

УДК 574.2

ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ВЫСОКОШИРОТНЫХ РАЗРЕЗАХ У АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН В ПЕРИОД ПОЛЯРНОЙ НОЧИ

© 2024 г. П. Р. Макаревич*, Д. В. Моисеев, М. П. Венгер,
Т. М. Максимовская, З. Ю. Румянцева

Мурманский морской биологический институт РАН, Мурманск, Россия

*e-mail: makarevich@mmbi.info

Поступила в редакцию 17.01.2024 г.

После доработки 20.01.2024 г.

Принята к публикации 16.04.2024 г.

В ноябре–декабре 2023 г. экспедиция ММБИ РАН на НИС “Дальние Зеленцы” провела гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и радиоэкологические исследования в водах западного побережья архипелага Шпицберген и на вековом разрезе “Кольский меридиан” в Баренцевом море. На 54 океанографических и гидробиологических станциях получены новые данные о термохалинных условиях, планктоне и радионуклидах в период полярной ночи. Положительные аномалии температуры воды отразили продолжение теплого климатического цикла в Баренцевом море. Выявленная активизация флорогенеза на западе моря, вероятно, вызвана адвекцией атлантической воды. На основе анализа структуры популяций *Calanus finmarchicus* и *C. glacialis* в водах Шпицбергена установлена специфическая особенность сезонной размерной изменчивости видов в летний и зимний периоды.

Ключевые слова: водные массы, полярная ночь, архипелаг Шпицберген, Кольский меридиан

DOI: 10.31857/S0030157424050112, **EDN:** OFIQX

Климатические изменения, происходящие в настоящее время в Арктике, значительно влияют на структуру и функционирование морских экосистем. Одним из проявлений долгосрочной тенденции этого процесса стало наблюдавшееся в последнее время увеличение объема и повышение температуры атлантических вод, поступающих в Баренцево и Гренландское моря и вызывающих изменения в структуре пелагической биоты.

Цель экспедиции состояла в выявлении механизмов, определяющих изменения в абиотической и биотической структуре водных масс в процессе климатических флуктуаций. Экспедиционные исследования включали следующие основные направления: изучение океанографических параметров морской среды в период максимальных объемов адвекции атлантических вод в зимний период; описание особенностей гидрологического режима Баренцева и Гренландского морей в районах гидрофронтов в ледовой прикромочной зоне; оценка климатических изменений на вековом разрезе “Кольский меридиан”; исследования структуры и функционирования пелагических сообществ в арктических морях в период

полярной ночи; сбор данных для комплексного анализа процессов инвазии атлантической альгофлоры в Баренцево море в зимний период; отбор проб для определения концентраций искусственных радионуклидов.

В экспедиции проведены работы на 54 океанографических и гидробиологических станциях на 3 разрезах (рис. 1): (1) разрез “Кольский меридиан” со станциями каждые 15 морских миль, (2) широтный разрез в ледовой прикромочной зоне Баренцева моря по параллели 78° с.ш. со станциями через 2°30' долготы и (3) разрез в Гренландском море на северо-западе от архипелага Шпицберген вдоль меридиана 9° в.д. от 78° с.ш. до полей крупнобитого льда на широте 80°28.108' со станциями каждые 10 морских миль. Выполнена регистрация гидрологических и гидрохимических параметров водной среды; отобраны пробы воды для определения фотосинтетических пигментов, бактерио-, фито-, нано-, зоопланктона и искусственных радионуклидов. Для проведения заборных, палубных и лабораторных исследований использовались стандартные методики и унифицированное оборудование [1].

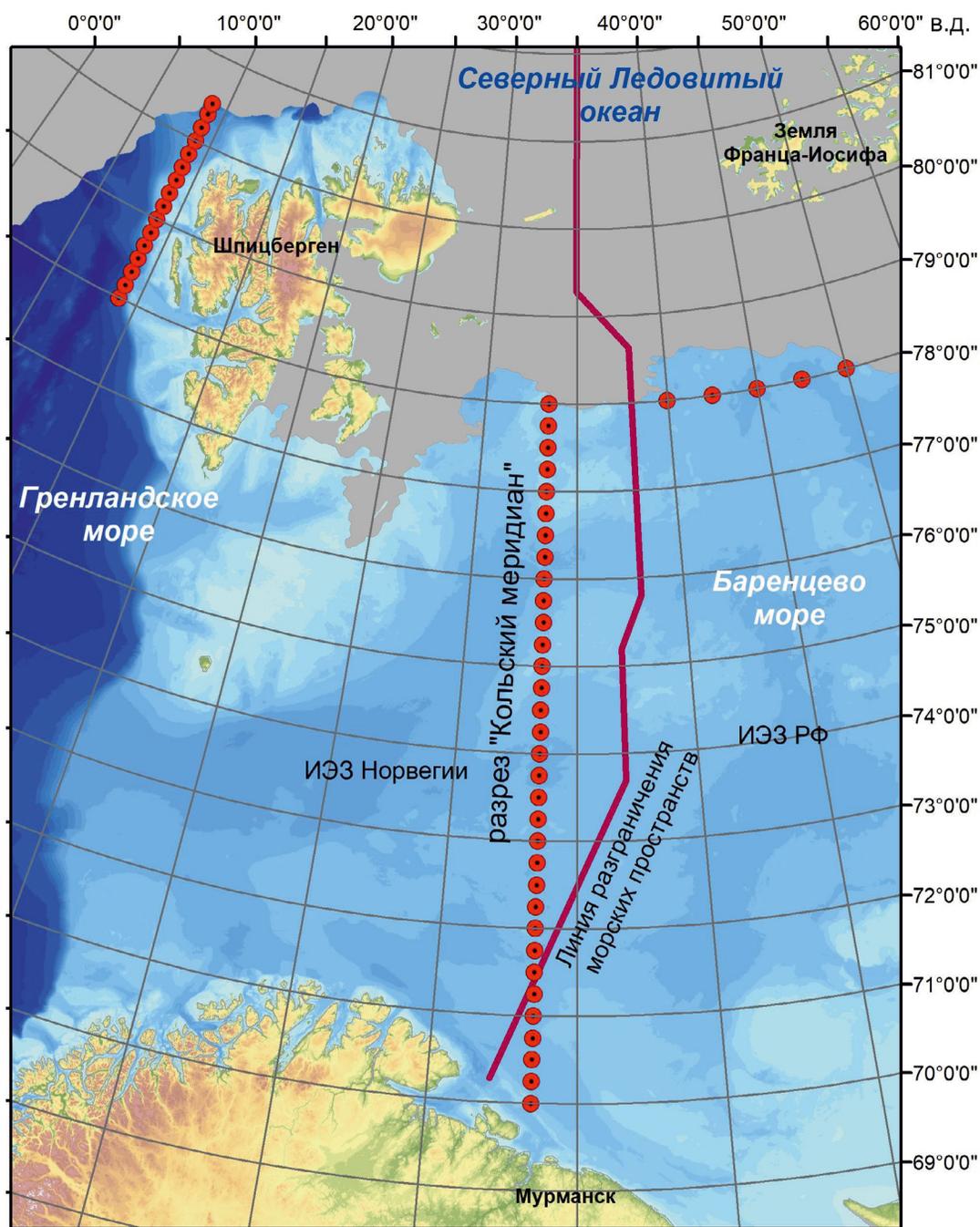


Рис. 1. Карта-схема района работ и расположение станций отбора проб в рейсе на НИС «Дальние Зеленцы» 18 ноября – 13 декабря 2023 г.

Предварительные научные результаты экспедиции показали, что на вековом разрезе «Кольский меридиан» наблюдались положительные аномалии температуры воды, что свидетельствует о продолжающемся теплом климатическом цикле в Баренцевом море. В то же время зарегистрированные отрицательные аномалии солёности могут служить сигналом уменьшения заточка вод атлантического происхождения.

Результаты анализа проб планктонных микроводорослей западной части Баренцева моря показали наличие в пелагиали нехарактерных для баренцевоморской флоры видов, которые были представлены тепловодными динофлагеллятами. Все найденные чужеродные виды имели невысокие численности, от единичных встреч до нескольких десятков клеток. Таким образом, активизация флорогенеза совпала по времени с периодом полярной ночи и была вызвана,

главным образом, усилением адвекции атлантических вод в зимний период.

В сообществе зоопланктона преобладали бо-реальные таксоны. Наиболее высоким таксономическим разнообразием были представлены копеподы. Исследования структуры популяций *Calanus finmarchicus* и *C. glacialis* в водах Шпицбергена выявили статистически значимые сезонные различия в размерной структуре популяций в летний и зимний периоды.

Численность и биомасса протист водной толщи вдоль западной части архипелага Шпицберген превышала таковую в других исследованных нами акваториях, что свидетельствовало о более высоком продукционном потенциале района наблюдений и, вероятно, обусловлено влиянием теплых атлантических вод.

В целом научно-исследовательские работы, выполненные в экспедиции, позволили получить новые уникальные данные о состоянии и динамике экосистем арктических морей в период полярной ночи в зимний гидрологический сезон. Окончательные результаты исследований будут

представлены после обработки и анализа собранных в экспедиции проб.

Благодарности. Авторы благодарят экипаж НИС “Дальние Зеленцы” за помощь и содействие в успешном выполнении научных работ, а также сотрудников МИД России за помощь в получении разрешения на проведение морских научных исследований в ИЭЗ Норвегии.

Источники финансирования. Экспедиционные исследования выполнялись в соответствии с утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации Программой морских научных исследований в рамках темы государственного задания ММБИ РАН “Планктонные сообщества арктических морей в условиях современных климатических изменений и антропогенного воздействия” (FMEE-2021-0029).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях. Издание третье, переработанное и дополненное. М.: ГОИН, 2016. 538 с.

OCEANOLOGICAL RESEARCH ON HIGH LATITUDE TRANSECTS NEAR THE SPITSBERGEN ARCHIPELAGO DURING THE PERIOD OF POLAR NIGHT

P. R. Makarevich^{a,*}, D. V. Moiseev^a, M. P. Venger^a,
T. M. Maksimovskaya^a, Z. Y. Rumyantseva^a

^a Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia

*e-mail: makarevich@mmbi.info

In November–December 2023, an expedition of the Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, on board the R/V Dalnie Zelentsy conducted hydrological, hydrochemical, hydrobiological, and radioecological research in the area west of the Spitsbergen archipelago and on the century-old Kola Meridian transect in the Barents Sea. New data on thermohaline conditions, plankton, and radionuclides during the polar night were obtained at 54 oceanographic and hydrobiological stations. Positive water temperature anomalies show continuation of the warm climate cycle in the Barents Sea. The revealed activation of florogenesis in the western Barents Sea is probably caused by advection of Atlantic waters. Based on an analysis of the population structure of *Calanus finmarchicus* and *C. glacialis* in the waters of Spitsbergen, a specific feature of seasonal size variability of species in summer and winter was determined.

Keywords: water masses, polar night, Svalbard archipelago, Kola Transect