

УДК 551.465

ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ И ЭКОСИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АТЛАНТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ АНТАРКТИКИ (87-й РЕЙС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА “АКАДЕМИК МСТИСЛАВ КЕЛДЫШ”)

© 2022 г. Е. Г. Морозов¹*, М. В. Флинт¹, А. М. Орлов¹, Д. И. Фрей¹, Т. Н. Молодцова¹,
В. А. Кречик¹, А. А. Латушкин², П. А. Салюк³, С. А. Мурзина⁴, К. В. Минин¹, А. В. Мишин¹,
С. А. Мошаров¹, А. М. Селиверстова¹, О. Г. Борзых⁵, А. В. Мельник⁶,
Д. Н. Михайлов⁷, П. В. Чукмасов⁸, В. В. Замшин⁹, Д. Г. Битютский¹⁰

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

²Морской гидрофизический институт РАН, Севастополь, Россия

³Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁴Институт биологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия

⁵Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁶Институт биологии южных морей РАН, Севастополь, Россия

⁷Институт проблем морских технологий ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁸Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва, Россия

⁹НИИ аэрокосмического мониторинга “АЭРОКОСМОС”, Москва, Россия

¹⁰Керченский отдел Азово-Черноморского филиала ВНИРО Росрыболовства РФ,
Керчь, Россия

*e-mail: egmorozov@mail.ru

Поступила в редакцию 17.04.2022 г.

После доработки 24.05.2022 г.

Принята к публикации 13.07.2022 г.

С 19 января по 14 февраля 2022 г. проведена экспедиция по изучению экосистем Атлантического сектора Антарктики – 87-й рейс НИС “Академик Мстислав Келдыш”. Исследования выполнены в ключевых районах, для понимания современных процессов в экосистеме Южного океана и представляющих интерес для российского промысла – бассейне Пауэлла моря Уэдделла, проливах Брансфилда и Антарктик, а также к востоку от Южных Оркнейских островов. Получены материалы, характеризующие состояние среды, пелагические сообщества, включая популяцию антарктического криля и мезопелагических рыб, донную фауну, пространственную и временную изменчивость важнейших компонентов экосистем.

Ключевые слова: Антарктика, пролив Брансфилда, море Уэдделла, бассейн Пауэлла, экосистема, биологическая продуктивность, криль

DOI: 10.31857/S003015742205015X

Экспедиционные работы в 87-ом рейсе НИС “Академик Мстислав Келдыш” (19 января–14 февраля 2022 г.) проводились по теме “Оценка современного состояния природных комплексов Атлантического сектора Южного океана и их разнопериодной изменчивости (экосистемы, биопродуктивность, гидрофизика, гидро- и геохимия)”. Основные задачи экспедиции были сформулированы в соответствии со “Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации”, “Стратегией развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 г.”, “Стратегией развития деятельности Российской Федерации в

Антарктике на период до 2020 г. и на более отдаленную перспективу”. Исследования были направлены на получение новых результатов, необходимых для оценки современного состояния экосистем Антарктики, их уязвимости при воздействии промысла, влияния климатических изменений на морские природные комплексы Антарктики, роли Южного океана в глобальных климатических изменениях. Получены новые материалы для анализа климатообразующей роли вод и льдов Южного океана и их влияния на глобальные процессы. Проведенные исследования экосистем Южного океана были также необходи-

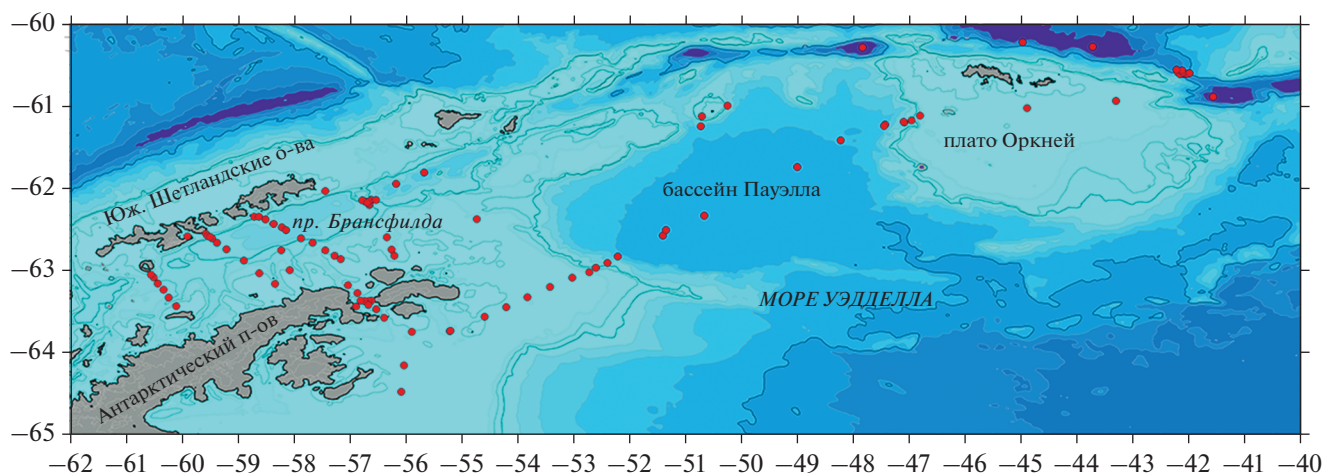


Рис. 1. Схема расположения станций в 87-ом рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш».

мы для выполнения международных обязательств Российской Федерации как участницы Договора об Антарктике и Конвенции по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) [1–3].

В исследованиях приняли участие 53 сотрудника десяти российских научных учреждений (Институт океанологии РАН, Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН, Институт проблем морских технологий ДВО РАН, Институт биологии южных морей РАН, Морской гидрофизический институт РАН, Институт проблем экологии и эволюции РАН, Институт биологии КарНЦ РАН, Керченский филиал ВНИРО Росрыболовства РФ, Географический факультет МГУ и Институт гидрологии и океанологии РГГМУ). Обеспечение исследований спутниковыми данными выполнено НИИ «Аэрокосмос».

Исследования выполнены в проливах Брансфилда и Антарктик, бассейне Пауэлла в северо-западной части моря Уэдделла, на шельфе Антарктического полуострова и Южными Оркнейскими островами, в желобах Лори и Оркнейском (рис. 1).

Главной задачей исследований было выявление физических и гидрохимических особенностей среды, механизмов, определяющих структуру экосистем, уровень биологической продуктивности и ее пространственно-временную изменчивость.

На трех разрезах через пролив Брансфилда зафиксировано сильное струйное течение на северо-восток вдоль Южных Шетландских островов и более слабый поток на юго-запад вдоль Антарктического полуострова, который доходит до о. Десепшен. Получены оценки перелива воды из южной глубоководной впадины пролива Брансфилда в северную; выполнены измерения крити-

ческого перетекания донной воды между желобами Оркнейским и Лори. В море Уэдделла зарегистрировано резкое отступление границы льда на юг более чем до $64^{\circ}30'$ ю.ш. В этом районе по данным спутниковых и судовых измерений обнаружено повышение концентрации хлорофилла, связанное с цветением фитопланктона после таяния льда. Показано, что северо-западная и северо-восточная части бассейна Пауэлла существенно различаются по своим гидрофизическим характеристикам и составу биоты.

В исследованных районах получены оценки разнообразия пелагической и донной биоты, структуры и продукционных характеристик пелагических и донных экосистем.

Проведены исследования размерной и половой структуры популяции антарктического криля *Euphausia superba*. В основном районе работ популяция криля характеризовалась небольшой численностью и высокой долей ювенильных особей — 46% в проливе Брансфилда и 100% в проливе Антарктик. Максимальная плотность скоплений криля отмечена в проливах Брансфилда и Антарктик и бассейне Пауэлла; наиболее высокая концентрация *E. superba* с минимальной долей неполовозрелых особей встречена севернее Южных Оркнейских островов. Получены материалы для биохимического и молекулярно-генетического анализа криля.

Собраны материалы для оценки пространственного распределения и биологии *Salpa thompsoni* — массового вида желетелого макропланктона, играющего значительную роль в трофических цепях Антарктики. Наиболее многочисленные скопления сальпы отмечены севернее Южных Оркнейских островов. Выполнены сборы ихтиофауны и ихтиопланктона, которые позволяют

установить особенности видового состава и распределения ихтиоценозов в районе исследований.

Пробы макробентоса, позволяющие характеризовать видовое разнообразие и структуру донных сообществ, получены в диапазоне глубин 362–5490 м. В глубоководных желобах Оркнейском и Лори получены уникальные пробы донной фауны с глубин 5253–5490 м. Собрана репрезентативная бентосная фаунистическая коллекция, включающая не менее 365 видов донных животных. Полученный материал будет использован для молекулярно-генетических исследований. С использованием автономного подводного аппарата были получены фотографии донных микроландшафтов и донной эпифауны.

В ходе всего маршрута экспедиции проведены наблюдения за морскими млекопитающими и птицами.

Работа выполнена в рамках темы государственных заданий FMWE-2022-0001; FNEE-2022-0006; AAAA-A19-119122390017-4; FNNN-2022-0001; AAAA-A19-11911190013-2; 0208-2019-0013; 13.1902.21.0012; 0211-2019-0007; 0089-2019-0021; FFER-2019-0021;

№ 075-03-2021-535/2 №121090800137-6; FWFG-2022-0003ж экспедиционные исследования проведены при целевой финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ и гранта РНФ 21-77-20004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов Е.Г., Флинт М.В., Спиридонов В.А., и др. Программа комплексных экспедиционных исследований экосистемы Атлантического сектора Южного океана (декабрь 2019–март 2020 г.) // *Океанология*. 2019. Т. 59. № 6. С. 1086–1088. <https://doi.org/10.1134/S0001437019060134>
2. Морозов Е.Г., Спиридонов В.А., Молодцова Т.Н., и др. Исследования экосистемы атлантического сектора Антарктики (79-й рейс научно-исследовательского судна “Академик Мстислав Келдыш”) // *Океанология*. 2020. Т. 60. № 5. С. 823–825. <https://doi.org/10.31857/S0030157420050172>
3. Morozov E.G., Flint M.V., Spiridonov V.A., Antarctic Peninsula Region of the Southern Ocean. *Oceanography and Ecology* // Springer, 2021. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78927-5>

Oceanographic and Ecosystem Studies in the Atlantic Sector of Antarctica (Cruise 87 of the Research Vessel “Akademik Mstislav Keldysh”)

E. G. Morozov^{a, #}, M. V. Flint^a, A. M. Orlov^a, D. I. Frey^a, T. N. Molodtsova^a, V. A. Krechik^a,
A. A. Latushkin^b, P. A. Salyuk^c, S. A. Murzina^d, K. V. Minin^a, A. V. Mishin^a, S. A. Mosharov^a,
A. M. Seliverstova^a, O. G. Borzykh^e, A. V. Melnik^f, D. N. Mikhailov^g,
P. V. Chukmasov^h, V. V. Zamshinⁱ, D. G. Bitiutskii^j

^aShirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Science, Moscow, Russia

^bMarine Hydrophysical Institute, Russian Academy of Science, Sevastopol, Russia

^cV.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science, Vladivostok, Russia

^dInstitute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

^eA.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

^fA.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, Russian Academy of Sciences, Sevastopol, Russia

^gInstitute of Marine Technology Problems, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

^hA.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

ⁱAEROCOSMOS Research Institute for Aerospace Monitoring, Moscow, Russia

^jKerch Department of Azov-Black Sea branch of VNIRO of the Federal Agency for Fishery of the Russian Federation, Kerch, Russia

[#]e-mail: egmorozov@mail.ru

From January 19 to February 14, 2022, cruise 87 of the R/V *Akademik Mstislav Keldysh* was conducted to study the ecosystems of the Atlantic sector of the Antarctic. The studies were carried out in the key areas for understanding contemporary processes in the ecosystem of the Southern Ocean and the regions of interest for Russian fisheries namely the Powell Basin of the Weddell Sea, the Bransfield Strait and Antarctic Sound and at the test site east of the South Orkney Islands. Materials have been collected that characterize the state of the environment, pelagic communities, including Antarctic krill and mesopelagic fish, benthic fauna, spatial and temporal variability of the most important components of ecosystems.

Keywords: Antarctic, Bransfield Strait, Weddell Sea, Powell Basin, ecosystem, biological productivity, krill