

**Ряднов Алексей Анатольевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Ветеринарно-санитарная экспертиза, заразные болезни и морфология» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), тел. +7-903-374-12-86, ORCID 0000-0003-2364-4944, e-mail: radnov@mail.ru

**Ряднова Тамара Александровна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза, заразные болезни и морфология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), тел. +7 905 331 7877, ORCID 0000-0001-9623-5311, e-mail: radnova@yandex.ru

**Морозова Зоя Черменовна**, доцент кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза, заразные болезни и морфология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), тел. +7 961 673 7061, ORCID 0000-0002-3344-6071, e-mail: zoyachermen@mail.ru

**Будтуев Олег Валерьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза, заразные болезни и морфология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), тел. +7 987 650 5745, ORCID 0000-0002-2191-7921, e-mail: olegbudtuev@yandex.ru

#### Author Information

**Firsov Grigory Mikhailovich**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department "Veterinary and Sanitary Expertise, Infectious Diseases and Morphology", Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), tel. +7-903-375-11-47, ORCID 0000-0002-1262-6532, e-mail: firsovgm@yandex.ru

**Ryadnov Alexey Anatolyevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Infectious Diseases and Morphology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), tel. +7-903-374-12-86, ORCID 0000-0003-2364-4944, e-mail: radnov@mail.ru

**Ryadnova Tamara Aleksandrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Infectious Diseases and Morphology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), tel. +7 905 331 7877, ORCID 0000-0001-9623-5311, e-mail: radnova@yandex.ru

**Morozova Zoya Chermenovna**, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Infectious Diseases and Morphology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), tel. +7 961 673 7061, ORCID 0000-0002-3344-6071, e-mail: zoyachermen@mail.ru

**Budtuev Oleg Valerievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Infectious Diseases and Morphology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), tel. +7 987 650 5745, ORCID 0000-0002-2191-7921, e-mail: olegbudtuev@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-35

## CHANGES IN AVIFAUNA UNDER THE INFLUENCE OF TECHNOGENIC OBJECTS IN THE COASTAL ZONE OF THE MURMANSK REGION

**M. B. Shilin, Yu. A. Lednova, E. A. Romyantseva, M. Y. Menshakova,  
R. I. Gainanova, A. V. Abrashkina**

*Murmansk Arctic State University  
Murmansk, Russian Federation*

*Corresponding author E-mail: alltalk@mail.ru*

Received 24.03.2023

Submitted 25.08.2023

*The research was carried out within the framework of the Russian Science Foundation project No. 22-27-20109*

#### Summary

The article analyzes in detail the impact of man-made objects on the avifauna in the coastal zone of the Murmansk region. Based on the route records of 2022, the study reveals the dynamics of changes in bird populations and their diversity in the context of various biotopes exposed to man-made impacts. The results of the study identify problem areas and provide a basis for biodiversity conservation strategies in the region.

# Abstract

**Introduction.** In the light of the active anthropogenic impact on natural ecosystems, the issue of studying changes in avifauna is becoming more and more relevant. The article you are holding in front of you is a detailed study of this problem in the context of the coastal zone of the Murmansk region. The Murmansk region, with its diversity and richness of bird species, as well as a significant number of man-made objects, is of great interest to scientists and researchers. The present study addresses the problems of changes in the number and diversity of birds in the context of various man-made objects, such as actively operated industrial enterprises, abandoned man-made objects and places with active economic activity. Particular attention is paid to the relationship of avifauna and various biotopes located in the immediate vicinity of these objects. **Materials and methods.** The presented analysis is based on data obtained as a result of route surveys conducted in May-July 2022, and includes extensive data on 11 sections of the Barents Sea coast. **Object.** This review contributes to understanding the impact of man-made factors on birds and will help in the formation of strategies for the conservation and management of biodiversity in the region. **Results and conclusions.** The analysis of information on the influence of large technosphere objects on the composition of the avifauna of coastal marine ecosystems is carried out. The assessment of the current state of avifauna in the areas of formation and functioning of large man-made objects has been carried out. The possibility of using avifauna as an indicator of environmental sustainability of territorial Arctic objects is evaluated. The classification of ecotopes according to the degree of intensity of their economic development is carried out.

**Key words:** *technogenic objects, avifauna, coastal zone, monitoring of ecotopes.*

**Citation.** Shilin M. B., Lednova Yu. A., Rumyantseva E. A., Menshakova M. Yu., Gainanova R. I., Abrashkina A. V. Changes in avifauna under the influence of technogenic objects in the coastal zone of the Murmansk region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 344-352 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-35.

**The author's contribution.** The author of this study collected the material, analyzed the data and wrote an article.

**Conflict of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

УДК 598.2

## ИЗМЕНЕНИЯ ОРНИТОФАУНЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. Б. Шилин**, кандидат биологических наук, доктор географических наук, профессор

**Ю. А. Леднова**, кандидат географических наук, старший научный сотрудник

**Е. А. Румянцева**, старший научный сотрудник

**М. Ю. Меньшакова**, заведующая лабораторией

**Р. И. Гайнанова**, научный сотрудник

**А. В. Абрашкина**, стажер-исследователь

ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет  
г. Мурманск, Российская Федерация

*Исследования выполнены в рамках проекта Российского научного фонда № 22-27-20109*

**Актуальность.** В свете активного техногенного влияния на природные экосистемы, вопрос исследования изменений в орнитофауне становится все более актуальным. Настоящая статья представляет собой детальное исследование этой проблемы в контексте береговой зоны Мурманской области. Мурманская область, с ее многообразием и богатством птичьих видов, а также значительным количеством техногенных объектов, представляет большой интерес для ученых и исследователей. Настоящее исследование затрагивает проблемы изменения численности и разнообразия птиц в контексте различных техногенных объектов, таких как активно эксплуатируемые промышленные предприятия, заброшенные техногенные объекты и места с активной хозяйственной деятельностью.

стью. Особое внимание уделяется взаимосвязи орнитофауны и различных биотопов, находящихся в непосредственной близости от этих объектов. **Материалы и методы.** Представленный анализ основан на данных, полученных в результате маршрутных учетов, проведенных в мае-июле 2022 года, и включает обширные данные по 11 участкам побережья Баренцева моря. **Объекты.** Данный обзор способствует пониманию влияния техногенного фактора на птиц и поможет в формировании стратегий сохранения и управления биоразнообразием в регионе. **Результаты.** Проведен анализ информации о влиянии крупных техносферных объектов на состав орнитофауны прибрежно-морских экосистем. Произведена оценка текущего состояния орнитофауны в районах формирования и функционирования крупных техногенных объектов. Оценена возможность использования орнитофауны как индикатора экологической устойчивости территориальных арктических объектов. Проведена классификация экотопов по степени интенсивности их хозяйственного освоения.

Статья подробно анализирует воздействие техногенных объектов на орнитофауну в береговой зоне Мурманской области. Основываясь на маршрутных учетах 2022 года, исследование раскрывает динамику изменений в популяциях птиц и их разнообразии в контексте различных биотопов, подверженных техногенному воздействию. Результаты исследования выявляют проблемные области и обеспечивают основу стратегий сохранения биоразнообразия в регионе.

**Ключевые слова:** техногенные объекты, орнитофауна, береговая зона, мониторинг экотопов.

**Цитирование.** Шилин М. Б., Леднова Ю. А., Румянцева Е. А., Меньшакова М. Ю., Гайнанова Р. И., Абрашкина А. В. Изменения орнитофауны под воздействием техногенных объектов в береговой зоне Мурманской области. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 344-352. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-35.

**Вклад автора.** Все авторы проведенного исследования принимали непосредственное участие в планировании, проведении или анализе данной работы. Авторы настоящей статьи ознакомлены с представленным окончательным её вариантом и одобрили его.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Введение.** В последнее десятилетие наблюдается рост антропогенной нагрузки на береговую зону Арктики в связи с активизацией развития ее российского сектора и промышленным освоением [4]. Развитие осуществляется с учетом необходимости минимизации ущерба окружающей среде [2]. Объективным показателем эффективности природоохранных мероприятий считается сохранение уровня биологического разнообразия в экотопах, подвергающихся воздействию техногенных объектов [5]. Для Мурманской области в качестве репрезентативного индикатора изменений биоразнообразия в условиях реализации крупных инфраструктурных проектов может быть использована орнитофауна. Ее видовое богатство и общая высокая численность связаны с географическим положением региона как транзитной зоны миграции птиц и наличием в береговой зоне разнообразных экотопов.

Задача настоящего исследования заключается в оценке изменений орнитофауны под воздействием различных техногенных объектов, расположенных в береговой зоне Мурманской области, с целью выявления возможности использовать птиц в качестве индикатора антропогенной нагрузки на прибрежно-морские экотопы.

Птицы занимают особое положение в составе биоты, что обусловлено их нахождением на верхних уровнях пищевых пирамид, приуроченностью к определённым типам природной обстановки (экотопам) и высокой чувствительностью к изменениям природной среды. В связи с тем, что птицы являются конечными звеньями пищевых цепей, наблюдения за ними позволяют оценивать благополучие экосистемы в целом и отслеживать происходящие в ней изменения – как природного, так и антропогенного характера. При проведении мониторинга птицы являются одним из самых удобных объектов для наблюдений, так как хорошо заметны на открытых ландшафтах, сравнительно толерантны к человеку и относительно легко определяемы [8].

Адаптивные реакции орнитофауны на антропогенную нагрузку существенно различаются в природных и трансформированных биотопах. Обычно с увеличением нагрузки на экосистему количество гнездящихся видов птиц и общее количество зарегистрированных видов плавно снижается. Также показано, что антропогенная нагрузка оказывает влияние на видовой состав сообществ птиц [7]. Количество видов, склонных к образованию синантропных субпопуляций, в сообществах гнездящихся птиц с изменением нагрузки колеблется незначительно, но в сильно трансформированных биотопах эти сообщества состоят практически полностью из синантропизирующихся видов. Облигатные синантропы встречаются во всех биотопах, а число их видов увеличивается с возрастанием антропогенной нагрузки.

Одновременно отмечены случаи, когда формирование крупных техногенных объектов в береговой зоне оказало положительное влияние на орнитофауну. Так, строительство береговых объектов порта Сабетта в Обской губе (Карское море) привлекло новые виды птиц в связи с появлением в тундровых ландшафтах новых антропогенных биотопов [9]; при этом также увеличилась общая численность птиц. Аналогичный эффект выявлен для дамб Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений в восточной части Финского залива [1].

**Методы исследования.** Исследование авиафауны прибрежных экосистем Мурманского региона проводилось посредством стандартных методов маршрутных учетов, утвержденных в научной практике [10]. Отсчеты были выполнены в майско-июльском периоде 2022 года на 11 зонах побережья Баренцева моря: (1) мост через Кольский залив в рамках городского округа Мурманска, (2) Грязная губа на северной стороне Мурманска, (3) область 28-го Судоремонтного завода и марины в губе Чалмпушка, (4) поселок Мишуково, (5) поселок Минькино, (6) восточный берег полуострова Рыбачий (губа Зубовская, ближайшие окрестности мыса Шарапов), (7) восточные и западные рубежи Кольского залива, (8) окрестности села Териберка (губы Териберка и Долгая), (9) побережье архипелага Гавриловский (важная орнитологическая территория), (10) окрестности поселка Дальние Зеленцы (губа Ярнышная) и (11) побережье пролива Иокангский Рейд в области города Островной. Проведение маршрутных учетов было согласовано с периодом наибольшей активности птиц и учитывало вектор ветра, метеорологические параметры и приливно-отливные циклы. По ходу исследовательского маршрута проводилась оценка распространенности видов, их статуса пребывания на данной территории, регистрировались звуки, издаваемые птицами, а также еда, выклевание яиц, опустошенные гнезда, отметки присутствия млекопитающих. Наблюдения осуществлялись с использованием полевых биноклей бренда Bushnell 8x32 и зрительного трубы Carl Zeiss Conquest Gavia 30-60x85 HD. Особенно выделялся анализ встреч гнезд корвиформных птиц, которые могут быть выбраны для гнездования дневными хищными птицами, большая часть из которых является видами, занесенными в Красные книги Российской Федерации (РФ) и Мурманской области. Отдельное внимание было уделено территориям концентрации птиц обычных (фоновых) видов. Эти зоны могут быть значимыми для птиц всех видов в период весенних и осенних миграций, включая хищников.

Для идентификации видов птиц применялся уникальный авторский справочник-путеводитель [13].

**Результаты исследования.** По результатам мониторинга орнитофауны побережья Баренцева моря выявлено 76 видов птиц. Среди наиболее распространенных видов – серебристая чайка *Larus argentatus*, моевка *Rissa tridactyla*, чайка обыкновенная *Larus canus*, обыкновенная гага *Somateria mollissima*, ловец-сорока *Haematopus ostralegus*, чирок *Anas crecca*, белая куропатка *Lagopus lagopus*, дельфин-чечетка *Carduelis flammea* и

зяблик Фринга *illa montifringilla*. Эти виды птиц обычно наблюдаются во время локальных миграций или при перемещении в пределах своих гнездовых территорий. Орнитологическое сообщество в районе мониторинга состоит преимущественно из бореальных и арктических видов. Кроме того, на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) отмечены редкие виды птиц. Прибрежные участки Баренцева моря являются обычным местом сбора морских и околоводных птиц. Полуостров Рыбачий и Гавриловские острова предлагают благоприятные условия для гнездования как дневных, так и ночных хищных птиц.

Подавляющее большинство зарегистрированных видов (более 60%) имеет экологическую связь с водой. К ним относятся 17 различных видов чаек, 16 различных видов куликов и 12 различных видов, обитающих исключительно в море. Из трех видов хищных птиц только орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* связан с водными экосистемами. Остальные виды в основном обитают в кустарниках, которые обычно встречаются в прибрежных районах. Также наблюдались четыре синантропных вида, а именно серая ворона (*Corvus cornix*), сорока (*Pica pica*), домашний воробей (*Passer domesticus*) и белая трясогузка (*Motacilla alba*).

В соответствии с изданием Красной книги Мурманской области 2014 года шести видам присвоен охранный статус.

Классификация изученных экотопов основывалась на масштабах и способах их хозяйственного использования, а также их влиянии на орнитофауну. Эти экотопы были разделены на семь отдельных групп, как показано в таблице 1. Каждая группа затем была проанализирована для определения ключевых факторов, влияющих на орнитофауну в них.

Таблица 1 – Характеристика экотопов по общему уровню и типам воздействия на орнитофауну  
Table 1 – Characteristics of ecotopes by general level and types of impact on avifauna

| № п/п | Экотоп                                                                                                                                                                                                                                      | Факторы воздействия на орнитофауну                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Интенсивно используемые техногенные структуры: нефтяные депо, угольные пункты перевалки грузов, функционирующие элементы морской инфраструктуры, судоремонтные заводы, конструкции, находящиеся в процессе возведения в прибрежной области. | Беспокойство, изъятие естественных биотопов, появление биотопов антропогенного происхождения |
| 2     | Морская прибрежная зона, где находятся предприятия, занимающиеся активной экономической деятельностью: аквакультура и предприятия по переработке рыбы, мусорные свалки и незаконные отложения твердых бытовых отходов.                      | Дополнительный источник пищевых ресурсов                                                     |
| 3     | Отброшенные техногенные структуры: затопленные суда; суда, находящиеся на продолжительном простое; не функционирующая портовая инфраструктура.                                                                                              | Появление биотопов антропогенного происхождения                                              |
| 4     | Природные биотопы в рамках и граничащие с жилыми районами.                                                                                                                                                                                  | Беспокойство                                                                                 |
| 5     | Природные биотопы за пределами жилых районов, но находящиеся в непосредственной близости от промышленных объектов и объектов Министерства обороны РФ.                                                                                       | Беспокойство                                                                                 |
| 6     | Прибрежные области, близкие к лесным биотопам (участки с древесно-кустарниковой растительностью).                                                                                                                                           | Естественные для лесных птиц местообитания, беспокойство                                     |
| 7     | Ненарушенные и малонарушенные местообитания на ООПТ                                                                                                                                                                                         | Естественные биотопы, отсутствие фактора беспокойства                                        |

Исходная категория экотопов в основном встречается вдоль береговой линии Кольского залива, а также в прибрежных местообитаниях в пределах географической близости «города Островного», являющегося закрытой административной территорией. Эти районы известны ограниченным разнообразием видов птиц. В АО «Мурманский морской торговый порт» имеются колонии *R. trydactyla*, широко известные как моевки, обитающие в пустых сооружениях.

Экотопы второй группы отмечены вдоль побережья Кольского залива и в Териберской губе. Население птиц в этих районах состоит из чаек, а также видов, обычно встречающихся в городских условиях.

Существует набор экотопов, конкретно ограниченный объектами, когда-то использовавшимися для хозяйственной деятельности в определенных прибрежных районах. К таким районам относятся побережье Кольского залива, Териберская и Ярнышная губы, побережье Иокангского пролива Рейда. В этих регионах можно найти множество видов птиц.

Побережье Кольского залива, включающее Териберскую и Ярнышную губы, отличается разнообразием природных биотопов, которые можно встретить на границе с жилыми массивами и в непосредственной близости от хозяйственных объектов.

За исключением островов Гаврилова, древесно-кустарниковая растительность присутствует в понижениях рельефа и руслах водотоков, впадающих в морскую акваторию, на всех обследованных участках побережья Баренцева моря. В пределах этих экотопов были отмечены лесные виды птиц [12, 14, 15].

Гавриловский архипелаг, расположенный в границах Кандалакшского государственного природного заповедника, характеризуется двумя типами местообитаний: нарушенными и слабонарушенными. Этот район известен тем, что в нем обитает множество видов птиц, в том числе тонкоклювые и толстоклювые кайры (*Uria aalge* и *U. lomvia*), тупик (*Fratercula arctica*), большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) и черная кайра (*Cerphus grylle*). Кроме того, некоторые виды, такие как орлан-белохвост (*H. albicilla*), занесены в Красные книги нескольких рангов.

Классификация экотопов может охватывать природоохранную зону государственного природного парка «Полуострова Рыбачий и Средний» в пределах своей группировки.

В ходе исследований были сделаны примечательные открытия, такие как обнаружение розового скворца *Sturnus roseus* вдоль побережья пролива Иокангский Рейд. В Мурманской области этот вид ранее не регистрировался, хотя документально подтверждено его присутствие на п-ове Варангер [3].

**Заключение.** В рамках проекта проводился мониторинг разнообразия орнитофауны различных прибрежных районов Баренцева моря, испытывающих разную степень и виды антропогенного воздействия.

В ходе полевых исследований установлено, что побережье Кольского залива отличается наибольшим разнообразием экотопов, что находит отражение и в наибольшем числе наблюдаемых видов птиц.

Значимого снижения численности видов орнитофауны в экотопах, трансформированных деятельностью человека, или на территориях с наличием техногенных объектов не произошло. Однако выявлено, что качественный состав орнитокомплексов существенно различается в местах с разной степенью антропогенной нагрузки. Этот вывод свидетельствует о том, что данные о видовом составе населения птиц могут быть использованы для указания на влияние деятельности человека на экотопы, в первую очередь от более крупных рукотворных объектов. Наблюдаемая тенденция – увеличение доли синантропных видов на территориях, расположенных вблизи или в пределах техногенных объектов. Морские виды, такие как тупики и кайры, обычно встречаются только в естественных биотопах и наблюдались только на ненарушенных или минимально нарушенных участках морского побережья.

Экологическая приспособляемость видов меевок проявляется в их распределении по среде обитания. Колонии этого вида наблюдались в различных экологически разнообразных районах. К таким территориям относятся скалистые местности в пределах заповедных зон, частично нарушенные прибрежные территории с продолжающейся хозяйственной деятельностью и антропогенные среды. Можно сделать вывод о том, что наличие пищевых ресурсов является существенным ограничивающим фактором для этого вида.

Появление ранее неизвестного вида птиц (розового скворца) в обследованном районе подчеркивает важность постоянного наблюдения за орнитофауной в прибрежных экосистемах Баренцева моря.

**Conclusions.** The project monitored the diversity of avifauna of various coastal areas of the Barents Sea, experiencing different degrees and types of anthropogenic impact.

During field research, it was found that the coast of the Kola Bay is characterized by the greatest diversity of ecotopes, which is reflected in the largest number of observed bird species.

There was no significant decrease in the number of avifauna species in ecotopes transformed by human activity or in territories with the presence of man-made objects. However, it was revealed that the qualitative composition of ornithocomplexes differs significantly in places with different degrees of anthropogenic load. This conclusion indicates that data on the species composition of the bird population can be used to indicate the impact of human activity on ecotopes, primarily from larger man-made objects. The observed trend is an increase in the proportion of synanthropic species in territories located near or within man-made objects. Marine species such as puffins and kaira are usually found only in natural biotopes and have been observed only on undisturbed or minimally disturbed areas of the seashore.

The ecological adaptability of the mееvok species is manifested in their distribution over the habitat. Colonies of this species have been observed in various ecologically diverse areas. Such territories include rocky areas within protected areas, partially disturbed coastal areas with ongoing economic activity and anthropogenic environments. It can be concluded that the availability of food resources is a significant limiting factor for this species.

The appearance of a previously unknown bird species (pink starling) in the surveyed area underlines the importance of constant monitoring of avifauna in the coastal ecosystems of the Barents Sea.

#### Библиографический список

1. Арктика окрыляет: наблюдения за птицами в Мурманской области и в районе полуострова Варангер. Справочник-путеводитель / Б. Францен [и др.]. Санкт-Петербург, 2020.
2. Богуш А. И., Мамаева М. А., Шилин М. Б. Анализ, типизация и оценка эффективности компенсационных мероприятий для снижения негативного воздействия на прибрежно-морскую зону при строительстве и функционировании объектов портовой инфраструктуры // Экологическая деятельность и экологическое просвещение: региональный аспект: мат. Всеросс. науч. конф. СПб: Лен. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. С. 251-254.
3. Гайнанова Р. И., Меньшакова М. Ю., Поторочин Е. О. Встреча розового скворца *Sturnus roseus* на побережье Баренцева моря (город Островной, Мурманская область) // Рус. орнитол. журн. 2022. № 31 (2224). С. 3889-3890.
4. Геолого-экологические аспекты освоения морских акваторий России: теория, практика, перспектива / Я. Ю. Блиновская [и др.]. М.: Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина, 2020. 332 с.
5. Гогоберидзе Г. Г., Румянцев Е. А., Шилин М. Б. Классификационные признаки рисков безопасности природопользования в береговой зоне АЗ РФ // XXVIII Береговая конференция «Моря России: исследования береговой и шельфовой зон». Севастополь, 2020. С. 253-254.
6. К осенней орнитофауне отдельных районов северо-запада Мурманской области / И. В. Зацаринный [и др.] // Рус. орнитол. журн. 2017. № 26 (1524). С. 4718-4721.
7. Красная книга Мурманской области / ред. Н. А. Константинова, А. С. Корякин, О. А. Макарова, В. В. Бианки. Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.
8. Птицы района порта Сабетта / В. А. Жигульский [и др.]. СПб.: Реноме, 2017. 136 с.
9. Равкин Е. С., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М., 1990. 93 с.

10. Шупова Т. В. Орнитофауна среднего течения реки Ингулец как индикатор рекреационной нагрузки на береговые биотопы // Экосистемы. 2015. № 2 (32). С. 27-36.
11. Экспериментальные исследования морских млекопитающих в условиях Кольского залива. Апатиты: KSC РАН, 2007. 254 с.
12. Evaluation of environmental effects of dredging in the Sabetta seaport (Kara Sea) for regional bioresources management / V. Zhigulsky [et al.] // Ecology and Environmental Protection: 20th Int. Multidisc. Scient. Geoconf. SGEM 2020. P. 315-322.
13. Iovchenko N. P. The Saint Petersburg Flood Protection Barrier as new habitats for biodiversity and rare bird species conservation in the Gulf of Finland // XVI International Environmental Forum «Baltic Sea Day» Thesis Collection. SPb., 2015. P. 266–268.
14. Lednova J., Chusov A., Shilin M. Integrated Indicator Approach for Economic-Environmental Assessment of coastal local municipalities // IEEE. OES Baltic Int. Symposium (BALTIC). Klaipeda, Lithuania, 2018.
15. Northern Sea Rout development under climate change and Covid-19 / V. Mikheev [et al.] // 37<sup>th</sup> IBIMA Conf., 2021.

### References

1. Arctic inspires: bird observations in the Murmansk region and in the area of the Varanger Peninsula. Guidebook / B. Franzen [et al.]. St. Petersburg, 2020.
2. Bogush A. I., Mamaeva M. A., Shilin M. B. Analysis, typification and assessment of the effectiveness of compensatory measures to reduce the negative impact on the coastal-marine zone during the construction and operation of port infrastructure facilities // Environmental activities and environmental education: regional aspect: mat. All-Russian. scientific. conf. St. Petersburg: Len. Gos. un-t named after A. S. Pushkin. Pp. 251-254.
3. Gainanova R. I., Menshakova M. Yu., Potorochin E. O. Meeting of the pink starling *Sturnus roseus* on the coast of the Barents Sea (the city of Ostrovnyaya, Murmansk region) // Rus. ornithol. magazine. 2022. № 31 (2224). P. 3889-3890.
4. Geological and ecological aspects of the development of the marine waters of Russia: theory, practice, perspective / Ya. Yu. Blinovskaya [et al.]. M.: Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2020. 332 p.
5. Gogoberidze G. G., Rumyantsev E. A., Shilin M. B. Classification Signs of Environmental Safety Risks in the Coastal Zone of the RF EP // XXVIII Coastal Conference "Seas of Russia: Studies of the Coastal and Offshore Zones". Sevastopol, 2020. Pp. 253-254.
6. By the autumn ornithofauna of certain districts of the north-west of the Murmansk region / I. V. Zatsarinny [et al.] // Rus. ornithol. magazine. 2017. № 26 (1524). P. 4718-4721.
7. Red Book of the Murmansk Region/ed. N. A. Konstantinov, A. S. Koryakin, O. A. Makarova, V.V. Bianki. Kemerovo: Asia-print, 2014. 584 p.
8. Birds of the port area Sabetta/V. A. Zhigulsky [and others]. St. Petersburg: Renome, 2017. 136 p.
9. Ravkin E. S., Chelintsev N. G. Methodological Recommendations on Integrated Route Accounting of Birds. M., 1990. 93 p.
10. Shupova T. V. Ornithofauna of the middle reaches of the Ingulets River as an indicator of the recreational load on coastal biotopes//Ecosystems. 2015. № 2 (32). Pp. 27-36.
11. Experimental studies of marine mammals in the conditions of the Kola Bay. Apatites: KSC RAS, 2007. 254 p.
12. Evaluation of environmental effects of dredging in the Sabetta seaport (Kara Sea) for regional bioresources management / V. Zhigulsky [et al.] // Ecology and Environmental Protection: 20th Int. Multidisc. Scient. Geoconf. SGEM 2020. P. 315-322.
13. Iovchenko N. P. The Saint Petersburg Flood Protection Barrier as new habitats for biodiversity and rare bird species conservation in the Gulf of Finland // XVI International Environmental Forum «Baltic Sea Day» Thesis Collection. SPb., 2015. Pp. 266–268.
14. Lednova J., Chusov A., Shilin M. Integrated Indicator Approach for Economic-Environmental Assessment of coastal local municipalities // IEEE. OES Baltic Int. Symposium (BALTIC). Klaipeda, Lithuania, 2018.
15. Northern Sea Rout development under climate change and Covid-19 / V. Mikheev [et al.] // 37<sup>th</sup> IBIMA Conf., 2021.

### Информация об авторах

**Шилин Михаил Борисович**, кандидат биологических наук, доктор географических наук, профессор ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет (РФ, 183038, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15).

**Леднова Юлия Анатольевна**, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет (РФ, 183038, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15).

**Румянцева Екатерина Александровна**, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет (РФ, 183038, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15).

**Меньшакова Мария Юрьевна**, заведующая лабораторией, ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет (РФ, 183038, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15).

**Гайнанова Рамзия Ильшотовна**, научный сотрудник, ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет (РФ, 183038, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15).

**Абрашкина Александра Викторовна**, стажер-исследователь, ФГБОУ ВО Мурманский Арктический государственный университет (РФ, 183038, Мурманская область, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15).

### Authors Information

**Shilin Mikhail Borisovich**, Candidate of Biological Sciences, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Murmansk Arctic State University (RF, 183038, Murmansk region, Murmansk, Kapitan Egorov str., 15).

**Lednova Yulia Anatolyevna**, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Murmansk Arctic State University (RF, 183038, Murmansk region, Murmansk, Kapitan Egorov str., 15).

**Rumyantseva Ekaterina Aleksandrovna**, Senior Researcher, Murmansk Arctic State University (Russia, 183038, Murmansk region, Murmansk, Kapitan Egorov str., 15).

**Menshakova Maria Yuryevna**, Head of Laboratory, Murmansk Arctic State University (Russia, 183038, Murmansk Region, Murmansk, Kapitan Egorov str. 15).

**Gainanova Ramzia Ilshotovna**, Researcher, Murmansk Arctic State University (Russia, 183038, Murmansk region, Murmansk, Kapitan Egorov str., 15).

**Abrashkina Alexandra Viktorovna**, intern researcher, Murmansk Arctic State University (Russia, 183038, Murmansk region, Murmansk, Kapitan Egorov str., 15).

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-36

## MONITORING OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES OF THE TSIMLYANSKOYE RESERVOIR BY ICHTHYOLOGICAL INDICATORS FOR OPERATIONAL MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF AQUACULTURE

**I. A. Andreeva<sup>1</sup>, A. I. Novokshchenova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Volgograd branch of the «All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography»*

<sup>2</sup>*Volgograd State Agrarian University  
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: [anna.gustowa2012@yandex.ru](mailto:anna.gustowa2012@yandex.ru)

Received 15.05.2023

Submitted 20.08.2023

### Summary

The article presents the results of monitoring of aquatic biological resources, as well as the release of juvenile fish from the Tsimlyanskiy fish hatchery. The results showed that the number of catches exceeds the number of released juvenile carp and white bighead. White amur, in turn, prevails more in releases than in catches.

### Abstract

**Introduction.** Relevance of theme is caused by necessity of increase of fishery value and also increase of exit of commodity production in Tsimlyanskoye water reservoir by means of artificial reproduction of fish stocks. In order to increase valuable fish species in the reservoir, first of all, it is neces-