

Министерство науки и высшего образования РФ
Мурманский морской биологический институт РАН

Торжественное заседание Ученого совета и
XLIII конференция молодых ученых ММБИ,
посвященные

90-летию МБС-ММБИ

A watercolor-style illustration in the background shows a large blue ship on the water in the foreground, and a building with a yellow roof on a hill in the background. The colors are soft and blended.

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ
МОРЕЙ АРКТИКИ
ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ

11-12 марта 2025 г.
МУРМАНСК

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ММБИ РАН

**Торжественное заседание Ученого совета
(научная сессия),
XLIII конференция молодых ученых
Мурманского морского биологического института,
посвященные 90-летию МБС–ММБИ**

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ МОРЕЙ АРКТИКИ

ПРОГРАММА И ТЕЗИСЫ

**11–12 марта 2025 г.
г. Мурманск**

Мурманск
2025

УДК 574.4 (26)

Исследования экосистем морей Арктики: Программа и тезисы Торжественного заседания Ученого совета (научной сессии), XLIII конференции молодых ученых Мурманского морского биологического института, посвященной 90-летию МБС–ММБИ; Мурманский морской биологический институт РАН. – Мурманск: ММБИ РАН, 2025. – 55 с.

В сборнике «Исследования экосистем морей Арктики» собраны материалы торжественного заседания Ученого совета, проходившего в формате научной сессии и XLIII конференции молодых ученых Мурманского морского биологического института, ежегодного мероприятия ММБИ с 1982 года.

В книге размещена программа мероприятия и тезисы представленных докладов. Участниками научных мероприятий рассматриваются вопросы видового разнообразия и продуктивности в биологических системах, морской геологии, динамики и эволюции популяций, сообществ и экосистем в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного пресса. Представлены основные результаты изучения воздействия промышленности, радиационного и химического загрязнения на морские и прибрежные экосистемы высоких широт. Отдельные доклады посвящены исторической ретроспективе развития отдельных направлений биологии и экологии в Институте.

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION
MURMANSK MARINE BIOLOGICAL INSTITUTE

Ceremonial Meeting of the Academic Council
(Science Session),
XLIII Young Scientists Conference
at the Murmansk Marine Biological Institute,
devoted to the 90-year anniversary of the MBS–MMBI

STUDIES ON ECOSYSTEMS OF ARCTIC SEAS

PROGRAMME AND ABSTRACTS

11–12 March 2025
Murmansk, Russia

Murmansk
2025

UDC 574.4 (26)

Studies on Ecosystems of Arctic Seas: Programme and Abstracts of the XLII Young Scientists Conference at the Murmansk Marine Biological Institute devoted to the 90-year anniversary of the MBS–MMBI; Murmansk Marine Biological Institute RAS. Russia, Murmansk: MMBI RAS Publ., 2025. – 55 p.

This compilation presents reports from the ceremonial meeting of the Academic Council held as a science session and abstracts from the XLII Young Scientists Conference held at the Murmansk Marine Biological Institute annually since 1982.

The book contains the program of the meeting and abstracts of the reports presented. The reports address issues of species diversity and productivity in biological systems, marine geology, dynamics and evolution of populations, communities, and ecosystems under global climate change and man-caused pressure. The reports present studies on impacts of industry, radiation and chemical contamination on marine and coastal ecosystems in high latitudes. Some reports focus on history of the development of this or that directions in biology and ecology at MMBI.



Торжественное заседание Ученого совета, XLIII конференция
молодых ученых Мурманского морского биологического
института, посвященные 90-летию МБС–ММБИ
«Исследования экосистем морей Арктики»

ПРОГРАММА

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

МАКАРОВ Михаил Владимирович	– председатель оргкомитета директор ММБИ РАН, д.б.н.
МАКАРЕВИЧ Павел Робертович	– зам. председателя оргкомитета, гл.н.с. ММБИ РАН, д.б.н., профессор
МОИСЕЕВ Денис Витальевич	– зам. председателя оргкомитета, ММБИ РАН, к.г.н.
БОНДАРЕВ Олег Викторович	– секретарь конференции молодых ученых, Совет молодых ученых ММБИ РАН
ВАЩЕНКО Павел Сергеевич	– ММБИ РАН
ВОДОПЬЯНОВ Дмитрий Андреевич	– ММБИ РАН
ГУДКОВА Галина Порфирьевна	– ММБИ РАН
ИВАКИНА Юлия Игоревна	– ММБИ РАН
ИШКУЛОВ Дмитрий Геннадиевич	– ММБИ РАН, к.б.н.
КАСАТКИНА Надежда Евгеньевна	– ММБИ РАН, к.х.н.
КОВАЛЕВА Наталья Петровна	– ММБИ РАН
ПАСТУХОВ Александр Иванович	– ММБИ РАН
ПОНОМАРЕВ Виталий Владимирович	– ММБИ РАН
ПОСТНИКОВ Владимир Иванович	– ММБИ РАН
ПЧЕЛЬНИКОВА Дарья Викторовна	– ММБИ РАН

ПРОГРАММА МЕРОПРИЯТИЙ

11 марта 2025 г., вторник

Большой конференц-зал ПГИ
ул. Халтурина, д. 15, г. Мурманск

- 09.45 **Пресс-подход**
- 10.00 **Открытие торжественного заседания Ученого совета ММБИ РАН,
посвященного 90-летию МБС–ММБИ**
- ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО**
 директора Мурманского морского биологического института
Макарова Михаила Владимировича
-
- 10.10 **ММБИ РАН: 90 ЛЕТ В АРКТИКЕ**
Макаров Михаил Владимирович
(ММБИ РАН)
-
- 10.30 **ИССЛЕДОВАНИЕ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЗАПОЛЯРЬЯ РОССИИ**
Матишов Геннадий Григорьевич
(Президиум РАН, ЮНЦ РАН, ММБИ РАН)
- 10.50–12.30 **Поздравления, награждения**
- 12.30–12.40 **Общая фотография**
- 12.40–13.00 **Перерыв на чай**
- 13.00 **ИТОГИ МОРСКИХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ММБИ РАН
В 2020–2024 гг.**
Макаревич Павел Робертович
(ММБИ РАН)
-

- 13.20 **МОРСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ММБИ РАН НА НИС «ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ» В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН В 2001–2024 гг.**
Моисеев Денис Витальевич
(ММБИ РАН)
-
- 13.40 **ОТ АЗОВСКОГО ФЛИАЛА ММБИ К ЮНЦ РАН**
Бердников Сергей Владимирович
(ЮНЦ РАН)
- 14.00–15.00 **Перерыв на обед**
- 15.00 **АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МУРМАНСКОМ МОРСКОМ БИОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ: «ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА...» (К 90-ЛЕТИЮ АЛЬГОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА МУРМАНЕ)**
Воскобойников Григорий Михайлович
(ММБИ РАН)
-
- 15.20 **ФИТОХИМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОРОСЛЕЙ БАРЕНЦЕВА МОРЯ**
Облучинская Екатерина Дмитриевна
(ММБИ РАН)
-
- 15.40 **АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ПЕЛАГИАЛИ**
Дружкова Елена Ивановна, Берченко И.В., Ващенко А.В., Венгер М.П., Водопьянова В.В., Дворецкий В.Г., Ишкулова Т.Г., Ларионов В.В., Макаревич П.Р., Намятов А.А., Олейник А.А., Пастухов И.А., Широколов Д.В., Широколов Т.И.
(ММБИ РАН)
-
- 16.00 **ЗООБЕНТОС БАРЕНЦЕВА МОРЯ: ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ В 2020–2024 гг.**
Павлова Людмила Валерьевна, Дворецкий А.Г., Дикаева Д.Р., Евсеева О.Ю., Гарбуль Е.А., Фролов А.А., Зимина О.Л., Москвин К.К., Носкович А.Э., Пантелеева Н.Н., Гудимов А.В., Румянцева З.Ю.
(ММБИ РАН)
-

16.20 **РАЗНООБРАЗИЕ, ПРОДУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И
БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ АДАПТАЦИЙ РЫБ В МОРЯХ
АРКТИКИ**

Карамушко Олег Владимирович, Журавлева Н.Г.,
Карамушко Л.И., Кудрявцева О.Ю., Расхожева Е.В.,
Смирнова Е.В., Бондарев О.В., Чаус С.А.
(ММБИ РАН)

18.00 **Фуршет**

12 марта 2025 г., среда

Конференц-зал ММБИ РАН
ул. Владимирская, д. 17, г. Мурманск

10.00 **Продолжение торжественного заседания Ученого совета ММБИ РАН,
посвященного 90-летию МБС–ММБИ**

10.00 **СЕВЕРНЫЕ МОРЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ: ОРНИТОФАУНА
В ДВИЖЕНИИ**

Краснов Юрий Владимирович
(ММБИ РАН)

10.20 **ДИНАМИКА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МОРСКИХ ПТИЦ МУРМАНСКОГО
ПОБЕРЕЖЬЯ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

Куклин Вадим Владимирович
(ММБИ РАН)

10.40 **40 ЛЕТ ЛАБОРАТОРИИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ММБИ**

Яковлев Андрей Петрович, Ерохина И.А., Зайцев А.А.,
Литвинов Ю.В., Пахомов М.В., Светочев В.Н., Светочева О.Н.,
Селиверстова Т.В., Трошичев А.Р.
(ММБИ РАН)

- 11.00 **СВЕЖЕВЫПАВШИЙ СНЕГ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ**
Митяев Максим Валентинович, Дружкова Е.И., Герасимова М.В., Ишкулова Т.Г., Рыжик И.В.
(ММБИ РАН)
-
- 11.20 **ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МОРСКОЙ СРЕДЫ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА**
Ильин Геннадий Васильевич
(ММБИ РАН)
- 11.40–12.00 **Перерыв на чай**
- 12.00 **XLIII конференция молодых ученых Мурманского морского биологического института, посвященная 90-летию МБС–ММБИ**
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
директора Мурманского морского биологического института
Макарова Михаила Владимировича
-
- 12.10 **БИОИНДИКАЦИЯ «С ВЫСОТЫ ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА»**
Лебедева Наталья Викторовна
(ММБИ РАН)
-
- 12.40 **О РОЛИ З.П. ТИХОВСКОЙ В СТАНОВЛЕНИИ АЛЬГОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ НА СЕВЕРЕ**
Степаньян Олег Владимирович
(ФИЦ ЮНЦ РАН)
-
- 13.00 **МЕГАБЕНТОС ЗАПАДНОГО ПРИБРЕЖЬЯ АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2023–2024 гг.)**
Москвин Константин Константинович
(ММБИ РАН)
-
- 13.20 **СЕДИМЕНТАЦИЯ В ЗАЛИВАХ АРХ. ШПИЦБЕРГЕН И КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА ПОСЛЕ МАЛОГО ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА**
Мещеряков Никита Игоревич, Усягина И.С., Намятов А.А.
(ММБИ РАН)
-

- 13.40 **СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РЫБ В ЛИТОРАЛЬНО-СУБЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА В 2023–2024 гг.**
Бондарев Олег Викторович, Чаус С.А.
(ММБИ РАН)
- 14.00–15.00 **Перерыв на обед**
- 15.00 **НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ПОСЕЛЕНИЙ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ НА РАЗРЕЗЕ «КОЛЬСКИЙ МЕРИДИАН»**
Носкович Алёна Эдуардовна
(ММБИ РАН)
-
- 15.20 **ЗИМОВКА УТОК В ЮЖНОЙ И СРЕДНЕЙ ЧАСТЯХ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА В 2020–2024 гг.**
Гурба Анастасия Николаевна
(ММБИ РАН)
-
- 15.40 **СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ *FUCUS VESICULOSUS* (L) В ПОЛЯРНЫЙ ДЕНЬ**
Казакова Екатерина Олеговна
(ММБИ РАН)
-
- 16.00 **ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАЛИВА ГРЁН-ФЬОРД ПОСЛЕ МАЛОГО ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА**
Иванова Наталья Сергеевна, Усягина И.С.
(ММБИ РАН)
-
- 16.20 **НОВАЯ НАХОДКА *APORRHAIUS PESPELECANI* (GASTROPODA: STROMBOIDEA) (LINNAEUS, 1758) В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ**
Румянцева Зинаида Юрьевна
(ММБИ РАН)
- 16.40–17.00 **Перерыв на чай**
-

- 17.00 **ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ НА ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА В СЕНТЯБРЕ 2024 г.**
Иванюк Алина Борисовна¹, Колбеева С.В.²
(¹ФГАОУ ВО «МАУ», ²ММБИ РАН)
-
- 17.20 **ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ В НАКОПЛЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОЛИСАХАРИДОВ И ПОЛИФЕНОЛОВ У БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ *ASCOPHYLLUM NODOSUM* И *FUCUS DISTICHUS* АРКТИКИ**
Даурцева Анна Васильевна^{1,2}, Горшенина Е.В.^{1,2}, Облучинская Е.Д.^{1,2}
(¹ММБИ РАН, ²ФГАОУ ВО «МАУ»)
-
- 17.40 **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АТЛАНТИЧЕСКИХ ВОД В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ**
Булавина Александра Сергеевна
(ММБИ РАН)
- 18.00 **Дискуссия, закрытие конференции**



Торжественное заседание Ученого совета, XLIII конференция
молодых ученых Мурманского морского биологического
института, посвященные 90-летию МБС–ММБИ
«Исследования экосистем морей Арктики»

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РЫБ В ЛИТОРАЛЬНО-СУБЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА В 2023–2024 гг.

О.В. Бондарев, С.А. Чаус (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

SEASONAL DYNAMICS OF FISH SPECIES COMPOSITION IN THE LITTORAL-SUBLITTORAL ZONE OF THE KOLA INLET IN 2023–2024

O.V. Bondarev, S.A. Chaus (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Регулярные сезонные исследования видового состава рыб Кольского залива позволяют отслеживать изменения в биоразнообразии, оценивать состояние водных ресурсов и своевременно выявлять воздействие загрязнения или климатические изменения. Ихтиологические исследования были проведены в период с марта по ноябрь 2023 – 2024 гг. на четырех полигонах Кольского залива: мыс Еловый, губы Белокаменная, Хлебная, и мыс Тоня. В качестве орудий лова использовалась мальковая волокуша высотой 1,8 м, длиной 15 м с ячеей от 4 до 6 мм. В ходе исследований было зарегистрировано 17 видов рыб, что составляет 27,8% от общего известного видового состава ихтиофауны Кольского залива. В 2023 году на обследованных участках было отмечено 11 видов, а в 2024 году — 15 видов. Индекс видового сходства Серенсена-Чекановского между этими годами составил 0,77, что свидетельствует о значительном сходстве видового состава. Наибольшее разнообразие видов наблюдалось в летний и осенний периоды, что связано с появлением молоди рыб и взрослых особей, завершивших нерест. Основу ихтиоценоза составляют представители семейств рогатковые (Cottidae), камбаловые (Pleuronectidae), пинагоровые (Cyclopteridae) и бельдюговые (Zoarcidae). В 2024 году были зафиксированы виды, которые не встречались в предыдущем году, такие как морская камбала (*Pleuronectes platessa* Linnaeus, 1758), радужная форель (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792), европейская многопозвонковая песчанка (*Ammodytes marinus* Raitt, 1934) и европейская лисичка (*Agonus cataphractus* Linnaeus, 1758). В течение всего исследуемого периода наблюдались значительные колебания в видовом составе рыб по сравнению с данными, полученными в 2007–2018 годах. Особенно заметным стало снижение частоты встречаемости и количественных показателей представителей семейства тресковых (Gadidae) в последние годы. Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам ММБИ РАН Ващенко П.С. и Яковлеву А.П.

Regular seasonal studies of the fish species composition in the Kola Inlet allow for tracking changes in biodiversity, assessing the state of aquatic resources, and promptly identifying the impacts of pollution or climatic changes. Ichthyological studies were conducted from March to November 2023–2024 at four sites in the Kola Inlet: Cape Yelovyi, Belokamennaya Bay, Khlebnaya Bay, and Cape Tonya. A juvenile trawl net with a height of 1,8 m, a length of 15 m, and a mesh size of 4 to 6 mm was used as the fishing gear. According to the results of the trawl surveys, 17 fish species were recorded during the study period, accounting for 27,8% of the total known species composition of the Kola Bay ichthyofauna. In 2023, 11 species were observed at the surveyed sites, while in 2024, 15 species were recorded. The Sørensen-Czekanowski similarity index between these years was 0,77, indicating a significant similarity in species composition. The greatest diversity of species was observed during the summer and autumn periods, which is associated with the appearance of juvenile fish and adult individuals that had completed spawning. The core of the ichthyocenosis consists of representatives of the families Cottidae, Pleuronectidae, Cyclopteridae, and Zoarcidae. In 2024, species such as the European plaice (*Pleuronectes platessa* Linnaeus, 1758), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792), lesser sand eel (*Ammodytes marinus* Raitt, 1934), and hooknose (*Agonus cataphractus* Linnaeus, 1758) were recorded, which were not observed in the previous year. Throughout the study period, significant fluctuations in fish species composition were observed compared to data obtained from 2007 to 2018. A notable decline in the frequency of occurrence and quantitative indicators of Gadidae species has been observed in recent years. The authors express their sincere gratitude to the staff of the MMBI RAS, P.S. Vashchenko and A.P. Yakovlev, for their assistance.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АТЛАНТИЧЕСКИХ ВОД В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ

А.С. Булавина (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

CURRENT STATE AND TRENDS IN THE MAIN CHARACTERISTICS OF ATLANTIC WATER IN THE BARENTS SEA

A.S. Bulavina (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Разработан алгоритм поиска осевых частей струй атлантических течений на разрезе «Кольский меридиан»,

записанный на языке R и приводимый в исполнение в программе R-Studio. Алгоритм разработан на основании многолетних наблюдений за температурными и соленостными характеристиками воды на разрезе «Кольский меридиан», позволившими установить диапазон колебаний температуры, солености и глубину распространения струй атлантических вод. Вводными данными для запуска алгоритма являются данные измерений температуры и солености воды на станциях стандартного разреза с дискретностью по глубине 1 метр, полученные в рамках одной экспедиции. Выводной результат работы алгоритма содержит рассчитанные для каждой станции отдельно: диапазон глубин распространения струи атлантической воды, её среднюю температуру и соленость. При помощи алгоритма были рассчитаны средние годовые значения температуры и солености воды в осевых частях струй Мурманского течения, центральной и северной ветвей Нордкапского течения в период с 1980 по 2023 годы. Полученные многолетние ряды изменения характеристик ядра АВ подверглись трендовому анализу. Был обнаружен статистически значимый рост температуры вод Мурманского течения и центральной ветви Нордкапского течения при отсутствии тренда солености. Северная ветвь Нордкапского течения отличалась постоянством температурно-соленостных характеристик в период исследования.

An algorithm for searching for the axial parts of Atlantic currents in the Kola Meridian section has been developed, written in the R language and executed in the R-Studio program. The algorithm was developed based on long-term observations of the temperature and salinity characteristics of the water in the Kola Meridian section, which allowed us to determine the range of fluctuations in temperature, salinity, and the depth of propagation of the main Atlantic Water streams. The input data for launching the algorithm is data from measurements of water temperature and salinity at stations of a standard section with a depth step of 1 meter, obtained as part of a specific expedition. The output result of the algorithm contains data calculated for each station separately: the depth range of the Atlantic water stream, its average temperature and salinity. The algorithm was used to calculate the average annual values of water temperature and salinity in the axial parts of the Murmansk current stream, of the central and northern branches of the North Cape current in the period from 1980 to 2023. The obtained multi-year series of changes in the characteristics of the Atlantic Water were subjected to trend analysis. A statistically significant increase of the Murmansk current and the central branch of the North Cape current

temperature was found. The salinity trend is absence. The northern branch of the North Cape current was characterized by constant temperature and salinity characteristics during the study period.

АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МУРМАНСКОМ МОРСКОМ БИОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ РАН: «ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА...» (К 90-ЛЕТИЮ АЛЬГОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА МУРМАНЕ)

Г.М. Воскобойников (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

THE ALGOLOGICAL RESEARCH OF THE MURMANSK MARINE BIOLOGICAL INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES: "YESTERDAY, TODAY, TOMORROW..." (DEDICATED TO THE 90TH ANNIVERSARY OF THE ALGOLOGICAL RESEARCH OF THE MURMAN)

G.M. Voskoboinikov (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

К настоящему времени в Баренцевом море описано 197 видов водорослей – макрофитов представителей отделов Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta. Ведущим фактором внешней среды, оказывающим влияние на водоросли, как на представителей царства растений, является свет: интенсивность, фотопериод, спектральный состав. Важное значение для роста и размножения макрофитов имеют температура, соленость, гидродинамика, токсиканты, субстрат, а также биотические факторы: конкуренция, фитофаги, эпифиты. На фоне экзогенного влияния на рост и размножение макроводорослей, ярко проявляется эндогенная регуляция данных процессов. На расширение знаний о биологии водорослей северных морей, перспективе их промыслового использования, что весьма актуально для фундаментальной и прикладной биологической науки, были направлены исследования сотрудников лаборатории альгологии с первых дней существования Дальнезеленецкой биологической станции, преобразованной в ММБИ РАН. В настоящее время Лаборатория альгологии является единственным самостоятельным научным подразделением в России, где проводятся комплексные исследования водорослей-макрофитов арктических морей от: видового разнообразия до состояния фитоценозов, репродукции и ранних стадий онтогенеза до старения, изучения механизмов адаптации к факторам внешней среды до роли симбиотической ассоциации макроводорослей и углеводородокисляющих микроорганизмов в очистке прибрежных акваторий от нефтепродуктов, от биохимического состава до технологий использования водорослей-макрофитов в медицине и пищевой промышленности.

At the present there have been already described about 197 species of algae of the Barents Sea - macrophytes of the Chlorophyta, the Phaeophyta, the Rhodophyta algae. The leading environmental factor influencing the algae as representatives of the plant kingdom is the light: intensity, photoperiod, spectral composition. Temperature, salinity, hydrodynamics, toxicants, substrate, as well the biotic factors (competition, phytophages, epiphytes) are of the great importance for the growth and reproduction of macrophytes. Against the background of the exogenous influence on the growth and reproduction of macroalgae, endogenous regulation of these processes is clearly identified . The research of the employees of the algology laboratory from the first days of the existence of the Dalnezelenetskaya Biological Station, transformed into the MMBI RAS, was aimed at expanding knowledge of the biology of algae of the northern seas, the prospects for their commercial use, which is very important for fundamental and applied biological science. Currently, the Laboratory of Algology is the only independent scientific department in Russia where comprehensive studies of macrophyte algae of the Arctic seas are conducted, from the species diversity to the state of phytocenoses, reproduction and the early stages of ontogenesis to aging, studying the mechanisms of adaptation to the environmental factors to the role of the symbiotic association of macroalgae and hydrocarbon-oxidizing microorganisms in cleaning coastal waters from oil products, from biochemical composition to technologies for using macrophyte algae in medicine and the food industry.

ЗИМОВКА УТОК В ЮЖНОЙ И СРЕДНЕЙ ЧАСТЯХ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА В 2020–2024 гг.

А.Н. Гурба (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

WINTERING OF DUCKS IN THE SOUTHERN AND MIDDLE PARTS OF THE KOLA BAY IN 2020–2024

A.N. Gurba (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Наблюдения за зимовкой морских и околоводных птиц проводили в южной и средней части Кольского залива с ноября по март 2020-2024 гг. За весь период наблюдений встречено 9 видов уток (обыкновенная *Somateria mollissima*, сибирская *Polysticta stelleri* и гага-гребенушка *S. spectabilis*, морянка *Clangula hyemalis*, кряква *Anas platyrhynchos*, длинноносый *Mergus serrator* и большой *M. merganser* крохали, обыкновенный гоголь *Bucephala clangula*, синьга *Melanitta*

nigra). Из них регулярно встречались 3 вида – обыкновенная гага, морянка и кряква. Обыкновенная гага в зимний период регулярно образует крупные стаи (от 100 до 600 особей) в южной части залива (район Кольского моста). В среднем колене иногда встречались стайки около 35 особей. Среди этих уток на зимовке по численности преобладали самцы; их доля за всё время наблюдений составила 54 %. Морянка в южной части залива встречается регулярно крупными стаями до 300 особей. В среднем колене практически не встречалась, лишь несколько особей в ноябре и конце марта. Соотношение полов у данного вида уток в исследуемых участках Кольского залива 1:1. Кряква образует скопления до 200 особей в южной части залива на участках выбросов тёплых сточных вод, во время отлива сидит у уреза воды на песчаном участке литорали. В среднем колене встречалась несколько раз в конце марта в губе Ваенга (г. Североморск). Преобладали самцы, их доля составила 53 %. Видовой состав зимующих уток в годы наблюдений в исследуемых районах Кольского залива был достаточно постоянен. Предполагается, что локальные перемещения птиц в заливе связаны с изменениями ледовых и ветровых условий.

Observations of wintering seabirds and near-water birds were carried out in the southern and middle parts of the Kola Bay from November to March 2020-2024. During the entire observation period, 9 species of ducks were observed (common eider *Somateria mollissima*, Steller's eider *Polysticta stelleri* and king eider *S. spectabilis*, long-tailed duck *Clangula hyemalis*, mallard *Anas platyrhynchos*, red-breasted merganser *Mergus serrator* and common merganser *M. merganser*, common goldeneye *Bucephala clangula*, common scoter *Melanitta nigra*). Out of these, 3 species were regularly encountered: the common eider, the long-tailed duck and the mallard. In winter, the common eider regularly forms large flocks (from 100 to 600 individuals) in the southern part of the bay (the Kola Bridge area). In the middle part, flocks of about 35 individuals were sometimes found. Among these ducks during the wintering, males predominated in numbers, representing 54% of the total number during the observation period. Long-tailed ducks are regularly found in the southern part of the bay in large flocks of up to 300 individuals. In the middle part of the bay there were practically no sightings, only a few individuals in November and late March. The sex ratio for this species of ducks in the observation areas of the Kola Bay is 1:1. Mallards form flocks of up to 200 individuals in the southern part of the bay in areas where warm wastewater is discharged; during low tide, they sit at the water's edge in a sandy area of the littoral zone. In the middle part of the bay they were

registered several times at the end of March in Vaenga Bay (Severomorsk). Males accounted for 53% of the total numbers of specimens observed. The species composition of wintering ducks during the years of observation in the studied areas of the Kola Bay was quite constant. It is assumed that local movements of birds in the bay are associated with changes in ice and wind conditions.

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ В НАКОПЛЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ, ПОЛИСАХАРИДОВ И ПОЛИФЕНОЛОВ У БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ *ASCOPHYLLUM NODOSUM* И *FUCUS DISTICHUS* АРКТИКИ

А.В. Даурцева^{1,2}, Е.В. Горшенина^{1,2}, Е.Д. Облучинская^{1,2} (¹Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия; ²ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», г. Мурманск, Россия)

SPECIES SPECIFICITY IN ACCUMULATION OF ELEMENTS, POLYSACCHARIDES AND POLYPHENOLS IN ARCTIC BROWN ALGAE *ASCOPHYLLUM NODOSUM* AND *FUCUS DISTICHUS*

A.V. Daurtseva^{1,2}, E.V. Gorshenina^{1,2}, E.D. Obluchinskaya^{1,2} (¹Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia; ²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Murmansk Arctic University», Murmansk, Russia)

Ascophyllum nodosum и *Fucus distichus* являются близкородственными видами бурых водорослей из семейства *Fucaceae*. Данные фукоиды обитают в схожих условиях, однако их химический состав варьирует в зависимости от экологических условий и видовых физиологических особенностей. Цель работы - сравнить содержание полисахаридов (альгината и фукоидана), полифенолов и элементов у двух видов бурых водорослей *A. nodosum* и *F. distichus* из Норвежского и Баренцева морей. Установлено, что содержание альгината выше у *A. nodosum* Баренцева моря, чем в *F. distichus* в среднем в 1,5 раза. Содержание фукоидана у двух этих видов практически не отличается, за исключением *A. nodosum* из б. Завалишина, в котором в 1,4 раза больше данного соединения, чем у *F. distichus*. Общее содержание полифенолов в *F. distichus* в 5 раз выше, чем в *A. nodosum*, к тому же в нем больше таких металлов, как Sr (в 1,3 раза), Fe (в 2,2 раза), Ba (в 1,5 раза) и Rb (в 1,9 раза). При сравнительной характеристике двух видов макрофитов выявлены сильные корреляционные связи содержания фукоидана с альгинатом ($r=0.80$ при $p<0.05$); альгината с Al ($r=-0.60$ при $p<0.05$); полифенолов с Fe ($r=0.77$ при $p<0.05$). Взаимосвязь накопления полисахаридов, полифенолов и элементов в бурых водорослях является сложной

и многогранной. *F. distichus* характеризуется более быстрым ростом, по сравнению с долгоживущим *A. nodosum*, что может приводить к более интенсивному поглощению некоторых элементов, влияющих на синтез полифенолов и полисахаридов.

Ascophyllum nodosum and *Fucus distichus* are closely related species of brown algae from the *Fucaceae* family. These fucoids live in similar conditions, but their chemical composition varies depending on environmental conditions and species physiological characteristics. The aim of the work is to compare the content of polysaccharides (alginate and fucoidan), polyphenols and elements in two species of brown algae *A. nodosum* and *F. distichus* from the Norwegian and Barents Seas. It was found that the alginate content is higher in *A. nodosum* from the Barents Sea than in *F. distichus* by an average of 1.5 times. The fucoidan content in these two species is practically the same, with the exception of *A. nodosum* from Zavalishin Bay, which has 1.4 times more of this compound than *F. distichus*. The total content of polyphenols in *F. distichus* is 5 times higher than in *A. nodosum*, and it also contains more metals such as Sr (1.3 times), Fe (2.2 times), Ba (1.5 times) and Rb (1.9 times). Comparative analysis of the two macrophyte species revealed strong correlations between the content of fucoidan and alginate ($r=0.80$ at $p<0.05$); alginate and Al ($r=-0.60$ at $p<0.05$); polyphenols and Fe ($r=0.77$ at $p<0.05$). The relationship between the accumulation of polysaccharides, polyphenols and elements in brown algae is complex and multifaceted. *F. distichus* is characterized by faster growth compared to long-lived *A. nodosum*, which can lead to more intensive absorption of some elements affecting the synthesis of polyphenols and polysaccharides.

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ПЕЛАГИАЛИ

**Е.И. Дружкова, И.В. Берченко, А.В. Ващенко, М.П. Венгер,
В.В. Водопьянова, В.Г. Дворецкий, Т.Г. Ишкулова, В.В. Ларионов,
П.Р. Макаревич, А.А. Намятов, А.А. Олейник, И.А. Пастухов,
Д.В. Широколов, Т.И. Широколобова** (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

ACTUAL ASPECTS OF THE ARCTIC PELAGIC ZONE INVESTIGATIONS

**E.I. Druzhkova, I.V. Berchenko, A.V. Vashchenko, M.P. Venger, V.V. Vodopia-nova,
V.G. Dvoretzky, T.G. Ishkulova, V.V. Larionov, P.R. Makarevich, A.A. Namyatov,
A.A. Oleinik, I.A. Pastuhov, D.V. Shirokolobov, T.I. Shirokolo-bova** (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В настоящее время вектор научных изысканий лаборатории планктона направлен на решение вопросов, продиктованных всей логикой предыдущих исследований – оценку влияния биотических и абиотических факторов на структуру и функционирование планктонной биоты. Продолжается накопление знаний в областях с дефицитом информации на временной либо пространственной шкалах – изучение всех компонентов пелагиали в период формирования – таяния сезонных льдов, в гидрологически активных районах с потенциально высоким продукционным потенциалом. Применение новых методических подходов, в частности, комбинации изотопных параметров, солености и биогенных элементов, позволяет рассмотреть гидрологические, гидрохимические и гидробиологические процессы в пелагиали в единой системе их взаимосвязи, проанализировать состав водных масс, выделить наиболее продуктивные районы. Основное внимание уделяется исследованию влияния гидрологического режима на архитектуру пелагиали. По материалам многолетних исследований показана связь между водными массами и распределением хл-А. Исследования влияния адвекции атлантических вод на процессы флорогенеза показали, что распространение чужеродных видов привязано к струям течений. Т.е. гидрологическая структура водной толщи влияет на пространственное распределение планктонной биоты, но не на развитие и структуру пелагических ценозов. Это подтверждено данными по населению отдельных пелагических биотопов северо-восточной части Баренцева моря, где показано сходство соответствующих биоценозов по составу микропланктона, количественным характеристикам и особенностям структурной организации.

Currently, the vector of scientific research of the plankton laboratory is aimed at solving the issues dictated by the entire logic of previous studies - assessment of the influence of biotic and abiotic factors on the structure and functioning of plankton biota. Accumulation of knowledge in areas with a deficit of information on time or space scales continues - study of all components of the pelagic zone during the formation - melting of seasonal ice, in hydrologically active areas with potentially high production potential. Application of new methodological approaches, in particular, a combination of isotopic parameters, salinity and biogenic elements, allows us to consider hydrological, hydrochemical and hydrobiological processes in the pelagic zone in a single system of their interrelation, analyze the composition of

water masses, and identify the most productive areas. The main attention is paid to the study of the influence of the hydrological regime on the pelagic architectonics. Based on the materials of long-term studies, the relationship between water masses and the distribution of chl-A is shown. Studies of the influence of Atlantic water advection on florogenesis processes have shown that the distribution of alien species is tied to current streams. That is, the hydrological structure of the water column affects the spatial distribution of planktonic biota, but not the development and structure of pelagic cenoses. This is confirmed by data on the population of individual pelagic biotopes in the northeastern part of the Barents Sea, which shows the similarity of the corresponding biocenoses in terms of microplankton composition, quantitative characteristics, and structural organization features.

ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАЛИВА ГРЁН-ФЬОРД ПОСЛЕ МАЛОГО ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА

Н.С. Иванова, И.С. Усягина (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

SEDIMENTATION IN THE SOUTHERN PART OF THE GRØNFJORDEN AFTER A LITTLE ICE AGE

N.S. Ivanova, I.S. Usyagina (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В работе представлены результаты геохронологического исследования в заливе Грён-фьорд (Западный Шпицберген). Фактический материал был отобран в береговой экспедиции ММБИ РАН на архипелаг Шпицберген в 2022 г. В качестве объекта исследования выбраны донные отложения южной части залива. Климатические флуктуации после Малого ледникового периода привели к интенсивному таянию ледников арх. Шпицберген, что в свою очередь могло повлиять на изменения седиментации в бассейне залива Грён-фьорд, тесно связанного с ледниковыми массивами Земли Норденшельда. Исследуемую осадочную толщу вскрывали трубкой ГОИН-1.5 с борта ПВХ лодки Zodiac Mark III. Всего проанализировано 4 колонки донных отложений мощностью от 28 до 78 см (n = 74): 14 слоев в точке РК-1 (0–28 см), 16 - РК-2 (0–48 см), 26 - КЗ-1 (0–78 см) и 18 - КЗ-4 (0-35 см). Возраст слоев исследуемых колонок рассчитывали с помощью метода радиоизотопного датирования по ^{210}Pb и ^{137}Cs . Определены темпы и пространственно-временные особенности седиментации в заливе Грён-фьорд после окончания Малого ледникового периода. Проведен статистический анализ между климатическими факторами

(температура и количество осадков, выпадающих на площадь водосбора) и компонентами седиментогенеза (скорость осадконакопления и размерный состав фракций осадка). Выявлено, что при повышении среднегодовой температуры воздуха темпы осадконакопления в заливе Грөн-фьорд достоверно увеличиваются ($R^2 = 0,46$). Также определена отрицательная зависимость ($R^2 = - 0,53$) скорости осадконакопления от количества осадков, выпадающих на площадь водосбора, при отрицательной температуре воздуха (снега).

The work presents the results of a geochronological study in the Grønfjorden (Western Spitsbergen). The actual material was selected in the coastal expedition of the MMBI RAS to the Spitsbergen archipelago in 2022. The bottom sediments of the southern part of the bay have been selected as a research object. Climatic fluctuations after the Little Ice Age led to intense melting of the glaciers of the Svalbard, which in turn could affect sedimentation changes in the basin of the Grønfjorden, which is closely related to the glacial massifs of the Nordenskiöld Land. The studied sedimentary stratum was opened with a GOIN-1.5 tube from aboard a Zodiac Mark III PVC boat. Four columns of sediments with a thickness from 28 to 78 cm ($n = 74$): 14 layers at the point RK-1 (0-28 cm), 16 - RK-2 (0-48 cm), 26 - KZ-1 (0-78 cm) and 18 - KZ-4 (0-35 cm) were analyzed. The age of the layers of the studied columns was calculated using the ^{210}Pb and ^{137}Cs radioisotope dating method. The rates and spatiotemporal features of sedimentation in the Grønfjorden have been determined after the end of the Little Ice Age. A statistical analysis was carried out between climatic factors (temperature and precipitation per catchment area) and sedimentation components (sedimentation rate and size composition of sediment fractions). It was found that with an increase in the average annual air temperature, the rate of sedimentation in the Grønfjorden significantly increases ($R^2 = 0.46$). A negative dependence ($R^2 = - 0.53$) of the sedimentation rate on the amount of precipitation falling on the catchment area at a negative air temperature (snow) was also determined.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ НА ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА В СЕНТЯБРЕ 2024 г.

А.Б. Иванюк¹, С.В. Колбеева² (¹ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», г. Мурманск, Россия; ²Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

DIATOM ALGAE IN THE LITTORAL OF THE KOLA BAY IN SEPTEMBER 2024

A.B. Ivanyuk¹, S.V. Kolbeeva² (¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Murmansk Arctic University», Murmansk, Russia; ²Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Микрофитобентос литорали Кольского залива хорошо изучен в сравнении с другими районами Баренцева моря: описаны флора, распределение водорослей вдоль залива и первичная продукция. Таксономический состав сообществ микроводорослей чувствителен к температуре воды и воздуха, солености и другим параметрам. Цель данного исследования описать текущее состояние сообществ диатомовых литорали Кольского залива. Отбор проб проведен на литорали Кольского залива Баренцева моря на 8 полигонах в сентябре 2024. В результате всего было выявлено 12 родов диатомовых водорослей. Во всех районах встречен род *Navicula*. В целом таксономический состав в трех коленах залива различается. На 63% районов отмечены представители родов *Pinnularia*, *Synedra* и *Cocconeis*. Кластерный анализ позволил выявить две группы районов по таксономическому составу: мыс Белокаменный и южное колено. При анализе эпифитона образцов макрофитов отмечено наличие наибольшего разнообразия диатомовых (4 рода) на бурой водоросли *Stictyosiphon tortilis*. Наибольшее таксономическое разнообразие выявлено в песчано-ракушечном грунте (58%). По сравнению с литературными данными по флоре литоральных диатомовых Кольского залива в 2001-2003 годах была обнаружена небольшая доля родов. Наиболее вероятной причиной этому послужили аномально высокие температуры лета 2024 года.

The microphytobenthos of the littoral zone of the Kola Bay has been well studied in comparison with other areas of the Barents Sea: the flora, distribution of algae along the bay and primary production have been described. The taxonomic composition of diatom communities is sensitive to water and air temperature, salinity and other parameters. The purpose of this study is to describe the current state of diatom communities in the littoral of the Kola Bay. Sampling was carried out in the littoral of the Kola Bay of the Barents Sea at 8

sites in September 2024. As a result, a total of 12 genera of diatoms were identified. The genus *Navicula* was found in all areas. In general, the taxonomic composition in the three parts of the bay differs. Representatives of the genera *Pinnularia*, *Synedra* and *Cocconeis* were noted in 63% of the areas. Cluster analysis revealed two groups of areas by taxonomic composition: Cape Belokamenny and the southern part. When analyzing the epiphyton of macrophyte samples, the presence of the greatest diversity of diatoms (4 genera) was noted on the brown alga *Stictyosiphon tortilis*. The greatest taxonomic diversity was found in the sandy-shell soil (58%). Compared to the literature data on the flora of littoral diatoms of the Kola Bay in 2001-2003, a small proportion of genera was found. The most likely reason for this was the abnormally high temperatures of the summer of 2024.

ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА МОРСКОЙ СРЕДЫ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Г.В. Ильин (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

FORMATION OF THE RADIOECOLOGICAL STATUS OF THE MARINE ENVIRONMENT OF THE KOLA PENINSULA

G.V. Ilyin (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

На основе материалов экспедиций морских 2018–2021 гг. анализируется современное радиационное загрязнение морской среды – воды и донных отложений прибрежной зоны Кольского полуострова. Балансовыми расчетами ранее было показано, что основной фон радионуклидного загрязнения среды в Баренцевом море в целом создает поток вод из северной Атлантики и Норвежского моря. Однако прибрежная зона Кольского полуострова отличается от открытых морских акваторий высокой множественностью локальных, точечных источников техногенных радиоизотопов, с чем связан потенциальный риск инцидентов и необходимость постоянного контроля состояния морской среды. Исследуются основные факторы, определяющие радиационного фона и пространственную динамику загрязнений в наиболее крупных заливах и открытых районах Кольского побережья – океанологические условия и инфраструктура обращения с ядерными материалами. В результате констатируется, что основным фактором, определяющим радиационный фон в водах открытого побережья, является перенос радиоизотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr из Норвежского моря и Северной Атлантики Мурманским

прибрежным течением. Эмиссия радионуклидов центрами атомной инфраструктуры в губах Андреева и Западная Лица, в Кольском заливе, в настоящее время мала и по масштабу воздействия носит локальный характер.

Based on the materials of the 2018–2021 marine expeditions, the current radiation pollution of the marine environment – water and bottom sediments of the coastal zone of the Kola Peninsula – is analyzed. Balance calculations have previously shown that the main background of radionuclide pollution in the Barents Sea as a whole is created by the flow of waters from the North Atlantic and the Norwegian Sea. However, the coastal zone of the Kola Peninsula differs from open marine areas in its high abundance of local, point sources of industrial radioisotopes, which is associated with the potential risk of incidents and the need for constant monitoring of the marine environment. The main factors determining the radiation background and spatial dynamics of pollution in the largest bays and open areas of the Kola coast are investigated – oceanological conditions and infrastructure for handling nuclear materials. As a result, it is stated that the main factor determining the radiation background in the waters of the open coast is the transfer of radioisotopes ^{137}Cs and ^{90}Sr from the Norwegian Sea and the North Atlantic by the Murmansk coastal current. The emission of radionuclides by the nuclear infrastructure centers in the Andreev and Zapadnaya Litsa bays, in the Kola Bay, is currently small and local in scale of impact.

СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ЗАЩИТНЫЕ РЕАКЦИИ *FUCUS VESICULOSUS* (L) В ПОЛЯРНЫЙ ДЕНЬ

Е.О. Казакова (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

DIURNAL DYNAMIC OF CARBON DIOXIDE AND PROTECTIVE REACTIONS IN *FUCUS VESICULOSUS* (L) DURING POLAR DAY

E.O. Kazakova (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Баланс углекислого газа (CO_2) включает два разнонаправленных потока – поглощение и выделение CO_2 . В литоральной зоне фотосинтетическая активность водорослей подвержена значительным колебаниям из-за приливно-отливного цикла (ПОЦ). Наибольший интерес вызывает исследование образования CO_2 в период отлива, так как в прилив он консервируется в водных пищевых цепях и

выводится на время из круговорота в атмосфере. Для оценки особенностей потоков CO₂ в литоральных фитоценозах было проведено исследование интенсивности дыхания водорослей и содержания ряда веществ, которые могут участвовать в поддержании гомеостаза (полифенолы и фотосинтетические пигменты). Цель работы - исследование в естественных условиях суточной динамики потоков CO₂, содержания пигментов и полифенолов у *Fucus vesiculosus*. Исследование проводилось в период полярного дня в губе Зеленецкая на водоросли *F. vesiculosus* каждые 2 часа в течение 24 ч. Оценка потоков CO₂ проводилась в период отлива с использованием метода закрытых камер портативным измерителем CO₂ VENTpro («Измерение и Контроль», Россия). Параллельно фиксировались пробы водоросли жидким азотом для исследования содержания пигментов и полифенолов, проводилось измерение температуры и интенсивности освещения, отмечалась фаза ПОЦ. Выявлено, что в «дневной» отлив наблюдается увеличение выделения CO₂ и содержания полифенолов, содержание влаги в водорослях снижается. В «ночной» отлив отмечается поглощение CO₂, содержание полифенолов и влаги в *F. vesiculosus* в меньшей степени подвержено изменениям. Соотношение хл/кар постоянно в течение суток. Таким образом, в «дневной» период при осушении с увеличением температуры среды и интенсивности освещения водоросли переходят на дыхание. В период «ночного» осушения водоросли сохраняют способность к фотосинтезу на всем протяжении отлива. Полифенолы и каротиноиды участвуют в поддержании стабильности метаболизма *F. vesiculosus*.

The carbon dioxide (CO₂) balance involves two opposing flows: absorption and emission of CO₂. In the littoral zone, the photosynthetic activity of algae is subject to significant fluctuations due to the tidal cycle. Research into CO₂ production during the low tide is particularly intriguing, as during high tide, it is sequestered in aquatic food chains and temporarily removed from the atmospheric cycle. To assess the characteristics of the CO₂ flows in littoral phytocenoses, an investigation was conducted on the respiratory intensity of algae and the content of several substances that may contribute to metabolic stability (polyphenols and photosynthetic pigments). The aim of this study is to investigate the diurnal dynamics of CO₂ flows, pigment content, and polyphenols in *Fucus vesiculosus* under natural conditions. The study was conducted during the polar day in the Zelenetskaya Bay on the *F. vesiculosus*, sampled every 2 hours over 24 hours. CO₂ flows were measured

during the low tide using the closed chamber method with a portable CO₂ meter, VENTpro (Russia). Concurrently, samples of algae were preserved in liquid nitrogen for analysis of pigment and polyphenol content. Temperature and light intensity were measured, and the phase of the tidal cycle was recorded. The results revealed that during the "day time" low tide, there is an increase in CO₂ emission and polyphenol content, while the moisture content in the algae decreases. During the "night time" low tide, CO₂ absorption is observed, with the content of polyphenols and moisture in *F. vesiculosus* being less affected by changes. The chlorophyll/carotenoid ratio remained constant throughout the day. Thus, during the "day time" period, with increasing environmental temperature and light intensity, the algae switch to respiration. During "night time" low tide, the algae maintain their capacity for photosynthesis throughout the low tide. Polyphenols and carotenoids play a role in sustaining the metabolic stability of *F. vesiculosus*.

РАЗНООБРАЗИЕ, ПРОДУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ АДАПТАЦИЙ РЫБ В МОРЯХ АРКТИКИ

О.В. Карамушко, Н.Г. Журавлева, Л.И. Карамушко, О.Ю. Кудрявцева, Е.В. Расхожева, Е.В. Смирнова, О.В. Бондарев, С.А. Чаус (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

DIVERSITY, QUANTITY OF PRODUCTIVITY AND BIOENERGETIC OF FISH ADAPTATIONS IN THE ARCTIC SEAS

O.V. Karamushko, N.G. Zhuravleva, L.I. Karamushko, O.Yu. Kudryavtseva, E.V. Raskhozheva, E.V. Smirnova, O.V. Bondarev, S.A. Chaus (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Представлены результаты исследований, выполненных на акватории от Гренландского до Восточно-Сибирского морей и в прибрежье Баренцева моря. В частности, получены сведения по распределению и численности сайки, ледяной трески, рыб сем. Cottidae у Северо-Восточной Гренландии. Проанализированы видовой состав, структура, плотность распределения ихтиопланктона юго-западной части Карского моря, рассчитаны количественные показатели биоразнообразия рыбной части сообществ в Карском море. Проведен анализ численности, биомассы и местообитаний непромысловых видов рыб семейств Cottidae, Liparidae, Zoarcidae в Баренцевом–Восточно-Сибирском морях. Исследован видовой состав ихтиофауны литорально-сублиторальной зоны некоторых губ и заливов Мурманна (Кольский залив, Восточный Мурман), получены

количественные характеристики распределения рыб, проанализирована пространственно-временная и межгодовая динамика обилия и разнообразия рыбной части сообществ. Проведен сравнительный анализ биоэнергетических параметров роста сайки в Восточно-Сибирском и море Лаптевых, выявлены функциональные взаимосвязи метаболических процессов и потенциальные возможности эффективного превращения биологической энергии у рыб, обитающих в полярных областях Мирового океана. По величинам годовой продукции и коэффициенту K_2 выполнена оценка годовых рационов и пищевых потребностей промысловой части популяции трески, проанализирована связь между P/B -коэффициентом, интенсивностью промысла, температурой среды обитания, а также популяционными характеристиками сайки и трески.

The results of studies carried out in the waters from the Greenland to the East Siberian Seas and in the coast of the Barents Sea are presented. At whole information on the distribution and abundance of Polar cod, Ice cod, and fish of family Cottidae near Northeastern Greenland has been obtained. Also the species composition, structure, and distribution density of ichthyoplankton in the southwestern part of the Kara Sea are analyzed, and quantitative indicators of the biodiversity of the fish communities at this area are calculated. The analysis of the abundance, biomass, and habitats features of non-commercial fish species of the families Cottidae, Liparidae, and Zoarcidae in the Barents–East Siberian Seas has been performed. The species composition of the ichthyofauna of the littoral-sublittoral zone of some fjords and bays of Murman coast (Kola Bay, East Murman) has been studied, quantitative characteristics of fish distribution have been obtained, and the spatial, temporal, and interannual dynamics of the abundance and diversity of fish communities has been analyzed. A comparative analysis of the bioenergetic parameters of Polar cod growth in the East Siberian and Laptev Seas has been carried out, functional interrelationships of metabolic processes and potential possibilities of effective conversion of biological energy in fish living in the polar regions of the World Ocean have been revealed. Based on the values of annual productivity and the K_2 coefficient, an assessment of the annual rations and nutritional demands of the Atlantic cod population was carried out. Relationship between the P/B coefficient, fishing intensity, habitat temperature, and population characteristics of Polar cod and Atlantic cod was analyzed.

СЕВЕРНЫЕ МОРЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ: ОРНИТОФАУНА В ДВИЖЕНИИ

Ю.В. Краснов (Мурманский морской биологический институт РАН,
г. Мурманск, Россия)

NORTHERN SEAS OF EUROPEAN RUSSIA: AVIFAUNA ON THE MOVE

Yu. V. Krasnov (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Видовой состав птиц открытых районов Баренцева, Карского и Белого морей ограничен 52–85 видами десяти отрядов. В Баренцевом море представлены виды бореально-атлантического и арктического комплексов. Представители первого проникают только в западную часть Карского моря. В Белом море обитают виды из обоих комплексов. За последние 35 лет у трех видов морских птиц зарегистрированы крупномасштабные изменения ареалов, охватившие пространства всех трех морей, – общего ареала серого буревестника (*Puffinus griseus*), общих и гнездовых ареалов северной олуши (*Morus bassanus*) и большого поморника (*Stercorarius skua*). По результатам судовых наблюдений описана сезонная динамика авифауны на акваториях этих бассейнов. Во внегнездовой период, используя логгеры, были выявлены районы зимовки и откорма баренцевоморских популяций колониальных видов в Северной Атлантике. В 2022–2023 гг. в районах предгнездовых концентраций зарегистрирована смертность особей ряда видов от эпидемии птичьего гриппа HPAIV. В ходе наблюдений в Баренцевом море отслежен и описан процесс деградации бореально-атлантического типа птичьих базаров. Кризисное состояние популяций тонкоклювых кайр (*Uria aalge*) и моевок (*Rissa tridactyla*) в южной части Баренцева моря вызвано комплексным воздействием нескольких факторов: низким уровнем запасов мойвы (их ключевого кормового объекта) и общим снижением доступности кормовых ресурсов в зимне-весенний период, первопричиной которого является изменение океанографических условий в Северной Атлантике и прилегающих морях. В зоне действия арктических водных масс Баренцева и Карского морей состояние популяций колониальных видов стабильное.

The species composition of birds in the open areas of the Barents, Kara and White Seas is limited to 52–85 species of ten orders. Species of the boreal-Atlantic and Arctic complexes are exposed in the Barents Sea. Representatives of the first type enter only into the western part of the Kara Sea. Species from both complexes live in the White Sea. Over the latest 35 years, large-scale

area shifts across all three seas reported for three seabird species: the total area of the grey petrel (*Puffinus griseus*), the total and breeding areas of the northern gannet (*Morus bassanus*) and the great skua (*Stercorarius skua*). Based on the results of ship observations, the seasonal dynamics of avifauna in the waters of these basins are described. During the non-breeding period, wintering and feeding areas of the Barents Sea populations of colonial species were identified in the North Atlantic using loggers. In 2022-2023 some species individual's mortality from the HPAIV avian influenza epidemic was recorded in areas of pre-nesting concentrations. During observations in the Barents Sea, the process of degradation of the boreal-Atlantic type of bird colonies was recorded and described. The crisis state of the populations of common guillemots (*Uria aalge*) and kittiwakes (*Rissa tridactyla*) in the southern part of the Barents Sea is caused by the complex impact of several factors, such as low levels of capelin stocks (their key food source) and a general decrease in the availability of food resources in the winter-spring period, the primary cause of which is a change in oceanographic conditions in the North Atlantic and adjacent seas. The state of the populations of colonial species is stable in zone of the Arctic water masses of the Barents and Kara Seas.

ДИНАМИКА ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МОРСКИХ ПТИЦ МУРМАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

В.В. Куклин (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

DYNAMICS OF HELMINTH FAUNA OF SEABIRDS ON THE MURMANSK COAST IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGES

V.V. Kuklin (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

По результатам исследований, проведенных в 2006-2008 гг. и в 2018-2020 гг., определены основные тенденции многолетней динамики гельминтофауны моевок (*Rissa tridactyla*) на фоне климатических изменений. Установлено, что состав гельминтофауны, соотношение доминирующих видов паразитов и значения большинства количественных показателей инвазии птиц не претерпели заметных изменений. В то же время в 2018-2020 гг. зарегистрировано заметное уменьшение индекса обилия массовых видов цестод (*Alcataenia larina* и *Tetrabothrius erostris*). Вероятно, это вызвано снижением суммарной зараженности промежуточных хозяев из-за уменьшения их размеров и, соответственно, паразитарной емкости. В жизненном цикле обоих паразитов в качестве промежуточных

хозяев участвуют планктонные раки. По данным литературы, в районах с выраженной тенденцией потепления стабильно отмечается феномен доминирования мелких форм зоопланктона. Невозможность аккумуляции в мелких планктонных раках большого количества личинок цестод могла привести и к снижению показателей инвазии у окончательных хозяев – и напрямую (в случае с *A. larina*), и опосредованно (в случае с *T. erostris*). Соответственно, климатические флуктуации могли вызвать определенные изменения устойчивости паразито-хозяйных связей, но не нарушили структуру паразитарных систем. Нелинейные реакции на изменения климата и кормовых условий в целом характерны для морских птиц Арктики и обусловлены локальным воздействием определенной группы факторов в конкретном регионе.

The results of studies of the helminth fauna of the black-legged kittiwake (*Rissa tridactyla* Linnaeus, 1758) on the Murman coast of the Barents Sea) carried out in 2006–2008 and in 2018–2020 are presented. We did not find any noticeable changes in the species diversity of the helminth fauna of the kittiwakes, the proportion of the dominant parasite species and the values of most quantitative infection indices between the two study periods. At the same time, there was a marked decrease in the mean abundance of the dominant cestode species (*Alcataenia larina* Krabbe, 1869 and *Tetrabothrius erostris* Loennberg, 1889) in 2018–2020 as compared to 2006–2008. The changes in parasitology of birds appear to be largely determined by fluctuations of abiotic conditions (increased water and air temperature) and the state of the food supply (size structure of the zooplankton) in the study area.

БИОИНДИКАЦИЯ «С ВЫСОТЫ ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА»

Н.В. Лебедева (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

BIOINDICATION «FROM A BIRD'S EYE VIEW»

N.V. Lebedeva (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В лекции рассмотрены некоторые новые аспекты биоиндикации, когда в качестве индикаторов можно рассматривать реакции птиц на трансформацию местообитаний. Биоиндикация (биологическая индикация) относится к экологии и направлена на изучение реакций организмов, популяций и сообществ в ответ на

воздействие экологических факторов. Биоиндикация рассматривает влияние экологических факторов разного происхождения: природные (изменение климата, солености и др.) и антропогенные факторы. Различные экологические группы птиц (морские, водоплавающие и околоводные, наземные) являются хорошими биоиндикаторами, поскольку могут быстро реагировать на меняющиеся условия среды обитания не только изменением численности, но также поведением. Птицы способны менять кормовые, репродуктивные и миграционные стратегии, накапливают в организме экологические токсиканты, демонстрируя различные реакции при увеличении дозы токсического вещества. Начало исследований автора в области биоиндикации положили работы в 1990-е годы, которые были связаны с антропогенным загрязнением наземных и водных местообитаний экологическими токсикантами (радионуклидами, тяжелыми металлами и хлорорганическими загрязнениями). На примере водоплавающих и околоводных птиц были показаны специфические реакции в связи с изменением кормового фактора, фактора беспокойства, изменения климатических условий. Оперативная постановка диагноза неблагополучия в локальных популяциях птиц позволяет принять своевременные меры для поддержания биоразнообразия. Место биоиндикации в структуре последовательных экологических задач можно рассматривать следующим образом: анализ трансформации местообитаний видов → биоиндикация и мониторинг → улучшение (восстановление) среды обитания → сохранение биоразнообразия.

Some new aspects of bioindication, when bird reactions to habitat transformation can be considered as indicators, will be discussed in the lecture. Bioindication (biological indication) relates to ecology and is aimed at studying the reactions of organisms, populations and communities as a response to the impact of environmental factors. Bioindication considers the influence of environmental factors of different origins: natural (climate change, salinity, etc.) and anthropogenic factors. Various ecological groups of birds (marine, waterfowl, semi-aquatic, terrestrial) are good bioindicators because they can quickly respond to changing environmental conditions not only by changing their numbers, but also by changing their behavior. Birds are capable of changing feeding, reproductive and migratory strategies, accumulating environmental toxicants in their bodies, demonstrating various reactions when the dose of a toxic substance increases. The author's research in the field of bioindication began in the 1990s with work related to anthropogenic pollution of terrestrial and aquatic habitats with environmental toxicants (radionuclides, heavy metals and organochlorine pollutants). Specific reactions due to changes in food

factors, disturbance factors, and changes in climatic conditions were studied using the example of waterfowl and semi-aquatic birds. Prompt diagnosis of troubles in local bird populations allows timely measures to be taken to maintain biodiversity in the bird community and ecosystem. The place of bioindication in the structure of sequential environmental tasks can be considered as follows: analysis of the transformation of species habitats → bioindication and monitoring → improvement (restoration) of the habitat → conservation of biodiversity.

**ИТОГИ МОРСКИХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ММБИ РАН
В 2020–2024 гг.**

П.Р. Макаревич (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

RESULTS OF MARINE EXPEDITION RESEARCH OF MMBI RAS IN 2020–2024

P.R. Makarevich (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Мурманский морской биологический институт РАН в 2020–2024 гг. продолжил активное проведение комплексных морских экосистемных исследований в морях Арктики. География морских экспедиционных походов судна охватывала практически все моря российского сектора Арктики, включая прибрежные районы архипелагов Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. Продолжились работы, начатые еще в 1996 г. по трассе Северного морского пути на борту ледоколов и судах сторонних организаций. Экспедиционные исследования ММБИ в Арктике в этот период были непосредственно связаны с решением фундаментальных задач в области изучения природы Мирового океана. Содержание исследований было определено темами государственного задания ММБИ РАН и экспедиционной программой, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации. Выполнен большой объем научно-прикладных работ в рамках экологического и ихтиологического мониторинга в районах лицензионных участков нефтегазовых компаний в Баренцевом и Карском морях. Основной объем экспедиционных работ ММБИ РАН в 2020–2024 гг. был выполнен на НИС «Дальние Зеленцы». В этот период была проведена 21 научная экспедиция, общая продолжительность составила 526 суток. Выполнено 1095 станций отбора проб среды и биоты, 155 донных ихтиологических тралений, 325 трансект наблюдения за морскими птицами и млекопитающими общей протяженностью 5960 км. По материалам морских экспедиционных

исследований сотрудниками института было опубликовано 112 научных статей, включенных в «Белый список» Минобрнауки России.

In 2020–2024, Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences continued to actively conduct comprehensive marine ecosystem research in the Arctic seas. The geography of the vessel's marine expeditionary voyages covered almost all the seas of the Russian sector of the Arctic, including the coastal areas of the Svalbard, Franz Josef Land and Novaya Zemlya archipelagos. The work that began back in 1996 along the Northern Sea Route on board icebreakers and vessels of third-party organizations continued. The expeditionary research of MMBI in the Arctic during this period was directly related to solving fundamental problems in the field of studying the nature of the World Ocean. The content of the research was determined by the topics of the state assignment of the MMBI RAS and the expedition program approved by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. A large volume of scientific and applied work was carried out within the framework of environmental and ichthyological monitoring in the regions of licensed areas of oil and gas companies in the Barents and Kara Seas. The main volume of expeditionary work of the MMBI RAS in 2020–2024 was carried out on the research vessel "Dalnie Zelentsy". During this period, 21 scientific expeditions were carried out, the total duration was 526 days. 1095 stations for collecting environmental and biota samples, 155 bottom ichthyological trawls, 325 transects for observing seabirds and mammals with a total length of 5960 km were completed. Based on the materials of marine expeditionary research, the institute's staff published 112 scientific articles included in the "White List" of the Russian Ministry of Education and Science.

ММБИ РАН: 90 ЛЕТ В АРКТИКЕ

М.В. Макаров (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

MMBI RAS: 90 YEARS IN THE ARCTIC

M.V. Makarov (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Мурманский морской биологический институт (ММБИ) был образован в 1958 г. в результате реорганизации Мурманской биологической станции (МБС) Академии наук СССР в пос. Дальние Зеленцы. Однако его история начинается с

1881 г., с Соловецкой биологической станции на Белом море, в 1899 г перенесенной на Баренцево море, гор. Александровск, а в 1935 г - в губу Зеленецкая. Ведущая роль в реорганизации МБС принадлежит профессору М.М. Камшилову, который стал первым директором ММБИ. Он увеличил научный состав, пополнил флот новыми судами, создал морскую аквариальную, исследования приобрели комплексный экосистемный характер, получили развитие экспериментальные работы. Директорами института были д.б.н. Ю.И. Галкин (1964–1972) и профессор И.Б. Токин (1972–1980), с приходом которого начались электронно-микроскопические исследования. В 1981–2018 гг. ММБИ возглавлял академик РАН Г.Г. Матишов: он пригласил молодых специалистов, создал новые направления исследований, начались работы с морскими млекопитающими (в том числе в интересах ВМФ), марикультурные разработки. В 1989 г. ММБИ был переведен в город Мурманск при сохранении базы в Дальних Зеленцах. В 1998 г. был создан отдел океанографии и биологии южных морей, который стал основой Южного научного центра РАН. В 2018–2021 гг. ММБИ возглавлял д.б.н. профессор П.Р. Макаревич, который значительно расширил географию экспедиционных работ и усилил исследования, направленные на экосистемный мониторинг среды и биоты Арктических морей. Институт всегда заслуживал внимание руководства Академии наук: его посетили президенты Академии наук СССР М.В. Келдыш (1966 г.) и Г.И. Марчук (1988 г.), президенты РАН Ю.С. Осипов (2001 г.) и В.Е. Фортов (2007 г.).

The Murmansk Marine Biological Institute, although founded in 1958, has a rich history that dates back to the establishment of the Solovetsky Biological Station on the White Sea in 1881. In 1899, the station relocated to the Barents Sea, initially to Alexandrovsk city (1899) and then to Zelenetskaya Bay (1935). Professor M.M. Kamshilov played a leading role in transforming the MBS into the MMBI and became the first director of institute. Under his leadership, the scientific staff expanded, new vessels were acquired, and a marine aquarium was established. Research became more comprehensive, covering various aspects of marine ecosystems, and experimental work flourished. Thereafter, the directors of the institute were Dr. Y.I. Galkin (1964-1972) and Prof. I.B. Tokin (1972-1980), during his tenure, electron microscopic research began. From 1981 to 2018, G.G. Matishov, an Academician of the Russian Academy of Sciences, led the MMBI. He invited young specialists and created new research areas. He also began scientific work with marine mammals, including for the Navy, and maricultural

development. In 1989, the MMBI was located to Murmansk, while maintaining a base in Dalnie Zelentsy. In 1998, the Department of Oceanography and Biology of the Southern Seas was founded. This formed the basis for the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. From 2018 to 2021, Prof. P.R. Makarevich was the director. He significantly expanded the geographical scope of marine expeditionary work, as well as strengthened research aimed at monitoring the ecosystem of the Arctic seas. The Institute has always deserved the attention of the leadership of the Academy of Sciences: it was visited by the Presidents of the USSR Academy of Sciences M.V. Keldysh (1966) and G.I. Marchuk (1988), the Presidents of the Russian Academy of Sciences Y.S. Osipov (2001) and V.E. Fortov (2007).

СЕДИМЕНТАЦИЯ В ЗАЛИВАХ АРХ. ШПИЦБЕРГЕН И КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА ПОСЛЕ МАЛОГО ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА

Н.И. Мещеряков, И.С. Усягина, А.А. Намятов (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

SEDIMENTATION IN THE BAYS OF SPITSBERGEN AND THE KOLA PENINSULA AFTER THE LITTLE ICE AGE

N.I. Meshcheriakov, I.S. Usyagina, A.A. Namyatov (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В работе представлен сравнительный анализ седиментации в бассейнах арх. Шпицберген и Кольского полуострова. Темпы осадконакопления на арх. Шпицберген были оценены в заливе Ис-фьорд и его рукавах – Грён-фьорде, Колесбукте, Андвент-фьорде и Билле-фьорде, на Кольском полуострове – в Кольском и Мотовском заливах, а также в прибрежье Восточного Мурмана – губе Ярнышной и бухте Оскара. Определены литотипы донных осадков, формируемые в условиях климатических изменений. В каждом бассейне описан механизм седиментации последних столетий, а также реакция донных отложений на климатические флуктуации субатлантика (Малый ледниковый период и Современный период потепления/Климатический оптимум современности). По результатам исследований установлено, что для донных отложений арх. Шпицберген характерен существенный отклик на климатический сигнал, который проявляется в ускорении темпов седиментации в несколько раз после Малого ледникового периода, а также замещении одних литотипов другими. В это же время для донных отложений Кольского

полуострова подобные перемены в режиме седиментации не отмечаются. Основные причины сложившихся режимов седиментации на арх. Шпицберген и Кольском полуострове является наличие или отсутствие оледенения на водосборной площади бассейнов.

The paper presents a comparative analysis of sedimentation in the basins of Spitsbergen and the Kola Peninsula. Sedimentation rates on Spitsbergen were estimated in Isfjorden bay and its branches – Grenfjorden, Kolsbay, Andventfjorden and Billefjorden, on the Kola Peninsula – in Kola and Motovsky Bays, as well as in the coastal areas of Eastern Murman – Yarnyshnaya bay and Oscar bay. Lithotypes of bottom sediments formed under climate change conditions were determined. In each basin, the sedimentation mechanism of the last centuries is described, as well as the reaction of bottom sediments to climatic fluctuations of the Subatlantic (Little Ice Age and Modern warm period). According to the results of the studies, it was found that the bottom sediments of the Spitsbergen archipelago are characterized by a significant response to the climatic signal, which is manifested in the acceleration of the sedimentation rate several times after the Little Ice Age, as well as the replacement of some lithotypes by others. At the same time, such changes in the sedimentation regime are not noted for the bottom sediments of the Kola Peninsula. The main reasons for the existing sedimentation regimes on the Spitsbergen archipelago and the Kola Peninsula are the presence or absence of glaciation in the catchment area of the basins.

СВЕЖЕВЫПАВШИЙ СНЕГ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

М.В. Митяев, Е.И. Дружкова, М.В. Герасимова, Т.Г. Ишкулова, И.В. Рыжик
(Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

FRESHLY FALLEN SNOW AS AN INDICATOR OF ATMOSPHERIC POLLUTION

M.V. Mityaev, E.I. Druzhkova, M.V. Gerasimova, T.G. Ishkulova, I.V. Ryzhik
(Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В настоящее время повышенное внимание ученых и общественности приковано к атмосфере, как источнику переноса различного рода поллютантов. Снег, очищая атмосферу от аэрозолей, является индикатором ее состояния, в нем содержится полная информация о твердом и растворенном веществе, абсорбированном из атмосферы. При исследовании снега на Кольском полуострове были выявлены значительные

концентрации загрязнителей, включая полимеры. Географическое положение Мурманского берега определяет долгую зиму с сильными ветрами, а незамерзающее море делает погоду неустойчивой. Оба фактора создают условия, когда в конце холодного сезона года толщина снега не несет объективной информации о зимней атмосфере, исходя из этого необходимо систематическое изучение свежеснеженного снега в течение всего сезона снегопадов. Несмотря на методические трудности в январе 2018 года группа исследователей ММБИ РАН начала изучение свежеснеженного снега. В пробах анализировалась содержание нерастворимых и растворенных веществ (твердых частиц, тяжелых металлов, биогенных элементов и полимеров) и рассчитывалось их поступление на поверхность земли. Результаты работ были опубликованы в центральных научных журналах: Лед и снег (2019): doi: 10.15356/2076-6734-2019-3-386; Доклады АН (2022): doi: [10.31857/S2686739722080126](https://doi.org/10.31857/S2686739722080126); Проблемы Арктики и Антарктики (2022): doi: 10.30758/0555-2648-2022-68-3-308-323; Труды Кольского научного центра РАН (2023): doi: 10.37614/2949-1185.2023.2.3.007.

At present, the increased attention of scientists and the public is focused on the atmosphere as a source of transfer of various types of pollutants. Snow, cleaning the atmosphere from aerosols, is an indicator of its condition, it contains complete information about solid and dissolved matter absorbed from the atmosphere. When studying snow on the Kola Peninsula, significant concentrations of pollutants, including polymers, were found. The geographical position of the Murmansk coast determines a long winter with strong winds, and the non-freezing sea makes the weather unstable. Both factors create conditions when at the end of the cold season the thickness of the snow does not carry objective information about the winter atmosphere, based on this, it is necessary to systematically study freshly fallen snow throughout the snowfall season. Despite the methodological difficulties, in January 2018 a group of researchers from MMBI RAS began studying freshly fallen snow. The samples were analyzed for the content of insoluble and dissolved substances (particles, heavy metals, biogenic elements and polymers) and their supply to the earth's surface was calculated. The results of the work were published in central scientific journals: Ice and Snow (2019): doi: 10.15356/2076-6734-2019-3-386; Reports AS (2022): doi: [10.31857/S2686739722080126](https://doi.org/10.31857/S2686739722080126); Problems Arctic and Antarctic (2022): doi: 10.30758/0555-2648-2022-68-3-308-323; Proceedings Kola Science Center RAS (2023): doi: 10.37614/2949-1185.2023.2.3.007.

МОРСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ММБИ РАН НА НИС «ДАЛЬНИЕ ЗЕЛЕНЦЫ» В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН В 2001–2024 гг.

Д.В. Моисеев (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

MARINE RESEARCH OF THE MMBI RAS ON BOARD R/V «DALNIE ZELENTSY» IN THE SPITSBERGEN ARCHIPELAGO AREA IN 2001–2024

D.V. Moiseev (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В докладе представлены основные результаты морских научных исследований Мурманского морского биологического института РАН в районе архипелага Шпицберген в период 2001–2024 гг. Экспедиционные работы проводились на борту НИС «Дальние Зеленцы» и включали исследования всех компонентов морских экосистем Гренландского и Баренцева морей, омывающих этот высокоширотный архипелаг. ММБИ проводит научные исследования в районе архипелага Шпицберген с 1960-х гг. Начиная с 1990-х гг. исследования приобрели комплексный экосистемный характер, когда изучаются все компоненты морских экосистем: от бактерий до белого медведя. С 2001 г. НИС «Дальние Зеленцы» работает в районе Шпицбергена на регулярной основе. В этот период проведено 19 экспедиций с заходом судна в территориальные воды архипелага, в порты Баренцбурга и Лонгиербюена. Выполнены десятки комплексных станций, на которых произведены СТД-профилирования водной толщи и гидрохимические исследования, отобраны пробы всех видов планктона, макрозообентоса, воды на уровни радионуклидов, донных осадков на загрязнение и гранулометрический состав, проведены наблюдения морских птиц и млекопитающих. Кроме этого, в ходе этих рейсов НИС «Дальние Зеленцы» в рамках доставки разнообразных необходимых грузов обеспечивало успешное функционирование Биогеостанции ММБИ РАН в Баренцбурге и организаций Российского научного центра на Шпицбергене. По результатам исследований опубликованы десятки публикаций в ведущих российских и зарубежных научных изданиях. Представлены доклады на важнейших международных научных мероприятиях.

The talk presents the main results of marine research of the Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences in the area of the Spitsbergen archipelago in the period 2001–2024. Expeditionary work was carried out on board R/V Dalnie Zelentsy and included studies of all components of the marine ecosystems of the Greenland and Barents Seas washing this high-latitude archipelago. MMBI has been conducting research in the

Spitsbergen archipelago since the 1960s. Since the 1990s research has acquired an integrated ecosystem character, when all components of marine ecosystems are studied: from bacteria to the polar bear. Since 2001, the R/V Dalnie Zelentsy has been operating in the Spitsbergen area on a regular basis. During this period, 19 expeditions were carried out with the vessel entering the territorial waters of the archipelago, to the ports of Barentsburg and Longyearbyen. Dozens of integrated stations were carried out, where CTD profiling of the water column and hydrochemical studies were carried out, samples of all types of plankton, macrozoobenthos, water for radionuclide levels, bottom sediments for pollution and granulometric composition were collected, observations of seabirds and mammals were conducted. In addition, during these cruises, the R/V Dalnie Zelentsy, as part of the delivery of various necessary cargo, ensured the successful functioning of the Biogeostation of the MMBI RAS in Barentsburg and organizations of the Russian Scientific Center on Spitsbergen. Based on the research results, dozens of publications were published in leading Russian and foreign scientific journals. Talks were presented at the most important international scientific events.

МЕГАБЕНТОС ЗАПАДНОГО ПРИБРЕЖЬЯ АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2023–2024 гг.)

К.К. Москвин (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

MEGABENTHOS OFF THE WESTERN COAST OF THE NOVAYA ZEMLYA ARCHIPELAGO IN BOTTOM TRAWL BYCATCHES

K.K. Moskvina (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В августе 2024 года в рамках экспедиции на научно-исследовательском судне «Дальние Зеленцы» была проведена оценка видового разнообразия и биомассы мегабентоса в приловах донного трала у западного побережья Новой Земли. Были идентифицированы представители 48 таксонов мегабентоса, которые относятся к 7 типам. На севере прибрежной зоны Новой Земли обнаружено 17 видов. По биомассе в указанном районе доминировали офиуры рода *Gorgonocephalus* — их масса составляла 6,740 кг/траление. При продвижении с севера на юг было отмечено уменьшение видового разнообразия мегабентоса примерно в 5 раз и сокращение общей биомассы организмов — от 55,3 до 0,5 кг/траление. На севере района исследований была выделена ассоциация ракообразных *Chionoecetes opilio* и офиур *Gorgonocephalus sp.*, доля которых по биомассе в приловах

составила 71,6 %. При переходе на юг зафиксировано преобладание морских звезд *Solaster endeca* (75 %). Результаты исследования показали увеличение параметров по сравнению с данными за 2023 год. По результатам анализа избыточности RDA, тип водных масс и тип грунта оказывают наибольшее влияние на видовое разнообразие и биомассу мегабентических организмов. Данные факторы, а также интенсивность траления объясняют 73 % наблюдаемой изменчивости указанных биологических параметров.

In August 2024, the species diversity and biomass of megabenthos in bottom trawl bycatch off the western coast of Novaya Zemlya was assessed as part of the expedition on the research vessel Dalnie Zelentsy. Representatives of 48 megabenthos taxa were identified, which belong to 7 types. 17 species were found in the north of the coastal zone of Novaya Zemlya. In terms of biomass, brittle stars of the genus *Gorgonocephalus* dominated in the specified area - their mass was 6,740 kg/haul. When moving from north to south, there was a decrease in megabenthos species diversity by 5 times and a decrease in total biomass of organisms from 55,3 to 0,5 kg/haul. In the north of the study area an association of crustaceans *Chionoecetes opilio* and brittle stars *Gorgonocephalus* sp. was identified, the share of which by biomass in bycatch amounted to 71,6 %. The predominance of *Solaster endeca* sea stars (75 %) was recorded on the south. The results of the study showed an increase in the parameters compared to the 2023 data. According to the results of the RDA redundancy analysis, water mass type and substrate type have the greatest influence on species diversity and biomass of megabenthic organisms. These factors, as well as trawling intensity, explain 73% of the observed variability in these biological parameters.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ПОСЕЛЕНИЙ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ НА РАЗРЕЗЕ «КОЛЬСКИЙ МЕРИДИАН»

А.Э. Носкович (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF BIVALVE MOLLUSK SETTLEMENTS ALONG THE TRANSECT «KOLA SECTION»

A.E. Noskovich (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Исследования зообентоса на разрезе “Кольский меридиан” проводятся с 1890-х гг. Кольский разрез является важным районом для изучения бентосных сообществ, так как здесь

происходит смешение теплых атлантических и холодных арктических вод, что создает разнообразные условия для обитания донных организмов, включая двустворчатых моллюсков. Пространственно-временное распределение двустворчатых моллюсков в данном районе было описано за период с 1995 по 2013 гг. Данная работа расширяет эти исследования новыми данными за 2015 год. За эти годы материал отбирался регулярно на одних и тех же станциях и практически по одной и той же методике. Распределение, биомасса и численность двустворчатых моллюсков на разрезе «Кольский меридиан» определяются комплексом факторов, включая гидрологические условия, тип грунта, глубину и доступность пищевых ресурсов. Наибольшая биомасса и численность двустворчатых моллюсков наблюдаются в районах с влиянием атлантических вод, тогда как в арктических водах эти показатели снижаются. В прошлом в районе Кольского разреза преобладали холодноводные виды, такие как *Chlamys islandica*, *Astarte borealis* и *Macoma calcaria*. Эти виды адаптированы к низким температурам и характерны для арктических вод. В последние десятилетия наблюдается тенденция к увеличению численности тепловодных и относительно тепловодных видов двустворчатых моллюсков, таких как *Batharca pectunculoides* и *Modiolula phaseolina*. Изучение динамики популяций моллюсков важно для понимания состояния бентосных сообществ и прогнозирования изменений в экосистемах Баренцева моря в условиях глобального потепления.

Studies of zoobenthos in the Kola Meridian transect have been conducted since the 1890s. The Kola transect is an important area for studying benthic communities, as warm Atlantic and cold Arctic waters mix here, creating diverse conditions for the habitation of bottom organisms, including bivalves. The spatiotemporal distribution of bivalves in this area was described for the period from 1995 to 2013. This work expands on these studies with new data for 2015. Over these years, the material was regularly collected at the same stations and using virtually the same methodology. The distribution, biomass, and abundance of bivalves in the Kola Meridian transect are determined by a complex of factors, including hydrological conditions, soil type, depth, and availability of food resources. The highest biomass and abundance of bivalve mollusks are observed in areas influenced by Atlantic waters, while these indicators decrease in Arctic waters. In the past, cold-water species such as *Chlamys islandica*, *Astarte borealis* and *Macoma calcaria* predominated in the Kola section. These species are adapted to low

temperatures and are typical of Arctic waters. In recent decades, there has been a tendency towards an increase in the abundance of warm-water and relatively warm-water species of bivalve mollusks, such as *Bathyarca pectunculoides* and *Modiolula phaseolina*. Studying the dynamics of mollusk populations is important for understanding the state of benthic communities and predicting changes in the Barents Sea ecosystems in the context of global warming.

ФИТОХИМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Е.Д. Облuchинская (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

PHYTOCHEMICALS AND TECHNOLOGICAL STUDY OF THE BARENTS SEA ALGAE

E.D. Obluchinskaya (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

В работе представлены результаты исследования фитохимических и технологических аспектов создания биопрепаратов из водорослей Баренцева моря, проводимых в ММБИ КНЦ РАН в период с 2015 по 2019 гг. Рассмотрены особенности изучения качественных и количественных характеристик биологически активных веществ (БАВ) водорослей Баренцева моря, технологии переработки водорослевого сырья, биофармацевтические и фармакологические исследования. Разработанные технологии переработки возобновляемого водорослевого сырья с получением БАВ являются основой создания полезных продуктов лекарственного, лечебно-профилактического, пищевого и сельскохозяйственного назначения. Представлены данные о фитохимическом составе и количественных характеристиках БАВ водорослей Арктического региона, связанных с особенностями произрастания в высоких широтах, а также исследования стабильности БАВ водорослей в процессе заготовки и хранения.

The paper presents the results of a study of the phytochemical and technological aspects of the creation of biological products from algae of the Barents Sea, conducted at MMBI KSC RAS in the period from 2015 to 2019. The features of studying the qualitative and quantitative characteristics of biologically active substances (BAS) of algae of the Barents Sea, the technology of processing algae raw materials, biopharmaceutical and pharmacological studies

are considered. The developed technologies for processing renewable algal raw materials to produce biologically active substances are the basis for the creation of useful products of medicinal, therapeutic, food and agricultural purposes. Data are presented on the phytochemical composition and quantitative characteristics of biologically active substances of algae in the Arctic region associated with the characteristics of growth in high latitudes, as well as studies of the stability of biological substances in algae during harvesting and storage.

ЗООБЕНТОС БАРЕНЦЕВА МОРЯ: ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ В 2020–2024 гг.

Л.В. Павлова, А.Г. Дворецкий, Д.Р. Дикаева, О.Ю. Евсеева, Е.А. Гарбуль, А.А. Фролов, О.Л. Зимина, К.К. Москвин, А.Э. Носкович, Н.Н. Пантелеева, А.В. Гудимов, З.Ю. Румянцева (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

ZOOBENTHOS OF THE BARENTS SEA: A REVIEW OF RESEARCH IN 2020–2024

L.V. Pavlova, A.G. Dvoretzky, D.R. Dikaeva, O.Yu. Evseeva, E.A. Garbul, A.A. Frolov, O.L. Zimina, K.K. Moskvina, A.E. Noskovich, N.N. Panteleeva, A.V. Gudimov, Z.Yu. Rummyantseva (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Лаборатория зообентоса продолжает изучение в рамках Госзадания ММБИ РАН общих закономерностей пространственно-временной организации донной биоты Баренцева моря и ее изменений при воздействии естественных и антропогенных факторов среды. Представлены результаты морских и береговых исследований в восточной (прибрежье арх. Новая Земля), западной (прибрежье арх. Шпицберген) и южной частях Баренцева моря, а также в его малоизученных районах (континентальный склон, желоба Святой Анны и Франц-Виктории). Получены новые сведения о видовом составе донной фауны высоких широт, а также о расширении ареала некоторых бореальных видов зообентоса в южной части Баренцева моря. Оценено влияние сокращения льда и изменения режима производства первичной продукции на функционирование донных сообществ в желобе Святой Анны. Продолжается анализ влияния факторов среды на видовой состав и обилие морских и солоноватоводных гидробионтов для лучшего понимания процессов, которые поддерживают разнообразие видов, стабильность донных сообществ и популяций видов, а также ведется поиск видов-индикаторов определенных условий среды. Осуществляется мониторинг

многолетних изменений донных сообществ, отдельных таксономических групп и поселений видов под воздействием климатических колебаний и загрязнения. Продолжены исследования экологии, биологии и механизмов формирования симбиотических ассоциаций у вселенца камчатского краба для оценки экологических последствий интродукции чужеродных видов в Баренцево море. Полученные в ходе исследований результаты расширяют фундаментальные представления о функционировании экосистемы Баренцева моря в условиях меняющегося климата, антропогенной нагрузки, инвазий чужеродных видов и расширения ареалов аборигенной фауны.

The Zoobenthos laboratory continues to study the general patterns of the spatial and temporal organization of the bottom biota of the Barents Sea and its changes under the influence of natural and anthropogenic environmental factors. The results of marine and coastal studies in the eastern (Novaya Zemlya), western (Svalbard) and southern parts of the Barents Sea, as well as in poorly studied areas (the continental slope, the troughs of St. Anna and Franz Victoria) are presented. New information on the species composition of the benthic fauna of high latitudes, as well as on the expansion of the range of some boreal species in the southern part of the Barents Sea has been obtained. The impact of ice reduction and changes in the primary production regime on the functioning of bottom communities in the St. Anna Trough has been assessed. The analysis of the influence of environmental factors on the species composition and abundance of marine and brackish-water aquatic organisms for a better understanding of the processes that maintain species diversity, stability of bottom communities and species populations continues. The search for indicator species of certain environmental conditions is underway. Long-term changes in bottom communities, taxonomic groups and species populations under the influence of climatic fluctuations and pollution are monitored. To assess the environmental consequences of the introduction of alien species into the Barents Sea studies of ecology, biology, and mechanisms of formation of symbiotic associations in the alien red king crab were continued. The results obtained during the research expand the fundamental understanding of the functioning of the ecosystem of the Barents Sea in conditions of climate change, anthropogenic stress, invasions of alien species and the expansion of native fauna ranges.

НОВАЯ НАХОДКА *APORRHAI* *PESPELECANI* (GASTROPODA: STROMBOIDEA) (LINNAEUS, 1758) В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ

З.Ю. Румянцева (Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

A NEW FINDING OF *APORRHAI* *PESPELECANI* (GASTROPODA: STROMBOIDEA) (LINNAEUS, 1758) IN THE BARENTS SEA

Z.Y. Rumyantseva (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Брюхоногий моллюск *Aporrhais pespelicani* (Linnaeus, 1758) распространён вдоль европейского побережья восточной Атлантики. Сравнительно недавно появились новые сведения о находках этих моллюсков, расширяющие сведения об обитании вида на краях ареала. *A. pespelecani* впервые отмечен в Баренцевом море в двух местах побережья Мурманска – в Кислой Губе Мотовского залива в июле 2007 года и в августе 2007 г. в губе Дальнезеленецкая. Обсуждаемая находка *Aporrhais pespelicani* (Linnaeus, 1758) была сделана в пробе с координатами: 69° 50' 17 N 31° 53' 20 E, на глубине 67 метров в губе Большая Волоковая в июле 2021 года в единственном экземпляре и пустая, высота раковины 43 мм. Находка является самой западной из всех обнаружений вида в прибрежье российской части Баренцева моря. Стоит отметить, что пробы отобраны дночерпателем ван Вина. Отсутствие живых ювенильных экземпляров *A. pespelicani* и их раковин в Баренцевом море не позволяет сделать вывод о существовании долгоживущих самовоспроизводящихся популяций. Моллюски не формируют на Мурмане постоянной популяции, и её восполнение возможно только за счёт заноса личинок этого вида, что может указывать на наличие одной или нескольких популяций-сателлитов. Также сложно оценить время появления первой популяции *Aporrhais pespelicani* на побережье Мурманска. Категоричное утверждение о связи находок вида с расширением ареала нуждается в надежном подтверждении.

The gastropod mollusk *Aporrhais pespelicani* (Linnaeus, 1758) is distributed along the European coast of the eastern Atlantic. Recently, new data on findings of these mollusks have been reported, expanding the information on the species' occurrence at the edges of its range. *A. pespelecani* was first recorded in the Barents Sea at two locations along the Murman coast – in Kislaya Guba of Motovsky Bay in July 2007 and in August 2007 in Dalnezelenetskaya Bay. The discussed finding of *Aporrhais pespelicani* (Linnaeus, 1758) was made in a sample with coordinates: 69° 50' 17 N 31° 53' 20 E, at a

depth of 67 meters in Bolshaya Volovaya Bay in July 2021 as a single specimen and empty, shell height 43 mm. The find is the westernmost discovery of the species in the coastal Russian part of the Barents Sea. It is worth noting that the samples were collected with a van Veen dredge. The absence of living juvenile specimens of *A. pospelicani* and their shells in the Barents Sea does not allow us to conclude that long-lived self-reproducing populations exist. The molluscs do not form a permanent population on Murman, and its replenishment is possible only through the introduction of larvae of this species, which may indicate the presence of one or several satellite populations. It is also difficult to estimate the time of appearance of the first population of *Aporrhais pospelicani* on the Murman coast. The categorical statement about the relationship of the species findings with range expansion needs to be reliably confirmed.

40 ЛЕТ ЛАБОРАТОРИИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ММБИ

А.П. Яковлев, И.А. Ерохина, А.А. Зайцев, Ю.В. Литвинов, М.В. Пахомов, В.Н. Светочев, О.Н. Светочева, Т.В. Селиверстова, А.Р. Трошичев
(Мурманский морской биологический институт РАН, г. Мурманск, Россия)

THE REPORT IS DEDICATED TO THE 40TH ANNIVERSARY OF THE MARINE MAMMAL LABORATORY, WHICH WILL BE CELEBRATED IN 2024

A.P. Yakovlev, I.A. Erokhina, A.A. Zaytsev, Yu.V. Litvinov, M.V. Pakhomov, V.N. Svetochev, O.N. Svetocheva, T.V. Seliverstova, A.R. Troshochev (Murmansk Marine Biological Institute RAS, Murmansk, Russia)

Доклад посвящен 40-летию юбилею лаборатории морских млекопитающих, исполнившемуся в 2024 году. Мурманский морской биологический институт имеет богатую историю, а за последние 40 лет значительный вклад в его развитие внесли исследования морских млекопитающих. В 1984 году по инициативе директора ММБИ, академика РАН Г.Г. Матишова, была создана лаборатория морских млекопитающих. Основной задачей этой лаборатории стало изучение поведения, физиологии и адаптаций морских млекопитающих к вторичноводному образу жизни. Особенностью лаборатории является комплексный подход к исследованиям, который включает применение различных методов для изучения разных уровней организации живого: от молекулярно-клеточного до популяционного. Это позволяет ученым получать всестороннюю информацию о морских млекопитающих и их роли в экосистемах Арктики. Научная

деятельность лаборатории разделена на несколько направлений: фаунистические исследования, которые изучают видовой состав, распределение и численность морских млекопитающих в Арктике; экспериментальные исследования, включающие работы в области цитологии, биохимии, физиологии и этологии животных, что помогает понять, как морские млекопитающие адаптируются к условиям окружающей среды; и прикладные исследования, направленные на решение практических задач, связанных с охраной и рациональным использованием морских млекопитающих, а также на оценку их роли в экосистемах.

The report is dedicated to the 40th anniversary of the Marine Mammal Laboratory, which will be celebrated in 2024. The Murmansk Marine Biological Institute has a rich history, and over the past 40 years, marine mammal research has made a significant contribution to its development. In 1984, on the initiative of the Director of the MMBI, Academician of the Russian Academy of Sciences G.G. Matishov, the Laboratory of Marine mammals was established. The main task of this laboratory was to study the behavior, physiology, and adaptations of marine mammals to a secondary lifestyle. A special feature of the laboratory is an integrated approach to research, which includes the use of various methods to study different levels of organization of living things: from molecular and cellular to population. This allows scientists to obtain comprehensive information about marine mammals and their role in Arctic ecosystems. The laboratory's scientific activities are divided into several areas: faunal research, which examines the species composition, distribution and abundance of marine mammals in the Arctic; experimental research, which includes work in the fields of cytology, biochemistry, physiology and ethology of animals, which helps to understand how marine mammals adapt to environmental conditions; and applied research aimed at solving practical tasks related to the protection and rational use of marine mammals, as well as the assessment of their role in ecosystems.

СОДЕРЖАНИЕ

Программа конференции.....	5
Тезисы докладов.....	13
<i>Бондарев О.В., Чаус С.А.</i> Сезонная динамика видового состава рыб в литорально-сублиторальной зоне Кольского залива в 2023–2024 гг.....	14
<i>Булавина А.С.</i> Современное состояние и тенденции изменения основных характеристик атлантических вод в Баренцевом море.....	15
<i>Воскобойников Г.М.</i> Альгологические исследования в Мурманском морском биологическом институте РАН: «вчера, сегодня, завтра...» (к 90-летию альгологических исследований на Мурмане).....	17
<i>Гурба А.Н.</i> Зимовка уток в южной и средней частях Кольского залива в 2020–2024 гг.....	18
<i>Даурцева А.В., Горшенина Е.В., Облучинская Е.Д.</i> Видовые особенности в накоплении элементов, полисахаридов и полифенолов у бурых водорослей <i>Ascophyllum nodosum</i> и <i>Fucus distichus</i> Арктики	20
<i>Дружкова Е.И., Берченко И.В., Ващенко А.В., Венгер М.П., Водопьянова В.В., Дворецкий В.Г., Ишкулова Т.Г., Ларионов В.В., Макаревич П.Р., Намятов А.А., Олейник А.А., Пастухов И.А., Широколов Д.В., Широколов Т.И.</i> Актуальные аспекты изучения арктической пелагиали.....	21
<i>Иванова Н.С., Усягина И.С.</i> Осадконакопление в южной части залива Грён-Фьорд после малого ледникового периода	23
<i>Иванюк А.Б., Колбеева С.В.</i> Диатомовые водоросли на литорали Кольского залива в сентябре 2024 г.....	25
<i>Ильин Г.В.</i> Формирование радиозкологического статуса морской среды Кольского полуострова.....	26
<i>Казакова Е.О.</i> Суточная динамика углекислого газа и защитные реакции <i>Fucus vesiculosus</i> (L) в полярный день	27
<i>Карамушко О.В., Журавлева Н.Г., Карамушко Л.И., Кудрявцева О.Ю., Расхожеева Е.В., Смирнова Е.В., Бондарев О.В., Чаус С.А.</i> Разнообразие, продукционные показатели и биоэнергетические процессы адаптации рыб в морях Арктики.....	29

<i>Краснов Ю.В.</i> Северные моря европейской части России: орнитофауна в движении.....	31
<i>Куклин В.В.</i> Динамика гельминтофауны морских птиц Мурманского побережья в условиях климатических изменений.....	32
<i>Лебедева Н.В.</i> Биоиндикация «с высоты птичьего полета».....	33
<i>Макаревич П.Р.</i> Итоги морских экспедиционных исследований ММБИ РАН в 2020–2024 гг.....	35
<i>Макаров М.В.</i> ММБИ РАН: 90 лет в Арктике.....	36
<i>Мещеряков Н.И., Усягина И.С., Намятов А.А.</i> Седиментация в заливах арх. Шпицберген и Кольского полуострова после Малого ледникового периода	38
<i>Митяев М.В., Дружкова Е.И., Герасимова М.В., Ишкулова Т.Г., Рыжик И.В.</i> Свежевыпавший снег как индикатор загрязнения атмосферы...	39
<i>Моисеев Д.В.</i> Морские научные исследования ММБИ РАН на НИС «Дальние Зеленцы» в районе архипелага Шпицберген в 2001–2024 гг.....	41
<i>Москвин К.К.</i> Мегабентос западного побережья архипелага Новая Земля (по результатам экспедиций 2023–2024 гг.....)	42
<i>Носкович А.Э.</i> Новые данные по распределению поселений двустворчатых моллюсков на разрезе «Кольский меридиан».....	43
<i>Облучинская Е.Д.</i> Фитохимические и технологические исследования водорослей Баренцева моря.....	45
<i>Павлова Л.В., Дворецкий А.Г., Дикаева Д.Р., Евсеева О.Ю., Гарбуль Е.А., Фролов А.А., Зимина О.Л., Москвин К.К., Носкович А.Э., Пантелеева Н.Н., Гудимов А.В., Румянцева З.Ю.</i> Зообентос Баренцева моря: обзор исследований в 2020–2024 гг.....	46
<i>Румянцева З.Ю.</i> Новая находка <i>Aporrhais pespelecani</i> (Gastropoda: Stromboidea) (Linnaeus, 1758) в Баренцевом море....	48
<i>Яковлев А.П., Ерохина И.А., Зайцев А.А., Литвинов Ю.В., Пахомов М.В., Светочев В.Н., Светочева О.Н., Селиверстова Т.В., Трошичев А.Р.</i> 40 лет лаборатории морских млекопитающих ММБИ.....	49

CONTENTS

Programme.....	5
Abstracts.....	13
<i>Bondarev O.V., Chaus S.A.</i> Seasonal dynamics of fish species composition in the littoral-sublittoral zone of the Kola Inlet in 2023–2024.....	14
<i>Bulavina A.S.</i> Current state and trends in the main characteristics of Atlantic Water in the Barents Sea	15
<i>Voskoboinikov G.M.</i> The Algological research of the Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences: «yesterday, today, tomorrow...» (dedicated to the 90th anniversary of the algological research of the Murman).....	17
<i>Gurba A.N.</i> Wintering of ducks in the southern and middle parts of the Kola Bay in 2020–2024.....	18
<i>Daurtseva A.V., Gorshenina E.V., Obluchinskaya E.D.</i> Species specificity in accumulation of elements, polysaccharides and polyphenols in Arctic brown algae <i>Ascophyllum nodosum</i> and <i>Fucus distichus</i>	20
<i>Druzhkova E.I., Berchenko I.V., Vashchenko A.V., Venger M.P., Vodopianova V.V., Dvoretzky V.G., Ishkulova T.G., Larionov V.V., Makarevich P.R., Namyatov A.A., Oleinik A.A., Pastuhov I.A., Shirokolobov D.V., Shirokolobova T.I.</i> Actual aspects of the Arctic pelagic zone investigations.....	21
<i>Ivanova N.S., Usyagina I.S.</i> Sedimentation in the southern part of the Grønfjorden after a little ice age	23
<i>Ivanyuk A.B., Kolbeeva S.V.</i> Diatom algae in the littoral of the Kola Bay in september 2024.....	25
<i>Ilyin G.V.</i> Formation of the radioecological status of the marine environment of the Kola Peninsula.....	26
<i>Kazakova E.O.</i> Diurnal dynamic of carbon dioxide and protective reactions in <i>Fucus vesiculosus</i> (L) during polar day	27
<i>Karamushko O.V., Zhuravleva N.G., Karamushko L.I., Kudryavtseva O.Yu., Raskhozheva E.V., Smirnova E.V., Bondarev O.V., Chaus S.A.</i> Diversity, quantity of productivity and bioenergetic of fish adaptations in the Arctic seas.....	29

<i>Krasnov Yu.V.</i> Northern Seas of European Russia: avifauna on the move.....	31
<i>Kuklin V.V.</i> Dynamics of helminth fauna of seabirds on the Murmansk coast in the context of climate changes.....	32
<i>Lebedeva N.V.</i> Bioindication «From a bird's eye view».....	33
<i>Makarevich P.R.</i> Results of marine expedition research of MMBI RAS in 2020–2024.....	35
<i>Makarov M.V.</i> MMBI RAS: 90 years in the Arctic.....	36
<i>Meshcheriakov N.I., Usyagina I.S., Namyatov A.A.</i> Sedimentation in the bays of Spitsbergen and the Kola Peninsula after the Little Ice Age.....	38
<i>Mityaev M.V., Druzhkova E.I., Gerasimova M.V., Ishkulova T.G., Ryzhik I.V.</i> Freshly fallen snow as an indicator of atmospheric pollution.....	39
<i>Moiseev D.V.</i> Marine research of the MMBI RAS on board R/V «Dalnie Zelentsy» in the Spitsbergen archipelago area in 2001–2024.....	41
<i>Moskvin K.K.</i> Megabenthos of the western coast of Novaya Zemlya Archipelago (based on the results of expeditions in 2023-2024).....	42
<i>Noskovich A.E.</i> New data on the distribution of bivalve mollusk settlements along the transect «Kola Section».....	43
<i>Obluchinskaya E.D.</i> Phytochemicals and technological study of the Barents Sea algae.....	45
<i>Pavlova L.V., Dvoretzky A.G., Dikaeva D.R., Evseeva O.Yu., Garbul E.A., Frolov A.A., Zimina O.L., Moskvin K.K., Noskovich A.E., Panteleeva N.N., Gudimov A.V., Rumyantseva Z.Yu.</i> Zoobenthos of the Barents Sea: a review of research in 2020–2024.....	46
<i>Rumyantseva Z.Yu.</i> A new finding of <i>Aporrhais pespelecani</i> (Gastropoda: Stromboidea) (Linnaeus, 1758) in the Barents Sea.....	48
<i>Yakovlev A.P., Erokhina I.A., Zaytsev A.A., Litvinov Yu.V., Pakhomov M.V., Svetochev V.N., Svetocheva O.N., Seliverstova T.V., Troshochev A.R.</i> The report is dedicated to the 40th anniversary of the Marine Mammal Laboratory, which will be celebrated in 2024.....	49

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ МОРЕЙ АРКТИКИ

Программа и тезисы
Торжественного заседания Ученого совета (научной сессии),
XLIII конференции молодых ученых
Мурманского морского биологического института,
посвященной 90-летию МБС–ММБИ

Печатается по решению Ученого совета ММБИ РАН

Дизайн обложки Н.П. Ковалева
Акварель А.М. Макарова
Компьютерная верстка Ю.И. Ивакина
Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 18.02.2025
Уч.изд.л. 2,64. Тираж 100 экз. Заказ № 1
ММБИ РАН
183010, Мурманск, ул. Владимирская, 17

