



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



ISSN 2712-8695

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Том IV
№4(12) 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.

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

ГЕНЕТИКА	Зиневич Л.С., Тухбатуллин А.Р., Рожкова Д.Н., Новиков В.А., Ильин М.И., Сорокин А.Г. Анализ возможности использования аутосомных микросателлитных локусов для определения популяционной принадлежности рогов сайгака <i>Saiga tatarica</i> из западной части ареала вида5
БОТАНИКА	Кичук Н.И., Кичук И.Г. Меры сохранения биоразнообразия и повышения эффективности защиты особо ценных объектов растительного мира в Российской Федерации16
ЗООЛОГИЯ	Дорофеев Д.С., Есергепов А.А., Рожкова Д.Н., Рычков П.Н. Результаты регистрации индивидуальных меток на куликах, занесённых в Красную книгу России, в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая (Камчатка) в 2023 году27
	С.В. Верига, О.В. Куберская Фалеристика «Заповедного Приамурья» (Хабаровский край, Россия)38
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	Бутовский Р.О. Арктический Совет: перспективы сотрудничества с ФГБУ «ВНИИ Экология»55
ЭКОЛОГИЯ	Еналеев И.Р., Сергеев С.А., Глебов В.В. Ловчие птицы и служебные птицы: что общего и в чем различие?71
АТМОСФЕРА И КЛИМАТ	Оводков М.В., Миронова А.Д., Никитин М.В., Ткачев М.А. О выполнении дорожной карты актуализации и проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха в 2023 году77
ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ	Мустафина К.Р., Дин Е.С., Агбаев Б.Ж. Подготовка исходных данных для моделирования выбросов автомобильного транспорта в рамках актуализации сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха95

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 5–15.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4.
P. 5–15.

Научная статья
УДК 5.0.2

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АУТОСОМНЫХ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
РОГОВ САЙГАКА *Saiga tatarica* ИЗ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА ВИДА**

**Людмила Сергеевна Зиневич¹, Андрей Робертович Тухбатуллин²,
Дарья Николаевна Рожкова³, Владимир Александрович Новиков⁴,
Михаил Игоревич Ильин⁵, Александр Григорьевич Сорокин⁶**

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

¹l.zinevich@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5214-5744>

²tukhbatullinandrej@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8217-2225>

³d.rozhkova@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8498-382X>

⁴v.novikov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9788-3796>

⁵mikhailsurikov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-0318-4013>

⁶a.sorokin@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1540-0068>

Аннотация. Статья посвящена исследованию ядерных микросателлитов, ранее разработанных для исследования природных популяций сайгака, в качестве генетических маркеров для установления происхождения партии дериватов сайгака с целью пресечения их незаконного оборота в международной торговле. Анализ выборки 156 образцов рогов сайгаков популяции Северо-Западного Прикаспия и партий конфиската предположительного происхождения из Республики Казахстан по 9 микросателлитным локусам показал, что аутосомные микросателлитные локусы не позволяют выявить различия между дериватами сайгака, происходящими с территории Российской Федерации и Республики Казахстан.

Ключевые слова: сайгак, редкие виды, микросателлиты, генетический маркер, генетическая экспертиза

Для цитирования: Зиневич Л.С., Тухбатуллин А.Р., Рожкова Д.Н., Новиков В.А., Ильин М.И., Сорокин А.Г. Анализ возможности использования аутосомных микросателлитных локусов для определения популяционной принадлежности рогов сайгака *Saiga tatarica* из западной части ареала вида. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №4. С. 5–15.

Scientific article

**ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING AUTOSOMAL
MICROSATELLITE LOCI TO DETERMINE
THE POPULATION AFFILIATION OF *Saiga tatarica* HORNS FROM
THE WESTERN PART OF THE SPECIES RANGE**

**Lyudmila S. Zinevich¹, Andrej R. Tukhbatullin², Daria N. Rozhkova³,
Vladimir A. Novikov⁴, Mikhail I. Iljin⁵, Alexander G. Sorokin⁶**

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

¹l.zinevich@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5214-5744>

²tukhbatullinandrej@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8217-2225>

³d.rozhkova@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8498-382X>

⁴v.novikov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9788-3796>

⁵mixailsurikov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-0318-4013>

⁶a.sorokin@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1540-0068>

Abstract. The article is devoted to the study of nuclear microsatellites, previously developed for the study of natural saiga populations, as genetic markers to establish the origin of a batch of saiga derivatives in order to curb their illicit trafficking in international trade. An analysis of a sample of 156 samples of saiga antlers from the population of the Northwestern Caspian Sea and confiscated batches of suspected origin from the Republic of Kazakhstan for 9 microsatellite loci showed that autosomal microsatellite loci do not allow to identify differences between saiga derivatives originating from the territory of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan.

Keywords: saiga, rare species, microsatellites, genetic marker, genetic examination.

For citation: Zinevich L.S., Tukhbatullin A.R., Rozhkova D.N., Novikov V.A., Iljin M.I., Sorokin A.G. Analysis of the possibility of using autosomal microsatellite loci to determine the population affiliation of *Saiga tatarica* horns from the western part of the species' range. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 5–15.

Введение

Сайгак, или сайга, *Saiga tatarica* (Linnaeus, 1766), относится к семейству настоящих антилоп и является реликтом мамонтовой фауны. Из-за высокой востребованности рогов сайгака в традиционной китайской медицине [1], вид был практически истреблен в природе к началу XXI в., в 2002 г. ему был присвоен статус критически угрожаемого в Красном списке Международного союза охраны природы. Однако принятые меры охраны и снижение пресса на популяции привели к тому, что в настоящее время численность сайгака растет.

Известны несколько обособленных популяций номинативного подвида сайгака *S.t. tatarica* – Северо-Западного Прикаспия, Волго-Уральская, Бетпакдалинская и Устюртюртская. Эти популяции практически не имеют генетических отличий по маркерам митохондриальной ДНК [2] и по ранее исследованным

белкам крови и кариотипу, при этом для всех популяций генетическое разнообразие существенно сократилось в период 1979–1986 гг. [3]. Монгольские популяции Шарын-Гоби и Манхана относятся к монгольскому подвиду *S.t. mongolica*, они имеют ряд морфологических отличий и собственную митохондриальную гаплогруппу [2].

На территории Российской Федерации обитает изолированная калмыцкая популяция сайгака номинативного подвида, которая представляет собой обособившуюся в результате прекращения ледостава на Волге группировку Волго-Уральской популяции в Республике Калмыкия, в том числе, на территории заповедника «Черные земли». Последний случай массового исхода сайгаков из Калмыкии на левый берег Волги был зафиксирован в 1986 г. из-за высокого снежного покрова в Калмыкии, после чего, на фоне сокращения численности вида, регулярное сообщение через Волгу прекратилось.

Исследование генетического разнообразия природных популяций входит в задачи Стратегии сохранения сайгака в Российской Федерации (п.п. 6.4.4). Однако одной из первоочередных задач использования молекулярно-генетических методов для сохранения сайгака является разработка методов установления происхождения партии дериватов, с целью пресечения их незаконного оборота в международной торговле в соответствии с положениями Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС).

Проведенные ранее исследования показывают, что митохондриальные маркеры не подходят для определения популяционного происхождения рогов сайгака, задержанных на территории Российской Федерации. В 2013–2014 гг. за рубежом были выполнены несколько пилотных исследований по анализу разнообразия ядерных микросателлитов у сайгака, однако все эти работы включали образцы из отдельных популяций и ставили основной целью разработку панели микросателлитных маркеров [4] или оценку разнообразия локальной популяции в неволе [5]. В 2023 г. было опубликовано исследование генетического разнообразия популяции сайгака Северо-Западного Прикаспия на основе митохондриальной D-петли, гена *DRB3* ядерного генома, а также ядерных микросателлитов [6]. При этом оценки их применимости в качестве маркеров популяционной принадлежности дериватов сайгака не проводили.

Целью нашей работы является оценка возможности использования ядерных микросателлитов в качестве генетических маркеров популяционной принадлежности для анализа происхождения, конфискованных на территории Российской Федерации рогов сайгака методом полиморфизма длин амплифицированных фрагментов, являющимся одним из наиболее широко используемых и развитых методов судебно-генетической экспертизы.

Основная часть

Материалы и методы

В качестве материала для анализа были использованы: 58 образцов фрагментов шкур и кости сайгака, взятые во время судебно-биологической экспертизы с конфискованных рогов из одной партии, незаконно ввезенной, предположительно, с территории Республики Казахстан (далее «KZ»); 50 аналогичных образцов рогов погибших животных, собранных в заповеднике «Черные земли» в 2017–2020 гг. (далее KM), а также 48 образцов из выборки ранее

конфискованных рогов сайгака, имеющих неустановленное происхождение (далее KFS).

Для выделения ДНК из всех образцов использовали набор «ДНК-Экстран 2» (Синтол, Россия) согласно протоколу производителя. Для проведения мультиплексной ПЦР готовили смесь реактивов компании Синтол (Россия), включающую следующие компоненты: 10-кратный ПЦР-буфер; 25 мМ раствор хлорида магния (конечная концентрация 3мМ); 50-кратный раствор смеси дНТФ; SynTaq полимераза (5 ед./мкл); 10 пмоль смесь праймеров с флуоресцентными красителями наборов А Б; деионизованная вода.

В качестве генетических маркеров использовали 9 микросателлитных локусов, ранее описанных К. Новаком и соавт. [4], характеристики, праймеры и состав наборов для мультиплексной ПЦР которых представлены в таблице (табл. 1).

Таблица 1. Праймеры для генотипирования образцов сайгаков

Table 1. Primers for genotyping saiga samples

Маркеры		Последовательности праймеров 5'-3'	Т отжига	Длина продукта	Тип повтора	Число аллелей
Маркер	Набор					
STa03	В	F: [TAMRA]GTGCCTTGTTAGGCTCCTGG R: TTTCTCTGCTCCAGAATGACG		87-91 п.н.	ди-	2
STa43	А	F: [ROX]TGAGGGTCCTGGAGATTGAA R: TCTGCAGAAGGATCAGGGAG		97-117 п.н.	ди-	12
STa26	А	F: [FAM]GGTGGTGAAGAGGCAGTGAC R: AAGGAGGATGAACGGTGGAT		155-179 п.н.	тетра-	4
STa39	А	F: [R6G]GCATAAGCTCTTCCCTGGGT R: GTCTGTCTGCCTGCCTGTCT		177-201 п.н.	тетра-	7
STa16	В	F: [R6G]CTGAGTGCTCTGTTGCATGG R: CTTGTGGTCTCCACAGGCTT		109-113 п.н.	тетра-	2
STa14	А	F: [TAMRA]GGACCCAGAAACCACTCCTT R: CTCTTGCCCTTGACACAACAT		102-110 п.н.	тетра-	3
STa20	А	F: [R6G]CATTCTGTGGACATGGGTT R: CTGTACCTCACATGGCAA		123-139 п.н.	тетра-	5
STa30	В	F: [R6G]GGGCATCCTTTGAGTCACTG R: CCATTGTGGTCTGGTCAGGT		181-193 п.н.	тетра-	4
STa41	В	F: [ROX]CAGTGACGCACAAACCACAT R: ACCTGGGAGGAGAGTAACGG		137-157 п.н.	ди-	11

Источник: составлено авторами по результатам исследования.

Для амплификации микросателлитных локусов в обоих наборах был использован следующий протокол мультиплексной ПЦР из оригинальной статьи К. Новака и соавт. [4]: 95°С 15 мин.; (95°С 30 сек., 60°С 1.5 мин., 72°С 1 мин.) 4 цикла; (95°С 30 сек., 58°С 1.5 мин., 72°С 1 мин.) 5 циклов; (95°С 30 сек., 54°С 1.5 мин., 72°С 1 мин.) 5 циклов; (95°С 30 сек., 50°С 1.5 мин., 72°С 1 мин.) 25 циклов; 72°С 30 мин.

Разделение ПЦР-продуктов проводили методом капиллярного электрофореза с помощью восьмиканального генетического анализатора «Нанофор

05» (Синтол, Россия) с использованием линейки капилляров длиной 36 см, полимера «ПДМА-6» (Синтол, Россия), размерного стандарта СД-450 (Синтол, Россия), 1 мкл разбавленного в 50 раз продукта в смеси с деионизованным формамидом 9 мкл (Синтол, Россия), 2 минутами денатурации при 95°C и стандартной программы детекции фрагментов размером до 450 п.н. при заданной длине капилляров и типе полимера. Длины аллелей анализировали в программе GeneMarker (SoftGenetics, США).

Результаты генотипирования были проверены на наличие ручных ошибок и ноль-аллелей локусов в программе MICROCHECKER [7]. Статистическую обработку результатов и оценку популяционно-генетических параметров проводили с помощью программных пакетов GenALEx 6.5 [8], надстройкой к Microsoft Excel (Microsoft, США), Geneland [9] для R-среды [10] и онлайн-программы STRAF [11].

Результаты

Из 156 проанализированных образцов удалось получить уникальные микросателлитные профили по всем 9 локусам для 136 образцов сайгака. Образцы с неполными данными были исключены из дальнейшего анализа. Результаты анализа полученных данных в программе MICROCHECKER показали возможное наличие ноль-аллелей у локуса STa14, в связи с чем, данный локус также был исключен из дальнейшего анализа.

При этом большинство используемых локусов показали низкое аллельное разнообразие (табл. 2). Однако для всех локусов в выборках было выявлено более 1 аллеля. Тест на отклонение от равновесия Харди-Вайнберга показал недостоверные значения критерия χ^2 , то есть, наличие равновесия, для 6 из 8 микросателлитных локусов (табл. 2).

Таблица 2. Равновесие Харди-Вайнберга по локусам для сайгака

Table 2. Hardy-Weinberg equilibrium by loci for saiga antelope

Локус	N _A	DF	χ^2	P
STa20	5	10	15,148	0,127
STa26	4	3	4,808	0,186
STa16	2	1	0,002	0,965
STa03	2	1	0,018	0,894
STa41	9	36	28,683	0,802
STa30	6	10	106,512	0,000*
STa39	8	21	12,107	0,937
STa43	12	66	238,506	0,000*
N _A – количество аллелей, * P < 0.001				

Источник: составлено авторами по результатам исследования.

Базовые характеристики генетического разнообразия выборок приведены в таблице (табл. 3). Генетические дистанции между выборками не оценивали в силу отсутствия достоверных данных о происхождении образцов из выборок конфиската.

Таблица 3. Усредненные характеристики генетического разнообразия выборок образцов сайгака по 8 микросателлитным локусам

Table 3. Average characteristics of the genetic diversity of samples of saiga antelope samples at 8 microsatellite loci

Выборка	N	Na	Ne	H _o	H _e	uH _e	F
«KZ»	57	3,875 ± 1,093	2,033 ± 0,421	0,346 ± 0,117	0,352 ± 0,114	0,356 ± 0,115	0,027 ± 0,040
KM	40	4,250 ± 0,921	2,420 ± 0,583	0,369 ± 0,118	0,404 ± 0,116	0,409 ± 0,118	0,088 ± 0,100
KFS	33	4,125 ± 1,156	2,397 ± 0,627	0,367 ± 0,111	0,398 ± 0,118	0,404 ± 0,120	0,064 ± 0,039

«KZ» – партия конфиската предположительно из Республики Казахстан;
 KM – сборы из Республики Калмыкия;
 KFS – партия конфиската неизвестного происхождения.
 Na – число аллелей; Ne – число эффективных аллелей; H_o – наблюдаемая гетерозиготность;
 H_e – ожидаемая гетерозиготность; uH_e – несмещенная ожидаемая гетерозиготность;
 F – коэффициент инбридинга (индекс фиксации Райта).

Источник: составлено авторами по результатам исследования.

Выборки из природной популяции Калмыкии и двух партий конфиската не показали достоверных отличий по наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, а также по значению коэффициента инбридинга, который очень близок к нулю во всех выборках.

Кластерный анализ по Байесу методом Монте-Карло для марковских цепей в программном пакете Geneland без учета географических координат сбора образцов, также не показал какой-либо генетической подразделенности между или внутри выборок (см. рис. 1).

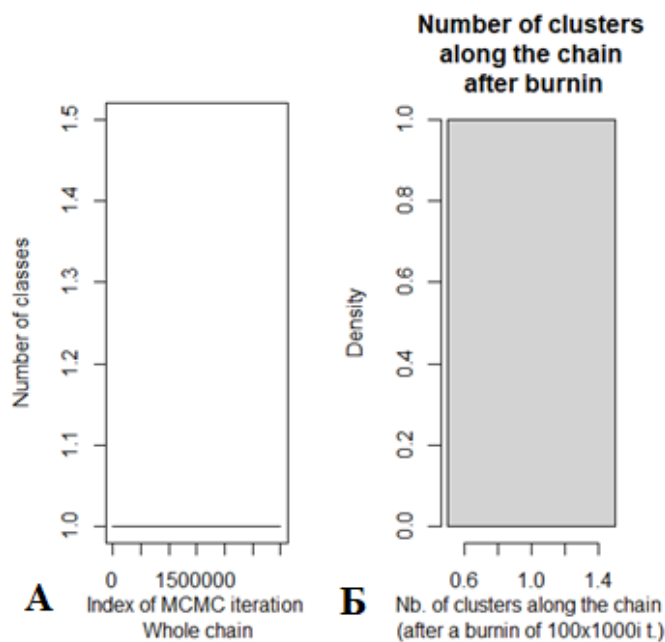


Рисунок 1. Результаты байесовской кластеризации данных микросателлитного анализа по 8 локусам 136 образцов ДНК сайгака
Figure 1. The results of Bayesian clustering of microsatellite analysis data on 8 loci of 136 saiga DNA samples

Количество МСМС-итераций – 3 млн, burnin – 100x1000. А – число кластеров по МСМС-итерациям, Б – гистограмма итоговой плотности вероятности для предполагаемого числа кластеров.

The number of MCMC iterations is 3 million, burnin is 100x1000. A is the number of clusters according to MCMC iterations, B is the histogram of the final probability density for the estimated number of clusters.

Источник: составлено авторами по результатам исследования.

Анализ главных компонент по попарным генетическим дистанциям между генотипами не выявил существования генетической подразделённости в соответствии с принадлежностью к выборкам (см. рис. 2).

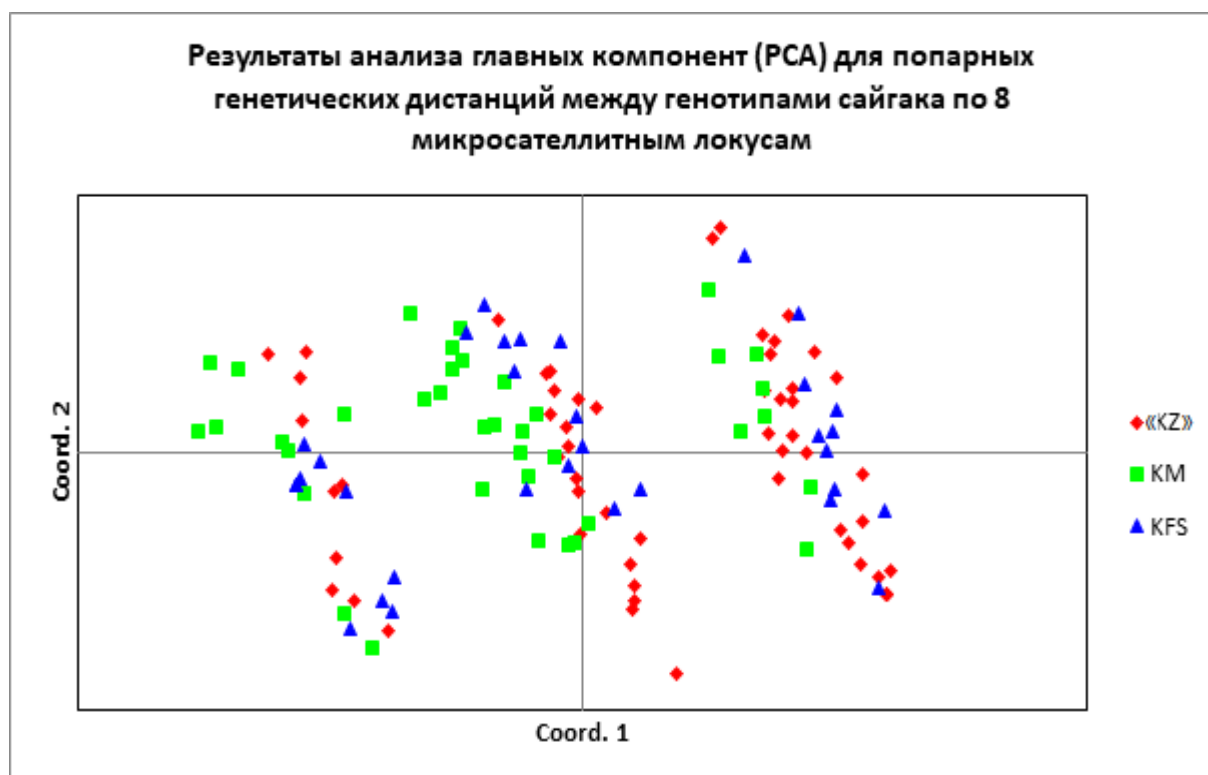


Рисунок 2. Результаты анализа главных компонент для 136 образцов сайгаков по 8 микросателлитным локусам на основе попарных генетических дистанций

Figure 2. The results of the analysis of the main components for 136 saiga samples at 8 microsatellite loci based on paired genetic distances

«KZ» – партия конфиската предположительно из Республики Казахстан; KM – сборы из Республики Калмыкия; KFS – партия конфиската неизвестного происхождения.

«KZ» – a consignment of confiscated goods presumably from the Republic of Kazakhstan; KM – fees from the Republic of Kalmykia; KFS – a consignment of confiscated goods of unknown origin.

Источник: составлено авторами по результатам исследования.

Анализ главных компонент на основе аллельного разнообразия выборок, проведенный в программе STRAF, также не показал группирования образцов в соответствии с выборками или популяционной принадлежностью (см. рис. 3).

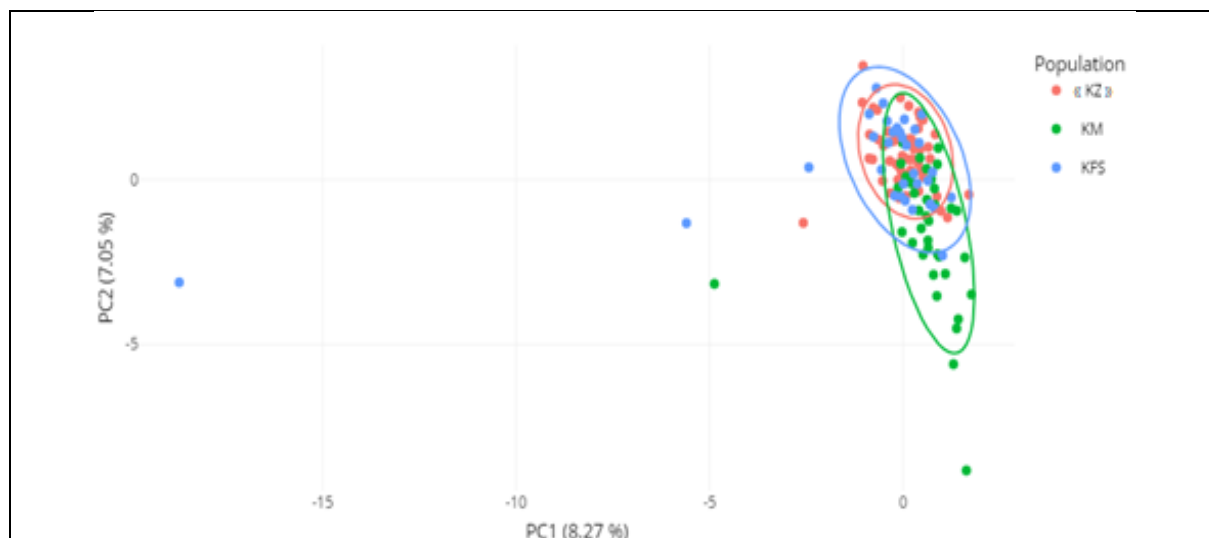


Рисунок 3. Результаты анализа главных компонент для 136 образцов сайгаков по 8 микросателлитным локусам на основе аллельного разнообразия.

Figure 3. Results of the analysis of the main components for 136 saiga samples at 8 microsatellite loci based on allelic diversity

«KZ» – партия конфиската предположительно из Республики Казахстан; KM – сборы из Республики Калмыкия; KFS – партия конфиската неизвестного происхождения.

«KZ» – a consignment of confiscated goods presumably from the Republic of Kazakhstan;

KM – fees from the Republic of Kalmykia; KFS – a consignment of confiscated goods of unknown origin.

Источник: составлено авторами по результатам исследования.

При этом можно видеть, что выборки конфиската, предположительно из Западного Казахстана, практически полностью совпадают друг с другом, в то время как выборка из калмыцкой популяции демонстрирует некоторое смещение аллельного разнообразия относительно двух других. При этом, однако, присутствуют образцы, существенно отличающиеся от основной массы для всех трех выборок.

Обсуждение результатов

Исследование генетического разнообразия природных популяций входит в задачи Стратегии сохранения сайгака в Российской Федерации (п.п. 6.4.4). Однако одной из первоочередных задач использования молекулярно-генетических методов для сохранения сайгака является разработка методов установления происхождения партии дериватов, с целью пресечения их незаконного оборота в международной торговле, поскольку на территории Республики Казахстан в октябре 2023 г. начат отстрел сайгака.

Однако наши данные показывают, что метод микросателлитного анализа не обладает достаточной чувствительностью для дифференцирования происхождения рогов сайгака с территорий Российской Федерации и Республики Казахстан. Отсутствие популяционной специфичности аллелей микросателлитных локусов легко объяснить тем, что калмыцкая популяция сайгака, обитающая на территории заповедника «Черные земли», является исторически недавним фрагментом популяции номинативного подвида сайгака на территории Республики Казахстан. Что касается генетического разнообразия популяции Северо-Западного Прикаспия, полученные нами по образцам рогов, т. е., только для самцов, данные практически совпадают с ранее опубликованными результатами микросателлитного анализа, проведенного на образцах животных обоих полов [6], за исключением данных об уровне инбридинга в популяции Северо-Западного Прикаспия. Такая разница в результатах может быть связана с избирательным отстрелом самцов, что должно было привести к повышению уровня близкородственного скрещивания по отцовской линии, в первую очередь, среди самок, которые продолжали участвовать в размножении. При этом, напротив, значение гетерозиготности среди самцов ожидаемо оказалось несколько ниже для всех выборок по сравнению с ранее полученными по образцам обоих полов данными для популяций Северо-Западного Прикаспия [6], Волго-Уральской и Бетпақдалинской [4].

Данные об отсутствии значимых генетических угроз популяции сайгака Северо-Западного Прикаспия и достаточном уровне ее разнообразия, показанные с помощью ауtosомных микросателлитных локусов во всех работах, подтверждается также и наблюдаемым ростом численности популяции сайгака с 3500 (в 2015 г.) до 18000–20000 особей (в настоящее время) (по подготовленным данным совместно с Росзаповедцентром для СИТЕС в 2023 г.).

Заключение

Таким образом, предложенный метод анализа ауtosомных микросателлитных локусов для сайгака может быть использован для исследования генетического разнообразия сайгаков из природных популяций вида, однако не пригоден для использования в целях установления происхождения партий частей тела этих животных или дериватов. Разработка других методов генетического контроля происхождения образцов сайгака по-прежнему остается актуальной задачей для охраны и выявления территорий, на которых произведена нелегальная добыча сайгаков. Это необходимо для выявления и наказания виновных в браконьерстве, и пресечения незаконного оборота дериватов (главным образом, рогов) путем их транзита через территорию Российской Федерации.

Благодарности

Авторы статьи выражают благодарность сотрудникам заповедника «Черные земли», осуществившим сбор и передачу образцов для научных исследований, а также Евгению Алексеевичу Кузнецову за помощь в планировании работы и ценное обсуждение.

Источники

1. Doughty H., Veríssimo D., Tan R.C.Q., Lee J.S.H., Carrasco L.R., Oliver K. (2019) Saiga horn user characteristics, motivations, and purchasing behaviour in Singapore // PLoS ONE. – 2019. – V. 14. – N 9. – e0222038.

2. Холодова М., Милнер-Гулланд Э., Истон А., Амгалан Л., Арылов И., Бекенов А., Райдер О. (2006) Вариабельность митохондриальной ДНК и структура популяции сайгака, находящегося под угрозой исчезновения *Saiga tatarica* // *Oryx*. – 2006. – Т. 40. – N 1. – С. 103–107.
3. Соколов В.Е., Жирнов Л.В. (1998) Сайгак. Филогения, систематика, экология, охрана и использование // М.: – 1998.
4. Новак С., Зутер С., Леонтьев С.В., Гейсмар Дж. (2014) Быстрая разработка микросателлитных маркеров для сайгака, находящегося под угрозой исчезновения (*Saiga tatarica*), с использованием технологии секвенирования следующего поколения Illumina® Miseq // Ресурсы природоохранной генетики. – 2014. – Т. 6. – N 1. – С. 159–162.
5. Zhao S.S., Xu C.Q., Liu G., Liu S.Q., Zhao C.X., Cui Y.X., Hu D.F. (2013) Microsatellite and mitochondrial DNA assessment of the genetic diversity of captive *Saiga antelopes* (*Saiga tatarica*) in China // *Chinese science bulletin*. – 2013. – V. 58. – N 18. – P. 2163–2167.
6. Кашина Н.В., Луцкеина А.А., Сорокин П.А., Тарасян К.К., Холодова М.В. (2023) Современное состояние популяции европейского сайгака (*Saiga tatarica tatarica*): мтДНК, ген DRB3 МНС и разнообразие микросателлитов // *Интегративная зоология*. – 2023. – Т. 18. – С. 661–676.
7. Van Oosterhout C., Hutchinson W.F., Wills D.P.M., Shipley P. (2004) MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data // *Mol. Ecol. Notes*. – 2004. – V. 4. – № 3. – P. 535–538.
8. Peakall R., Smouse P.E. (2006) Genalex 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – V. 6. – P. 288–295.
9. Guillot G., Mortier F., Estoup, A. (2005) Geneland: a computer package for landscape genetics // *Molecular Ecology Notes*. – 2005. – V. 5. – P. 712–715.
10. R Core Team. (2017) R: A language and environment for statistical computing // R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. – 2017. – [Электронный ресурс] URL: <https://www.R-project.org/>
11. Gouy A., Zieger M. (2017) STRAF – A convenient online tool for STR data evaluation in forensic genetics // *Forensic Science International: Genetics*. – 2017. – V. 30. – P. 148–151.

References

1. Doughty H., Verissimo D., Tan R.C.Q., Lee J.S.H., Carrasco L.R., Oliver K. (2019) Saiga horn user characteristics, motivations, and purchasing behaviour in Singapore // *PLoS ONE*. – 2019. – V. 14. – N 9. – e0222038.
2. Kholodova M., Milner-Gulland E., Easton A., Amgalan L., Arylov I., Bekenov A., Ryder O. (2006) Mitochondrial DNA variation and population structure of the Critically Endangered saiga antelope *Saiga tatarica*//*Oryx*. – 2006. – V. 40. – N 1. – P. 103–107.
3. Sokolov V.E., Zhirnov L.V. (1998) Saiga. Phylogeny, systematics, ecology, protection and use // М.: – 1998.
4. Nowak C., Zuther S., Leontyev S.V., Geismar J. (2014) Rapid development of microsatellite markers for the critically endangered Saiga (*Saiga tatarica*) using Illumina® Miseq next generation sequencing technology // *Conservation Genetics Resources*. – 2014. – V. 6. – N 1. – P. 159–162.
5. Zhao S.S., Xu C.Q., Liu G., Liu S.Q., Zhao C.X., Cui Y.X., Hu D.F. (2013) Microsatellite and mitochondrial DNA assessment of the genetic diversity of captive *Saiga antelopes* (*Saiga tatarica*) in China // *Chinese science bulletin*. – 2013. – V. 58. – N 18. – P. 2163–2167.

6. Kashinina N.V., Lushchekina A.A., Sorokin P.A., Tarasyan K.K., Kholodova M.V. (2023) The modern state of the European saiga population (*Saiga tatarica tatarica*): mtDNA, DRB3 MHC gene, and microsatellite diversity // *Integrative Zoology*. – 2023. – V. 18. – P. 661–676.
7. Van Oosterhout C., Hutchinson W.F., Wills D.P.M., Shipley P. (2004) MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data // *Mol. Ecol. Notes*. – 2004. – V. 4. – № 3. – P. 535–538.
8. Peakall R., Smouse P.E. (2006) Genalex 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – V. 6. – P. 288–295.
9. Guillot G., Mortier F., Estoup, A. (2005) Geneland: a computer package for landscape genetics // *Molecular Ecology Notes*. – 2005. – V. 5. – P. 712–715.
10. R Core Team. (2017) R: A language and environment for statistical computing // R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. – 2017. – [Электронный ресурс] URL: <https://www.R-project.org/>
11. Gouy A., Zieger M. (2017) STRAF – A convenient online tool for STR data evaluation in forensic genetics // *Forensic Science International: Genetics*. – 2017. – V. 30. – P. 148–151.

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.

Статья поступила в редакцию 29.10.2023; одобрена после рецензирования 10.11.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 29.10.2023; approved after reviewing 10.11.2023; accepted for publication 15.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 16–26.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 16–26.

Научная статья
УДК 581.5

**МЕРЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ
ОСОБО ЦЕННЫХ ОБЪЕКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Наталья Ивановна Кичук¹, Иван Геннадьевич Кичук²

¹ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация

²ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Российская Федерация

¹n.kichuk@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0007-8849-5261>

²kichuk.ivan.03@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-8405-1038>

Аннотация. В статье представлены новые изменения и дополнения в нормативно-правовые акты Российской Федерации, направленные на сохранение биоразнообразия и повышение эффективности защиты особо ценных объектов растительного мира.

Ключевые слова: сокращение биоразнообразия, редкие и исчезающие виды, лекарственные свойства, лимитирующие факторы.

Для цитирования: Кичук Н.И., Кичук И.Г. Меры сохранения биоразнообразия и повышения эффективности защиты особо ценных объектов растительного мира в Российской Федерации. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 16–26.

Scientific article

**MEASURES TO PRESERVE BIODIVERSITY AND INCREASE
THE EFFECTIVENESS OF PROTECTION OF ESPECIALLY
VALUABLE OBJECTS OF THE PLANT WORLD IN THE RUSSIAN FEDERATION**

Natalia I. Kichuk¹, Ivan G. Kichuk²

¹FSBI «VNII Ecology», Moscow, Russian Federation

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba; Moscow, Russian Federation

¹n.kichuk@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0007-8849-5261>

²kichuk.ivan.03@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-8405-1038>

Abstract. The article presents new changes and additions to the legal acts of the Russian Federation aimed at preserving biodiversity and increasing the efficiency of protecting especially valuable plant objects.

Key words: reduction of biodiversity, rare and endangered species, medicinal properties, limiting factors.

For citation: Kichuk N.I., Kichuk I.G. Measures to preserve biodiversity and increase the efficiency of protection of especially valuable flora in the Russian Federation. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 16–26.

Введение

Сокращение биологического разнообразия – это экологическая проблема, представляющая собой сокращение численности видов живых организмов в природе. Биоразнообразие является основой жизни на Земле, одним из важнейших жизненных ресурсов, его считают главным фактором, определяющим устойчивость биогеохимических циклов веществ и энергии в биосфере. Причинно-следственные отношения между многими видами играют большую роль в круговороте веществ и потоках энергии в компонентах экосистем, которые непосредственно связаны с человеком.

Сокращение биоразнообразия происходит из-за уничтожения природных экосистем в результате добычи полезных ископаемых, строительства дорог, осушения водоемов, вырубки лесов и других видов деятельности человека. Нерациональное использование природных ресурсов, браконьерство, загрязнение окружающей среды, ухудшение экологической ситуации и неспособность некоторых видов живых организмов приспособиться к новым условиям жизни, изменение климата, смещение климатических зон, нарушение сезонности, аномальные климатические показатели, также приводят к сокращению биоразнообразия.

Основная часть

Принимаются меры, направленные на сохранение биоразнообразия:

– в 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию принята Конвенция по биоразнообразию (Россия ратифицировала Конвенцию в 1995 г.). Основные положения Конвенции направлены на рациональное использование природных биологических ресурсов и осуществление действенных мер по их сохранению;

– принят ряд законов, связанных с сохранением биоразнообразия;

– Россия является участником Конвенции СИТЕС (1976 г.), как правопреемница СССР [1].

Вопросы биоразнообразия рассматриваются на межгосударственном уровне, так как являются общемировыми проблемами. Согласно резолюции 61/203 Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 2010 г. Международным годом биоразнообразия. Организацией Объединённых Наций была разработана «Конвенция о биологическом разнообразии», которую ратифицировали 192 государства [2].

На заседании ООН 19 декабря 2019 г. была принята резолюция A/RES/74/221 «Деятельность по осуществлению Конвенции о биологическом разнообразии и ее вклад в обеспечение устойчивого развития».

На заседании ООН 31 марта 2020 г. была принята резолюция A/RES/74/269 «Круг вопросов для рассмотрения на саммите по биоразнообразию, порядке его проведения, формат и организация» [3].

Количественные оценки биоразнообразия основаны на использовании различных показателей: от простого числа видов в сообществе до расчетов различных зависимостей и индексов на основе математико-статистических подходов. При этом обязательно учитывается временной фактор, поскольку биоразнообразие может быть оценено только в определенный момент времени.

В Красную книгу Российской Федерации (Животные) в 2001 г. внесено 256 видов животных: из них 94 вида беспозвоночных животных и 162 вида позвоночных животных [17]. В Красную книгу Российской Федерации (Животные) в 2021 г. внесено 443 вида животных: из них 158 видов беспозвоночных животных, что в 1,7 раза больше, чем в предыдущем издании и 285 видов позвоночных животных, что в 1,75 раза больше, чем в предыдущем издании [19].

В Красную книгу Российской Федерации (Растения и грибы) в 2008 г. внесено 676 видов растительного мира: из них 514 видов сосудистых растений, 61 вид мохообразных, 35 видов водорослей, 42 вида лишайников, 24 вида грибов [18]. Согласно приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» в перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, включен 741 вид редких и исчезающих объектов растительного мира: из них 516 видов сосудистых растений, 73 вида мохообразных, 35 видов водорослей, 75 видов лишайников, 42 вида грибов [7].

Особое внимание среди редких и исчезающих видов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, требуют лекарственные виды растений, основными лимитирующими факторами для которых являются нерациональные и незаконные заготовки растений в качестве лекарственного сырья.

По данным субъектов Российской Федерации в течение последних лет наблюдается значительное увеличение случаев уничтожения редких видов растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации.

В Государственную Думу Российской Федерации 22 июня 2022 г. был внесен проект Федерального закона № 149604-8 «О внесении изменения в статью 8.35 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях». Согласно ст. 8.35. КоАП РФ от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп. вступ. в силу с 12.10.2023) действия, которые могут привести к гибели, сокращению численности либо нарушению среды обитания видов животных или растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, либо добыча, хранение, перевозка, сбор, содержание, приобретение, продажа либо пересылка указанных видов, без надлежащего на то разрешения, влечет за собой административную ответственность [4].

12 октября 2023 г. вступила в силу статья 260.1 Уголовного Кодекса Российской Федерации, предусматривающая уголовную ответственность за умышленное уничтожение или повреждение, а равно незаконную добычу, сбор и оборот особо ценных растений и грибов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемые международными договорами Российской Федерации [5].

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 31.10.2013 № 978 «Об утверждении перечня особо ценных диких животных, водных биологических ресурсов, растений и грибов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации, для целей статей 226.1, 258.1 и 260.1 Уголовного кодекса Российской Федерации» в перечень входили особо ценные дикие животные, занесенные в Красную книгу Российской Федерации. С 12 октября 2023 г. в данный перечень были внесены изменения и дополнения. Перечень расширился следующими объектами растительного мира, занесенными в Красную книгу Российской Федерации: женьшень настоящий, родиола розовая, рядовка мацутакэ [6].

Женьшень настоящий (*Panax ginseng*). Категория и статус: 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Третичный реликт, единственный на территории России представитель рода. В России вид находится на северной границе ареала [18, с. 83].

Многолетний травянистый поликарпик, с утолщенным главным стержневым корнем, обычно разветвленным (рис. 1). В естественных условиях размножается главным образом семенами, которые прорастают на 2–3-й год, в редких случаях – вегетативно [10, 15]. Молодые растения развиваются очень медленно. Первое цветение наступает на 8–10-й год. Важной особенностью биологии является способность погружаться в состояние вторичного покоя от одного до нескольких десятков лет под влиянием неблагоприятных факторов. Общая продолжительность жизни растения в естественных условиях может достигать 100–140 лет [12].

В России растет в южной части Сихотэ-Алиня и на юге Приморского края, а также на юге Хабаровского края. За пределами России в Северо-Восточном Китае и на п-ове Корея [13, 26, 28]. Ранее приводился более широкий ареал распространения женьшеня настоящего [8, 10]. К настоящему времени природный ареал вида сильно сократился, во многих районах прежнего произрастания он, по-видимому, уже исчез [13]. Так, в Красную книгу Еврейской АО он включен как, по-видимому, исчезнувший [16].



Рисунок 1. Женьшень настоящий (*Panax ginseng*).

Figure 1. Real ginseng (*Panax ginseng*).

Источник: [10].

Вид произрастает преимущественно в горной местности, главным образом на высотах от 300 до 500 м над уровнем моря.

В химическом составе женьшеня содержится много полезных биологически активных веществ: панаксидол, панакситриоп, панаксинол, фалькаринол и другие вещества; микроэлементы: марганец, медь, железо, кобальт, хром, молибден, титан, цинк и макроэлементы: калий, магний, кальций, фосфор. В нём присутствуют витамины, аскорбиновая кислота и жирные кислоты, жирные масла и эфирное масло, пектины, полисахариды и другие углеводы. В составе корня женьшеня обнаружены сапонины, смолы, ферменты и крахмал.

Благодаря ценным целительным свойствам, женьшень широко применяется в традиционной и народной медицине.

В лекарственных целях используют 5–6 летний корень вместе с корневищем, а также листья, стебли, цветки и семена.

Женьшень является сильным стимулятором и оказывает воздействие на центральную нервную систему, применяется для лечения нервных заболеваний – при неврозах, астениях, неврастении, депрессиях. Используется как тонизирующее средство при физической и умственной усталости; при переутомлении и пониженной работоспособности; при сонливости и слабости; после тяжёлых болезней; нормализует артериальное давление; снижает уровень холестерина; укрепляет и восстанавливает здоровье; увеличивает работоспособность и выносливость организма; повышает аппетит и нормализует работу внутренних органов – кишечника, печени, надпочечников; улучшает обменные процессы; стимулирует эндокринную систему, понижает уровень сахара в крови и благоприятно влияет на работу поджелудочной железы; улучшает зрение и память; концентрирует внимание; используется как противовоспалительное средство – повышает иммунитет и сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям и экстремальным температурам.

В пищевой промышленности женьшень используется как биологически активная пищевая добавка, для изготовления тонизирующих напитков.

Лимитирующим фактором является нерациональная и незаконная заготовка растений в качестве лекарственного сырья. Негативное влияние оказывают: лесные пожары, вырубка лесов, нарушение лесной подстилки, низкая семенная продуктивность вида, а также медленное развитие сеянцев в первые годы жизни [18, с. 83].

Вид был внесен в Красную книгу СССР (1978, 1984), в Красную книгу РСФСР (1988), внесен в Перечень объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края (2002). Разработана экологическая программа по охране женьшеня в Приморье. Охраняется на территории 4-х заповедников: Большехецирского (сводка), Лазовского [11], «Кедровая Падь» [22], Уссурийского [9]. Включен в Приложение II СИТЕС.

Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) Категория и статус: 3 б – редкий вид, имеющий ресурсное значение. Охраняется часть ареала, за исключением популяций Алтайского и Красноярского краев, Республики Тыва и Магаданской области.

Двудомный многолетний травянистый поликарпик до 20–65 см высоты с суккулентными побегами, развивающимися по типу безрозеточных. Короткокорневищный гемикриптофит с толстым «многоглавым» корневищем толщиной до 5 см (рис. 2). Максимальный возраст особей около 100 лет [18, с. 182]. Раз-

множается семенами и вегетативно партикуляцией [23]. В оптимальных условиях семенная продуктивность, в среднем, 300 генеративных побегов и 214,2 тыс. семян на 100 м² [18, с. 182].



Рисунок 2. Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.)

Figure 2. *Rhodiola rosea* (*Rhodiola rosea* L.)

Источник: [18].

В России охраняемая часть ареала расположена на севере Европейской части, на Урале, в арктических и горных районах Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке. В Европейской России встречается по побережью Баренцева и Белого морей в Мурманской, Архангельской области, в Республике Карелия и Ненецком АО. На Урале растет в Республике Коми; Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком АО, в Пермском крае и Свердловской области, в Республике Башкортостан [23]. В азиатской части – в Республике Саха; в Чукотском АО – на побережье Анадырского залива, близ Певека, на Чукотском полуострове, на хребте Пэкульский и в бассейне реки Анадырь, на острове Врангеля; в Корякском АО – вдоль побережья Берингова моря; в Камчатском крае – на полуострове Камчатка; в Хабаровском крае; в Амурской области. Встречается в Еврейской АО, в Приморском крае, в Сахалинской, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской областях, в Республиках Алтай, Бурятия и Хакасия [21, 23]. Вне России – в арктических и горных районах Европы, Азии и Северной Америки [23].

В горах встречается от морских террас до вершин, в альпийском и субальпийском поясах, а также в верхней части лесного. Чаще растет на высоте свыше 1500 м и до 2900 м [14, 23]. По берегам водотоков спускается довольно низко в лесной пояс (до 900 м над уровнем моря). Растет на каменистых гольцовых поверхностях выравнивания среди тундровой растительности обычно вблизи скальных выходов или больших валунов, и в мезопонижениях [25, 27], а также непосредственно под ледниками в субнивальном зоне [23, 30], по осы-

пям гранитов и сланцев, на крупнокаменистых россыпях. Среди луговой, кустарниковой, тундровой и болотной растительности, на альпийских и субальпийских лугах на сырых почвах, в высокогорных травяных и моховых зарослях кустарников, в травянистых и кустарничковых тундрах, в долинных ледниковых болотах. Изредка встречается во фрагментах лесной растительности [18, с. 182–183].

На охраняемой части ареала вида известно около 1 тыс. местонахождений [23], численность более 20 тыс. экз. На Алтае – Саянской горной области, резко сокращается численность особей в связи с интенсивной заготовкой лекарственного сырья. Так, на Западном Саяне, Большом Саянском хребте, в 1972–1982 гг. сокращение численности составило около 95%, или 9,5% в год. На Кузнецком Алатау за 1976–1987 гг. сокращение численности составило 90,5% или по 8,2% в год, на Алтае в 1974–1986 гг. сокращение численности особей – 76,4%, или 6,4% в год [18, с. 183].

Корень родиолы розовой издавна используется в народной и официальной медицине в качестве эффективного адаптогена, увеличивающегося сопротивляемость к неблагоприятным факторам внешней среды, а также стимулятора работы центральной нервной системы. Входит в группу адаптогенов, сочетается и конкурирует с элеутерококком и женьшенем.

Родиола розовая страдает от нерегламентированных заготовок [18, с. 183].

Вид включен в Красные книги: Хабаровского края (2000); Республик Алтай (1996), Бурятия (2002), Карелия (1995), Коми (1998), Саха (Якутия) (2000), Хакасия (2002); Амурской (1995), Архангельской (1995), Иркутской (2001), Кемеровской (2000), Мурманской (2003), Пермской (1996), Сахалинской (2005), Свердловской (1996), Читинской (2002) областях, Ненецкого (2005), Ямало-Ненецкого АО (1997) и Ханты – Мансийского АО (2003), в Перечень объектов..., занесенных в Красную книгу Приморского края (2002). В России охраняется на территории 30 заповедников [24] и 4 национальных парков, а также в ряде региональных ООПТ, в том числе и в ресурсном резервате «Большое Токо» (Якутия) [20].

Рядовка мацутаке (*Tricholoma matsutake*) – гриб рода Рядовка (*Tricholoma*) семейства рядовковых. Мацутаке плодоносят в сосновых и смешанных дубово-сосновых лесах и образуют микоризу с соснами и другими хвойными породами, редко – с дубами, причем предпочитают старые рощи, где возраст каждой сосны от 20 до 60 и более лет. Особо ценится в японской, китайской и корейской кухнях за специфический сосновый аромат и изысканный вкус.

Растёт у подножья деревьев, спрятавшись под опавшей листвой. Живёт в симбиозе с корнями определённых деревьев. Предпочитает сухую неплодородную почву. Образует кольцевую колонию.

Шляпка коричневая. Мякоть белая с характерным пряным запахом, напоминающим корицу. У спелого гриба шляпка растрескивается по краю и белый цвет просвечивает. Ножка тёмно-коричневая, длинная (рис. 3). Трудно достаётся из земли, в отличие от своих похожих собратьев. В России в последние годы участились случаи сбора рядовок для контрабандного вывоза в Японию, особенно в Приморском крае, причем часто варварским способом. После такого сбора остаются глубокие рытвины и ямы, что нарушает целостность корней сосны и вызывает их гибель. Такой способ сбора приводит к ослаблению грибницы и очень медленному ее восстановлению. В результате происходит уменьшение размеров плодовых тел гриба и прекращение ежегодного плодоношения.

В России мацутаке растет, в основном, только в восточной части страны: на Урале, в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и Приморском крае (гриб внесён в Красную книгу). В европейской части встречается очень редко, обычно в центральных и южных регионах.



Рисунок 3. Рядовка мацутаке (*Tricholoma matsutake*)

Figure 3. Matsutake row (*Tricholoma matsutake*)

Источник: [29].

Рядовка мацутаке обладает множеством полезных свойств. Она содержит аминокислоты, белки, витамины и микроэлементы. Мацутаке используется и в терапевтических целях: снижает артериальное давление, нормализует уровень сахара в крови, улучшает состояние суставов, помогает в борьбе с атеросклерозом, действует как натуральное противовирусное средство, помогает справиться со стрессом, рекомендован тем, кто страдает язвой и гастритом [29].

По приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» рядовка мацутаке внесена в перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации [7].

Заключение

Сохранение биоразнообразия и повышение эффективности защиты особо ценных объектов животного и растительного мира – это экологические проблемы, которые недостаточно просто обсуждать. Для защиты особо ценных видов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу, необходимо принятие комплексных решений внутри государства.

Источники

1. Конвенция ООН о биологическом разнообразии – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml. (дата обращения 15.11.2023).
2. Резолюция 61/203 Генеральной Ассамблеи ООН. – 2010 г. – URL: <https://www.un.org/ru/ga/61/docs/61res3.shtml>. (дата обращения 11.11.2023).
3. Резолюция A/RES/74/269 Генеральной Ассамблеи ООН «Круг вопросов для рассмотрения на саммите по биоразнообразию, порядке его проведения, формат и организация», 2020 г. – URL: <https://www.un.org/ru/ga/74/docs/74res3.shtml>. (дата обращения 17.11.2023).
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 19.10.2023).
5. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (введена Федеральным законом от 14.04.2023 № 113-ФЗ).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2013 г. № 978 «Об утверждении перечня особо ценных диких животных, водных биологических ресурсов, растений и грибов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации, для целей статей 226.1, 258.1 и 260.1 Уголовного кодекса Российской Федерации».
7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации».
8. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: ГУГК, 1976. – 340 с.
9. Белая Г.А., Морозов В.Л. Редкие виды сосудистых растений Уссурийского заповедника им. В.Л. Комарова // Охрана редких видов сосудистых растений советского Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. – С. 23–29.
10. Грушвицкий И.В. Женьшень: вопросы биологии. – Л., 1961. – 344 с.
11. Жудова П.П. Растительность и флора Судзухинского государственного заповедника Приморского края // Тр. Сихотэ-Алиньского гос. заповедника. – 1967. – Вып. 4. – С. 3-245.
12. Журавлев Ю.Н., Гапонов В.В., Фоменко П. В. Женьшень Приморья. Ресурсы и организация воспроизводства. – Владивосток: Апельсин, 2003. – 44 с.
13. Журавлев Ю.Н., Коляда А.С. Araliaceae: женьшень и другие. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 280 с.
14. Золотухин Н.И., Золотухина И.Б., Марина Л.В. Флора высокогорий Алтайского заповедника // Новое о флоре Сибири. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1986. – С. 190-209.
15. Игнатъев А.Г. Биологические основы восстановления запасов дикорастущего женьшеня в лесах Приморского края: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Уссурийск, 1995. – 20 с.
16. Красная книга Еврейской автономной области. – Ч. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды сосудистых растений / Г.А. Белая, В.Л. Морозов. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – 388 с.
17. Красная книга Российской Федерации (Животные). ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2001. – 862 с.
18. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
19. Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-ое издание. – М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. – 1128 с.
20. Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1987. – 248 с.

21. Некратова Н.А., Некратов Н.Ф. и др. Лекарственные растения Кузнецкого Алатау. Ресурсы и биология / Н.А. Некратова, Н.Ф. Некратов, С.И. Михайлова, Г.И. Серых. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991. – 268 с.
22. Нечаева Т.И. Конспект флоры «Кедровая падь» // Флора и растительность заповедника «Кедровая падь». – (Тр. Биолого-почвенного института. Нов. серия. – Т. 8 (111). Владивосток, 1972. – С. 43-48.
23. Положий А.В., Сузов Ю.П., Шретер А.И. Родиола розовая (карта) // Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М., 1976. – С. 160-161.
24. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. – Вып. 2: Сосудистые растения. – М., 2003. – 783 с.
25. Сузов Ю.П., Положий А.В., Выдрин С.Н. и др. Ресурсы растительного лекарственного сырья в Туве. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1978. – 105 с.
26. Тихомиров В.Н. Сем. Nojodoseoe // Определитель растений Мещеры. – Ч. 1. – М., 1986. – С. 168.
27. Фролов Ю.М., Полетаева И.И. Родиола розовая на европейском северо-востоке. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 192 с.
28. Харкевич С.С. Женьшень настоящий. Рапах gingseng С.А. Мей. // Красная книга РСФСР (растения). – М.: Росагропромиздат, 1988. – С. 335.
29. Электронный ресурс. – URL: <https://info/grib-macutaki-redkaja-i-ochen-dorogaja-rjadovka-dlja-gurmanov/> (дата обращения 11.07.2023).
30. Ohba H. Rhodiola // Flora of China. – Vol. 8: Brossicoceoe through Soxifrogocoeoe. – China: Scie. Press (Beijing); USA: Missouri Bot. Garden Press (St. Louis), 2001. – P. 251–268.

References

1. UN Convention on Biological Diversity – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml. (accessed 15.11.2023).
2. UN General Assembly Resolution 61/203. – 2010 – URL: <https://www.un.org/ru/ga/61/docs/61res3.shtml>. (accessed 11.11.2023).
3. UN General Assembly Resolution A/RES/74/269 «Range of issues to be considered at the Biodiversity Summit, the order of its holding, format and organization», 2020 – URL: <https://www.un.org/ru/ga/74/docs/74res3.shtml>. (accessed 17.11.2023).
4. The Code of the Russian Federation on Administrative Offenses of 30.12.2001 N 195-FZ (as amended on 19.10.2023).
5. The Criminal Code of the Russian Federation of 13.06.1996 N 63-FZ (as amended on 04.08.2023) (introduced by Federal Law No. 113-FZ of 14.04.2023).
6. Resolution of the Government of the Russian Federation of October 31, 2013 No. 978 «On Approval of the List of Especially Valuable Wild Animals, Aquatic Biological Resources, Plants and Fungi 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, 258.1 and 260.1 of the Criminal Code Of the Russian Federation».
7. Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation No. 320 dated 05/23/2023 «On approval of the List of flora Listed in the Red Book of the Russian Federation».
8. Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR. – М.: GUGK, 1976. – 340 p.
9. Belaya G.A., Morozov V.L. Rare species of vascular plants of the V.L. Komarov Ussuri Reserve // Protection of rare species of vascular plants of the Soviet Far East. – Vladivostok: DVNTs of the USSR Academy of Sciences, 1985. – pp. 23-29.
10. Grushvitsky I.V. Ginseng: questions of biology. – L., 1961. – 344 p
11. Zhudova P.P. Vegetation and flora of the Suzukhinsky State Reserve of Primorsky Krai // Tr. Sikhote-Alin State Reserve. – 1967. – Issue 4. – pp. 3-245.
12. Zhuravlev Yu.N., Gaponov V.V., Fomenko P. V. Ginseng of Primorye. Resources and organization of reproduction. – Vladivostok: Orange, 2003. – 44 p.

13. Zhuravlev Yu.N., Kolyada A.S. Araliaceae: ginseng and others. – Vladivostok: Dalnauka, 1996. – 280 p.
14. Zolotukhin N.I., Zolotukhina I.B., Marina L.V. Flora of the highlands of the Altai Reserve // New about the flora of Siberia. – Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch, 1986. – pp. 190–209.
15. Ignatiev A.G. Biological bases of restoration of wild ginseng stocks in the forests of Primorsky Krai: Abstract. dis... Candidate of Agricultural Sciences. – Ussuriysk, 1995. – 20 p.
16. The Red Book of the Jewish Autonomous Region. – Part 1: Rare and endangered species of vascular plants / G.A. Belaya, V.L. Morozov. – Vladivostok: Dalnauka, 1997. – 388 p.
17. The Red Book of the Russian Federation (Animals). LLC «AST Publishing House», LLC «Astrel Publishing House», 2001. – 862 p.
18. The Red Book of the Russian Federation (Plants and fungi). Moscow: Association of Scientific Publications of the CMC, 2008. – 855 p.
19. The Red Book of the Russian Federation, volume "Animals". 2nd edition. Moscow: FSBI «VNIИ Ekologiya», 2021. – 1128 p.
20. The Red Book of the Yakut ASSR. Rare and endangered plant species. – Novosibirsk: Nauka. Siberian Publishing House, 1987. – 248 p.
21. Nekratova N.A., Nekratov N.F. et al. Medicinal plants of the Kuznetsk Alatau. Resources and biology / N.A. Nekratova, N.F. Nekratov, S.I. Mikhailova, G.I. Serykh. – Tomsk: Publishing House Vol. un-ta, 1991. – 268 p.
22. Nechaeva T.I. Synopsis of the flora «Cedar pad» // Flora and vegetation of the reserve «Cedar pad». – (Tr. of the Biological and Soil Institute. Nov. series. – Vol. 8 (111). Vladivostok, 1972. – pp. 43-48.
23. Polozhiy A.V., Surov Yu.P., Schreter A.I. Rodiola rozovaya (map) // Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR. – M., 1976. – pp. 160-161.
24. The current state of biological diversity in the protected areas of Russia. – Vol. 2: Vascular plants. – M., 2003. – 783 p.
25. Surov Yu.P., Polozhiy A.V., Vydrina S.N. et al. Resources of herbal medicinal raw materials in Tuva. – Tomsk: Publishing House of Tomsk University, 1978. – 105 p.
26. Tikhomirov V.N. Sem. Nojodoceoe // Determinant of Meschera plants. – Part 1. – M., 1986. – P. 168.
27. Frolov Yu.M., Poletaeva I.I. Rhodiola rosea in the European Northeast. – Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1998. – 192 p.
28. Harkevich S.S. Real ginseng. Rapakh ginseng C.A. Mey.// Red Book of the RSFSR (plants). – Moscow: Rosagropromizdat, 1988. – p. 335.
29. Electronic resource. – URL: <https://info/grib-macutaki-redkaja-i-ochen-dorogajajadovka-dlja-gurmanov/> (accessed 11.07.2023).
30. Ohba H. Rhodiolo // Flora of China. – Vol. 8: Brossicoceoe through Soxifrogococeoe. – China: Scie. Press (Beijing); USA: Missouri Bot. Garden Press (St. Louis), 2001. – P. 251–268.

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.

Статья поступила в редакцию 29.10.2023; одобрена после рецензирования 10.11.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 29.10.2023; approved after reviewing 10.11.2023; accepted for publication 15.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 27–37
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 27–37.

Научная статья
УДК 59.002

**РЕЗУЛЬТАТЫ РЕГИСТРАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ МЕТОК НА КУЛИКАХ,
ЗАНЕСЁННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РОССИИ,
В ЭСТУАРИИ РЕК ХАЙРЮЗОВА-БЕЛОГОЛОВАЯ (КАМЧАТКА)
В 2023 ГОДУ**

**Дмитрий Сергеевич Дорофеев¹, Александр Алимович Есергепов²,
Дарья Николаевна Рожкова³, Павел Николаевич Рычков⁴**

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

²ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», г. Иваново, Российская Федерация

⁴Музей Государственного академического Большого театра России, г. Москва, Российская Федерация

¹dmitrdorofeev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3504-2270>

²alimovich@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-0202-3982>

³darroznature@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8498-382X>

⁴thesaurus2021@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-3138-737X>

Аннотация. В статье представлены результаты обработки регистраций меченых индивидуальными пластиковыми флагами птиц – дальних мигрантов, занесённых в Красную книгу России и сделанных во время полевого сезона 2023 г. на миграционной остановке в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая на западном побережье Камчатки. В настоящее время в российской научной литературе опубликовано крайне незначительное количество публикаций, посвящённых этому методу изучения птиц. За время экспедиции было зарегистрировано 244 метки, как индивидуальных, так и региональных. Подавляющее большинство регистраций меченых птиц пришлось на больших песочников. Были отмечены птицы, окольцованные в 11 местах кольцевания по всему пролётному пути, от северного побережья Австралии до побережья Камчатки. Значительная часть птиц провела в эстуарии от двух до 5 дней. За время экспедиции были встречены птицы, окольцованные в этом регионе за все годы работы предыдущих экспедиций. При этом встречаемость птиц, окольцованных молодыми, оказалась крайне незначительной, что ставит вопрос о выживаемости молодых птиц во время их первой летне-осенней миграции. Указан методический недостаток использования самодельных флагов – часть из них оказалась утрачена, в то время как промышленно произведённые флаги на птицах оставались.

Ключевые слова: орнитология, миграции, Восточноазиатско-Австралазийский пролётный путь, Красная книга России, большой песочник.

Для цитирования: Дорофеев Д.С., Есерегпов А. А., Рожкова Д.Н., Рычков П.Н. Результаты регистрации индивидуальных меток на куликах, занесённых в Красную книгу России, в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая (Камчатка) в 2023 г. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №4. С. 27–37.

Scientific article

**THE RESULTS OF THE REGISTRATION OF INDIVIDUAL LEG FLAGS
AT THE ESTUARY OF THE RIVERS KHAYRUSOVA-BELOGOLOVAYA
(КАМЧАТКА) IN 2023**

**Dmitry S. Dorofeev¹, Alexander A. Esergepov², Daria N. Rozhkova³,
Pavel N. Rychkov⁴**

^{1,3}FSBI «VNII Ecology», Moscow, Russian Federation

²FGBOU VO «Ivanovsky state university», Ivanovo, Russian Federation

⁴Museum of the State Academic Bolshoi Theatre of Russia, Moscow, Russian Federation

¹dmitrdorofeev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3504-2270>

²alimovich@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-0202-3982>

³darroznature@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8498-382X>

⁴thesaurus2021@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-3138-737X>

Abstract. Our paper presents the results of registration marked with ELF long-distance migrating waders, recorded in the Red Book of Russia that were made during the field season 2023. We investigated a migration stopover in the estuary of the rivers Khayrusova and Belogolovaya on the western coast of Kamchatka peninsula. Very few publications on this method of studying birds have been published in Russian scientific literature. During the expedition 244 flags were registered, both individual and regional. Birds were banded at 11 catching points within EAAF, from the northern coast of Australia to the coast of Kamchatka. A significant number of birds spent from two to five days in the estuary. We registered birds that we caught and banded in previous years. At the same time, we found just several birds that were caught as juvenile. This raise the questions about the survival of young birds during their first southward migration. There is a methodological deficiency in the use of homemade flags – some of them have been lost over time, while industrially produced flags on birds remained.

Keywords: ornithology, migration, East Asian-Australasian Flyway, Red Data Book, Great Knot.

For citation: Dorofeev D.S., Esergepov A.A., Rozhkova D.N., Rychkov P.N. The results of the registration of individual leg flags at the estuary of the rivers Khayrusova-Belogolovaya (Kamchatka) in 2023. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 27–37.

Введение

Численность куликов – дальних мигрантов Восточноазиатско-Австралийского пролётного пути, за последние 30 лет существенно сократилась [11; 18; 23]. Эта тенденция нашла своё отражение в природоохранных документах. Так, в 2015 г. статус большого песочника (*Calidris tenuirostris*) в Крас-

ном списке МСОП был повышен до EN, в 2021 г. – занесён в Красную книгу России [6]. Помимо данного вида, в Красную книгу России были занесены дальневосточные подвиды малого веретенника (*Limosa limosa menzbieri*, *Limosa limosa anadyrensis*) и исландского песочника (*Calidris canutus piersmai*, *Calidris canutus rogersi*) [5; 7; 9; 10].

В эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая находится крупнейшая миграционная остановка куликов – дальних мигрантов в Охотском море [17]. При проведении максимальных единовременных учётов численности, учитывалось до 28 000 птиц, при этом максимальные численности таких видов, как большой песочник, составляли 26 000, а малый веретенник – 4 500 [3; 14] Эти численности существенно превышают пороговые значения критериев выделения миграционных остановок международного значения. Следовательно, миграционное скопление относится к миграционным скоплениям международного значения [24].

Индивидуальное мечение пластиковыми метками, которые возможно читать на расстоянии – это один из финансово не очень затратных, но эффективных методов изучения географических связей птиц на миграционных остановках [15;19;20]. Кроме того, с помощью индивидуального мечения, возможно, выявлять такие важные параметры как: продолжительность остановки, выживаемость птиц и особенности миграции взрослых и молодых птиц. Эти данные позволяют подробно оценивать важность миграционной остановки не только в целом для вида, но и для различных половозрастных групп или подвидов.

Основная часть

Материалы и методы

Работы проводились летом 2023 г. в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая Тигильского района Камчатского края. В месте впадения в Охотское море рек Хайрюзова и Белоголовая, расположен крупный эстуарий с обширными литоральными осушками. Перепады между высоким и низким уровнем воды в этой части Охотского моря значительны и в сизигийные приливы достигают до 5,5 метров [1]. В это время площадь литоральных осушек эстуария достигает 45-50 кв. км. [2].

Экспедиция по сбору полевого материала в 2023 г. проходила с 15 июля по 18 августа, при этом работы по поиску и чтению индивидуальных пластиковых меток, проводилась с 28 июля по 9 августа 2023 г.

Поиск пластиковых меток велся с помощью труб переменной кратности 20-65 в стаях кормящихся птиц или сконцентрированных на местах отдыха во время высоких приливов. Каждая регистрация метки фиксировалась в журнале регистраций. В случае если метка в один и тот же день отмечалась несколькими наблюдателями, то в итоговом журнале отмечалась одна регистрация метки. Таким образом, в дальнейшем мы подразумеваем, что регистрация метки – это регистрация метки в один день. Соответственно, часть меток регистрировалась несколько раз за время работ.

Отдельно необходимо указать, что не индивидуальные метки жёлтого и белого/чёрного цветов, не регистрировались. Метки вышеперечисленных цветов используются на северо-западном побережье Австралии и на острове Чонгминг-Донтан (Китай). Связано это с тем, что из данных мест кольцевания, регистрируется много индивидуальных меток, дающих гораздо больше информации.

Для обработки данных использовалась программа QGIS, в качестве картографической основы иллюстративного материала – данные проекта Natural Earth.

Результаты

За указанный отрезок времени было отмечено 243 метки, при этом подавляющее большинство регистраций, пришлось на регистрации индивидуальных меток. За это время было отмечено всего семь меток без индивидуальных номеров. Из 244 регистраций меток – 220 приходится на больших песочников. Остальные метки прочитаны на малых веретенниках, больших веретенниках и исландских песочниках. Часть помеченных птиц была прочитана несколько раз, 220 регистраций меток принадлежит 151 индивидуально меченым птицам, окольцованным в девяти местах кольцевания, расположенных по всему Восточноазиатско-Австралийскому пролётному пути.

Таблица 1. Распределение регистраций по датам работ

Table 1. Distribution of the registrations by data

<i>Дата</i>	<i>Количество регистраций</i>
28 июля	37
29 июля	44
31 июля	45
01 августа	33
03 августа	21
04 августа	23
05 августа	20
09 августа	1
Всего	224

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Количество регистраций было максимально в самом конце июля. В начале августа количество прочитанных меток стало падать (табл. 1). Такое распределение полученных данных связано с двумя факторами. Первый фактор – это занятость участников экспедиции в ночных отловах веретенников паутиными сетями, которые проходили в начале и в конце экспедиции. Отловы птиц, поиск и чтение индивидуальных меток невозможно объединять при ограниченном количестве специалистов в экспедиции. Второй фактор – это смена волн миграций. Уменьшение количества регистраций от конца июля к началу августа связано, в первую очередь, с отлётом взрослых больших песочников с миграционной остановки и массовым подлётом молодых птиц, среди которых процент окольцованных птиц равняется нулю, так как в настоящее время не проводится работ по кольцеванию больших песочников на местах гнездования индивидуальными флагами.

Подавляющее большинство отмеченных птиц было окольцовано на северо-западе Австралии, на Камчатке и на о. Чонгминг-Донтанг (Китай). Вероятность встречи окольцованного в том или ином месте большого песочника, сильно зависит от количества окольцованных в этом месте птиц. Именно в этих местах работают наиболее активные команды по кольцеванию больших песочников. Всего были встречены птицы, помеченные в 11 локациях (см. рис.1).

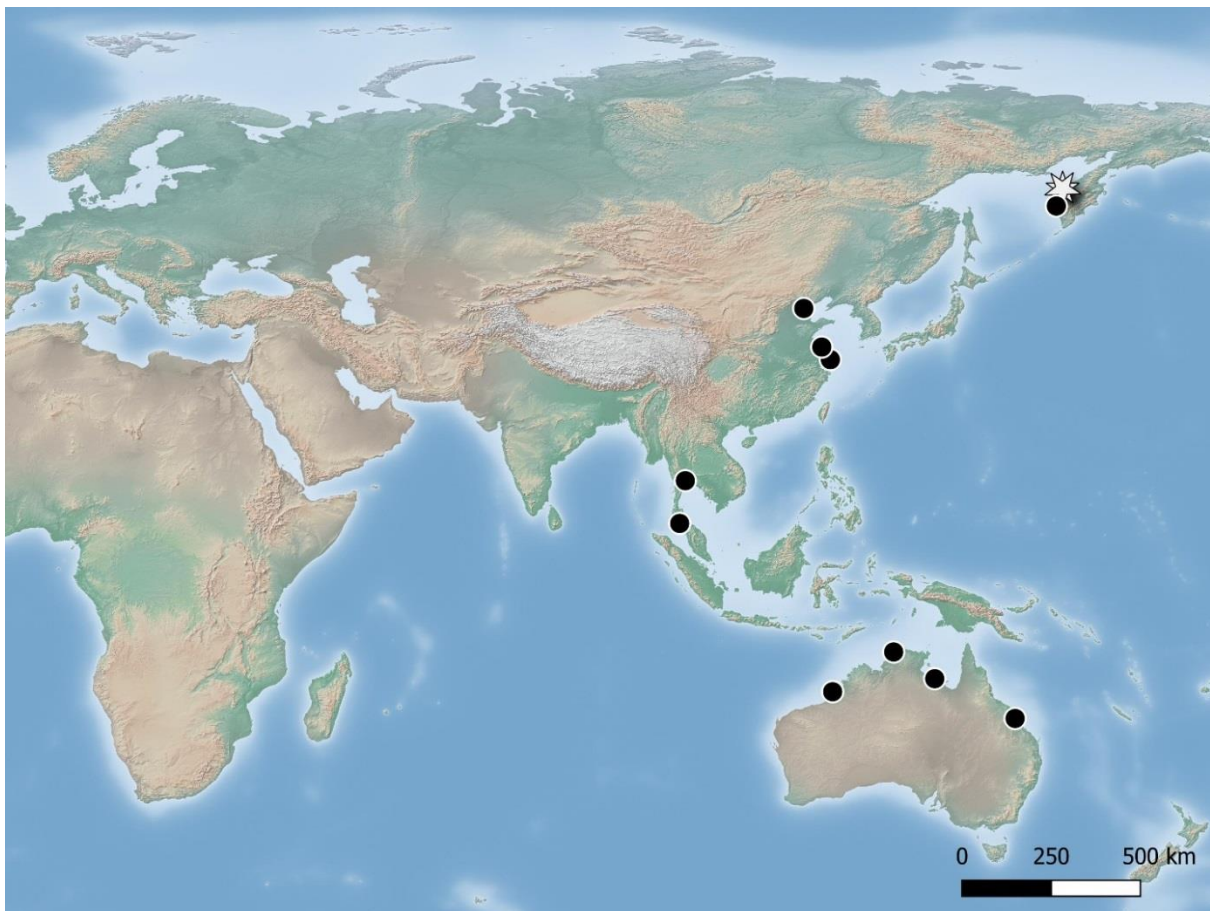


Рисунок 1. Места кольцевания (чёрные точки) встреченных в районе работ (белая звезда) птиц

Figure 1. Ringing sites (black dots) of registered birds at the study area (white star)

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Обсуждение результатов

Несмотря на значительное количество окольцованных птиц по всему Восточноазиатско-Австралийскому пролётному пути, данных о результатах регистрации индивидуальных меток очень немного. Одной из наиболее обширных трудов по этой теме считается атлас, созданный по результатам анализа данных возвратов птиц, окольцованных на побережье Австралии [12]. Есть отдельные публикации о встречах птиц на миграционных остановках. К ним относятся: статья о неоднократной зимовке большого песочника, окольцованного в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая (Камчатка, Россия) в Индии [21]; статья о встрече окольцованного там же большого песочника на побережье Объединённых Арабских Эмиратов [13]. В отечественной литературе также недостаточно данных по этой проблематике [4;8].

Результаты, полученные в 2023 г., позволяют говорить о том, что птицы, образующие миграционную остановку в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая, используют для зимовок побережье Австралии, а именно северо-западную и северную части. При этом во время миграций они останавливаются на миграционных остановках, расположенных на побережье КНР и Таиланда (см. рис. 1).

Значительная часть птиц была зарегистрирована повторно. Так, почти треть (50) из отмеченных 153 индивидуально меченых птиц, провели в месте работ от двух и более дней (см. рис. 2).

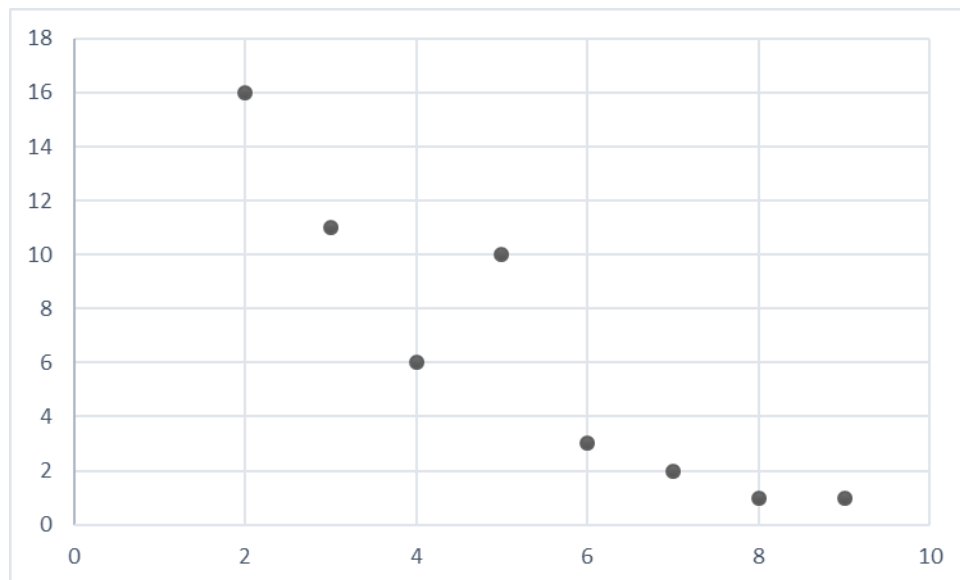


Рисунок 2. Количество птиц, отмеченных на миграционной остановке от двух и более дней

Figure 2. Number of birds that spent at the study area two and more days

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Значительная часть птиц, отмеченных в промежутке между 28 августа и 5 июля, провела на миграционной остановке от двух до пяти дней. Продолжительность остановки индивидуальных особей – важный показатель для миграционных остановок, который долгое время нечасто использовался. Связано это, со сложностью идентификации отдельных особей без организации массового индивидуального мечения. Оценивая полученные данные, необходимо учитывать, что именно в этот временной промежуток происходит активный отлёт самцов больших песочников с миграционного скопления [22].

Как отмечалось выше, среди отмеченных птиц на втором месте по численности были птицы, помеченные на полуострове Камчатка. Индивидуальными флагами больших песочников на полуострове метила только наша команда. Первые птицы были окольцованы в 2016 г. Кольцевание продолжалось ежегодно, за исключением 2020 г. Однако из всех встреченных птиц мы отметили всего 6, которые были окольцованы молодыми. При этом все птицы были помечены в 2016–2018 гг., что поднимает вопрос о выживаемости молодых птиц этого вида.

В 2016 г., в первый год начала программы по мечению больших песочников, в комбинации чёрного и жёлтого флагов чёрный флаг изготавливался самостоятельно из пластины специального пластика. В последующие годы – закупались комбинации флагов. В 2023 г. было зарегистрировано всего две птицы, потерявшие чёрные флаги из комбинации и обе из них были помечены в 2016 г. Судя по этому случаю, для получения качественных данных, предпочтительно использовать флаги фабричного производства. По нашему мнению, потеря

флагов происходит из-за неплотного смыкания концов самодельных флагов, что не позволяет их эффективно склеивать во время мечения.

Среди птиц, которые были помечены в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая в предыдущие годы и встречены в 2023 г., оказалось шесть птиц, которых регистрировали наблюдатели в других странах Восточноазиатско-Австралазийского пролётного пути. Птицы были отмечены либо на местах миграционных остановок (встречи в КНР и Республике Корея), либо на местах зимовки (Австралия) (см. рис. 3). Особняком стоит встреча птицы с кодом I7 в Малайзии. В Малайзии встречаются птицы как мигрирующие, так и зимующие [16]. Птица была встречена 30 октября 2019 г. и эту встречу невозможно однозначно квалифицировать – как встречу на зимовке или на миграционной остановке. Она могла далее отлететь на зимовки, расположенные южнее, а могла и остаться зимовать в районе встречи.

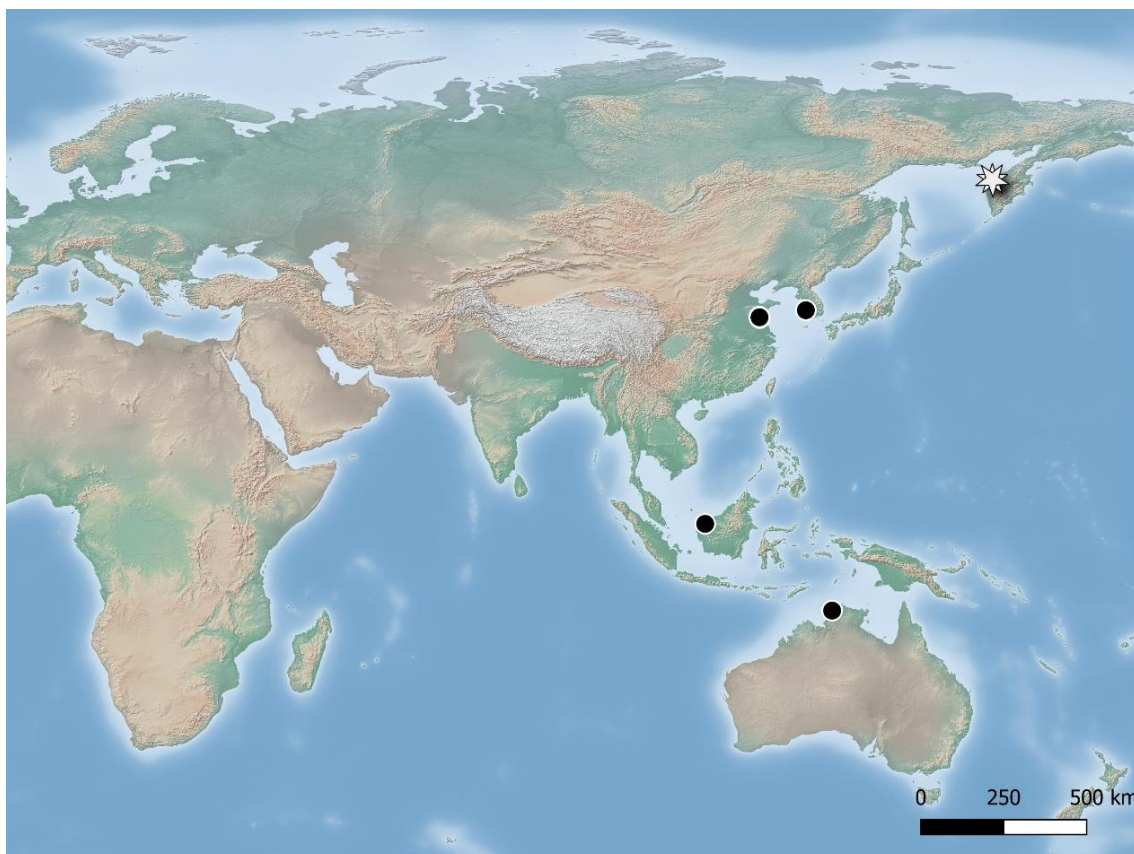


Рисунок 3. Встречи окольцованных и отмеченных в районе работ больших песочников. Район работ отмечен белой звездой, чёрными точками – встречи птиц

Figure 3. Resights (black dots) of banded and registered in 2023 birds at the study area (white star)

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Заключение

Собранный экспедицией, летом 2023 г., материал по регистрациям индивидуально встреченных птиц в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая позволяет сделать следующие выводы:

- летом 2023 г. в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая были встречены птицы из десяти мест кольцевания, расположенных на крупных миграционных остановках и зимовках Восточноазиатско-Австралазийского пролётного пути;
- подавляющее количество окольцованных птиц относилось к одному виду – большому песочнику;
- значительная часть птиц регистрировалась повторно, проведя в эстуарии от 2 до 9 дней;
- отмечены птицы, помеченные во все года, когда проходило кольцевание в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая, то есть птицы используют эту остановку из года в год;
- отмечено всего шесть молодых птиц, которые были помечены в 2016–2018 гг., что поднимает вопрос о выживаемости молодых птиц этого вида за последние несколько лет;
- как показывает практика, крайне желательно не использовать самодельные флаги, так как часть из них теряется, делая комбинацию не читаемой.

Благодарности

Коллектив авторов благодарен всем, кто участвовал в подготовке и организации экспедиции 2023 г.

Особо хочется отметить: Котова Н. и Котову Я. – предоставивших, на безвозмездной основе, возможность проживания в пос. Усть-Хайрюзово; Арифа Гусейнова, – который добровольно основе хранит экспедиционное оборудование вне полевого сезона; участникам Международной группы по изучению куликов и лично проф. Т. Пирсме (Королевский институт морских исследований Нидерландов) за помощь в приобретении индивидуальных меток.

Источники

1. Горин С.Л., Коваль М.В., Козлов К.В., Левашов С.Д., Никулин Д.А., Терский П.Н., Штремель М.Н. Первые результаты комплексных исследований в эстуариях рек Хайрюзова и Белоголовая (Западная Камчатка) // XIII международной научной конференции 14–15 ноября 2012 г. – 2012. – С. 76.
2. Дорофеев Д.С., Добрынин Д.В. Эстуарии рек Западного побережья Камчатки, имеющие ключевое значение в летнее-осенней миграции куликов Восточноазиатско-Австралийского пролётного пути // Охрана окружающей среды и природопользование. – 2014. – №. 2. – С. 18–24.
3. Дорофеев Д.С., Иванов А.П., Рожкова Д.Н. Подвидовая принадлежность, численность и географические связи малого веретенника на миграционной остановке в эстуарии рек Хайрюзова-Белоголовая, западное побережье Камчатки // Охрана окружающей среды и заповедное дело. – 2023. – Том 4- №1(9) – С. 26–36.
4. Тиунов И.М., Блохин А.Ю. Водно-болотные птицы северного Сахалина. – 2011 – 344 с.
5. Томкович П.С. Анадырский малый веретенник *Limosa lapponica anadyrensis* (Engelmoer, Roselaar, 1998) //Красная книга Российской Федерации. – 2021. – С. 758–759.
6. Томкович П.С. Большой песочник *Calidris tenuirostris* (Horsfield, 1821) //Красная книга Российской Федерации. – 2021. – С. 738–739.
7. Томкович П.С. Восточно-сибирский малый веретенник *Limosa lapponica menzbieri* (Portenko, 1936) //Красная книга Российской Федерации. – 2021. – С. 756–757.
8. Томкович П.С. Индивидуальная история миграций большого песочника – неожиданный результат цветного мечения. // Информационные материалы Рабочей группы по куликам – 2016 – 9 – С. 20–21.

9. Томкович П.С. Исландский песочник *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758). Новосибирский подвид - С. с. *piersmai* Tomkovich, 2001 //Красная книга Российской Федерации. – 2021. – С. 740–741.
10. Томкович П. С. Исландский песочник *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758) Чукотский подвид - С. с. *rogersi* (Mathews, 1913) //Красная книга Российской Федерации. – 2021. – С. 741–743.
11. Amano T., Székely T., Koyama K., Amano H., Sutherland W. J A framework for monitoring the status of populations: an example from wader populations in the East Asian–Australasian flyway //Biological conservation. – 2010. – Т. 143. – №. 9. – С. 2238–2247.
12. Bamford M., Watkins D., Bancroft W., Tischler G., Wahl J. Migratory shorebirds of the East Asian-Australasian flyway: Population estimates and internationally important sites. – Canberra: Wetlands International, Oceania, 2008. – С. 237.
13. Campbell O., Hellyer P. A review of the status of Great Knot in the United Arab Emirates, with comments on observations from a newly discovered wintering site //Tribulus. – 2015. – Т. 23. – С. 107–110.
14. Chan Y. C., Tibbitts T. L., Dorofeev D., Hassell C. J., Piersma, T. Hidden in plain sight: migration routes of the elusive Anadyr bar-tailed godwit revealed by satellite tracking //Journal of Avian Biology. – 2022. – Т. 2022. – №. 8. – С. e02988.
15. Clark N. A., Gillings S., Baker A. J., Gonzalez P. M., Porter R. The production and use of permanently inscribed leg flags for waders //Bulletin-Wader Study Group. – 2005. – Т. 108. – С. 38.
16. Crossland A., Sitorus A. The status of Great knot *Calidris tenuirostris* on the central east coast of north Sumatra province, Indonesia //Stilt – 2016 – Т.69-70 – С. 2–6
17. Dorofeev D. S., Kazansky F. V. Post-breeding stopover sites of waders in the estuaries of the Khairusovo, Belogolovaya and Moroshechnaya rivers, western Kamchatka Peninsula, Russia, 2010–2012 //Wader Study Group Bulletin. – 2013. – Т. 120. – №. 2. – С. 119–123.
18. Lee J. K., Chung O. S., Park J. Y., Kim H. J., Hur W. H., Kim S. H., Kim J. H Effects of the Saemangeum Reclamation Project on migratory shorebird staging in the Saemangeum and Geum Estuaries, South Korea //Bird Conservation International. – 2018. – Т. 28. – №. 2. – С. 238–250.
19. Minton C. The history of wader studies in north-west Australia //Stilt. – 2007. – Т. 50. – С. 224–234.
20. Minton C., Wahl J., Gibbs H., Jessop R., Hassell C., Boyle A. Recoveries and flag sightings of waders which spend the non-breeding season in Australia //Stilt. – 2011. – Т. 59. – С. 17–43.
21. Mulatani A. U., Vas O. Re-sighting of a Russian-tagged Great Knot *Calidris tenuirostris* at Jamnagar //FLAMINGO. – 2020. – С. 16.
22. Navedo J. G., Piersma T. Do 50-year-old Ramsar criteria still do the best possible job? A plea for broadened scientific underpinning of the global protection of wetlands and migratory waterbirds //Conservation Letters. – 2023. – С. e12941.
23. Studds C.E., Kendall B.E., Murray N.J., Wilson H.B., Rogers D.I., Clemens R.S., Fuller R.A. Rapid population decline in migratory shorebirds relying on Yellow Sea tidal mudflats as stopover sites //Nature communications. – 2017. – Т. 8. – №. 1. – С. 14895.
24. Wetlands International, 2012. Waterbird Population Estimates, Fifth Edition. Summary Report. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

References

1. Gorin S.L., Koval M.V., Kozlov K.V., Levashov S.D., Nikulin D.A., Tersky P.N., Shtremel M.N. First results of complex studies in the estuaries of the Khairyusova and Belogolovaya rivers (Western Kamchatka) // XIII International Scientific Conference November 14–15, – 2012. – P. 76.

2. Dorofeev D.S., Dobrynin D.V. Important sites for waders of the EAAF during southward migration at the estuaries on the West Coast of Kamchatka // Environmental protection and environmental management. – 2014. – No. 2. – pp. 18–24.
3. Dorofeev D.S., Ivanov A.P., Rozhkova D.N. Subspecies, abundance and geographical connections of Bar-tailed Godwit at the migratory stopover in the estuary of the Khairyuzova-Belogolovaya rivers, western coast of Kamchatka // Environmental protection and reserve management. – 2023. – Volume 4- No. 1(9) – P. 26–36.
4. Tiunov I.M., Blokhin A.Yu. Waterbirds of northern Sakhalin. – 2011 – 344 p.
5. Tomkovich P.S. Anadyr Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica anadyrensis* (Engelmoer, Roselaar, 1998) // Red Book of the Russian Federation. – 2021. – pp. 758–759.
6. Tomkovich P.S. Great Knot *Calidris tenuirostris* (Horsfield, 1821) // Red Book of the Russian Federation. – 2021. – P. 738–739.
7. Tomkovich P.S. East Siberian Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica menzbieri* (Portenko, 1936) // Red Book of the Russian Federation. – 2021. – pp. 756–757.
8. Tomkovich P.S. The individual migration history of the Great Knot is an unexpected result of color tagging. // Information materials of the Working Group on Shorebirds – 2016 – 9 – p. 20-21
9. Tomkovich P.S. Red Knot *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758). Novosibirsk subspecies - *S. s. piersmai* Tomkovich, 2001 //Red Book of the Russian Federation. – 2021. – P. 740–741.
10. Tomkovich P.S. Red Knot *Calidris canutus* (Linnaeus, 1758) Chukotka subspecies - *C. c. rogersi* (Mathews, 1913) // Red Book of the Russian Federation. – 2021. – P. 741–743.
11. Amano T., Székely T., Koyama K., Amano H., Sutherland W. J A framework for monitoring the status of populations: an example from wader populations in the East Asian–Australasian flyway // Biological conservation. – 2010. – T. 143. – №. 9. – C. 2238–2247.
12. Bamford M., Watkins D., Bancroft W., Tischler G., Wahl J. Migratory shorebirds of the East Asian-Australasian flyway: Population estimates and internationally important sites. – Canberra: Wetlands International, Oceania, 2008. – C. 237.
13. Campbell O., Hellyer P. A review of the status of Great Knot in the United Arab Emirates, with comments on observations from a newly discovered wintering site //Tribulus. – 2015. – T. 23. – C. 107–110.
14. Chan Y.C., Tibbitts T.L., Dorofeev D., Hassell C.J., Piersma T. Hidden in plain sight: migration routes of the elusive Anadyr bar-tailed godwit revealed by satellite tracking //Journal of Avian Biology. – 2022. – T. 2022. – №. 8. – C. e02988.
15. Clark N. A., Gillings S., Baker A. J., Gonzalez P. M., Porter R. The production and use of permanently inscribed leg flags for waders //Bulletin-Wader Study Group. – 2005. – T. 108. – C. 38.
16. Crossland A., Sitorus A. The status of Great knot *Calidris tenuirostris* on the central east coast of north Sumatra province, Indonesia //Stilt – 2016 – T.69-70 – C. 2–6
17. Dorofeev D. S., Kazansky F. V. Post-breeding stopover sites of waders in the estuaries of the Khairusovo, Belogolovaya and Moroshechnaya rivers, western Kamchatka Peninsula, Russia, 2010–2012 //Wader Study Group Bulletin. – 2013. – T. 120. – №. 2. – C. 119–123.
18. Lee J.K., Chung O.S., Park J.Y., Kim H.J., Hur W.H., Kim S.H., Kim J. H Effects of the Saemangeum Reclamation Project on migratory shorebird staging in the Saemangeum and Geum Estuaries, South Korea //Bird Conservation International. – 2018. – T. 28. – №. 2. – C. 238–250.
19. Minton C. The history of wader studies in north-west Australia //Stilt. – 2007. – T. 50. – C. 224–234.
20. Minton C., Wahl J., Gibbs H., Jessop R., Hassell C., Boyle A. Recoveries and flag sightings of waders which spend the non-breeding season in Australia //Stilt. – 2011. – T. 59. – C. 17–43.

21. Mulatani A.U., Vas O. Re-sighting of a Russian-tagged Great Knot *Calidris tenuirostris* at Jamnagar // FLAMINGO. – 2020. – С. 16.

22. Navedo J.G., Piersma T. Do 50-year-old Ramsar criteria still do the best possible job? A plea for broadened scientific underpinning of the global protection of wetlands and migratory waterbirds // Conservation Letters. – 2023. – С. e12941.

23. Studds C.E., Kendall B.E., Murray N.J., Wilson H.B., Rogers D.I., Clemens R.S., Fuller R.A. Rapid population decline in migratory shorebirds relying on Yellow Sea tidal mudflats as stopover sites // Nature communications. – 2017. – Т. 8. – №. 1. – С. 14895.

24. Wetlands International, 2012. Waterbird Population Estimates, Fifth Edition. Summary Report. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands

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.

Статья поступила в редакцию 29.10.2023; одобрена после рецензирования 09.11.2023; принята к публикации 11.12.2023.

The article was submitted 29.10.2023; approved after reviewing 09.11.2023; accepted for publication 11.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 38–54.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 38–54.

Обзорная статья
УДК 574.3;004.032.26

**ФАЛЕРИСТИКА «ЗАПОВЕДНОГО ПРИАМУРЬЯ»
(ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ, РОССИЯ)**

Сергей Викторович Верига¹, Ольга Вячеславовна Куберская²

¹коллекционер-фалерист, Владивосток, Российская Федерация

²кандидат биологических наук, заведующий сектором мониторинга состояния природных комплексов и объектов заповедника ФГБУ «Заповедное Приамурье», Российская Федерация

¹sveriga@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5857-2559>

²leonika-00@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5474-6770>

Аннотация. В статье приводится информация о 22 значках, 4 знаках и 5 жетонах, выпущенных в «Заповедном Приамурье» и его подведомственных территориях за всю историю существования.

Ключевые слова: Заповедное Приамурье, значки, знаки, фалеристика.

Для цитирования: Верига С.В., Куберская О.В. Фалеристика «Заповедного Приамурья» (Хабаровский край, Россия). Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 38–54.

Scientific article

**PHALERISTICS OF THE «ZAPOVEDNOYE PRIAMURYE»
(KHABAROVSK KRAI, RUSSIA)**

Sergei V.Veriga¹, Olga V.Kuberskaya²

¹collector-falerist, Vladivostok, Russian Federation

²PhD, head of the Monitoring Sector of the FGBU «Zapovednoye Priamurye», Russian Federation

¹sveriga@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5857-2559>

²leonika-00@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5474-6770>

Abstract. The authors inform about 22 badges, 4-chest signs and 5 tokens issued in the «Zapovednoye Priamurye» and its subordinate territories throughout the history of existence.

Keywords: Protected Amur region, badges, signs, faleristics..

For citation: Veriga S.V., Kuberskaya O.V. Phaleristics of the «Zapovednoye Priamurye» (Khabarovsk Krai, Russia). Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 38–54.

Введение

Заповедная система России существует более сотни лет. За этот период она выросла из идей энтузиастов и подвижников, сохранения природной среды, в государственную систему. За время своего развития, заповедная система множество раз подвергалась модернизациям и реорганизациям. Внимание государства к ее развитию и укреплению сменялись годами забвения и деградации. Но, несмотря ни на что, существовало огромное количество людей, которые по зову сердца были вовлечены в природоохранную деятельность. В стране сложилась большая социокультурная общность людей, движимых идеями заповедности природы. Естественным процессом, явилось желание таких людей каким-то образом обозначить принадлежность к сообществу и пропагандировать свои взгляды за его пределы. В тот период времени, одним из способов, позволяющим это сделать, являлось использование значков и знаков. Несмотря на официальное отсутствие единой форменной одежды, предпринимались многочисленные попытки ее введения на разных уровнях. Предметы фалеристики всегда сопутствуют форменной одежде (см. рис.1). Кроме того, для физической охраны на территориях работают инспектора, внешний вид которых, должен наглядно подтверждать их полномочия. Большую помощь предметы фалеристики оказывают и в обычной жизни учреждения. Помогают запечатлеть круглые даты, важные события, выделить отличившихся работников или добровольных помощников.



Рисунок 1. 20-е годы XX века. Дед и бабушка Колосовы.
Лесник-наблюдатель главной базы Ильменского заповедника

Figure 1. The 20s of the twentieth century. Grandfather and grandmother are Kolosovs.
Forester-observer of the main base of the Ilmen Reserve

Источник: [8].

Основная часть

Началом заповедной фалеристики были сувенирные значки. Во второй половине XX в. в Советском Союзе коллекционирование значков носило массовый характер. Не последнее место в этом увлечении занимала и тема заповедников. Василий Николаевич Ильинский [8] в своей книге, посвященной любительской фалеристике, среди тематических разработок и отдельных тем, рекомендуемых любителям, выделяет «Заповедники СССР». Идея полюбилась советским коллекционерам. Данная тема была близка популярнейшей теме «Туристские значки», так как многие заповедники являлись излюбленным местом для посещения граждан. Некоторые из таких значков были внесены в трехтомный каталог М.А. Азарха [1, 2, 3]. Но самый большой вклад в развитие темы заповедных значков внес Г.Ф. Бурдынный [4]. В 1977 г. им была проделана огромная работа по созданию каталога, в который было включено 307 значков, выпущенных в СССР (в период с 1959 по 1977 г. включительно). К огромному сожалению, эта работа так и не была официально издана и распространялась среди коллекционеров в рукописном варианте. Перемены, начавшие в нашей стране в 90-х годах, неблагоприятно сказались на любительском коллекционировании. Количество коллекционного материала, ранее распространяемого через сеть «Союзпечать» резко пошло на убыль. Если ранее выпуск значков, посвященных заповедникам, по большей части, не был связан с администрациями заповедных территорий, то в современной России – именно администрации являются инициаторами выпусков заповедной фалеристики. Кроме значков, появилось и много другой сувенирной продукции. К сожалению, информация о современных выпусках крайне скудна. Лишь небольшие сообщения на электронных информационных ресурсах заповедных территорий информируют о выпусках той или иной фалеристической продукции. В 2002 г. в газете «Лосиный остров» была опубликована небольшая заметка Виктора Солодушкина [11] о значках национального парка. В 2003 и 2007 г. в издании «Поозерье» Г.Л. Костенковым [9, 10] были опубликованы две статьи, посвященные значкам национального парка «Смоленское поозерье». Изображения нагрудных жетонов инспекторов нескольких современных территорий приводятся в книге, посвященной должностным знакам «лесной стражи» [7]. Крайне малое количество публикаций по данной теме затрудняет исследования в данной области. Одной из попыток проанализировать заповедную фалеристику достаточно большой территории, была работа С.В. Вериги, посвященная заповедной фалеристике Украины [5]. Наряду с описанием значков заповедных территорий, выпущенных в подавляющем большинстве в советский период времени, в работе были систематизированы предметы заповедной фалеристики. В 2022 г. авторами (С.В. Верига, О.В.Куберская) опубликована статья, посвященная фалеристике Комсомольского заповедника [6].

В данной работе авторы попытались собрать воедино информацию о выпусках предметов фалеристики в подведомственных территориях «Объединённой дирекции государственных природных заповедников и национальных парков Хабаровского края (ФГБУ «Заповедное Приамурье»). В настоящее время к ним относятся три заповедника: «Болоньский», «Большехехцирский» и «Комсомольский»; два национальных парка: «Ануйский» и «Шантарские острова»; четыре федеральных заказника: «Баджалский», «Ольджиканский», «Удыль», «Хехцирский» и памятник природы «Силинский лес».

Под значками авторы понимают предметы фалеристики, несущие пропагандистскую или сувенирную нагрузку и распространяемые за установленную пла-

ту, либо безвозмездно всем желающим без специального согласования с администрацией. Под знаками подразумеваются предметы фалеристики, несущие отличительную нагрузку и распространяемые по решению администрации охраняемой территории. К нагрудным жетонам относятся служебные знаки инспекторов и других сотрудников (по усмотрению администрации) охраняемой территории.

В статье не рассматриваются так называемые закатные значки, представляющие собой полиграфическую продукцию под пленкой на металлической основе. Авторы не относят их к объектам фалеристических исследований. Для некоторых изделий указан материал изготовления, автор эскиза, тип крепления, тираж и другая информация.

История «Заповедного Приамурья» начинается в 2014 г. Именно эта дата запечатлена на первом корпоративном значке с изображением красноногого ибиса (см. рис. 2). Птицы-символа – сохранить существующее и воссоздать утраченное. Диаметр – 30 мм. Заколка цанговая. Тираж – 100 экземпляров. Изготовитель – компания «Сувенирный вектор» (Хабаровск). 2017 г.



Рисунок 2. Значок с изображением красноногого ибиса

Figure 2. The icon with the image of a red-legged ibis

Источник: из коллекции авторов.

Вторым значком объединенной дирекции является значок с эмблемой ФГБУ «Заповедное Приамурье» (см. рис. 3). Изготовлен в Омске. 2021 г. Тираж – 400 экземпляров. Диаметр 21 мм, покрыт полимерной смолой. Интересной особенностью этого значка является магнитная застежка. Это единственный из известных случаев применения такой технологии в заповедной фалеристике России.



Рисунок 3. Значок с эмблемой ФГБУ «Заповедное Приамурье»

Figure 3. Badge with the emblem of the FSBI «Zapovednoe Priamurye»

Источник: из коллекции авторов.

В 2020 г. разработан и изготовлен нагрудный жетон инспекторов территорий, входящих в объединенную дирекцию (см. рис. 4). Выполнен в форме щита 66,5×80 мм из металла. Крепление – безопасная булавка. Тираж – 100 экземпляров. Изготовитель – ООО «Наш Градъ» (Хабаровск).

На лицевой стороне в нижней части нанесен индивидуальный номер жетона. Жетоны с номерами 1–9 закреплены за инспекторами центрального офиса, 10–19 – филиала «Шантарский», 20–39 – филиала «Большехехцирский», 40–59 – филиала «Аньюский», 60–79 – филиала «Комсомольский», 80–99 – филиала «Болоньский».



Рисунок 4. Нагрудный жетон государственной инспекции
«Минприроды России ФСБУ Заповедное Приамурье»

Figure 4. Badge of the state inspection

«Ministry of Natural Resources of the Russian Federation FSBI Zapovednoe Priamurye»

Источник: из коллекции авторов.

В 2022 г. были изготовлены круглые деревянные значки с 6 разными изображениями (см. рис. 5). Методом гравировки (выжигание) на заготовку значка были нанесены логотипы дирекции (50 шт.), трёх заповедников (Болоньского – 40 шт., Большехехцирского – 40 шт., Комсомольского – 40 шт.) и двух национальных парков (Аньюского – 40 шт., Шантарские острова – 40 шт.). Крепление – булавка. Диаметр 40 мм. Место изготовления – Мурманск. Тираж – 250 экземпляров.



Рисунок 5. Деревянные значки с логотипами некоторых охраняемых территорий
ФСБУ «Заповедное Приамурье»

Figure 5. Wooden badges with logos of some protected areas of the FSBI «Reserve Priamurye»

Источник: из коллекции авторов.

15 ноября 2006 г. на научно-техническом совете «Болоньского заповедника» было принято и утверждено Положение о знаке к 10-летию заповедника – «За заслуги в развитии Болоньского заповедника» (см. рис. 6).

Знак – шейная медаль, в виде круга диаметром 70 мм, толщина 5 мм. Покрытие – золотистая анодировка. На реверсе надпись: «За заслуги в развитии заповедника». На аверсе и реверсе – рельефный буртик шириной 1 мм. В верхней части знака имеется ушко для крепления к ленте. Лента трехцветная – белый, синий, красный – цвета флага Российской Федерации. Знак упакован в коробке зеленого цвета. Автор эскиза – Борис Петрович Клестов. Изготовитель – рекламно-производственная компания «Принтграфика» (Комсомольск-на-Амуре). Тираж – 4 экземпляра.

Знаком были отмечены известные заповедные деятели Ю.А. Дарман, В.В. Бордюк, А.Е. Кулик и Г.К. Марычев. Награждение проходило в Амурске, на торжественном собрании в кинотеатре «Молодость».



Рисунок 6. Знак «За заслуги в развитии Болоньского заповедника»

Figure 6. Badge «For merits in the development of the Bologna Nature Reserve»

Источник: из коллекции авторов.

Вторым предметом фалеристики Болоньского заповедника, следует считать юмористический значок «Почетный донор Болоньского заповедника» кустарного изготовления (см. рис. 7). Выполнен в форме квадрата, длина стороны 37 мм. За основу взят сувенирный советский значок. К сожалению, у авторов нет информации об авторе, времени и обстоятельствах выпуска этого незаурядного значка.



Рисунок 7. Значок «Почетный донор Болоньского заповедника»

Figure 7. Badge «Honorary donor of the Bologna Nature Reserve»

Источник: из коллекции авторов.

Два следующих значка увидели свет в мае 2010 года (см. рис. 8). Изготовитель – ООО «Наш Градъ» (Хабаровск). Тираж – по 200 экз. каждый. Автор эскизов – А.Г. Черныш. На обоих значках изображена эмблема заповедника.

Первый значок: овал, 25×15,5 мм. Надпись: «Государственный природный заповедник «Болоньский»».

Второй значок: круг, диаметром 15 мм. Надпись: «Клуб друзей заповедника «Болоньский»».



Рисунок 8. Значки с эмблемой заповедника «Болоньский» 2010 г.

Figure 8. Badges with the logo of the Bolognese Nature Reserve in 2010

Источник: из коллекции авторов.

В 2020 г., малым тиражом – около 20 экземпляров, был выпущен значок с эмблемой заповедника (см. рис.9). Изготовитель – компания «ЛисАртель» (Лисичанск-Севастополь). Диаметр значка 39 мм. Крепление – безопасная булавка.



Рисунок 9. Значок с эмблемой заповедника «Болоньский» 2020 года

Figure 9. Badge with the logo of the Bolognese Nature Reserve in 2020

Источник: из коллекции авторов.

Первый из известных значков Большехехцирского заповедника был изготовлен кустарным способом в середине 80-х гг. прошлого века. Коллекционер заповедных значков из города Фрязино (Московская область) Борис Иванович Хоцкий изготовил около двадцати значков, посвященных заповедникам СССР. Тиражи были очень маленькие, около 50 экземпляров каждого. Среди них был и значок Большехехцирского заповедника с изображением реликтового усача (см. рис. 9). Изготовлены методом травления. Размер – 25×34 мм. Известно о двух разновидностях (рельеф и контррельеф).



Рисунок 10. Значок Большехехцирского заповедника с изображением реликтового усача
Figure 10. Badge of the Bolshekhekhtsirsky Reserve with the image of a relict barbel

Источник: из коллекции авторов.

Два следующих значка с изображением мягкотелой черепахи (см. рис.11), предположительно были изготовлены в конце 80-х гг. прошлого века в Эстонии. По своему дизайну и использованной технологии они имеют большое сходство со значками Зейского заповедника, на которых изображены башмачок крупноцветковый и рододендрон Редовского. Размеры – 20×18 мм и 22×12,5 мм. Крепление – иголка.



Рисунок 11. Значки Большехехцирского заповедника с изображением мягкотелой черепахи

Figure 11. Badges of the Bolshekhekhtsirsky Reserve with the image of a soft-bodied turtle

Источник: из коллекции авторов.

Еще три значка для Большехехцирского заповедника (см. рис.12) были изготовлены хабаровской компанией «Наш ГрадЪ» в 1997 г. Было изготовлено по 100 значков каждого вида. На значках изображены – амурский тигр, серый личинкоед и белогрудый медведь. Автором эскиза значка, на котором изображен самец серого личинкоеда – С.В. Иванов (бывший руководитель экологического просвещения заповедника). Эскизы значков с изображением тигра и белогрудого медведя были подготовлены – К.Н. Ткаченко (научным сотрудником заповедника). Следует отметить, что изображение белогрудого медведя на фоне контура листа винограда амурского несколько лет являлось эмблемой Большехехцирского заповедника. Крепление – цанговое.



Рисунок 12. Значки Большехехцирского заповедника с изображением белогрудого медведя, амурского тигра и серого личинкоеда

Figure 12. Badges of the Bolshekhekhtsirsky Reserve with the image of a white-breasted bear, an Amur tiger and a gray larval eater

Источник: из коллекции авторов.

В 2011 г., для инспекторов заповедника был изготовлен нагрудный жетон (см. рис. 13). Изготовлен в форме щита. На знаке имеется надпись: «Большехехцирский государственный природный заповедник Государственная инспекция» и выбит номер. Размер – 79×2 мм. Крепление – булавка для броши. Автор эскиза – заместитель директора по охране территории Д.Н. Кравец. Изготовитель ООО «АЯ» (Хабаровск). Тираж 30 экз.



Рисунок 13. Нагрудный жетон «Большехехцирский государственный природный заповедник Государственная инспекция»

Figure 13. Badge «Bolshekhekhtsirsky State Nature Reserve State Inspection»

Источник: из коллекции авторов.

История и предметы фалеристики Комсомольского заповедника подробно представлены в публикации авторов [6]. В статье приводится информация о девяти значках, нагрудных знаках и жетонах с атрибуцией Комсомольского заповедника, выпущенные со дня его основания и по настоящее время. Поэтому при перечислении предметов фалеристики этой территории в данной статье, мы не станем углубляться в подробности.

История фалеристики Комсомольского заповедника начинается так же, как и у Большехехирского. Первым из известных, был значок из серии подмосковного коллекционера Б.И. Хоцкого (см. рис.14).



Рисунок 14. Значок «Комсомольский заповедник» с изображением тихоокеанского лосося

Figure 14. Komsomolsky Nature Reserve icon with the image of Pacific salmon

Источник: из коллекции авторов.

В 1992 г. в администрации заповедника возникла идея изготовить нагрудный жетон для инспекторов (см. рис.15). Знак был изготовлен на одном из предприятий Комсомольска-на-Амуре по эскизу О.М. Головешко (начальника отдела охраны). Выполнен в традиционной форме щита 61×89 мм из алюминия. Крепление – винт. Тираж неизвестен (примерно 15 штук).



Рисунок 15. Нагрудный жетон «Государственная инспекция заповедника»

Figure 15. Badge «State Inspection of the reserve»

Источник: из коллекции авторов.

К сорокалетию заповедника был изготовлен юбилейный значок « 40 лет «Комсомольскому заповеднику» (см. рис.16). Автор эскиза — Г.В. Черникова (Комсомольск-на-Амуре). Изготовитель — художественный комбинат (Комсомольск-на-Амуре). 2003г. Надпись на значке: «Государственный природный заповедник «Комсомольский» МПР РФ Хабаровский край, р. Горин, р. Амур, 1963–2003 гг. Тираж – неизвестен.



Рисунок 16. Значок «Государственный природный заповедник “Комсомольский” МПР РФ» с изображением черного журавля, парящего над р. Амур и Горин

Figure 16. The icon «Komsomolsky State Nature Reserve of the MPR» of the Russian Federation with the image of a black crane hovering over the Amur and Gorin rivers

Источник: из коллекции авторов.

В том же юбилейном году (2003г.), для поощрения сотрудников с соответствующей выслугой лет в заповеднике, были выпущены памятные знаки (см. рис. 17). Изготовлены в виде ромба 30×50 мм из металла. Крепление к одежде посредством двух цанг. Надпись: «МПР РФ 5 (10, 15, 20, 25) лет службы в заповеднике «Комсомольский». Автор эскиза директор заповедника – О.М. Головешко. Изготовитель – ООО «АЯ Компания» (Хабаровск). Общий тираж неизвестен (около 50 экз.).



Рисунок 17. Знак «За выслугу (5, 10, 15, 20 и 25) лет в заповеднике “Комсомольский”»

Figure 17. The sign «For service (5, 10, 15, 20 and 25) years in the Komsomolsky Nature Reserve»

Источник: из коллекции авторов.

Кроме вышеупомянутых знаков, к юбилею был выпущен и новый нагрудный жетон (см. рис. 18). За основу взят один из эскизов эмблемы Министерства Природных Ресурсов РФ. На знаке имеется надпись: «МПР РФ-1 Государствен-

ная инспекция по охране заповедника «Комсомольский». Выполнен в форме щита 61,5×85,5 мм. В верхней части – нанесен идентификационный номер. Крепление – булавка для броши. Тираж – 50 экз.



Рисунок 18. Нагрудный жетон «МПР РФ-1 Государственная инспекция по охране заповедника “Комсомольский”»

Figure 18. Badge «MPR RF-1 State Inspectorate for the Protection of the Komsomolsky Nature Reserve»

Источник: из коллекции авторов.

В 2012 г., накануне празднования пятидесятилетия со дня основания, в заповеднике было принято решение о выпуске корпоративного значка (см. рис.19). Основой значку стала утвержденная МПР РФ эмблема заповедника. Пробразом послужил корпоративный знак WWF. Выполнен в форме криволинейного контура 17×14 мм из металла, залит оптической смолой. Крепление — игла. Тираж — 50 экземпляров. Изготовитель — ООО «Наш Градь» (Хабаровск).



Рисунок 19. Корпоративный знак «Эмблема»

Figure 19. Corporate sign «Emblem»

Источник: из коллекции авторов.

Чуть позже, к пятидесятилетию заповедника были изготовлены юбилейные значки и медали (см. рис. 20–21). На значках надпись: «Комсомольский заповедник 50 лет 1963–2013». Выполнены в форме криволинейного контура 44×41 мм. Имеют два варианта крепления: в виде винта и безопасной булавки, различаются покрытием.



Рисунок 20. Значок «50 лет Комсомольскому заповеднику»

Figure 20. Badge «50 years of Komsomolsk Nature Reserve»

Источник: из коллекции авторов.

Медаль – с ушком в верхней части, к которому посредством металлического кольца крепится колодка. На колодке изображен герб города Комсомольск-на-Амуре на фоне ленты цветов флага Хабаровского края. Крепление – безопасная булавка. Медаль выполнена в двух вариантах декоративного покрытия. Достоверной информации об изготовителе и тираже не имеется, так же как и об инициаторе выпуска этих знаков. Такое разнообразие вариантов позволяет авторам предположить, что эти значки были задуманы в коммерческих целях, но в тираж не выходили.



Рисунок 21. Сувенирная медаль «50 лет Комсомольскому заповеднику»

Figure 21. Souvenir medal «50 years of Komsomolsk Nature Reserve»

Источник: из коллекции авторов.

Фалеристика национального парка «Аньюйский имени В.К. Арсеньева», в настоящее время ограничивается лишь одним предметом (см. рис. 22). В 2016 г. был изготовлен нагрудный жетон инспекторов парка. Форма – щит 66×85 мм. Надпись на аверсе: «Национальный парк “Аньюйский”», в центре под гербом выбит индивидуальный номер. Крепление – безопасная булавка. Авторы предполагают, что инициатор выпуска жетона и автор эскиза – А.Е. Самарин (директор национального парка). Причем, по устному сообщению сотрудников, жетоны выдавались не только государственным инспекторам, но и другим сотрудникам ООПТ, не имеющим отношения к охране территории. Изготовитель – ООО «Наш ГрадЪ» (Хабаровск). Тираж 100 экз.



Рисунок 22. Нагрудный жетон «Национальный парк «Аньюйский»

Figure 22. Badge «Anyuysky National Park»

Источник: из коллекции авторов.

Единственный значок, посвященный национальному парку «Шантарские острова» был выпущен хабаровским производителем сувенирной продукции «АЯ-компания» в 2009 г. и входит в сувенирный набор из восьми значков посвященный чудесам Хабаровского края. На «шантарском» значке изображены солнце, острова архипелага, Охотское море и надпись «The Shantar islands». Размер 50×22,5 мм.

Наряду с вышеуказанным, в серии, имеется «заглавный» знак с надписью: «Khabarovsk Krai» с изображением гималайского медведя, фигура которого очень напоминает медведя с эмблемы Большехехцирского заповедника в зеркальном отображении. Также в наборе значки с изображением: амурского тигра, горного хребта Дуссе-Алинь, озера Амур, моста через реку Амур, лотоса и пертоглифов Сикачи-Аляна. Крепление – две иголки с пластиковыми зажимами. На реверсе указан логотип компании-изготовителя, ее название, сайт. Надпись «Limited edition 500» указывает на лимитированный выпуск набора.

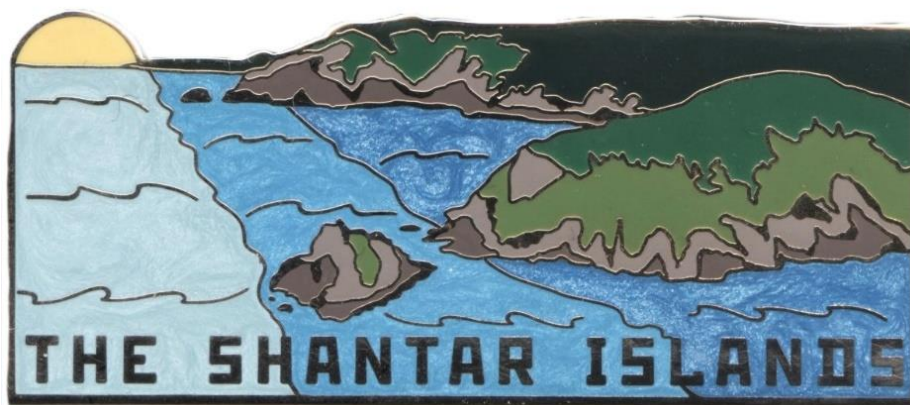


Рисунок 23. Значок «The Shantar islands»

Figure 23. The «The Shantar islands» badge

Источник: из коллекции авторов.

Выпуск значков и знаков, связанных с заказниками, в том числе и федерального уровня, явление крайне редкое в отечественной фалеристике. Авторам не известно ни одного предмета фалеристики, посвященного федеральным заказникам, подконтрольным ФГБУ «Заповедное Приамурье». Памятник природы «Силинский лес», также был обделен фалеристической продукцией. Трудно переоценить его просветительскую роль среди жителей города Комсомольск-на-Амуре, в черте которого он находится. Необходимость появления сувенирных значков, пропагандирующих этот уникальный уголок природы в черте современного города очевидна.

Заключение

Весь функционал фалеристики используемой на территориях Заповедного Приамурья можно свести к двум большим задачам. Первая группа значков и знаков направлена на внутреннее использование в организации. К ней относятся: корпоративные знаки, нагрудные жетоны инспекторов и другие отличительные знаки (наградные, волонтерские). Ко второй группе относятся сувенирные и пропагандистские знаки. Первые, обычно, выдаются администрацией и имеют очень ограниченные тиражи. Вторые реализуются в сувенирных лавках заповедных территорий, либо в любых других точках распространения сувенирной продукции или раздаются на безвозмездной основе.

В ходе проделанной работы прослеживается тенденция недостаточно полного использования фалеристики в части пропаганды сохранения заповедных территорий. Особенно остро стоит вопрос об использовании сувенирных значков в эколого-просветительской работе. К сожалению, часть охраняемых территорий Заповедного Приамурья не отмечена ни на одном значке. Несомненно, существуют и используются и другие виды эколого-просветительской продукции. Однако предметы фалеристики достаточно долговечны, что указывает на их историческую составляющую. Не менее важно и развитие служебной фалеристики на территориях. Ее использование поможет создать единый стиль всем сотрудникам Объединенной дирекции. Но, при этом, не стоит забывать и об уникальности, входящих в состав Заповедного Приамурья территорий.

Источники

1. Азарх М.А. Туристские значки. // Каталог в 3 ч. – М.: Центральное рекламное информационное бюро «Турист», 1987. – Ч. 1. – 154 с.
2. Азарх М.А. Туристские значки. // Каталог в 3 ч. – М.: Центральное рекламное информационное бюро «Турист», 1988. – Ч. 2. – 183 с.
3. Азарх М.А. Туристские значки. // Каталог. – М.: Центральное рекламное информационное бюро «Турист», 1989. – Ч 3. – 358 с.
4. Бурдынный Г.Ф. Каталог значков по теме Заповедники СССР // Рукопись, 1977. – 43 с.
5. Верига С.В. Природно-заповедный фонд Украины в фалеристике // Мониторинг та охорона біорізноманіття в Україні. Серія «Conservation Biology in Ukraine». – Київ – Чернівці: «Друк Арт», 2020. – Вип. 16. Т. 3. – С. 500–514.
6. Верига С.В., Куберская О.В. Государственный природный заповедник «Комсомольский» (Хабаровский край) в фалеристике // Охрана окружающей среды и заповедное дело. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды, 2022. – № 4. – С. 125–131.
7. Грищенко В.В. Должностные знаки лесной стражи (от царизма до наших дней) // Каталог-справочник. – Самара, 2016. – Вып. 11. – 150 с.
8. Ильинский В.Н. Значки и их коллекционирование. – М.: Связь, 1974. – 160 с.
9. Костенков Г.Л. «Смоленское поозерье» в фалеристике // Эколого-просветительское издание «Поозерье». – Смоленск, 2003. – №1 (42). – С. 5–6.
10. Костенков Г.Л. Новые значки национального парка // Эколого-просветительское издание «Поозерье». – Смоленск, 2007. – №6 (73). – С. 10.
11. Солодушкин В.В. Пока не поздно // Лосиный остров: экологическая газета для детей и взрослых. – Москва, 2002. – С. 2.

References

1. Azarkh M.A. Tourist badges. // Catalog at 3 a.m.: Central advertising and Information Bureau «Tourist», 1987. – Part 1. – 154 p.
2. Azarkh M.A. Tourist badges. // Catalog at 3 a.m.: Central advertising and Information Bureau «Tourist», 1988. – Part 2. – 183 p.
3. Azarkh M.A. Tourist badges. // Catalog. – M.: Central advertising and information Bureau «Tourist», 1989. – H 3. – 358 p .
4. Burdynny G.F. Catalog of badges on the topic Reserves of the USSR // Manuscript, 1977. – 43 p.
5. Veriga S.V. Natural Reserve Fund of Ukraine in faleristics // Monitoring ta okhona bioriznomanitya in Ukraine. Series «Conservation Biology in Ukraine». Kiev – Chernivtsy: «Druk Art», 2020. – Vip. 16. Vol. 3. – pp. 500–514.
6. Veriga S.V., Kuberskaya O.V. Komsomolsky State Nature Reserve (Khabarovsk Territory) in faleristics // Environmental protection and conservation. – Moscow: All-Russian Scientific Research Institute of Environmental Protection, 2022. – No. 4. – pp. 125–131.
7. Grishchenko V.V. Official signs of the forest guard (from tsarism to the present day) // Catalog-reference. – Samara, 2016. – Issue 11. – 150 p.
8. Ilyinsky V.N. Badges and their collecting. – M.: Svyaz, 1974. – 160 p.
9. Kostenkov G.L. «Smolensk lake area» in faleristics // Ecological and educational publication «Poozerye». – Smolensk, 2003. – №1 (42). – Pp. 5–6.
10. Kostenkov G. L. New badges of the national Park // Ecological and educational publication «Poozerye». – Smolensk, 2007. – №6 (73). – P. 10.
11. Solodushkin V.V. Before it's too late // Losiny Ostrov: ecological newspaper for children and adults. – Moscow, 2002. – p. 2.

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.

Статья поступила в редакцию 29.10.2023; одобрена после рецензирования 10.11.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 29.10.2023; approved after reviewing 10.11.2023; accepted for publication 15.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 55–70.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 55–70.

Научная статья
УДК 502.13

**АРКТИЧЕСКИЙ СОВЕТ:
ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА С ФГБУ «ВНИИ ЭКОЛОГИЯ»**

Руслан Олегович Бутовский

ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация

r.butovsky@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4265-6038>

Аннотация. В данной статье приводятся анализ состояния Арктического Совета после приостановки сотрудничества в марте 2022 г., возможные сценарии его возобновления и развития при председательстве Норвегии. Рассмотрены арктические проекты ФГБУ «ВНИИ Экология».

Ключевые слова: Арктический Совет, сценарии международного сотрудничества, Россия, арктические проекты.

Для цитирования: Бутовский Р.О. Арктический Совет: перспективы сотрудничества с ФГБУ «ВНИИ Экология». Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №4. С. 55–70.

Scientific article

**ARCTIC COUNCIL
THE PROSPECTS FOR COOPERATION WITH FSBI VNII ECOLOGY**

Ruslan O. Butovsky

FSBI «VNII Ecology», Moscow, Russian Federation

r.butovsky@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4265-6038>

Annotation. The paper provides the analysis of the Arctic Council after the suspension of cooperation in March 2022 and possible scenarios of its resumption and development during the Norwegian Chairship. The Arctic projects of FSBI «VNII Ecology» were listed.

Keywords: Arctic Council, scenarios of international cooperation, Russia, arctic projects.

For citation: Butovsky R.O. Arctic Council: the prospects for cooperation with FSBI VNII Ecology. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 55–70.

Введение

История Арктического Совета

С момента своего создания в 1996 г., Арктический Совет предоставил платформу и механизм для решения общих проблем в арктических государствах, уделяя особое внимание защите окружающей среды Арктики и ее устойчивому развитию [1]. За 25 лет Арктический Совет превратился в форум высокого уровня Арктического региона для обсуждения этих вопросов и превратил регион в зону уникального международного сотрудничества. В состав участников АС входят 8 арктических стран: Российская Федерация, США, Канада, Исландия, Дания, Швеция, Норвегия и Финляндия.

Статус постоянного участника Арктического совета имеют шесть организаций коренных народов Арктики, которые участвуют в принятии решений и формировании его политики.

Наблюдателями в АС являются 13 неарктических государств, 13 межправительственных, 12 неправительственных организаций, причем список наблюдателей постоянно растет.

Совещания Арктического совета на уровне министров иностранных дел проводятся каждые два года страной-председателем (в 2021–2023 гг. – Российская Федерация). Комитет старших должностных лиц (КСДЛ) – представители Министерств иностранных дел Арктических стран, собирается регулярно, не реже двух раз в год.

Для решения приоритетных задач в Арктическом совете сформировано шесть рабочих групп:

- по устранению загрязнения Арктики (АКАП); по сохранению арктической флоры и фауны (КАФФ);
- по защите арктической морской среды (ПАМЕ);
- по реализации программы арктического мониторинга и оценки (АМАП);
- по предупреждению, готовности и реагированию на чрезвычайные ситуации (ЕППР);
- по устойчивому развитию в Арктике (СДВГ).

Арктический Совет наделен полномочиями создавать целевые или экспертные группы для выполнения конкретных задач [1], а также является платформой для ведения переговоров по составлению трех важных юридически обязывающих соглашений, заключенных между восемью арктическими государствами.

Председательство России в Арктическом Совете в 2021–2023 гг. проходило под приоритетом тематики «Ответственное управление для устойчивой Арктики». Российская Федерация продвигала коллективные подходы к обеспечению устойчивого развития Арктического региона, при соблюдении баланса, в его социальном, экономическом и природоохранном измерениях, повышении синергии, конструктивного сотрудничества и координации Арктического совета с другими региональными структурами, имплементации Стратегического плана Арктического Совета, на основе уважения верховенства права.

Основная часть

Комплексная программа развития Арктического Совета при Российском председательстве (2021–2023 гг.) предполагала продвижение многостороннего сотрудничества по следующим приоритетным направлениям [2]:

1. Население Арктики, включая коренные народы

Устойчивое развитие Арктики во многом определяется качеством человеческого капитала. Приоритетное внимание председательства будет уделено работе по поддержанию устойчивости и жизнеспособности народов Севера, продвижению мер по их адаптации к изменению климата, повышению благосостояния, здоровья, образования и качества жизни людей, обеспечению поступательного социально-экономического развития во всем регионе.

РФ считает актуальным использовать возрастающий позитивный потенциал Арктики для обеспечения процветания и прогресса в интересах всего населения Севера, продвижения научных, культурных обменов, туризма, контактов между людьми и регионами. Особое внимание будет уделено сохранению языкового и культурного наследия коренных народов Аляски, продвижению трансграничных молодежных обменов.

2. Охрана окружающей среды, включая вопросы изменения климата

С учетом быстрого изменения климата в Арктике, что проявляется в том числе к деградации вечной мерзлоты и эмиссии газогидратов, Российская Федерация, в числе первоочередных, рассматривает задачи по смягчению негативных последствий климатических изменений; повышению адаптации жизнедеятельности и обеспечению устойчивости к его последствиям; сохранению и восстановлению окружающей среды; рациональному использованию природных ресурсов; поддержанию здоровья арктических экосистем, включая морскую среду; сохранению биоразнообразия, в частности, мигрирующих видов птиц.

В контексте дальнейшего развития региона РФ считает важным учитывать не только уязвимость Арктики к изменению климата, но и ее перспективный вклад – благодаря природным, энергетическим и транспортным ресурсам – в содействие переходу к низко эмиссионной экономике и, соответственно, в выполнение целей и задач Парижского соглашения по климату. Не менее важная задача – содействие внедрению в регионе передовых инновационных технологий в транспортную сферу, промышленность, инфраструктуру, энергетику, включая расширение использования возобновляемых источников энергии в интересах повышения уровня жизни населения Арктики.

3. Социально-экономическое развитие

Ключевым условием для благополучия и процветания Арктики является ее устойчивое экономическое развитие. В центре внимания председательства будут находиться вопросы дальнейшего продвижения экономического сотрудничества в регионе, развития надежной энергетической инфраструктуры, устойчивых транспортных путей, включая морское судоходство, телекоммуникационных систем, продуктового сектора, улучшения условий для притока инвестиций, продвижения инноваций, предпринимательства, финансирования бизнеса.

4. Укрепление Арктического совета

Российское председительство будет способствовать закреплению Арктического совета в качестве ключевого формата международного арктического сотрудничества, совершенствованию его работы, повышению эффективности деятельности Рабочих и Экспертных групп, Секретариата, развитию механизмов финансирования деятельности Совета, включая его проекты и программы, выполнению решений и рекомендаций, а также развитию диалога и контактов с Наблюдателями, с целью обеспечения их значимого и сбалансированного вовлечения в деятельность Совета. РФ намерена содействовать дальнейшей активизации взаимодействия Арктического совета с Арктическим экономическим

советом, Арктическим форумом береговой охраны, Арктическим Университетом и другими профильными структурами. В числе приоритетов Председательства – продвижение международного научного сотрудничества, в частности, проработка вопроса о проведении в рамках Арктического совета научной экспедиции в акватории Северного Ледовитого океана [1].

Инструмент поддержки проектов (ИПП)

В 2012 г. Арктическим Советом был создан Фонд «Инструмент поддержки проектов (ИПП)» (Project Support Instrument, PSI), в который страны – члены Арктического Совета – внесли финансовые средства. Наибольшие средства внесла Российская Федерация – 10 млн евро, все остальные страны – немногим более 3 млн. евро. Российскую Федерацию в ИПП представляло Российское исполнительное агентство (РИА), созданное в 2012 г. на базе ВТБ. Проекты, поданные от Российской Федерации, как правило, согласовывались Межведомственной Комиссией (МВК) ИПП АС, в состав которой входят представители МИД России, Минэкономразвития России и Минфина России возглавляемые Минприроды России. Оператором ИПП назначена Северная финансовая корпорация (НЕФКО) (Nordic Finance Corporation, NEFCO).

С 2014 г. ИПП приступил к финансированию на конкурсной основе глобальных и национальных проектов, которые вносят вклад в улучшение экологической ситуации в Арктическом регионе. В 2022 г. планировалось пополнение средств Фонда ИПП странами и предполаглось, что страны внесут существенную сумму, позволяющую Фонду работать в течение следующего операционного периода (2022–2032 гг.).

Приостановка сотрудничества РФ с Арктическим Советом в 2022 г.

Решение о прекращении сотрудничества с Россией в рамках Арктического Совета западные страны-члены приняли вскоре после начала российской специальной военной операции (СВО) на Украине (24 февраля 2022 г.). 3 марта 2022 г. семь из восьми государств – членов Арктического совета, заморозили взаимодействие с РФ. При этом именно РФ в 2021–2023 гг. года являлась страной – председателем этой региональной организации. Однако Дания, Исландия, Канада, Норвегия, США, Финляндия и Швеция в своем заявлении объявили, что не будут участвовать в каких-либо мероприятиях под председательством РФ или на российской территории, поскольку Москва нарушила принципы международного права, на которых строится, в том числе и деятельность Арктического совета: уважение суверенитета и территориальной целостности государств. В МИД РФ позицию западных стран – членов Арктического совета назвали «политизированной и явно нерациональной» и напомнили, что «в настоящее время полноформатная деятельность Арктического совета и Совета Баренцева / Евроарктического региона приостановлена по инициативе западных стран-членов» [3].

До настоящего времени сотрудничество не возобновилось, хотя на территории РФ «потенциально эти структуры (Арктический совет и Совет Баренцева / Евроарктического региона) все еще сохраняют свое значение для многостороннего взаимодействия в высоких широтах». «До мая продолжается председательство России в Арктическом совете с акцентом на реализацию национальных задач. Организовано более 40 мероприятий по приоритетным направлениям арктического сотрудничества. На октябрь 2023 г. запланировано начало российского руководства в Совете Баренцева / Евроарктического региона. Дальнейшая судьба многосторонних форматов сотрудничества на Севере, пребывание в них Рос-

сии зависит от способности арктических государств найти приемлемые формы продолжения совместной работы в интересах всего региона [3].

11 мая глава МИД РФ Сергей Лавров в ходе традиционной министерской встречи передал двухлетнее председательство следующей в очереди стране – Норвегии.

Стратегический план работы Арктического Совета при председательстве Норвегии (2023–2025 гг.)

Общей целью председательства Норвегии в Совете объявлено содействие стабильности и конструктивному сотрудничеству. Норвегия планирует сосредоточиться на основных вопросах, которыми занимается Совет, включая последствия изменения климата, устойчивое развитие и усилия по повышению благосостояния людей живущих в регионе [4].

Норвегия продолжит поддерживать текущие мероприятия и проекты, реализуемые шестью рабочими группами Совета и его экспертными группами. Национальные приоритеты Норвегии основаны на первом Стратегическом плане Арктического совета, который был принят в Рейкьявике в 2021 г. По четырем приоритетным темам: океаны; климат и окружающая среда; устойчивое экономическое развитие и люди на Севере, Норвегия планирует придерживаться долгосрочного подхода, принятого Советом в его важных усилиях по обеспечению динамичного и устойчивого развития арктического региона. Среднесрочный обзор Стратегического плана планируется провести в 2025 г. [4]

Коренные народы станут сквозным приоритетом норвежского правительства.

Норвегия будет стремиться улучшить возможности молодых людей в регионе для повышения их влияния и участия в процессах, связанных с работой Арктического совета. Норвегия также будет укреплять сотрудничество с организациями коренных народов Арктики и подчеркивает важность участия коренных народов и их ценный вклад во все направления сотрудничества в рамках Совета.

Укрепление научной основы управления окружающей средой и деятельность в Арктике являются краеугольным камнем работы Арктического совета. Норвегия продолжит уделять особое внимание этой работе. В то же время будут предприняты шаги, чтобы подчеркнуть важность традиционных и местных знаний для использования этих знаний в работе Совета.

Четыре тематических приоритета председательства Норвегии отражают долгосрочную перспективу.

Норвежские приоритеты в Арктике и арктическая политика Норвегии, которые основаны на знаниях и принципах ответственного и устойчивого управления.

1. Океаны

Сочетание растущей активности в Арктике, быстрого изменения климата и таяния морского льда оказывает возрастающее давление на морскую среду Арктики. В целях содействия здоровому и продуктивному использованию океанов и повышения устойчивости отраслей промышленности Северного Ледовитого океана Норвегия продолжит уделять особое внимание комплексному управлению океанами.

Норвегия будет:

Разрабатывать инструменты для управления океаническими процессами.

Развивать сотрудничество в Арктике в области совершенствования инструментов управления, которые позволяют адаптироваться к изменению климата.

Изучать возможность разработки цифрового экологического атласа для арктических морей и океанов, который стал бы важным инструментом для обобщения и анализа данных о состоянии морской среды.

Защищать виды и экосистемы, связанные со льдом. Будут предприняты шаги по содействию лучшей защите видов и экосистем, зависящих ото льда, и более тесному сотрудничеству в развитии арктической сети морских охраняемых районов и других эффективных природоохранных мер путем сохранения регионов, которые могут способствовать сохранению морского биоразнообразия.

Разрабатывать системы мониторинга Арктики. Арктические государства разделяют потребность в накоплении базовых знаний об арктических морях, включая центральную часть Северного Ледовитого океана. Постоянная поддержка морских и полярных исследований необходима для разработки хорошо обоснованного, комплексного и научного подхода к управлению. Поэтому Норвегия будет уделять приоритетное внимание развитию систем мониторинга Арктики и предпримет шаги для содействия более эффективному обмену наблюдениями и исследовательскими данными.

Реализация мероприятий по борьбе с морским мусором. Норвегия продолжит предпринимать долгосрочные, совместные усилия по борьбе с морским мусором и пластиковым загрязнением. Во время председательства Норвегия укрепит сотрудничество в Арктике по борьбе с морским мусором и будет следовать Региональному плану действий по борьбе с морским мусором 2021 г., иницилируя новые проекты.

Укрепление сотрудничества в области обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям и безопасного судоходства в Арктике. Северный Ледовитый океан становится все более свободным ото льда, что вызывает потребность в усилении мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций, подготовки и своевременному реагированию на них.

2. Климат и окружающая среда

В Арктике особенно быстро ощущаются последствия изменения климата. Арктические изменения оказывают воздействие на глобальном уровне, и изменение климата, несомненно, является наиболее серьезной угрозой биоразнообразию Арктики. Действия по ограничению выбросов парниковых газов во всем мире являются наиболее важным способом защиты окружающей среды Арктики. В то же время изменение климата создает серьезные общие проблемы для арктических государств. Эти проблемы необходимо решать как путем получения актуальной информации о происходящих изменениях, так и путем принятия мер по предотвращению их неблагоприятных экологических и социальных последствий. Норвегия планирует сосредоточиться на изучении последствий изменения климата в Арктике, необходимости адаптации режимов управления к изменению климата и действиях по решению экологических проблем, связанных с расширением деятельности человека. Общая, надежная база знаний жизненно важна для решения всех этих проблем, и сотрудничество в Арктике имеет решающее значение для поиска эффективных решений.

Норвегия будет:

Расширять знания об арктическом климате и окружающей среде. Долгосрочная работа по обобщению знаний, позволяющая получить представление

об изменении климата, загрязнении окружающей среды и биоразнообразии в Арктике, должна быть продолжена, и Норвегия будет стремиться сделать эту информацию легкодоступной и стимулировать ее использование. Традиционные и местные знания составляют важные элементы этой базы данных.

Улучшать доступ к данным исследований и их использованию. Норвегия будет стремиться улучшить доступ к базе данных Арктического совета и ее использованию путем дальнейшей разработки общей политики и инструментов в области данных. Кроме того, Норвегия будет поддерживать мониторинг, исследования и принятие решений в Арктике за счет улучшения доступа к удобным для пользователя топографическим данным.

Укреплять сотрудничество в области сохранения биоразнообразия Арктики.

Норвегия будет уделять приоритетное внимание анализу последствий изменения климата для биоразнообразия Арктики, для улучшения общего понимания того, как ситуация изменится в будущем и какие действия необходимы.

3. Устойчивое экономическое развитие

Во время своего председательства Норвегия будет уделять особое внимание устойчивому экономическому развитию, как важнейшей основе социального развития в Арктике. «Зеленый переход», «голубая экономика», устойчивое судоходство и арктические продовольственные системы станут особыми тематическими приоритетами норвежского председательства. Богатые природные ресурсы Арктики уже играют определенную роль в экономическом развитии и поддержке динамично развивающихся сообществ. В то же время регион обладает значительным потенциалом для экономического развития в связи с переходом к «зеленой» экономике, в частности потому, что здесь имеются месторождения многих полезных ископаемых, которые могут понадобиться для осуществления перехода. Жизненно важно использовать ресурсы устойчиво и следить за тем, чтобы они не эксплуатировались в ущерб коренным и местным общинам или образом, который оказывает негативное воздействие на биоразнообразие. Это будет серьезной ответственностью для арктических государств.

Норвегия планирует:

Обновить отчет «Экономика Севера». Для содействия экономической устойчивости в Арктике, включая социальную устойчивость, в отчет будут включены идеи, которые могут быть использованы в целях достижения баланса между целями устойчивого развития и выявления потенциального синергизма между ними. Необходимо более тесное сотрудничество при получении региональной экономической статистики, поиску источников средств к существованию и оценке состояния окружающей среды наряду с сотрудничеством с коренными народами. Важными элементами этой работы станут НКО, занимающиеся формированием базы данных о средствах к существованию, основанных на окружающей среде и экономическом развитии.

Во время своего председательства Норвегия сосредоточит внимание на том, как можно сохранить природу и традиционное землепользование в течение перехода к «зеленой» экономике, например, при развитии инфраструктуры для «зеленой» энергетики, промышленности и транспорта. В частности, Норвегия будет поддерживать инициативы, которые могут привести к новым знаниям и решениям, защищающим и способствующим дальнейшему развитию культуры и образа жизни коренных народов.

Поддерживать инициативы по продвижению более экологичного судоходства в Арктике. Расширение активности в северных океанах открывает новые возможности для роста и создания добавленной стоимости. В то же время существует значительный потенциал для сокращения выбросов при международных перевозках. Норвегия поддержит существующие инициативы по снижению воздействия арктического судоходства на окружающую среду и изучит возможности создания зеленых транспортных коридоров в Арктике в качестве пилотного проекта.

Расширять знания о том, как изменение климата влияет на продовольственные системы Арктики. Устойчивое управление природными ресурсами Арктики является важнейшей основой устойчивого экономического развития. В то же время изменение климата влияет как на вегетационный период в Арктике, так и на морские биологические ресурсы. Местная культура питания и традиционные знания коренных народов имеют решающее значение для устойчивого экономического развития и адаптации к изменению климата на местном уровне. Норвегия станет углублять знания об арктических продовольственных и производственно-транспортных цепочках, уделяя особое внимание продовольственным системам. Важным элементом этой работы будет развитие экспертных знаний у местной молодежи.

Укреплять сотрудничество с Арктическим экономическим советом. Посредством более тесного сотрудничества с Арктическим экономическим советом Норвегия будет стремиться укреплять экономическое сотрудничество в Арктике и поощрять обмен передовым опытом, новыми технологическими решениями и стандартами.

4. Люди на Севере

Глобальное изменение климата изменяет структуру источников средств к существованию, распределение и условия жизни людей, проживающих в Арктике, часто новыми и нестандартными способами. Благодаря своему председательству в Арктическом совете Норвегия будет стремиться к развитию устойчивых, разнообразных и инклюзивных арктических сообществ, которые являются привлекательными местами для жизни для всех.

Норвегия будет:

Уделять особое внимание молодежи и организует молодежную конференцию в Арктике. Норвегия предпримет шаги, позволяющие молодежи в Арктике играть более активную роль в работе Арктического совета и в определении его повестки дня. Более тесное сотрудничество с арктическими сообществами, например, через Арктический Форум мэров, будет иметь решающее значение.

Стремиться обеспечить продолжение долгосрочной работы Арктического совета по гендерным вопросам, разнообразию и инклюзивности во время своего председательства. Норвегия предпримет практические инициативы по выполнению рекомендаций заключительного доклада о гендерном равенстве в Арктике.

Укреплять сотрудничество в области здравоохранения в Арктике. Изменение климата оказывает воздействие на природную среду, что, в свою очередь, влияет на здоровье населения. Норвегия изучит, каким образом изменение климата влияет на здоровье населения в Арктике, и будет работать над созданием сети арктических биобанков человека для оценки воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду в сотрудничестве с другими арктиче-

скими государствами. В то же время Норвегия продолжит и укрепит существующее сотрудничество в области условий проживания, цифровых медицинских решений, и готовности к охране здоровья в Арктике. Норвегия будет укреплять существующие сети и увеличивать обмен знаниями в областях, связанных со здоровьем и профилактическими мерами в Арктике. Стремиться к более тесному сотрудничеству в Арктике, для разработки надежных решений по обеспечению готовности к оказанию неотложной медицинской помощи в случае крупных аварий в регионе.

Укреплять арктическое сотрудничество в области культуры. Культура и креативные индустрии имеют важнейшее значение для формирования чувства общности в Арктике, способствуя созданию ценности и делая регион более привлекательным местом для жизни. Однако культура редко фигурирует в повестке дня Арктического совета. Поэтому Норвегия окажет поддержку Саммиту искусств Арктики, уделив особое внимание укреплению связей коренных народов и сотрудничеству в области искусства между коренными народами Арктики. Саммит искусств Арктики стал важной платформой для обсуждения вызовов и возможностей в области культуры, которые разделяют многие арктические сообщества, а также обеспечил основу для развития новых видов бизнеса. Планируется разработать и обновить оценку культурного наследия Арктики и расширить международный обмен информацией об ускоряющемся воздействии изменения климата на культурную среду в Арктике.

Сценарии развития Арктического Совета

В настоящее время Норвегия проводит ряд совещаний со странами-участницами Арктического Совета, в том числе рассматривая сценарии развития событий на период председательства. По мнению экспертов, сценариев может быть несколько [5].

Сценарий 1: Арктика станет регионом конфронтации

Во время холодной войны Арктика широко воспринималась как «арена соперничества великих держав». Успешное сотрудничество между членами Арктического совета и его институциональное расширение, казалось, в некоторой степени смягчили это восприятие. В 2021 г. Арктический совет отметил свое 25-летие, и Арктический Совет еще раз был назван исключительной площадкой мирного сотрудничества. После начала СВО российский председатель Арктического Совета предупредил, что решение «Арктики-7» (семь стран, кроме России) приостановить сотрудничество в Арктическом совете «неизбежно приведет к накоплению рисков и вызовов для безопасности региона». Кроме того, из-за намерений о вступлении Финляндии и Швеции в НАТО доверие к мирным отношениям между арктическими государствами было значительно подорвано, поэтому вопросы безопасности, скорее всего, будут доминировать в любом потенциальном сотрудничестве с Россией, например, более интенсивное «развитие сотрудничества в области безопасности между американцами и северными европейскими странами». На этом фоне трудно представить какое-либо пан - Арктическое сотрудничество в невоенных вопросах под эгидой арктических государств, включая проведение научных исследований или сотрудничество в интересах устойчивого развития в ближайшем будущем.

Сценарий 2: Арктика остается (частично) регионом сотрудничества – Арктический совет будет заменен «Арктическим советом 2.0»

В этом сценарии вопросы экологической безопасности остаются доминирующими. В контексте изменения климата в последнем докладе МГЭИК под-

черкивается, что все еще возможно избежать худшего, однако это требует реализации срочных действий. Учитывая исключительную уязвимость Арктики к изменению климата и информацию из докладов, совместно подготовленных широким кругом экспертов из арктических государств, организациями коренных народов и наблюдателями Арктического совета, наиболее вероятно, что сотрудничество будет продолжаться для изучения роли Арктики в глобальной климатической системе. По этой причине было предложено сформировать «Арктический совет 2.0» или «Сотрудничество Северных стран плюс», позволяющее продолжать неформальное сотрудничество рабочих групп Арктического совета – без участия России. Однако это может негативно отразиться на полноте знаний об изменении климата, накопление которых требует сотрудничества между учеными независимо от их национальности, обмена ресурсами и опытом для получения новых знаний, а также получения разрешений на проведение исследований во всех арктических регионах. Россия – крупнейшее государство в Арктике, на ее долю приходится почти треть Арктики, где проживает более 2,5 миллионов человек. Хотя этот сценарий является нежелательным решением, он все же открывает некоторые важные возможности для сотрудничества в Арктическом регионе, где политические границы ранее не были препятствием для исследования изменений в природной среде.

Сценарий 3: Циркумполярное научное сотрудничество будет «приостановлено»

На транснациональных арктических форумах научно-исследовательское сотрудничество с экспертами из России пока будет ограничено. Различные исследовательские организации уже приняли решение больше не финансировать научное сотрудничество с государственными учреждениями и коммерческими предприятиями в России. Считается, что на практике будет невозможно продолжать «исследования в обычном режиме». Например, был отменен «Арктический конгресс – 2022» в Москве. Приостановка научного сотрудничества означает прекращение многих текущих проектов и требует переосмысления будущих проектов. Как и два предыдущих сценария, он также является шокирующим для международного сообщества исследователей Арктики.

Все три сценария являются разрушительными, нежелательными и чреватые резкой потерей доверия и интереса к сотрудничеству. На данный момент представляется вероятным, что «Арктика-7» договорится о «той или иной форме временного соглашения» для продолжения сотрудничества с организациями коренных народов и экспертами из арктических и неарктических государств. В долгосрочной перспективе будет важно разработать способы использования знаний и результатов исследований в российской Арктике для понимания ситуации, смягчения последствий и адаптации к изменению климата [5].

Норвегия, однако, надеется найти способ разморозить работу Арктического совета. Об этом, в недавнем интервью американскому изданию Politico, сказал Мортен Хёглунд – отвечающий в норвежском МИДе за Арктический совет: «Работа не будет идти в привычном режиме. У нас не может быть нормального политического взаимодействия с Россией. Однако мы надеемся, что сможем найти способ запустить работу совета на более низком уровне, на экспертном уровне, на техническом уровне, на уровне проектов и так далее» [6].

Норвегия хотела бы перезапустить хотя бы некоторые из них, прежде всего в сфере изменения климата и сохранения биоразнообразия. «Мы обсуждаем со всеми, как это сделать. Мы должны найти что-то, что устроит всех», – заявил Мортен Хёглунд. По его словам, изменение климата в Арктике происхо-

дит в среднем в четыре раза быстрее, чем в других местах. «Мы не можем ждать, пока политический климат станет идеальным, или ждать, что Россия станет другой страной. Мы должны найти механизм, чтобы заставить Арктический совет работать» – подчеркнул дипломат [6].

Россия скорректировала подход к международному сотрудничеству в Арктике

Со своей стороны, российские власти пересмотрели позицию по международному сотрудничеству в Заполярье: из «Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» указом президента Владимира Путина убрали упоминание двух региональных организаций – Арктического совета и Совета Баренцева/Евроарктического региона. Таким образом, Москва дает понять, что не держится за прежние форматы сотрудничества в Арктике и готова развивать взаимодействие с внерегиональными державами [3, 7].

В «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» внесен ряд важных поправок. Одна из ключевых касается 16-го пункта, в котором перечислены «основные задачи в сфере развития международного сотрудничества». В прежней редакции подпункта «а» этого раздела, говорилось о необходимости «укрепления добрососедских отношений с арктическими государствами на двусторонней основе и в рамках многосторонних региональных форматов сотрудничества, в том числе Арктического совета, прибрежной арктической "пятерки" и Совета Баренцева / Евроарктического региона, наращивания международного экономического, научно-технологического, культурного и приграничного сотрудничества, а также взаимодействия в области исследования глобальных климатических изменений, охраны окружающей среды и эффективного освоения природных ресурсов с соблюдением высоких экологических стандартов». Новым указом Владимира Путина в этот подпункт внесен ряд изменений. Наращивать международное экономическое, научно-технологическое, культурное и приграничное сотрудничество в Арктике теперь необходимо «с учетом национальных интересов Российской Федерации» [3].

В документах указано, что осваивать природные ресурсы Арктики нужно не «с соблюдением высоких экологических стандартов», а «в интересах устойчивого развития» региона. И об «укреплении добрососедских отношений с арктическими государствами» речь уже не идет: вместо этого в указе сказано о «развитии отношений с иностранными государствами на двусторонней основе в рамках соответствующих многосторонних структур и механизмов». Каких именно структур и механизмов, в новой редакции закона не уточняется. Упоминание же Арктического совета и Совета Баренцева / Евроарктического региона из подпункта «а» вычеркнули.

Из внесенных в документ изменений можно сделать вывод, что Россия более не считает необходимым в приоритетном порядке укреплять отношения с другими арктическими государствами, то есть с Данией, Исландией, Канадой, Норвегией, США, Финляндией и Швецией, в рамках устоявшихся форматов, таких как Арктический совет, который ранее нередко называли «теневым правительством Арктики». Вместо этого Россия, судя по всему, хочет в целом развивать отношения с заинтересованными в этом странами, в том числе, а может, и прежде всего – со странами вне региона.

В МИД РФ заявили, что Россия «фиксирует усиление внимания внерегиональных стран к Арктике» и «наращивает взаимодействие с ними». Ранее страны-члены Арктического совета ревниво относились к посягательствам гос-

ударств из других регионов на Арктику, которую они считали своей эксклюзивной зоной влияния. Внерегionalные страны, такие как, Китай и Индия, могли рассчитывать разве что на роль наблюдателей при совете, при этом их права и полномочия были весьма ограниченными. Ранее посол по особым поручениям МИД РФ, председатель комитета старших должностных лиц Арктического совета Николай Корчунов заявил о растущем интересе к Арктике и сотрудничеству в высоких широтах с Россией со стороны стран – членов БРИКС, ШОС, Латинской Америки, ближневосточного и Азиатско-Тихоокеанского регионов. «Сложившаяся ситуация требует от нас перегруппировки, перехода к задействованию более широкого спектра методов и форматов международного взаимодействия с теми странами и организациями, которые разделяют наши подходы к устойчивому развитию региона», – отметил он. В то же время Николай Корчунов выразил надежду, что западные партнеры России по Арктическому совету осознают «бесперспективность своего курса». «Россия же, как председательствующая в Арктическом совете страна, делает, несмотря на все это, все, чтобы сохранить совет, и придерживается ответственного подхода к его работе», – заверил он.

То, что Москва не спешит окончательно рвать с Арктическим советом, видно и по указу президента. Из подпункта «а» упоминание этой организации убрали, но подпункт «б» трогать не стали. А он закрепляет за Арктическим советом роль «ключевого регионального объединения, координирующего международную деятельность в регионе» [3].

Отметим также, что Китай не поддержит председательство Норвегии в Арктическом совете в случае, если Россия будет из него исключена. Об этом в ходе ассамблеи «Полярный круг–2022» в Рейкьявике заявил специальный посланник Китая по Арктике Фэн Гао, сообщает ИА REGNUM, со ссылкой на High North News. По словам Фэн Гао, существуют юридические разногласия по поводу предстоящего председательства Норвегии в Арктическом совете в следующем году. Без консенсуса всех восьми членов совета возникает вопрос – сможет ли Норвегия вообще взять на себя председательство в мае 2023 года? «Арктический совет основан на декларации, и не существует процедуры выхода из совета. Я сомневаюсь, что председательство может быть передано кому-либо или, что Норвегия может занять место председателя без России с юридической точки зрения», — подчеркнул специальный посланник Китая по Арктике. Он также отметил, что Китай не станет поддерживать Арктический совет в случае, если в нём останется всего семь участников [8].

Роль ФГБУ ВНИИ «Экология» в Арктическом Совете

С 2010 г. руководитель отдела инноваций, д.б.н., профессор Бутовский Р.О. является экспертом Группы по устранению загрязнений Арктики (АКАП). В 2010–2011 гг. во время председательства РФ в Арктическом Совете он был секретарем рабочей группы АКАП. С 2015 г. ФГБУ «ВНИИ Экология» подготовил несколько заявок к финансированию через Фонд ИПП и с 2017 г. подключился к их реализации. В настоящее время более 130 проектов в рамках Арктического совета заморожены.

В 2017–2018 гг. ФГБУ «ВНИИ Экология» была выполнена **первая фаза проекта «Оценка выбросов черного углерода и здоровья местных сообществ»** совместно с Международной Ассоциацией Алеутов (Aleut International Association) и в 2019 г. Комитетом ИПП одобрена к финансированию **вторая фаза проекта**.

В 2019 г. планировалось начало **второй фазы (основной) проекта**, но НЕФКО (оператором ИПП) были изменены правила, заявка исполнителями была заново подана и согласована со всеми инстанциями (АКАП, МВК, международными экспертами и т.д.). В результате **вторая фаза проекта** была окончательно одобрена КИПП 22.12.2020 и в течение 2021 г. происходило оформление технической документации и контрактов. Большинство участников проекта финансовые средства получили и приступили к его реализации, но НЕФКО изменил процедуру подписания контрактов и избыточно потребовал от «ВНИИ Экология» разъяснений по результатам проверок Счетной палаты за 2015 и 2018 г. Таким образом, финансовые средства не были получены и проект находится в стадии заморозки.

Проект НДТ в Арктической зоне Российской Федерации

8 ноября 2021 года между НЕФКО и Федеральным государственным автономным учреждением «Научно-исследовательский институт “Центр экологической промышленной политики”» (ЦЭПП) было подписано Соглашение о начале реализации Этапа оценки проекта под названием «Содействие снижению загрязнения Арктического региона путём внедрения наилучших доступных технологий (НДТ)» с кратким названием: «Продвижение наилучших доступных технологий, НДТ, Российская Федерация». Данный проект реализуется в соответствии с решением Арктического совета и НЕФКО. Проектное предложение было представлено АСАР / АКАП и одобрено Комитетом ИПП (РСОМ / КИПП) 28 марта 2017 года. Тем не менее, на него по-прежнему распространялась оговорка России о (дальнейшем) рассмотрении, которая была окончательно снята на заседании КИПП 22 декабря 2020 г. (Протокол № 14).

Проектное предложение (Проект) соответствовало масштабу по продвижению «Программы развития чистого производства, смягчению последствий изменения климата, переработке отходов, управлению и восстановлению Арктики», одобренной решением встречи старших должностных лиц Арктического совета в Хапаранде (Швеция) в ноябре 2012 г. В решении разъясняется, что проекты в областях данной Программы имеют право на рассмотрение для финансирования, если они отвечают соответствующим процедурам Арктического совета и вспомогательных органов, включая представление отдельных проектов соответствующему вспомогательному органу Арктического совета для утверждения.

Проект «Продвижение наилучших доступных технологий, НДТ, Российская Федерация» будет сосредоточен на загрязнителях, имеющих отношение к приоритетам Арктического совета, и начнется с выявления от трёх до семи (или восьми) приоритетных секторов и установления соответствующих деталей реализации. Проект обладает потенциалом для предоставления рекомендаций по применению НДТ в соответствующих отраслях промышленности не только в Арктике, но и в других частях Российской Федерации. Проект будет сосредоточен главным образом на законодательно определённых инструментах внедрения НДТ, а именно на программах повышения экологической эффективности (ППЭЭ) и проектах по оснащению стационарных источников эмиссий загрязняющих веществ системами автоматического контроля (САК). Это обеспечит финансирование реализации ППЭЭ предприятиями в течение 2021–2031 гг.

Проект будет осуществляться поэтапно для 3–8 ключевых секторов, среди которых:

- 1) целлюлозно-бумажная промышленность;

- 2) горнодобывающая, минерально-сырьевая и металлургическая промышленность;
- 3) нефтегазовая промышленность, включая нефтеперерабатывающие заводы;
- 4) промышленность по производству органических химических веществ;
- 5) промышленность по производству неорганических химических веществ;
- 6) коммунальное водоснабжение, водоотведение (очистка сточных вод) и управление в этих областях;
- 7) теплоэнергетика (сжигания топлива), включая комбинированную генерацию;
- 8) цементная промышленность.

Будет изучен вопрос о том, чтобы на начальном этапе сосредоточиться на одном секторе (в качестве пилотного), и учесть также, что к определённым секторам могут применяться несколько информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям. При выборе пилотного сектора должно быть учтено, что в Арктике расположены предприятия, включённые в так называемый «Список 300» (перечень объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, вклад которых в суммарные выбросы, сбросы загрязняющих веществ в Российской Федерации составляет не менее чем 60 процентов) и проявляющие желание и готовность участвовать в Проекте.

Общая (долгосрочная) цель проекта «Продвижение наилучших доступных технологий, НДТ, Российская Федерация» сформулирована следующим образом: «уменьшить и, по возможности, предотвратить загрязнение Арктического и Баренцева регионов на основе применения разработанных информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ). Это должно быть достигнуто за счёт передачи знаний предприятиям, проектным институтам и университетам, а также за счёт содействия экологическим инвестициям в этой области». Проект описывается как содержащий до 7 пакетов работ (ПР), состоящий из Этапа 1 (ПР-1, ПР-2 и ПР-3) – который является частью, фактически одобренной Комитетом ИПП, и Этапа 2 (или любых последующих этапов), который будет включать остальные ПР (будут разработаны в ходе работы на Этапе 1).

Согласно предложению, в результате реализации Этапа 1 и Этапа 2 Проекта, предполагается:

- провести встречи с соответствующими заинтересованными сторонами, включая местную общественность, и представить намеченные цели Проекта, включая сбор информации, полезной для выработки рекомендаций по внедрению НДТ в выбранных секторах;
- разработать постоянно действующую систему повышения квалификации и обучения для (внедрения) наилучших доступных технологий и наилучших экологических практик (НДТ и НЭП);
- выявлять и продвигать, в том числе посредством технико-экономических обоснований инвестиций, в сотрудничестве с финансовыми учреждениями и предприятиями, внедрение установленных НДТ посредством ИТС НДТ;
- разработать рекомендации по смягчению последствий и мониторингу эмиссий загрязняющих веществ с помощью НДТ, необходимые, в том числе, для дальнейшей / дополнительной информационно-просветительской работы;

- способствовать исключению экологических «горячих точек» из списка Баренцева региона и оказывать поддержку объектам «Списка 300», оказывающим негативное воздействие на окружающую среду, вклад которых в суммарные выбросы, сбросы загрязняющих веществ в Российской Федерации составляет не менее чем 60 процентов;
- разработать и провести до семи отраслевых семинаров, охватывающих установленные ИТС НДТ;
- организовать заключительную конференцию проекта по НДТ в Москве;
- распространить результаты Проекта.

Первая фаза проекта была выполнена в 2021 – начале 2022 г., но в марте проекты были «заморожены» [9].

Заключение

В настоящее время ФГБУ «ВНИИ Экология» участвует в реализации двух международных проектов по линии Арктического Совета с финансированием через Фонд ИПП АС (оператор – НЕФКО). В 2022–2023 гг. предпринимались усилия по «разморозке» проектов в рамках возобновляющейся работы АКАП.

Несмотря на формально выделенные на конкурсной основе крупные гранты, ФГБУ «ВНИИ Экология» в последние годы, так и не смог приступить к практической реализации проектов, и соответственно внести реальный вклад в улучшение экологической ситуации в АЗРФ. Поставленные задачи по оздоровлению экологической ситуации в АЗРФ не решены в полном объеме, но выполнены начальные фазы разработанных проектов.

ФГБУ «ВНИИ Экология» предпринимал ряд усилий (в т. ч. проводил консультации) по восстановлению сотрудничества с ИПП АС и НЕФКО, а также иностранными партнерами в рамках АС. На настоящий момент сотрудничество в полном объеме не восстановлено, но в конце 2023 г. отмечены признаки возобновления сотрудничества на уровне экспертов и Рабочих групп.

Источники

1. The Arctic Council. <https://www.arctic-council.org> (дата обращения 16.05.2023)
2. Программа председательства Российской Федерации в Арктическом совете в 2021–2023 годах. <https://www.mid.ru/upload/iblock/программа.pdf>
3. Черненко Е., Домбичкая А. Кто теперь за Север крайний. <https://www.kommersant.ru/doc/5874198> (дата обращения 16.05.2023)
4. Norway's Chairship. Arctic Council. 2023–2025. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/norways-chairship-of-the-arctic-council/id2968490/> (дата обращения 20.05.2023)
5. What future for cooperation in the Arctic? Scenarios after Putin's war on Ukraine By Blog16. März 2022. Arne Riedel, Dorothea Wehrmann, Jacqueline Götze, Katarzyna Radzik-Maruszak, Michał Łuszczuk, Russia. <https://blogs.idos-research.de/2022/03/16/what-future-for-cooperation-in-the-arctic-scenarios-after-putins-war-on-ukraine/> (дата обращения 20.05.2023)
6. Intensive High North Diplomacy at Work to Ensure the Future of the Arctic Council (<https://www.highnorthnews.com/en/intensive-high-north-diplomacy-work-ensure-future-arctic-council>). (дата обращения 20.05.2023)
7. Указ Президента Российской Федерации от 05.03.2020 № 164. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45255>(дата обращения 01.07.2023)

8. Китай не признает Арктический совет без участия России. https://www.korabel.ru/news/comments/kitay_ne_priznaet_arkticheskiy_sovet_bez_uchastiya_rossii.html (дата обращения 01.07.2023)

9. Проект «Инструмент поддержки проектов (ИПП). «Содействие снижению загрязнения Арктического региона путём внедрения наилучших доступных технологий (НДТ)», ИПП 01/17 Отчёт о начальном этапе проекта 2021. Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ЦЭПП, Российская Федерация). 33 с.

References

1. The Arctic Council. <https://www.arctic-council.org> (дата обращения 16.05.2023)
2. The program of the presidency of the Russian Federation in the Arctic Council in 2021-2023. <https://www.mid.ru/upload/iblock/программа.pdf>
3. Chernenko E., Dombitskaya A. Who is now for the extreme North. <https://www.kommersant.ru/doc/5874198> (date of application 16.05.2023)
4. Norway's Chairship. Arctic Council. 2023-2025. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/norways-chairship-of-the-arctic-council/id2968490/> (date of application 20.05.2023)
5. What future for cooperation in the Arctic? Scenarios after Putin's war on Ukraine By Blog16. März 2022. Arne Riedel, Dorothea Wehrmann, Jacqueline Götze, Katarzyna Radzik-Maruszak, Michał Łuszczuk, Russia. <https://blogs.idos-research.de/2022/03/16/what-future-for-cooperation-in-the-arctic-scenarios-after-putins-war-on-ukraine/> (date of application 20.05.2023)
6. Intensive High North Diplomacy at Work to Ensure the Future of the Arctic Council (<https://www.highnorthnews.com/en/intensive-high-north-diplomacy-work-ensure-future-arctic-council>) (date of application 20.05.2023)
7. Decree of the President of the Russian Federation dated 03/05/2020 No. 164. On the Fundamentals of the State policy of the Russian Federation in the Arctic for the period up to 2035 <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45255> (date of application 01.07.2023)
8. China does not recognize the Arctic Council without Russia's participation. https://www.korabel.ru/news/comments/kitay_ne_priznaet_arkticheskiy_sovet_bez_uchastiya_rossii.html (date of application 01.07.2023)
9. The project "Project Support Instrument (PSI). «Contributing to the reduction of pollution in the Arctic region through the introduction of the best available technologies (BAT)», IPP 01/17 Report on the initial phase of the 2021 project. Scientific Research Institute «Center for Environmental Industrial Policy» (CEPP, Russian Federation). 33 pp.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 29.10.2023; одобрена после рецензирования 10.11.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 29.10.2023; approved after reviewing 10.11.2023; accepted for publication 15.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 71–76.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 71–76.

Научная статья
УДК 57.084

ЛОВЧИЕ ПТИЦЫ И СЛУЖЕБНЫЕ ПТИЦЫ: ЧТО ОБЩЕГО И В ЧЕМ РАЗЛИЧИЕ?

Ильдар Рустямович Еналеев¹, Сергей Александрович Сергеев²,
Виктор Васильевич Глебов³

¹ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация

²Филиал АО «Ситиматик» в г. Новочебоксарск, Российская Федерация

³Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

¹krechet.65@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5588-2519>

²Sergeev605@yandex.ru

³vg44@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3390-161x>

Аннотация: Увеличение числа хозяйственных объектов, привлекающих птиц и повсеместный рост популяции синантропных птиц, делает все более актуальной проблему орнитологической безопасности. В статье раскрываются отличительные особенности ловчей птицы от служебной птицы и обозначаются предпосылки их использования в качестве биорепеллента для отпугивания нежелательных скоплений стайных птиц на различных хозяйственных объектах.

Ключевые слова: орнитологические исследования, ловчие птицы, служебные птицы, защита территорий.

Для цитирования: Еналеев И.Р., Сергеев С.А., Глебов В.В. Ловчие птицы и служебные птицы: что общего и в чем различие? Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 71–76.

Scientific article

BIRDS OF PREY FOR FALCONRY OR FOR PATROL SERVICE: SIMILARITY AND DIFFERENCE?

Ildar R. Enaleev¹, Sergey A. Sergeev², Victor V. Glebov³

¹FSBI «VNII Ecology», Moscow, Russian Federation

²Branch of JSC «Sitimatik» in Novocheboksarsk, Russian Federation

³RUDN University, Moscow, Russian Federation

¹krechet.65@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5588-2519>

²Sergeev605@yandex.ru

³vg44@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3390-161x>

Abstract: The increase in the number of economic facilities attracting birds and the widespread growth of the population of synanthropic birds makes the problem of ornithological safety more and more urgent. The article reveals the distinctive features of a hunting bird from a service bird and outlines the prerequisites for their use as a biorepellant to scare away unwanted flocks of birds at various economic facilities.

Keywords: ornithological research, hunting birds, service birds, protection of territories.

For citation: Enaleev I. R., Sergeev S.A., Glebov V.V. Birds of prey for falconry or for patrol service: similarity and difference. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 71–76.

Введение

По причине неизбежного расширения хозяйственной деятельности человека проблема нежелательных скоплений стайных птиц на различных хозяйственных объектах становится все более актуальной. Многотысячные стаи синантропных птиц являются фактором биоповреждений и наносят экономический ущерб предприятиям зерновой промышленности, объектам переработки и размещения ТКО и другим объектам народного хозяйства [1]. Наиболее остро в этой связи стоит вопрос обеспечения орнитологической безопасности полетов воздушных судов. Резонансным стало столкновение самолета со стаей чаек в аэропорту «Жуковский» в августе 2019 г., когда, по счастливой случайности и, благодаря слаженной работе экипажа, удалось избежать многочисленных человеческих жертв.

05 июля 2023 г. был подписан Приказ Минприроды России № 420 «Об утверждении Порядка проведения орнитологического исследования на предмет отсутствия факторов, способствующих привлечению и массовому скоплению птиц, и (или) достаточности мер защиты объекта по обращению с отходами от привлечения и массового скопления птиц, в том числе формы заключения, выдаваемого по его результатам, сроков проведения и порядка расчета размера платы за проведение такого исследования». Этот приказ регулирует проведение орнитологических исследований на объектах по обращению с отходами, расположенных на территориях шестой подзоны – приаэродромной территории. Данные исследования проводятся в основном на мусоросортировочных комплексах, реже – на полигонах ТКО. По состоянию на 12.12.2023 экспертами-орнитологами ФГБУ «ВНИИ Экология» обследовано четыре мусоросортировочных комплекса и два полигона ТКО.

Основная часть

На сегодняшний день специалистами по обеспечению орнитологической безопасности усиленно ведутся исследования по повышению эффективности средств отпугивания стайных птиц в местах их нежелательных концентраций. Одним из наиболее эффективных является использование специально обученных соколов и ястребов в качестве биологического репеллента. В последние годы все чаще возникает вопрос, как правильно называть таких птиц: ловчими

или служебными? Для ответа на данный вопрос необходимо проанализировать суть и цели применения специально обученных пернатых хищников в той или иной ситуации.

Термин «ловчие птицы» возник настолько давно, насколько давно человек стал применять их в соколиной охоте или в охоте с ловчими птицами. В данном случае речь идет о древнейшем охотничьем промысле, где человек выслеживал, преследовал и ловил дичь с помощью специально обученного пернатого хищника – ловчей птицы. Перед ловчей птицей ставилась однозначная задача: настигнуть и поймать пернатую дичь или наземных животных, используемых человеком в пищу. Для решения других задач, ловчие птицы не использовались.

Специально обученные пернатые хищники, в качестве средства отпугивания птиц, начали применяться относительно недавно. В середине прошлого века, с появлением военной, реактивной авиации, начали происходить регулярные столкновения таких самолетов с птицами. Впервые соколов – сапсанов, применяемых в соколиной охоте, начали использовать в качестве биорепеллента на авиабазе Королевских ВВС «Дринфилд» в Шотландии [2]. Сейчас специально обученные хищные птицы достаточно результативно применяют в качестве биорепеллента как на гражданских, так и на военных аэродромах во многих странах [3], где доказана их долгосрочная эффективность в сравнении с техническими средствами отпугивания. Но насколько корректно называть таких птиц ловчими? Попробуем разобраться в этом вопросе.

В чем суть процессов различного использования специально подготовленных хищных птиц? Классическая соколиная охота – это романтическое искусство. Умение управлять поведением прирученной хищной птицы дано не каждому. Этому искусству необходимо учиться годами. Использование же пернатых хищников в качестве средства отпугивания стайных птиц – это повседневная, рутинная работа в любых метеоусловиях. В дождь, в пургу, в мороз и зной. При этом специально обученный человеком пернатый хищник не должен никого ловить, не должен на кого-то охотиться. Он должен отпугивать стайных птиц от защищаемого объекта. Процесс подготовки пернатого хищника для его использования в качестве биорепеллента намного проще, чем подготовка ловчей птицы к соколиной охоте. Соответственно, срок обучения биорепеллентолога до того момента, когда он сможет работать самостоятельно, составит два-три месяца (см. рис.1, 2). Иногда, особенно в аэропортах, пернатых хищников напускают на отпугиваемых птиц. Это только кратковременно усиливает репеллентный эффект, но ни в коем случае не вынуждает стайных птиц надолго покинуть контролируемый объект. Другими словами, напуски ловчих птиц на защищаемой территории не делают ее настолько опасной для стайных птиц, что они начинают облетать данную территорию, как максимально дискомфортную и опасную в долгосрочной перспективе.



Рисунок 1. И.Р. Еналеев и Д.С. Богословский на обучении служебной птицы

Figure 1. I.R. Enaleev and D.S. Bogoslovsky at the training of a service bird

Источник: из архива авторов.



Рисунок 2. Обучение служебной птицы

Figure 2. Training of a service bird

Источник: из архива авторов.

Очень важно рассмотреть временной режим использования ловчих птиц и служебных птиц. Если сокольник может пойти или поехать на соколиную охоту с ловчей птицей только по выходным дням, выбрав для этого погожий день, то служебная птица работает ежедневно на протяжении всего светлого времени суток. Если у сокольника на охоте потерялась ловчая птица, а он нашел ее,

предположим, только вечером следующего дня, то в этом ничего страшного нет, и сокольник будет только доволен положительными результатами долгих поисков. Если же служебная птица улетит с объекта и ее поиски затянутся на сутки или двое, то кто в период ее поисков будет защищать объект от стайных птиц?! В процессе подготовки ловчей птицы к соколиной охоте ее, так сказать, разлётывают. То есть соколов зовут прилететь на вабило (приспособление для приманивания и выучки соколов), а ястребов – на перчатку сокольника. При этом ловчие птицы по множеству причин не сразу возвращаются к человеку, летая где-нибудь по окрестностям или отсиживаясь в укромном месте. Это обычное дело в соколиной охоте и никого ущерба сокольнику оно не приносит. Аналогичная же ситуация со служебной птицей, как и при ее напусках, недопустима. Служебная птица должна постоянно находиться на контролируемом объекте, а не за его пределами. Сидя на руке у биорепеллентолога (см. рис. 3), или на специальной присаде, но только обязательно на территории объекта. Именно в таком случае можно добиться устойчивого и долговременного отсутствия стайных птиц на защищаемом объекте.



Рисунок 3. Птица на руке у сокольника
Figure 3. A bird on the hand of a falconer

Источник: из архива авторов.

Заключение

В заключении нам бы не хотелось делать однозначных выводов, так как поставленный в названии данной статьи вопрос остается открытым и дискуссионным. В процессе орнитологических исследований мусорных объектов эксперты ФГБУ «ВНИИ Экология» выдают рекомендации по защите объектов от массовых скоплений птиц. В рекомендованных способах защиты объектов от нежелательных стайных птиц совместно с применением технических средств отпугивания, настоятельно предлагается подключение специально обученных пернатых хищников.

Источники

1. Еналеев И.Р., Фокин С.Г., Сорокин А.Г., Сергеев С.А. Опыт применения биорепеллента (ловчих птиц) на объектах по переработке и размещению ТКО // Сборник трудов ФГБУ ВНИИ Экология за 2019 г. М.: ВНИИ Экология. – С. 54–60.
2. Wright E.N., 1963. A review of bird scaring methods used on British airfields // Paris: Probl. Oiseaux. Aerodr., – pp. 113–119.
3. Harris R.E., Davis R.A. Evaluation of the efficacy of the products and techniques for airport bird control // Ottawa, Transport Canada, Report TA2193, 1998, pp. 39–42.

References

1. Enaleev I.R., Fokin S.G., Sorokin A.G., Sergeev S.A., 2019. Experience in the use of biorepellent (hunting birds) at facilities for the processing and placement of MSW // Proceedings of the Federal State Budgetary Institution VNIИ Ekologiya for 2019, Moscow: VNIИ Ekologiya. – Pp. 54–60.
2. Wright E.N., 1963. A review of bird scaring methods used on British airfields // Paris: Probl. Oiseaux. Aerodr., – pp. 113–119.
3. Harris R.E., Davis R.A. Evaluation of the efficacy of the products and techniques for airport bird control // Ottawa, Transport Canada, Report TA2193, 1998, pp. 39–42.

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.

Статья поступила в редакцию 14.11.2023; одобрена после рецензирования 30.11.2023; принята к публикации 25.12.2023.

The article was submitted 14.11.2023; approved after reviewing 30.11.2023; accepted for publication 25.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 77–94.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4.
P. 77–94.

Научная статья

УДК: 349:[502.171:502.3]

**О ВЫПОЛНЕНИИ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ АКТУАЛИЗАЦИИ
И ПРОВЕДЕНИЯ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В 2023 ГОДУ**

**Михаил Владимирович Оводков¹, Александра Дмитриевна Миронова²,
Михаил Вячеславович Никитин³, Максим Александрович Ткачев⁴**

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

¹m.ovodkov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4036-102X>

²a.ryashina@vniiecolology.ru <https://orcid.org/0009-0008-2973-0062>

³m.nikitin@vniiecolology.ru <https://orcid.org/0009-0009-1355-8402>

⁴m.tkachev@vniiecolology.ru <https://orcid.org/0009-0002-5650-3726>

Аннотация. В статье представлены основные результаты работы ФГБУ «ВНИИ Экология» за 2023 год по подготовке сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха по территориям 43-х пилотных городов. Работа по 41-му городу ведется в рамках федерального проекта «Чистый воздух» и эксперимента по квотированию выбросов. Работа по двум городам Салават и Стерлитамак проведена в рамках выполнения поручения – вице-преьера правительства Российской Федерации В. В. Абрамченко. Обозначены результаты работ по анализу, проверке и вводу в систему сводных расчетов выбросов от стационарных промышленных источников, от автомобильного транспорта и от автономных источников теплоснабжения частного сектора. Представлена технология натуральных обследований транспортных потоков и автоматизированной обработки их результатов с применением машинного обучения и искусственного интеллекта. Описан выполненный в г. Красноярске эксперимент по оценке выбросов от АИТ, с применением мобильного экологического стенда, моделирующего работу твердотопливных бытовых водогрейных котлов. Представлена технология по определению количества и координат контрольных точек, которые впоследствии будут использованы для определения допустимых вкладов в концентрации и квотирования выбросов. В завершение статьи дана позиция авторов о направлениях дальнейшего развития сводных расчетов и их роли в системе экологического нормирования.

Ключевые слова: атмосферный воздух, выбросы загрязняющих веществ, сводные расчеты загрязнения атмосферного воздуха, федеральный проект «Чистый воздух», эксперимент по квотированию выбросов, квоты.

Для цитирования: Оводков М.В., Миронова А.Д., Никитин М. В., Ткачев М.А. О выполнении дорожной карты актуализации и проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха в 2023 году. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №4(12). С. 77–94.

Scientific article

**ON THE IMPLEMENTATION OF THE ROADMAP FOR UPDATED
AND PREPARATION OF CONSOLIDATED CALCULATIONS
OF AIR POLLUTION IN 2023**

**Mikhail V. Ovodkov¹, Aleksandra D. Mironova²,
Mikhail V. Nikitin³, Maksim A. Tkachev⁴**

^{1,2,3,4} FSBI «VNIIEcology», Moscow, Russian Federation

¹m.ovodkov@vniieecology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4036-102X>

²a.ryashina@vniieecology.ru <https://orcid.org/0009-0008-2973-0062>

³m.nikitin@vniieecology.ru <https://orcid.org/0009-0009-1355-8402>

⁴m.tkachev@vniieecology.ru <https://orcid.org/0009-0002-5650-3726>

Abstract. This article presents the main results of the work of the Scientific and Methodological Center for Environmental Modeling, Forecasting and Assessments of the Federal State Budgetary Institution «VNIIEcology» for 2023 on the preparation of summary calculations of atmospheric air pollution in the territories of 43 pilot cities. Work on the 41 cities is being carried out within the framework of the federal Clean Air project and an experiment on emission quotas. Work on the 2 cities (Salavat and Sterlitamak) is being carried out as part of the fulfillment of the Instructions of the Deputy Prime Minister of the Government of Russia V.V. Abramchenko, who oversees the environmental unit.

The article presents the results of work on the definition and introduction into the system of summary calculations of emissions of pollutants into the atmosphere from stationary industrial sources, from motor transport and from autonomous sources of heat supply in the private sector. The results of field surveys of traffic flows and their automated processing that are using artificial intelligence technologies are described. An algorithm for determining the qualitative and quantitative characteristics of emissions from fuel combustion in the emergency management system using a calculated method verified by conducting experimental studies simulating the operation of solid-fuel domestic heating boilers at an experimental stand in Krasnoyarsk has been determined.

The approaches applied by the Institute to solving the problem of incorrect or outdated inventory data on emissions and their sources are indicated. An announcement is given of further work with summary calculations in terms of comparing simulation data with data from monitoring atmospheric pollution at atmosphere control posts and work to determine the number and location of control points (quota points). In conclusion, the directions for further development of summary calculations and their role in the emission rationing system are proposed.

Keywords: atmospheric air, emissions of pollutants into the atmospheric air, summary calculations of atmospheric pollution, the federal Clean Air project, an experiment on emission quotas, quotas, autonomous heat sources of the private sector.

For citation: Ovodkov M.V., Mironova A. D., Nikitin M. V., Tkachev M. A. On the implementation of the roadmap for updated and preparation consolidated calculations of air pollution in 2023. *Environment protection and nature reserve management*. 2023. Vol. 4. Ls. 4 P. 77–94.

Введение

В целях кардинального улучшения экологической обстановки в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в рамках национального проекта «Экология» инициирован и реализуется федеральный проект «Чистый воздух» (далее – ФПЧВ). Главным ведомством, ответственным за реализацию ФПЧВ, охватывающего на сегодняшний день 41 пилотную территорию, является Минприроды России. Основными расчетно-аналитическими инструментами реализации ФПЧВ являются сводные расчеты загрязнения атмосферного воздуха и система квотирования выбросов. Функционалом по проведению сводных расчетов, а также по расчету допустимых вкладов в концентрации и квот выбросов, наделен подведомственный Минприроды России научно-исследовательский институт ФГБУ «ВНИИ Экология».

Тема сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха не нова. Так, еще начиная с 90-х годов и до настоящего времени по ряду городов страны (Санкт-Петербург, Красноярск, Улан-Удэ, Ачинск, Минусинск, Лесосибирск и др.) сводные расчеты были созданы по инициативе региональных экологических ведомств и, претерпев не одну актуализацию, с разной степенью эффективности были встроены в систему регионального экологического регулирования. Однако только в ходе эксперимента по квотированию выбросов, инициированного в рамках ФПЧВ, согласно Федеральному закону от 23.07.2019 № 195-ФЗ, подготовка сводных расчетов была выполнена под контролем Минприроды России на должном методологическом и технологическом уровне, а сводные расчеты стали действенным инструментом снижения выбросов посредством установления обязательных к выполнению квот.

Сводные расчеты загрязнения атмосферного воздуха – это расчеты приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по данным о выбросах стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха, расположенных на территории населенного пункта.

Результаты проведения сводных расчетов представляют собой обобщенные сведения о концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, отражающие состояние атмосферного воздуха на территории населенного пункта, его части или на территории промышленного (промышленного) парка, полученные с использованием методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе (далее – МРР-2017) на основании данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух всех стационарных и передвижных источников, влияющих на качество атмосферного воздуха на указанных территориях.

Важно также отметить, что сводные расчеты загрязнения атмосферного воздуха используются как инструмент расчетного мониторинга качества атмосферного воздуха или как инструмент нормирования выбросов загрязняющих веществ через процедуру квотирования.

Основная часть

В течение 2023 г. основной точкой приложения усилий научно-методического центра экологического моделирования, прогнозирования и оценок (далее – НМЦ ЭМПиО) ФГБУ «ВНИИ Экология» являлась актуализация сводных расчетов по 12-ти базовым пилотным городам (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита), а также подготовка сводных расчетов по 29-и новым городам (Абакан, Астрахань, Барнаул, Иркутск, Махачкала, Ростов-на-Дону, Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ, Кызыл, Черногогорск, Петровск-Забайкальский, Ачинск, Лесосибирск, Минусинск, Уссурийск, Комсомольск-на-Амуре, Чегдомын, Ангарск, Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов, Кемерово, Курган, Искитим, Новочеркасск и Южно-Сахалинск).

Кроме того, в соответствии с пунктом 6 поручения Заместителя председателя Правительства РФ Абрамченко В. В. от 17.02.2023 № ВА-П11-26пр организовать работу по подготовке сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха предписано Республике Башкортостан, применительно к городским округам Стерлитамак и Салават. В данном случае ФГБУ «ВНИИ Экология» (далее – Институт) был выбран в качестве единственного исполнителя этих работ по государственному контракту.

В соответствии с утвержденной дорожной картой актуализация сводных расчетов по 12-и пилотным городам, ранее подготовленных АО «НИИ Атмосфера» в 2019–2020 гг., была завершена Институтом в декабре 2023 г. Также в декабре 2023 г. Институтом были подготовлены сводные расчеты по 7-и из 29-и новых пилотных городов – Абакану, Гусиноозерску, Искитиму, Петровск-Забайкальскому, Черногогорску, Чегдомыну и Южно-Сахалинску. Согласно дорожной карте работ подготовка сводных расчетов по остальным городам будет завершена не позднее 15.06.2024.

Отметим, что действовавшая на момент начала эксперимента нормативно-методическая база не давала ответов на многие вопросы в части подготовки сводных расчетов, что порождало у исполнителей неоднозначность и двойное толкование порядка действий. В связи с этим, в преддверии реализации дорожной карты эксперимента по квотированию, основной задачей НМЦ ЭМПиО в 2022 г. стала разработка методических рекомендаций, регламентирующих:

- порядок актуализации сводных расчетов;
- формирование перечней квотируемых объектов;
- актуализацию допустимых вкладов и квот;
- определение местоположения и количества контрольных точек для целей квотирования.

Данные методические рекомендации были разработаны, прошли обсуждение на Межведомственном экологическом совете, одобрены и рекомендованы к применению в рамках эксперимента.

Кроме этого, в 2022 г. по результатам анализа предстоящего объема работ по сбору и анализу исходных данных руководством Института было приня-

то решение о формировании подразделения открепленных сотрудников, размещенных в городах эксперимента и обеспечивающих непосредственно на местах координацию взаимодействия с заинтересованными региональными властными структурами, городскими администрациями и экологическими службами предприятий-участников эксперимента.

Согласно действующим требованиям в сводных расчетах должны быть учтены:

- выбросы промышленных источников (промпредприятия, объекты энергетики);
- выбросы автомобильного транспорта;
- выбросы от индивидуальных жилых строений, где в качестве способа отопления используются автономные источники теплоснабжения на твердом или газовом топливе (далее – АИТ).

В связи с этим для обеспечения ввода в систему сводных расчетов актуальных и достоверных исходных данных в 2023 г. Институтом проведена следующая работа.

Оценка выбросов промышленных предприятий

Организовано получение инвентаризационных данных о выбросах стационарных промышленных источников от Росприроднадзора – ответственного за предоставление данной информации. Полученные данные подвергнуты форматно-логическому контролю, сопоставлены с данными из электронной системы экологического учета ПТО УОНВОС, после чего приведены к установленному формату и внесены в электронные базы сводных расчетов. Как показала практика обработки получаемых от Росприроднадзора данных, дополнительные временные затраты возникли в связи с необходимостью исправления выявленных ошибок в геометрических и аэродинамических параметрах выбросов и их источников, а также в данных координатной привязки точечных и площадных источников выбросов. Кроме того, большая аналитическая работа проведена Институтом по формированию перечней объектов для включения в сводные расчеты, формирующих в совокупности не менее 95% выбросов, согласно требованиям Правил проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха, включая их актуализацию, утвержденных приказом Минприроды России от 29.11.2019 № 813.

Можно констатировать, что проведенная Институтом работа по проверке инвентаризационных данных о выбросах промпредприятий выявила целый ряд системных вопросов, касающихся: несвоевременного внесения предприятиями информации в ПТО УОНВОС, несоответствия действующих инвентаризаций новым правилам их проведения (приказ Минприроды России от 19.11.2021 № 871), некорректного описания одновременности работы источников, некорректное описание координат площадных источников и пр.

Для корректной координатной привязки источников выбросов к официальным кадастровым данным было принято решение по подготовке электронных векторных картографических основ пилотных городов в соответствии со сведениями о категориях земельных участков на основании данных Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) (см. рис. 1).

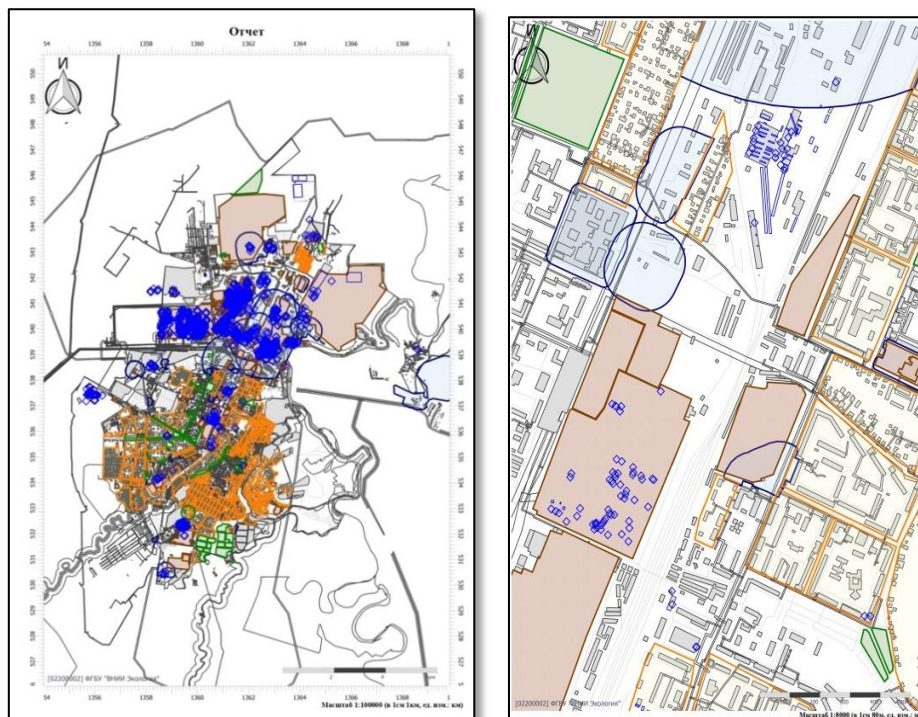


Рисунок 1. Нанесение стационарных промышленных источников выбросов на картографическую основу МСК на примере Стерлитамака

Figure 1. Application of stationary industrial emission sources to the cartographic basis of the MSC using the example of Sterlitamak

Источник: составлено авторами.

Оценка выбросов автотранспорта

В целях ввода в сводные расчеты выбросов автотранспорта в 2023 г. Институтом организована работа по натурному обследованию в пилотных городах транспортных потоков на участках автодорог с интенсивностью движения 300 и более автомашин в час. Указанная работа проведена в соответствии с Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха, утвержденной приказом Минприроды России от 27.11.2019 № 804. Выезд бригад для обследования был выполнен выбранной в установленном порядке подрядной организацией в каждый город, для чего по всем пилотным городам НМЦ ЭМПиО были подготовлены типовые технические задания, содержащие обозначенные на картах участки обследования и входящие в их состав стилизованные элементарные площадные источники выбросов (см. рис.2а), воспроизводящие траекторию автодорог. Информация об автодорогах и/или их участках с интенсивностью движения 300 и более автомашин в час была получена в порядке официальной переписки с компетентными региональными ведомствами и подвергнута дополнительной проверке с использованием общедоступных картографических сервисов. Проекты типовых технических заданий на обследование автодорог были рассмотрены и одобрены Ученым советом ВНИИ Экология.

Обработка полученных в ходе обследования видеофайлов выполнена с применением программно-аппаратных технологий искусственного интеллекта

(нейросетевой детектор, построенный на архитектуре YOLOv8, модель YOLOv8x), в результате чего совокупный автопоток ранжирован по 5-и категориям транспортных средств, необходимым для расчета выбросов – легковые автомобили, автофургоны и микроавтобусы до 3,5 тонн, грузовые автомобили от 3,5 до 12 тонн, грузовые автомобили свыше 12 тонн, автобусы свыше 3,5 тонн (см. рис. 2б).

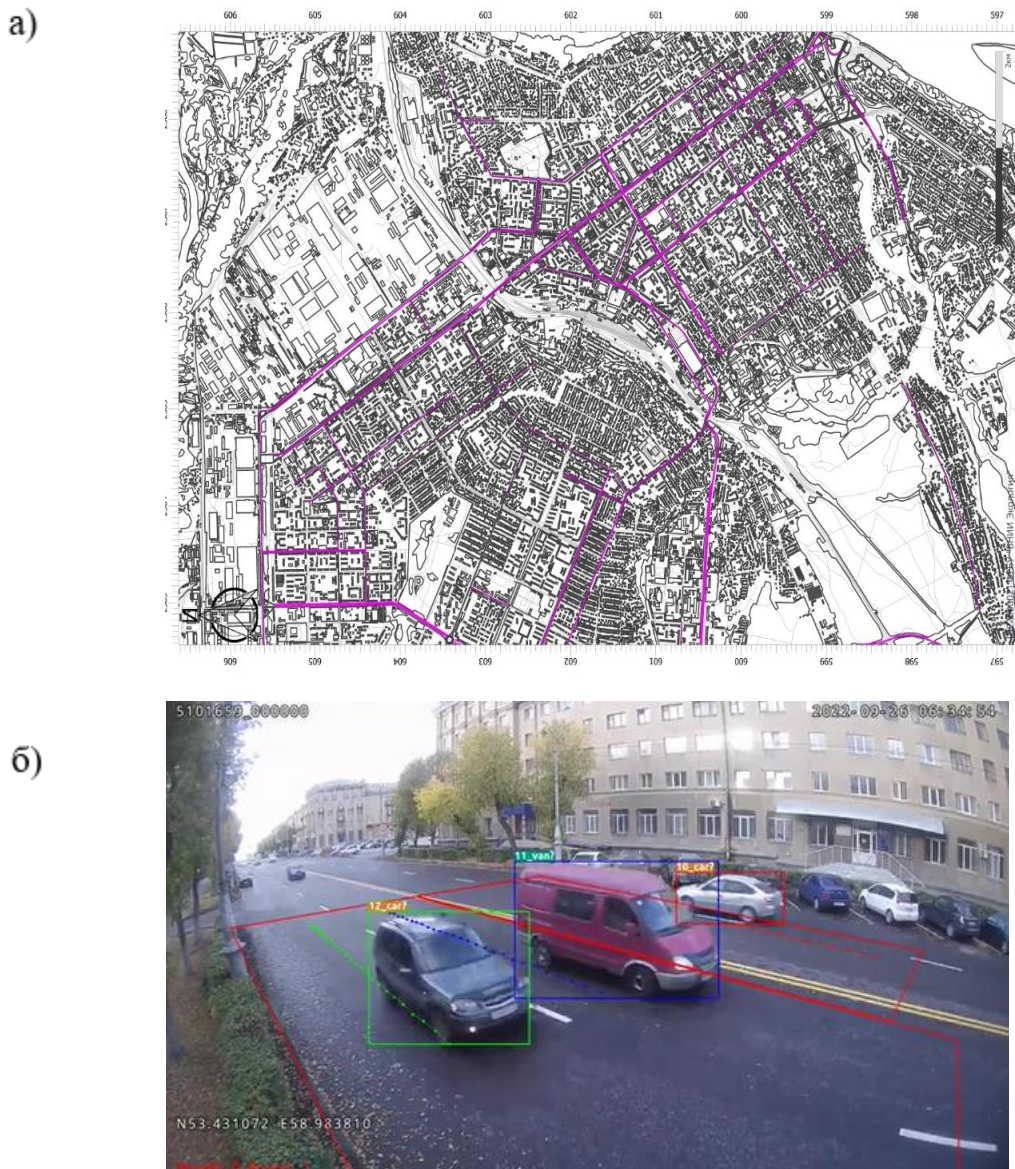


Рисунок 2а. Пример расположения стилизованных ИЗАВ от автотранспорта в городском округе Барнаул

Figure 2a. An example of the location of stylized IZAV vehicles in the Barnaul city district

Рисунок 2б. Пример распознавания типа автотранспорта с помощью нейросетевого детектора

Figure 2b. An example of vehicle type recognition using a neural network detector

Источник: составлено авторами.

Оценка выбросов автономных источников тепла

В сентябре – ноябре 2023 г. проведена оценка выбросов от АИТ частного сектора. Для этого Институтом реализованы следующие мероприятия:

– разработан и смонтирован в Красноярске, как титульном городе эксперимента с ярко выраженной проблематикой выбросов АИТ, мобильный экологический стенд на базе морского контейнера, моделирующий работу 2-х наиболее распространенных бытовых твердотопливных котлов с ручной и автоматической подачей топлива и кислорода (см. рис. 3);



Рисунок 3. Мобильный экологический стенд ВНИИ Экология в г. Красноярске

Figure 3. Mobile ecological stand of the Institute of Ecology in Krasnoyarsk

Источник: фото авторов.

– проведен анализ используемых в пилотных городах марок твердого топлива (уголь, дрова, пеллеты) и типов котлов. Закуплен и доставлен для анализа 31 образец топлива для тестового сжигания на стенде (см. рис. 4);



Рисунок 4. Тестирование марок топлива на экологическом стенде

Figure 4. Testing of fuel grades at an environmental stand

Источник: фото авторов.

– проведены инструментальные измерения выбросов аккредитованной аналитической лабораторией и выполнен расчет удельных выбросов ЗВ по показателям NO, NO₂, CO, SO₂, запыленность, бенз(а)пирен (см. рис. 5);



Рисунок 5. Снятие показаний с прибора непрерывного контроля выбросов

Figure 5. Taking readings from a continuous emission control device

Источник: фото авторов.

– получены от регионов поадресные перечни жилых домовладений, где в качестве отопления используются АИТ, уточнены координаты жилых домов в частном секторе, оснащенных АИТ, с применением данных спутниковой космосъемки, аэрофотосъемки с БПЛА и открытых источников картографической и кадастровой информации;

– произведен расчет максимальных разовых (г/с) и валовых (т/год) выбросов ЗВ от совокупности АИТ каждого города-участника эксперимента с учетом длительности отопительного сезона и других необходимых параметров.

Результаты экспериментальных исследований были использованы для верификации расчетных показателей выбросов, полученных путем расчета программой «Котельные малой мощности» (версия 1.1.5 от 14.09.2021 фирмы «Интеграл»), основанной на утвержденных в установленном порядке «Методических указаниях по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч» и «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час».

Верификация расчетных показателей выбросов от АИТ с результатами экспериментальных исследований показала допустимость их применения в качестве исходных данных для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха в соответствии с расчетной моделью МРР-2017 посредством стилизации АИТ на электронной картографической основе как площадных источников загрязнения.

В качестве основной информации о количестве, местоположении, типах АИТ и потребляемом топливе использованы полученные Институтом по официальному запросу данные от городских администраций и органов местного само-

управления. Однако при анализе полученной информации выяснилось, что единообразного для всех городов официального актуального реестра бытовых отопительных систем в регионах не имеется. Вследствие этого возникла необходимость в проверке и уточнении полученных данных. В качестве инструмента уточнения данных о расположении и типах АИТ была выбрана специально разработанная методология, предполагающая использование данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и съемки при помощи БПЛА, для последующего автоматического дешифрирования полученных материалов с применением библиотек спектральных отражательных характеристик и технологий ИИ (см. рис. 6).



Рисунок 6. Уточнение данных о местоположении и типе АИТ с применением ДЗЗ

Figure 6. Refinement of data on the location and type of AIT using remote sensing

Источник: составлено авторами.

С учетом обозначенных исходных данных и инструментов их уточнения была поставлена задача – обеспечить разбиение совокупности отдельных АИТ для каждого населенного пункта на группы, объединяемые в площадные источники выбросов ЗВ в атмосферный воздух – «тип 4: совокупность точечных источников» (аппроксимация). Как показали тестовые расчеты, технология учета АИТ в качестве отдельных точечных организованных источников является на практике сложнореализуемой из-за несоразмерно высокой вычислительной нагрузки.

В связи с этим был выбран метод стилизации совокупности АИТ ЧС как набора площадных источников выбросов. Стандартный метод разбиения, объединенный с последующими расчетами, требует значительного объема ручной работы, в том числе для проверки принадлежности конкретного АИТ конкретному прямоугольнику и сопряжен с высокой вероятностью механических ошибок при работе оператора. Поэтому была применена методика автоматического разбиения АИТ на полигоны, основанного на алгоритмах кластеризации (см. рис. 7а.,7б).

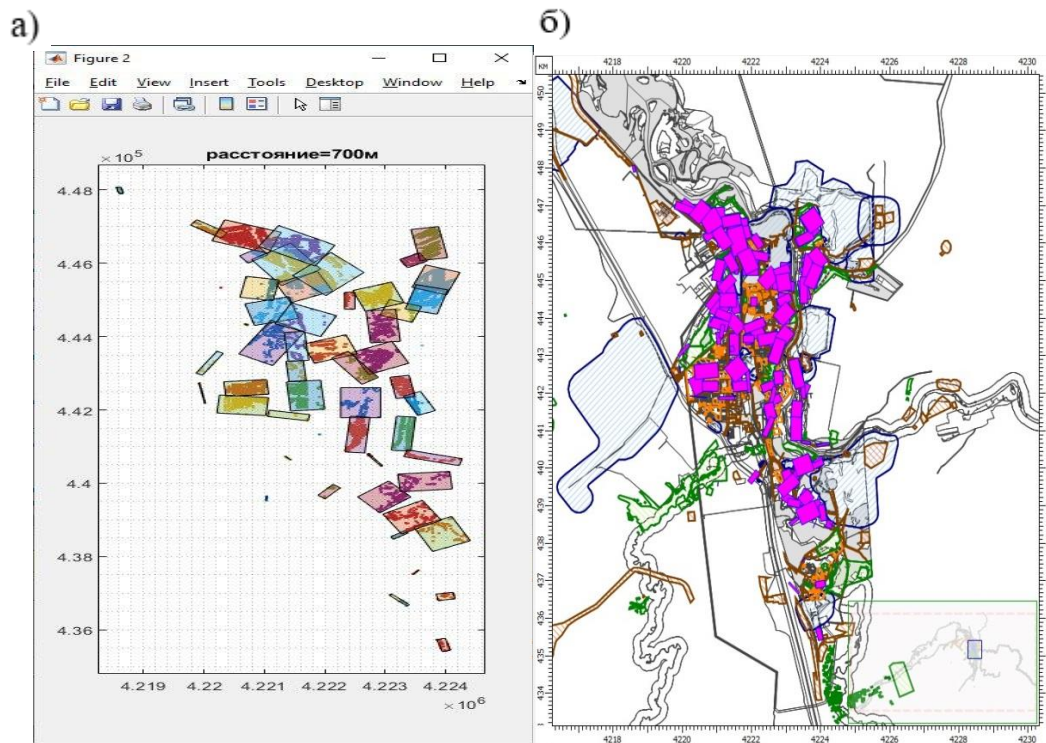


Рисунок 7 а. Автоматическое разбиение АИТ на полигоны (кластеризация) на примере городского округа Искитим

Figure 7a. Automatic division of AIT into polygons (clustering) using the example of the Iskitim urban district

Рисунок 7 б. Графическое отображение стилизованных АИТ в программной среде «Эколог-Город» на примере городского округа Искитим

Figure 7 b. Graphical representation of stylized AIT in the Ecologist-City software environment using the example of the Iskitim urban district

Источник: составлено авторами.

Кластерный анализ применен с учетом того, что он специально предназначен для решения задач объединения результатов измерений и/или наблюдений в группы или кластеры. Цель проведенного кластерного анализа – выявление групп схожих объектов (в данном случае АИТ ЧС), называемых кластерами, в имеющихся данных.

При постановке задачи не выявлено оснований для лимитирования числа полигонов, их размеров, минимального и максимального числа АИТ в каждом отдельном полигоне. Поэтому оптимальные параметры разбиения были получены опытным путем, исходя из геометрии городских кварталов и пространственной локализации (скоплений АИТ). Результатом работы стали относительно одинаковые размеры полигонов (в случае плотного заполнения объекта), а визуальный контроль разбиения позволил определить равномерность распределения АИТ в границах полигонов, а также размеры и число полигонов.

Для оценки АИТ с целью объединения их в кластеры использовались показатели расстояния, характеризующие степень взаимной удаленности АИТ. Для решения данной задачи учет типа топлива, потребляемого АИТ, не потребовался.

Ключевым этапом выполненной кластеризации стал выбор метрики (т. е. меры близости отдельных АИТ ЧС) который определил окончательный вариант разбиения объектов на группы. Из существующих в настоящее время метрик, основываясь на вышеописанные предпосылки, была выбрана метрика «Расстояние городских кварталов» («манхэттенское расстояние»), которое определяется как средняя разность по координатам.

«Расстояние городских кварталов» или «манхэттенское расстояние» описывается формулой (1) с весовыми коэффициентами признаков:

$$\rho_{cb}(X_i, X_j) = \sum m[(1/w_m) | x_{im} - x_{jm} |], \quad (1)$$

где:

ρ_{cb} – мера близости между объектами X_i, X_j ;

X_i, X_j – координаты i -го и j -го объектов в n -мерном пространстве;

x_{im}, x_{jm} – величина m -той характеристики i -го (j -го) объекта ($m = 1, 2, \dots, n$;
 $i, j = 1, 2, \dots, t$);

t – количество объектов;

w_m – весовой коэффициент m -го признака.

Расстояние между двумя объектами складывается из суммы разностей значений признака (квадрата разностей или абсолютных разностей) двух объектов. С учетом специфики рассматриваемой задачи каждое слагаемое суммы следует разделить на весовой коэффициент w_m , отражающий актуальность соответствующего признака. Так как один признак может характеризоваться несколькими значениями (множественность признака больше 1), тогда каждое слагаемое может быть представлено в виде суммы разностей нескольких значений одного признака или каждое значение (каждая характеристика) одного признака может быть рассмотрено как значение отдельного признака. В том и другом случае весовой коэффициент, отражающий актуальность соответствующего признака, может быть установлен одинаковым для всех значений признака или индивидуально выбран для каждого значения.

Для реализации алгоритма кластеризации было разработано специальное программное обеспечение в среде MATLAB, решающее следующие задачи:

1. Автоматическое разбиение АИТ (без учета типа топлива) на кластеры.
2. Автоматическое построение для каждого кластера прямоугольника минимальной площади.
3. Визуальный контроль полученного разбиения оператором.
4. Автоматический расчет выбросов для каждого из полученных прямоугольников (с учетом типов котлов и топлива).
5. Автоматическое формирование итогового INT-файла для загрузки в программу УПРЗА «Эколог-Город» для расчета выбросов.

С использованием метрики «манхэттенское расстояние» был реализован иерархический алгоритм кластеризации основным признаком которого является принадлежность одного АИТ только одному кластеру. Поскольку кластеры в решаемой задаче могут иметь только прямоугольную форму, то в двумерной плоскости невозможно создать такой набор кластеров, которые бы охватывали все представленные АИТ и не пересекались. Поэтому выделенные прямоугольные кластеры могут пересекаться друг с другом, но АИТ, попадающие в области пересечений, принадлежат только одному из пересекающихся кластеров.

Для каждого населенного пункта это значение метрики может отличаться, подбирается оператором и зависит как от плотности городской застройки, так и ориентации городских районов относительно друг друга.

В процессе проведенных экспериментов было установлено, что оптимальный результат с минимальным количеством пересечений достигается в том случае, когда максимальное расстояние между АИТ в одном кластере не превышает 300–1000 метров.

Реализуя вышеописанный подход для каждого населенного пункта, являющегося объектом исследований, была проведена кластеризация АИТ и получено от 50 до 400 кластеров. Таким образом, была выполнена автоматизация решения задачи разбиения АИТ ЧС по прямоугольным областям (полигонам) для последующего выполнения расчетов выбросов для этих полигонов.

Преимущества реализованного метода кластеризации следующие:

1. Исключается субъективность в разбиении АИТ на прямоугольники.
2. На порядок уменьшается время и трудозатраты для проведения работ по разбиению на прямоугольники.
3. Минимизируется количество прямоугольников для каждого объекта.
4. Возможность объективного определения оптимального размера прямоугольников, для расчета выбросов загрязняющих веществ.

Выбросы ЗВ в атмосферный воздух от стилизованных АИТ-полигонов рассчитаны в соответствии с Методическими указаниями по расчёту выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч.

Определение местоположения контрольных точек

Ключевой задачей в рамках эксперимента по квотированию является определение контрольных точек (далее – КТ) для проведения сводных расчетов и квотирования. Важность задачи обусловлена тем, что в дальнейшем, на основании КТ, объектам промышленности, которые попадут в перечень квотируемых объектов, будут доведены допустимые вклады в концентрации приоритетных загрязняющих веществ и утверждены обязательные к исполнению квоты выбросов. Для решения этой задачи Институтом был разработан методический подход, основанный на пункте 37 раздела VII Правил проведения сводных расчетов, а также пунктах 3.1 и 3.2 раздела III Правил квотирования выбросов загрязняющих веществ (за исключением радиоактивных веществ) в атмосферный воздух, утвержденных приказом Минприроды России от 29.11.2019 № 814.

Для определения местоположения и количества КТ выполняются следующие действия:

- определяются и вносятся в базу данных сводных расчетов адреса и координаты точек расположения постов государственного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, а также точек размещения детских учреждений и точек в зонах с особыми условиями;
- строятся основная и дополнительная расчетные сетки, покрывающие территорию пилотного города;
- проводятся расчеты максимальных разовых и долгопериодных концентраций ЗВ в узловых точках расчетной сетки;
- строятся уточняющие расчетные сетки для определения в зонах с превышением ПДК точек с наибольшей концентрацией загрязняющих веществ (цель – разместить КТ в точке с максимально высокой расчетной концентрацией);
- исключаются избыточные КТ.

Такой подход к выбору КТ позволяет детально просканировать исследуемую территорию и дает возможность увидеть целостную картину загрязнения атмосферного воздуха во всем населенном пункте. Примеры расположения КТ, определенных в соответствии с вышеописанной Методикой, показаны на рисунке (см. рис. 8).

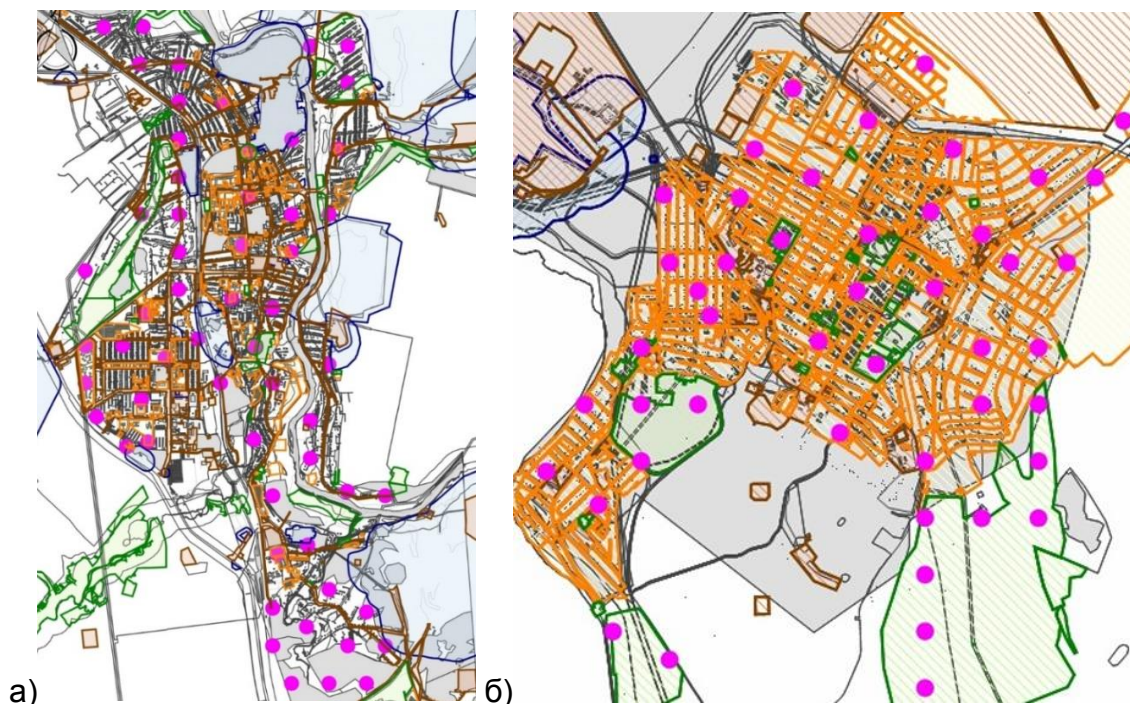


Рисунок 8. Контрольные точки, полученные с применением методики ВНИИ Экология **а)** в городском округе Искитим; **б)** в городском поселении «город Гусиноозерск»

Figure 8. Control points obtained using the methodology of the Institute of Ecology **a)** in the Iskitim urban district; **b)** in the urban settlement «Gusinoozersk city»

Источник: составлено авторами.

По факту проведения сводных расчетов в 7-и новых городах были определены КТ и точки квотирования, проведена верификация сводных расчетов с данными государственной наблюдательной сети (ПНЗ Росгидромета). Впоследствии Роспотребнадзором по каждому городу будут определены перечни приоритетных загрязняющих веществ, после чего Росприроднадзором будут сформированы и утверждены перечни квотируемых объектов, а также при содействии Института определены допустимые вклады в концентрации и проведен расчет квот. Предварительные рекомендуемые к утверждению перечни квотируемых объектов уже представлены Институтом в заключениях о проведении сводных расчетов.

Результаты актуализированных и вновь проведенных сводных расчетов по каждому пилотному городу оформлены заключениями, в которых отражены следующие разделы:

- краткая характеристика территории проведения сводных расчетов;
- перечень загрязняющих веществ, по которым выявлено превышение гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха;

- описание зон, в пределах которых выявлено превышение гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, с указанием попавших туда жилых районов и зон с особыми условиями, а также объектов, источники которых вносят преобладающий вклад в загрязнение воздуха в каждой такой зоне;
- перечень источников выбросов, влияющих на превышение гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, с указанием по каждому загрязняющему веществу: значения концентрации в контрольных точках с превышением гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха; расположения контрольной точки; перечень объектов, вносящих основной вклад (не менее 70 %) в загрязнение атмосферного воздуха (с указанием количественного значения вкладов таких объектов);
- наличие трансграничного влияния;
- перечень контрольных точек (с указанием координат и описанием их расположения), определяемых для расчетов допустимых вкладов для квотирования выбросов в рамках проведения эксперимента по квотированию выбросов.

В настоящее время заключения и электронные базы сводных расчетов направлены на рассмотрение в заинтересованные федеральные и региональные ведомства.

Не менее интересной, нежели информация о пространственном распределении приземных концентраций, является информация о полученных валовых выбросах в разрезе оцениваемых источников. По результатам проведенных сводных расчетов получены следующие значения вала, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Значения валовых выбросов загрязняющих веществ в городах-участниках эксперимента

Table 1. The values of gross emissions of pollutants in the cities participating in the experiment

Город	Количество предприятий	Количество источников	Валовые выбросы от предприятий (т/год)	Количество участков автодорог	Валовые выбросы от автодорог (т/год)	Количество АИТ	Валовые выбросы от АИТ (т/год)
12 городов							
Братск	172	2495	108484,79	110	515,17	4536	6035,88
Красноярск	766	5752	129663,03	444	3772,18	14055	22626,97
Липецк	700	7524	343646,43	75	1114,66	21270	1414,34
Магнитогорск	420	4280	217800,02	258	880,88	9194	560,89
Медногорск	44	568	9276,27	3	18,27	4360	62,79
Нижний Тагил	283	4467	80344,56	199	610,01	11830	9435,15
Новокузнецк	230	3645	191153,58	182	1587,75	24931	21459,70
Норильск	116	3363	1954478,44	96	513,54	0	0,00
Омск	477	10510	203504,23	193	2010,05	24955	9530,01
Челябинск	397	11077	235787,47	382	3534,70	21417	741,86
Череповец	251	4080	383690,65	103	508,64	185	131,44
Чита	298	2112	36137,68	198	1159,24	17694	40067,24

7 городов							
Абакан	66	785	29123,85	50	775,93	15725	34507,06
Гусино-озерск	19	233	63282,08	25	43,23	2494	7489,92
Искитим	69	998	19786,55	18	292,71	6260	1726,67
Петровск-Забойкальский	52	200	2119,40	5	13,71	3489	11054,91
Чегдомын	11	195	8249,26	5	13,07	1692	2633,58
Черногорск	25	253	4755,28	52	506,44	12554	27546,05
Южно-Сахалинск	128	1412	7844,00	144	731,90	8493	10286,27

Анализируя таблицу 1 следует понимать, что промышленные выбросы, рассеянные от надлежащим образом оборудованных организованных источников (дымовых труб), далеко не всегда создают опасные концентрации в приземном слое атмосферы. Так, на концентрацию ЗВ в контрольной точке влияет близость источника к контрольной точке и высота трубы. Вследствие этого, как показывает анализ сводных расчетов, для атмосферы города наиболее опасны, например, старые угольные котельные с низкими трубами в жилых кварталах, нежели крупные промпредприятия или объекты энергетики с высотами труб 100 и более метров.

Заключение

Приоритетные вопросы для дальнейшей проработки

По результатам выполненной работы стало возможным обозначить направления дальнейших исследований в рамках тематики сводных расчетов и квотирования, а именно:

1. **Совершенствование методики определения выбросов от автотранспорта** с учетом экологических стандартов «Евро», а также с учетом замены части маршрутного пассажирского транспорта на автобусы на газовом топливе и электробусы (в рамках ФПЧВ). Анализ эффективности подхода, предполагающего для оценки выбросов выделение участков автодорог с интенсивностью не менее 300 автомобилей в час. Верификация расчетных подходов по определению выбросов, реализованных в приказе Минприроды России № 804 и распоряжении Росприроднадзора от 01.11.2013 № 6-р «Об утверждении Порядка организации работ по оценке выбросов от отдельных видов передвижных источников».

2. **Разработка программы инструментальных измерений** загрязнения атмосферы в пилотных городах для дополнительной верификации сводных расчетов. Верификация сводных расчетов с данными сетей малогабаритных датчиков сигнального мониторинга.

3. **Разработка единой программно-аппаратной среды** (в перспективе официальной информационной системы) для работы со сводными расчетами, позволяющей обеспечить надежное хранение информации, разграничение прав доступа, автоматизированный обмен данными с другими государственными информационными системами (ПТО УОНВОС и др.).

4. **Исследование различных моделей рассеивания** выбросов на предмет сравнения результатов моделирования полей приземных концентраций с моделью MPP-2017.

5. **Исследование действующего математического аппарата квотирования** в части возможных вариантов распределения квот между квотируемыми объектами (в том числе в целях расчетной проверки взаимозачета квотами между юрлицами).

6. **Исследование влияния вертикальной планировки** территории на геометрию зон загрязнения атмосферы (влияние зданий строений, сооружений, ландшафта на рассеивание примеси).

7. Включение в систему сводных расчетов помимо выбросов промпредприятий, автотранспорта и АИТ **объектов накопленного экологического вреда**, в т. ч. несанкционированных свалок ТКО.

8. Подготовка обоснований для использования сводных расчетов в качестве расчетно-аналитической основы при создании **многофункциональных региональных систем контроля качества атмосферы** с учетом использования данных стационарных постов контроля загрязнения атмосферы (ПНЗ), малогабаритных сигнальных датчиков загрязнения атмосферы, систем автоматического контроля выбросов на источниках (САКВ), перспективных систем контроля атмосферы (методы оптической локации).

Источники

1. Федеральный закон от 23.07.2019 № 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».

2. Правила проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха, включая их актуализацию, утвержденных приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.11.2019 № 813.

3. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утвержденные приказом Минприроды России от 06.06.2017 № 273.

4. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха, утвержденной приказом Минприроды России от 27.11.2019 № 804.

5. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1975. 448 с.

6. Н.Д. Сорокин, «Сводные расчёты как инструмент воздухоохранной деятельности», СПб, 2018 г.

7. Оводков М.В., Миронова А.Д., О работе ФГБУ «ВНИИ Экология» в рамках эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух // Экология в энергетике: сб. докл. / под общ. ред. О.А. Киселевой // III Международная научно-техническая конференция. – М.: ОАО «ВТИ», 2023. С. 8–16.

8. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час. Утверждены Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды 05.08.1985 г. (Внесены в Перечень методик распоряжением Минприроды России от 28.06.2021 № 22-р под №117).

9. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее

20 Гкал в час (утверждена Госкомэкологии России 07.07.1999). Внесена в Перечень методик распоряжением Минприроды России от 14.12.2020 № 35-р (с изм., внесенными распоряжением Минприроды России от 05.08.2022 № 21-р).

Reference

1. Federal Law No. 195-FZ dated 07/23/2019 «On Conducting an Experiment on Quotas for Emissions of Pollutants and Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation in Terms of Reducing atmospheric Air pollution».
2. Rules for conducting summary calculations of atmospheric air pollution, including their updating, approved by Order No. 813 of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated 11/29/2019.
3. Calculation methods for the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances in the atmospheric air, approved by Order No. 273 of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 06.06.2017.
4. The methodology for determining emissions of pollutants into the atmospheric air from mobile sources for conducting summary calculations of atmospheric air pollution, approved by Order No. 804 of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 11/27/2019.
5. Berlyand M.E. Modern problems of atmospheric diffusion and atmospheric pollution. L., Hydrometeoizdat, 1975. 448 p.
6. N.D. Sorokin, "Summary calculations as an instrument of air protection activities", St. Petersburg, 2018.
7. Ovodkov M.V., Mironova A.D., On the work of the Federal State Budgetary Institution "VNII Ecology" as part of an experiment on quotas for emissions of pollutants into the atmospheric air // Ecology in energy: collection of documents / under the general editorship of O.A. Kiseleva // III International Scientific and Technical Conference. — Moscow: JSC "VTI", 2023. pp. 8-16.
8. Guidelines for calculating emissions of pollutants during fuel combustion in boilers with a capacity of up to 30 tons/hour. Approved by the USSR State Committee for Hydrometeorology and Environmental Control on 08/05/1985 (Included in the List of Methods by Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 06/28/2021 No. 22-r under No. 117).
9. Methodology for determining emissions of pollutants into the atmosphere when burning fuel in boilers with a capacity of less than 30 tons of steam per hour or less than 20 Gcal per hour. (approved by the State Committee of Ecology of Russia 07.07.1999). It was included in the List of Methods by Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation No. 35-r dated 12/14/2020 (as amended by Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation No. 21-r dated 08/05/2022).

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.

Статья поступила в редакцию 02.11.2023; одобрена после рецензирования 30.11.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 02.11.2023; approved after reviewing 30.11.2023; accepted for publication 15.12.2023.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4. С. 95–99.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 95–99.

Научная статья
УДК 502.3

ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ ОТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В РАМКАХ АКТУАЛИЗАЦИИ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

**Камила Руслановна Мустафина¹, Евгений Станиславович Дин²,
Бежжан Жандарбекович Агбаев³**

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

¹ kamilamustafina15@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3901-096C>

² zhenka.din@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0009-3307-4464>

³ b.agbaev@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1559-2176>

Аннотация. В статье представлены результаты работы молодых специалистов, проходивших в 2023 году производственную практику в Научно-методическом центре экологического моделирования, прогнозирования и оценок ФГБУ «ВНИИ Экология». Практиканты были задействованы в подготовке технических заданий для подрядных организаций, обеспечивающих сбор данных о транспортных потоках и формирование электронных баз данных о выбросах автомобильного транспорта в городах-участниках эксперимента по квотированию выбросов.

Ключевые слова: атмосферный воздух, выбросы, сводные расчеты загрязнения атмосферы, эксперимент по квотированию выбросов, автомобильный транспорт.

Для цитирования: Мустафина К.Р., Дин Е.С., Агбаев Б.Ж. Подготовка исходных данных для моделирования выбросов автомобильного транспорта в рамках актуализации сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №4(12). С. 95–99.

Scientific article

PREPARATION OF INITIAL DATA FOR MODELING EMISSIONS FROM ROAD TRANSPORT IN THE FRAMEWORK OF UPDATING SUMMARY CALCULATIONS OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION

Kamila R. Mustafina¹, Evgeny S. Din², Bekzhan Zh. Agbaev³

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

¹ kamilamustafina15@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3901-096C>

² zhenka.din@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0009-3307-4464>

³ b.agbaev@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-1559-2176>

Abstract. This article presents the results of the work of young specialists who completed practical training in 2023 at the Scientific and Methodological Center for Environmental Modeling, Forecasting and Assessments of the Federal State Budgetary Institution "VNIИ Ekologiya". The trainees were involved in the preparation of technical specifications for contractors providing data collection on traffic flows and the in formation of electronic databases on emissions from road transport in the cities participating in the experiment on emission quotas.

Keywords: atmospheric air, emissions, experiment on emission quotas, summary calculations of air pollution, road transport.

For citation: Mustafina K.R., Din E.S., Agbaev B.Zh. Preparation of initial data for modeling emissions from road transport in the framework of updating summary calculations of atmospheric air pollution. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4. P. 95–99.

Введение

Для воздушного бассейна городов весьма значимым источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух является автомобильный транспорт. Выбросы автомобильного транспорта необходимо учитывать при проведении сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха и при квотировании выбросов.

В рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» (далее – ФПЧВ) в 12 пилотных городах (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита) проводится эксперимент по квотированию выбросов.

На очереди для проведения сводных расчетов и квотирования расширенный перечень из 29-и городов – Абакан, Астрахань, Барнаул, Иркутск, Махачкала, Ростов-на-Дону, Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ, Кызыл, Черногорск, Петровск-Забайкальский, Ачинск, Лесосибирск, Минусинск, Уссурийск, Комсомольск-на-Амуре, Чегдомын, Ангарск, Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов, Кемерово, Курган, Искитим, Новочеркасск и Южно-Сахалинск.

В соответствии с соглашением о сотрудничестве, между ФГБУ «ВНИИ Экология» и Институтом экологии – Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы от 20.01.2023 № 0036-09/23-09, было организовано привлечение молодых специалистов – выпускников РУДН к работе на площадке Научно-методического центра экологического моделирования, прогнозирования и оценок ФГБУ «ВНИИ Экология».

Руководитель центра Оводков М.В. подключил молодых специалистов к работе по актуализации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта.

Работа проводилась в части исследования выбросов от автотранспорта на дорогах общего пользования, с интенсивностью движения более 300 автомобилей в час, в соответствии с требованиями «Методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха» (далее – Методика), утвержденной приказом Минприроды России от 27.11.2019 № 804.

Основная задача заключалась в подготовке технических заданий (далее – ТЗ) для подрядных организаций, которые на местах выполняли сбор исходных данных посредством видеофиксации транспортных потоков и последующего дешифрирования видеофайлов, а также в формировании электронных баз данных.

Основная часть

В состав исходных данных, необходимых для моделирования выбросов от автомобильного транспорта, входят результаты обследования структуры и интенсивности движения автотранспортных потоков, а также подготовленный на их основе картографический материал необходимого формата с информацией об источниках загрязнения атмосферного воздуха, стилизованных как площадные (тип источника 8 – автомагистраль).

При подготовке ТЗ использованы два источника информации. Во-первых, это данные транспортной нагрузки в городах-участниках эксперимента, полученные от органов государственной власти соответствующих субъектов Российской Федерации, с учетом которых определяются автодороги, для которых необходимо составить программу обследования. Во-вторых, это данные об изменении нагрузки автотранспортных потоков из открытых источников (общедоступные картографические сервисы) для дополнительной проверки. Исходя из этого, все автодороги были разбиты на участки для обследования согласно Методике.

Номер и название присваивается каждой магистрали и каждому участку обследования. Магистраль делится на участки в том случае, если интенсивность движения на ней изменятся более чем на 20%, а участок, в свою очередь, делится на отрезки графически, если он имеет изогнутую траекторию и не может быть представлен одним прямоугольным площадным источником загрязнения атмосферного воздуха (далее – ИЗАВ). Данная графическая составляющая работы выполнена с применением программного комплекса УПРЗА «Эколог-Город» версии 4.70 фирмы «Интеграл». Координаты участков обозначают границы участков, на которых проводится натурное обследование интенсивности движения автотранспорта посредством видеофиксации (см. рис. 1). Информация от уникальных номеров и наименований магистралей до координат каждого отрезка заносится в приложение к ТЗ, проект которого был одобрен на заседании Ученого совета ВНИИ Экология. В таблице (см. табл. 1) представлен фрагмент типового приложения к ТЗ.

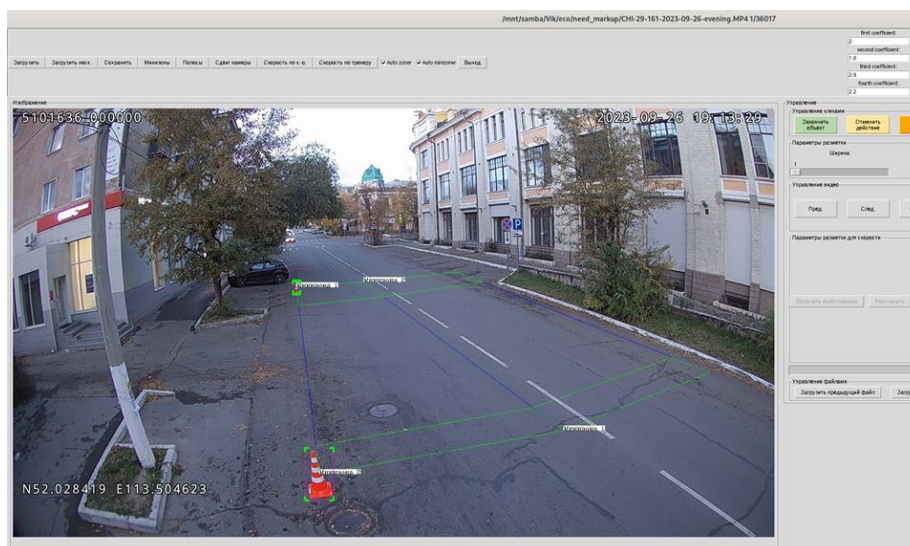


Рисунок 1. Видеофиксация с помощью камеры ИИ, установленной на штатив в месте наблюдения за участком автодороги

Figure 1. Video recording using an AI camera mounted on a tripod at the place of observation of a section of the highway

Источник: составлено авторами.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 4.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 4

Таблица 1. Фрагмент типового приложения к ТЗ
Table1. A fragment of a typical application to the TS

№ п.п. Магистраль	Наименование автомагистрали	№ п.п. участка обследования	Перечень участков автодорог для обследования, г. Уссурийск		Географические координаты в системе https://yandex.ru/maps				№ источника в сводных расчетах	Наименование источника выбросов (отрезка) в ПО "Магистраль"	Координаты в городской (локальной) системе координат				Ширина источника загрязнения атмосферного воздуха
			Наименование (расположение) участка (отрезка) автомагистрали	Сокращённое наименование (расположение) участка (отрезка) автомагистрали	Координата начала N	Координата начала E	Координата конца N	Координата конца E			Координата начала N	Координата начала E	Координата конца N	Координата конца E	
1	Ул. Агеева	1	улица Агеева от ул. Плеханова до ул. Ленинградская	Ул. Агеева - 1	43.795384	131.929995	43.791102	131.937325	1	Ул. Агеева - 1	1397577	435291.8	1397588	435276	10
									2	Ул. Агеева - 2	1397588	435275.7	1397603	435070	10
									3	Ул. Агеева - 3	1397603	435069.9	1397625	435041	10
									4	Ул. Агеева - 4	1397625	435040.7	1397855	434988	10
									5	Ул. Агеева - 5	1397855	434988.1	1398108	434876	10
									6	Ул. Агеева - 6	1398108	434875.7	1398181	434833	10
		2	улица Агеева от ул. Ленинградская до ул. Пархоменко	Ул. Агеева - 2	43.791102	131.937325	43.789166	131.943059	7	Ул. Агеева - 7	1398181	434834.9	1398343	434733	10
									8	Ул. Агеева - 8	1398343	434732.7	1398426	434690	10
									9	Ул. Агеева - 9	1398426	434690.3	1398645	434620	10
		3	улица Агеева от ул. Пархоменко до ул. Советская	Ул. Агеева - 3	43.789166	131.943059	43.787364	131.947716	10	Ул. Агеева - 10	1398646	434621.4	1398720	434600	10
									11	Ул. Агеева - 11	1398720	434600.4	1399029	434429	10
		4	улица Агеева от ул. Советская до ул. Некрасова	Ул. Агеева - 4	43.787364	131.947716	43.785877	131.951125	12	Ул. Агеева - 12	1399028	434427.6	1399312	434260	10
		5	улица Агеева от ул. Некрасова до ул. Лермонтова	Ул. Агеева - 5	43.785877	131.951125	43.784516	131.954155	13	Ул. Агеева - 13	1399311	434261.2	1399553	434114	10
		6	улица Агеева от ул. Лермонтова до кругового движения	Ул. Агеева - 6	43.784516	131.954155	43.783414	131.956580	14	Ул. Агеева - 14	1399553	434114.4	1399737	434007	10
2	Ул. Александра Францева	7	улица Александра Францева от ул. Сергея Ушакова до ул. Андрея Кушнера	Ул. Александра Францева - 7	43.789045	131.978119	43.785115	131.976359	15	Ул. Александра Францева - 15	1401470	434657.6	1401442	434645	10
								16	Ул. Александра Францева - 16	1401442	434644.8	1401317	434625	10	
								17	Ул. Александра Францева - 17	1401317	434624.9	1401277	434598	10	
								18	Ул. Александра Францева - 18	1401277	434598.1	1401203	434518	10	
								19	Ул. Александра Францева - 19	1401203	434517.5	1401221	434471	10	
								20	Ул. Александра Францева - 20	1401221	434470.8	1401342	434242	10	
								21	Ул. Александра Францева - 21	1401342	434240.7	1401335	434205	10	
3	Пр. Блюхера	8	проспект Блюхера от ул. Севастопольская до кольца с ул. Садовая	проспект Блюхер	43.820809	131.971080	43.812511	131.979433	22	Пр. Блюхера - 22	1400848	438168.1	1400849	438095	10
								23	Пр. Блюхера - 23	1400849	438094.5	1401055	437836	10	
								24	Пр. Блюхера - 24	1401055	437836.4	1401120	437749	10	
								25	Пр. Блюхера - 25	1401120	437748.6	1401538	437260	10	
		9	проспект Блюхера от кольца с ул. Садовая до ул. Раковская	проспект Блюхер	43.811909	131.979970	43.793809	131.985991	26	Пр. Блюхера - 26	1401574	437202.7	1401744	437002	10
								27	Пр. Блюхера - 27	1401744	437001.9	1401789	436910	10	
								28	Пр. Блюхера - 28	1401789	436909.6	1401932	436111	10	
								29	Пр. Блюхера - 29	1401932	436111.6	1401991	435803	10	

Источник: составлено авторами.

Особый подход к стилизации ИЗАВ, а именно нанесение их как площадные источники на топографические основы городов, позволяет учесть ширину проезжей части, протяженность выбранного участка дороги благодаря локальной системе координат. Все локальные координаты ИЗАВ привязываются к географическим координатам участков дорог в системе WGS84. Данные о координатах прописываются в ТЗ, так специалисты подрядных организаций могут точно определить место, где необходимо поставить камеру для съемки видеофайлов.

В соответствии с Методикой, автодороги подразделяются на 3 категории – 1а, 2а и 3т. Это автодороги, для которых характерны один или два максимума интенсивности движения автотранспортных потоков за день, автодороги с повышенной интенсивностью движения и транзитные автодороги, для которых наблюдается постепенное нарастание интенсивности движения соответственно.

Полученные, в ходе видеофиксации видеофайлы, обрабатываются следующим алгоритмом искусственного интеллекта:

1. Чтение кадра из видеопотока.
2. Распознавание транспортного средства на кадре.
3. Классификация транспортного средства с помощью классифицирующей нейронной сети.
4. Определение траектории транспортного средства.

Для распознавания объектов на изображениях используются сверточные нейронные сети, а именно модифицированная версия архитектуры нейронных сетей – YOLOv4.

Искусственный интеллект распознает количество проехавших автомобилей, их скорость и разделяет их на 5 категорий:

- I – легковые автомобили (Л);
- II – автофургоны и микроавтобусы до 3,5 тонн (AM) (грузопассажирские автофургоны, с количеством мест для сидения не более девяти, включая место водителя и легкие автофургоны, пассажирские и грузовые ТС малой грузоподъемности независимо от наличия или отсутствия прицепов, включая жилые прицепы и транспортные средства для отдыха);
- III – грузовые автомобили от 3,5 до 12 тонн ($G \leq 12$) (двухосные и трехосные грузовые автомобили без прицепа);
- IV – грузовые автомобили свыше 12 тонн ($G > 12$) (четырёхосные грузовые автомобили, а также грузовые автомобили с одним или несколькими прицепами; тягачи с полуприцепами и одним или несколькими прицепами; тягачи без прицепов и полуприцепов и специализированные транспортные средства, такие как самоходные дорожные катки, бульдозеры, автокраны, автоцистерны армейского образца);
- V – автобусы свыше 3,5 тонн ($A > 3,5$) (городские автобусы, автобусы дальнего следования).

Имея данные о категориях автотранспорта, их скорости и интенсивности движения автотранспортного потока возможен расчет максимально разовых и годовых показателей.

Промежуточные результаты работы представлены базами данных об ИЗАВ в городах-участниках, которые за месяц работы были полностью обнов-

лены с учётом последних данных о транспортной нагрузке. Именно они вносятся в систему «Эколог-Город» и программу «Магистраль-Город», где проводятся новые автоматизированные расчеты выбросов загрязняющих веществ. Определение показателей выбросов автотранспортных потоков выполняется для 10-ти поступающих в атмосферный воздух с отработавшими газами загрязняющих веществ.

В соответствии с Методикой значение выбросов i -го вещества (г/с) от движущегося автотранспортного потока на участке автодороги с фиксированной протяженностью L (км) определяется по формуле (1):

$$M_{Li} = \frac{L}{1200} \sum_{k=1}^k M_{k,i}^L \times G_k(G_{kn}) \times r_{v_{k,i}} \quad (1)$$

где:

L (км) – протяженность автодороги (участка автодороги);

$M_{k,i}^L$ (г/км) – удельный пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества k -й типы транспортного средства (определяется по таблице приложения рассматриваемой методики);

G_k – фактическая наибольшая интенсивность движения, которая определяется как наибольшее количество транспортных средств каждой из k групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автодороги за единицу времени (20 минут) в двух направлениях по всем полосам движения;

G_{kn} – количество транспортных средств каждого из k типов, находящихся на всей протяженности обследуемой автодороги в «пробке» в течение 20 мин. При наличии «пробки» G_k заменяется на G_{kn} ;

k – количество групп транспортных средств;

r - поправочный коэффициент, учитывающий зависимость изменения количества выбрасываемых загрязняющих веществ от средней скорости движения автотранспортного потока ($v_{k,i}$ (км/ч) на выбранной автодороге (участке автодороги).

Определение валовых (годовых) выбросов (т/г) на автодорогах (участках автодорог), включенных в перечень дорог программы обследований, выполняется на основе величин максимальных разовых выбросов (г/с), умноженных на коэффициент пересчета, зависящий от категории автодороги (формула 2):

$$M_{\Gamma,i} = M_{M,i} \times K_{n,i} \quad (2)$$

где:

$M_{M,i}$ – максимальный разовый выброс i -го загрязняющего вещества (г/с), определенный по формуле Методики.

$K_{n,i}$ – коэффициент пересчета максимального разового выброса в суммарный годовой выброс в зависимости от категории автодороги.

Для тех городов, по которым уже произведен актуализированный расчет выбросов загрязняющих веществ, программа дает возможность представить результаты в графическом виде в формате карт – зон загрязнения атмосферного воздуха (см. рис. 2).

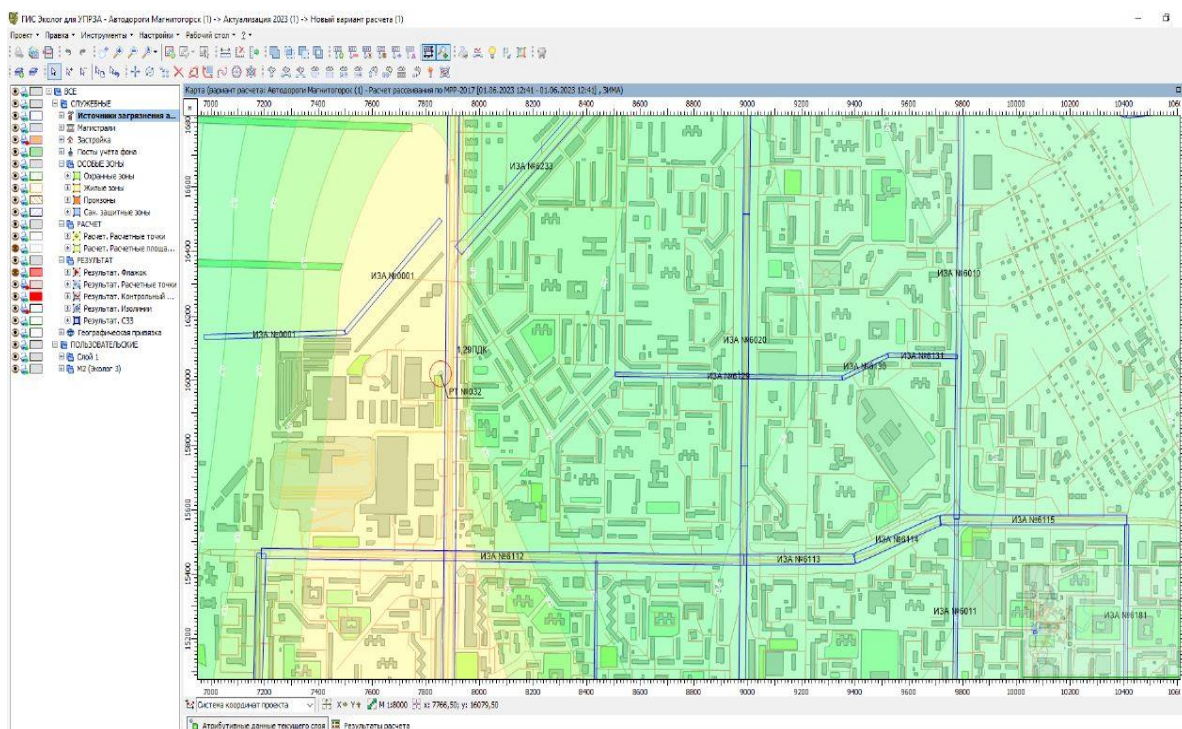


Рисунок 2. Фрагмент карты расчета рассеивания в программной среде «Эколог-Город»

Figure 2. Fragment of the dispersion calculation map in the «Ecolog-Gorod» software environment

Источник: составлено авторами.

Работа по актуализации выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта выполняется для обеспечения более точных расчетов выбросов и оценки их влияния на окружающую среду и здоровье населения. Актуализация позволяет учитывать изменения в составе автопарка, использование новых технологий и топлива, а также изменения в объемах транспортных потоков. Это дает возможность точнее определить уровень загрязнения окружающей среды, получить более полную и объективную картину, а также оценить эффективность мер по снижению выбросов.

Заключение

По результатам проведенных работ в рамках выполнения контрольной точки – 3.10.5, по формированию баз данных в части передвижных источников загрязнения по 12 пилотным городам (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита) и 8-и новым (Абакан, Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ, Петровск-Забайкальский, Уссурийск, Чегдомын, Южно-Сахалинск) – сформировано и обработано 2 685 участков обследования автодорог и 5 553 ИЗАВ. Получено 25 128 видеофайлов фиксации автотранспортных потоков, по итогам автоматизированной обработки (дешифрирования) которых сформировано 20 баз данных, включающих в себя стилизованные источники загрязнения атмосферного воздуха (отрезки автодорог), расположенные на картографической основе. Базы данных включают в себя рассчитанные выбросы от каждого от-

резка в г/с и т/г по загрязняющим веществам: взвешенные вещества, азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, метан, бенз(а)пирен, формальдегид, бензин и керосин. Получено 20 int-файлов и 20 выполненных расчетов максимальных разовых и валовых выбросов для каждого пилотного города.

Таким образом, выполнена актуализация выбросов от автотранспорта по 12-и базовым городам и 8-и пилотным городам. Полученная информация пригодна для ввода в систему сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха и моделирования полей приземных концентраций.

Источники

1. Справочник Эколога, статья «Эксперимент по квотированию выбросов загрязняющих веществ» Путятин Д.П., Оводков М.В., Баранникова С.И.
2. Федеральный закон от 26.07.2019 № 195-ФЗ (ред. от 28.04.2023) «О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха».
3. Распоряжение Правительства РФ от 07.07.2022 № 1852-р «Об утверждении Перечня городских поселений и городских округов с высоким и очень высоким загрязнением атмосферного воздуха, дополнительно относящихся к территориям эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ».
4. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27.11.2019 № 804
5. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утв. приказом Минприроды России от 6 июня 2017 года № 273.
6. Wang C.-Y., Bochkovskiy A., Mark Liao H.-Y.: YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors URL: <https://browse.arxiv.org/pdf/2207.02696.pdf>.

References

1. The Ecologist's Handbook, article «Experiment on quotas for emissions of pollutants» Putyatin D.P., Ovodkov M.V., Barannikova S.I.
2. Federal Law No. 195-FZ dated 07/26/2019 (as amended on 04/28/2023) «On Conducting an experiment on Quotas for Emissions of Pollutants and Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation in terms of reducing atmospheric air pollution».
3. 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».
4. Order No. 804 of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 11/27/2019 «On Approval of the methodology for determining emissions of pollutants into the atmospheric air from mobile sources for conducting summary calculations of atmospheric air pollution».
5. Methods for calculating the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances in the atmospheric air, approved by Order No. 273 of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated June 6, 2017.
6. Wang C.-Y., Bochkovskiy A., Mark Liao H.-Y.: YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors URL: <https://browse.arxiv.org/pdf/2207.02696.pdf>.

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.

Статья поступила в редакцию 18.10.2023; одобрена после рецензирования 10.11.2023; принята к публикации 15.12.2023.

The article was submitted 18.10.2023; approved after reviewing 10.11.2023; accepted for publication 15.12.2023.

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