

МОНИТОРИНГ ВОДНО-ЛЕДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ФЬОРДА НЕЛЛА В ПЕРИОД РАБОТ РОССИЙСКОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ (2018)

И.А. Мельников

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
117997, Москва, Нахимовский проспект, д. 36, e-mail: migor39@yandex.ru
Статья поступила в редакцию 20.04.2018, одобрена к печати 26.04.2018*

В рамках научной программы Российской Антарктической экспедиции (сезон 2017–2018), во фьорде Нелла (ст. Прогресс, Восточная Антарктика) был выполнен мониторинг водно-ледовой экологической системы по теме «Оценка экологии зоны морских льдов Антарктики», который проводится здесь, начиная с Международного полярного года (2007). Выполнен сбор водных и ледовых проб в реперных точках фьорда 23 и 29 декабря для проведения химического анализа и изучения видового состава водной и ледовой биоты.

Ежегодно, начиная с Международного полярного года (2007), в период работ Российской Антарктической экспедиции (РАЭ) у континентальной станции «Прогресс», расположенной на побережье залива Прюдс Земли Принцессы Елизаветы (восточная Антарктика), проводится мониторинг водно-ледовой экологической системы во фьорде Нелла (рис. 1) по теме «Оценка экологии зоны



Рис. 1. Фьорд Нелла, расположенный на побережье залива Прюдс Земли Принцессы Елизаветы, Восточная Антарктика (69°22' ю.ш. и 76°23' в.д.), где, начиная с МППГ-2007, проводится ежегодный мониторинг водно-ледовой экологической системы (Мельников, 2007; Мельников, Гогорев, 2008; Мельников, Ратькова, 2018)

морских льдов Антарктики» («Криаль»). Цель мониторинга – показать роль биоты морских льдов в глобальных биосферных процессах Южного океана, отвечающую идеологии ключевых международных программ, направленных на изучение глобальных изменений климата и биосферы (WCRP и IGBP), находящихся под эгидой ООН (Meiners et al., 2012).

В текущем году полевые работы были выполнены у мыса Биологический в трех реперных точках фьорда. Точки отбора кернов льда определялись GPS и выполнялись если это позволяла ледовая обстановка, в координатах предыдущих съемок 52–62 РАЭ в направлении от берега к центру фьорда. Сбор водных и ледовых проб на предмет изучения состава, структуры и функционирования водно-ледовой экосистемы проводился в период начала таяния ледового покрова. Полевые работы включали в себя: 1 – сбор ледовых кернов в трех точках на разрезе от берега к центру фьорда; 2 – отбор проб подледной воды с поверхностного горизонта на предмет измерения гидрохимических параметров; 3 – СТД-зондирование в точках отбора кернов водной толщи от поверхности до дна.

Для отбора ледовых кернов использовали кольцевой бур с внутренним диаметром 180 мм. При каждом отборе ледового керна из пробуренной лунки с помощью пластикового шприца отбирали пробы поверхностной морской воды. Ледовый керн делили на кратные секции по 10 или 20 см в зависимости от толщины льда. Пробу каждой секции ледового керна помещали в пластиковые контейнеры и затем растапливали при комнатной температуре (рис. 2, 3). Собранные пробы хранились в морозильной камере нэс «Академик Федоров» до проведения измерений. Соленость морского льда измеряли на солемере Beckman SoluBridge (модель RB-5-349A, точность измерения $\pm 0.1\%$). Концентрации минеральных форм кремния и фосфора в пробах растопленного льда и морской воды измеряли в стационарных условиях на борту нэс «Академик Федоров». Часть талой воды ледовой пробы



Рис. 2. Отбор ледового керна 141 см.



Рис. 3. Полевая обработка ледовых кернов.

использовали для концентрирования ледовых организмов на предмет выявления видового состава ледовой флоры и фитопланктона. Для этого воду концентрировали до объема 50 мл методом обратной фильтрации через нуклеопоровый фильтр с размером пор 1 мкм. Сконцентрированные пробы фиксировали формалином до концентрации 1% для последующего анализа видового состава в стационарных условиях лабораторий ИО РАН и МГУ. Все методы обработки водных и ледовых проб, а также оборудование – стандартные, применяемые в гидробиологической практике РАН и Госкомгидромета.

Первые отборы проб были выполнены 23 декабря 2018 г. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Точка	Время	Широта	Долгота	Толщина, см
№1	23.12.2017	69°22.775'S	76°21.992' E	114
№2	23.12.2017	69°22.869'S	76°21.782' E	134
№3	23.12.2017	69°22.945'S	76°21.496' E	158

Спустя шесть дней на данном разрезе были повторно выполнены сборы водных и ледовых проб (табл. 2).

Таблица 2.

Точка	Время	Широта	Долгота	Толщина, см
№1	29.12.2017	69°22.775'S	76°21.992' E	99
№2	29.12.2017	69°22.869'S	76°21.782' E	108
№3	29.12.2017	69°22.945'S	76°21.496' E	123

После отбора кернов лунки были разбурены мотобуром «Jiffy» с использованием шнека диаметром 20 см и далее с помощью пешни обколоты до размера майны, позволяющей провести зондирование слоя морской воды от поверхности до дна профилографом SBE 19plus. В собранных пробах воды и льда были выполнены определения содержания кремния, минерального фосфора, нитратного и нитритного азота, аммонийного азота. (табл. 3).

Таблица 3.

	номер части керна, пробы	Si, μM	P-PO ₄ , мкМоль/л	N-NO ₂ , мкМоль/л	N-NO ₃ , мкМоль/л	N-NH ₄ , мкМоль/л	S‰ соленость
лед 23.12	1-1	1,8	2,88	0,00			1,51
	1-2	0,4	1,27	0,00			1,37
	1-3	0,5	1,29	0,01			1,36
	2-1	1,7	0,90	0,02			1,21
	2-2	0,7	0,54	0,01			1,53
	2-3	1,1	1,04	0,04			2,02
	3-1	1,7	1,21	0,03			2,83
	3-2	0,9	0,80	0,02			3,52
	3-3	1,0	0,58	0,01			3,55
Пов.вода 23.12.	27	6,0	1,35	0,19	0	3,85	
	28	4,3	1,47	0,32	0	0,73	
	29	4,0	2,69	0,22	0	2,45	
лед 29.12	1-1	1,1	1,53	0,18			0,70
	1-2	1,6	2,40	0,24			1,27
	1-3	0,9	2,56	0,21			0,62
	2-1	0,8	1,56	0,17			0,36
	2-2	1,6	2,33	0,23			1,28
	2-3	1,5	1,63	0,21			1,45
	3-1	0,7	3,48	0,13			1,03
	3-2	0,5	1,30	0,12			1,68
	3-3	0,9	1,65	0,23			2,11
Пов.вода 29.12.	1	4,3	0,28	0,10	0,09	1,33	
	2	3,0	0,20	0,10	0	0,52	
	3	1,9	0,16	0,08	0	0,50	

Хочется выразить благодарность сотрудникам сезонного состава РАЭ-63 Абрамову А.А., Кузнецову В.Л., Кашину С.В., Аршакину Г.Г. и гидрологу станции «Прогресс» Семенову А. В. за проведение полевых работ на льду фьорда Нелла, а также ведущему гидрохимику ВНИРО Гангнус И.А. за выполнение гидрохимических анализов водных

и ледовых проб на борту НЭС «Академик Федоров». Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке темы госзадания № 0149-2018-0008.

Литература

- Мельников И.А. Исследования в Антарктике по программе МПГ // Бюл. МПГ. – Август, 2007. – 2007. – С. 14–16.
- Мельников И.А., Гогорев Р.М. Кробиологические характеристики морского льда прибрежной зоны Антарктики // Природные процессы в полярных областях Земли / Отв. ред. В.М. Котляков. – 2008. – Т. 3. – Ч. 2. – С. 226–233.
- Мельников И.А., Ратькова Т.Н. Характеристика фитоценоза морского льда фьорда Нелла (залив Прюдс, восточная Антарктика) // Проблемы Арктики и Антарктики 2018. – [в печати].
- Meiners K. M., I. Melnikov, B. Raymond. Chlorophyll «a» in Antarctic sea ice from historical ice core data // *Geophysical Journal Letters*. – 2012. – Vol. 39. – L21602. – doi 10.1029/2012GL053478.

MONITORING OF THE NELL FJORD WATER-ICE ECOSYSTEM DURING THE PERIOD OF WORK THE RUSSIAN ANTARCTIC EXPEDITION (2018)

I.A. Melnikov

*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
36 Nahimovskiy prospekt, Moscow, 117997, Russia, e-mail: migor39@yandex.ru
Submitted 20.04.2018, accepted 26.04.2018*

As part of the scientific program of the Russian Antarctic expedition (season 2017–2018), in the Nella fjord (Progress station, East Antarctica) was carried out monitoring of the water-ice environmental system on the topic «Assessment of the ecology of the Antarctic sea ice zone», which is held here since the International Polar Year (2007). Water and ice samples were collected at the fjord reference points on 23 and 29 December for chemical analysis and study of species composition of water and ice biota.

References

- Melnikov I.A. Issledovaniya v Antarktike po programme MPG. Byulleten' MPG, avgust 2007, 2007, pp. 14–16.
- Melnikov I.A. and Gogorev R.M. Kriobiologicheskie harakteristiki morskogo l'da pribrezhnoj zony Antarktiki. «Prirodnye processy v polyarnyh oblastyah Zemli» (Otv. red. V.M. Kotlyakov). 2008, Vol. 3, CH. 2, pp. 226–233.
- Melnikov I.A. and Rat'kova T.N. Harakteristika fitocenoza morskogo l'da f'orda Nella (zaliv Pryuds, vostochnaya Antarktika). Problemy Arktiki i Antarktiki (v pechati), 2018.
- Meiners K. M., I. Melnikov, and B. Raymond. Chlorophyll «a» in Antarctic sea ice from historical ice core data. *Geophysical Journal Letters*, 2012, Vol. 39, L21602, doi: 10.1029/2012GL053478.