

## ЗАКЛАДКА ОСНОВ МОНИТОРИНГА ДОННЫХ СООБЩЕСТВ В РАЙОНЕ СТАНЦИИ БЕЛЛИНСГАУЗЕН НА ОСТРОВЕ КИНГ-ДЖОРДЖ (ЮЖНЫЕ ШЕТЛАНДСКИЕ ОСТРОВА, АНТАРКТИКА)

Начало изучению донных и криопелагических сообществ у острова Кинг-Джордж (Ватерлоо) было положено отечественными биологами Е.Н. Грузовым и А.Ф. Пушкиным во время работ в составе 11-й САЭ. Позднее в разные годы с 1981 по 1986 г. немецкий исследователь Мартин Раушерт на базе станции Беллинсгаузен проводил качественные подводные исследования донной фауны.

В последние годы интерес к исследованиям морской флоры и фауны в водах, окружающих остров Кинг-Джордж, заметно возрос. Активное изучение донных организмов в акваториях у острова в настоящее время проводят ученые Польши, Германии, Чили и других стран.

Серия гидробиологических разрезов в мелководных участках у острова Кинг-Джордж позволит не только выяснить состав и закономерности распределения подводной флоры и фауны, но и заложить основы будущего мониторинга изменений окружающей среды, вызванными антропогенным влиянием или климатическими флюктуациями.

В сезон 2011 г. (с января по март) в составе 56-й РАЭ гидробиологи ЗИН РАН провели водолазные гидробиологические исследования прибрежных участков о. Кинг-Джордж в районе станции Беллинсгаузен.

Задачи гидробиологического отряда ЗИН РАН были следующими:

– определение мест в бухте Ардли и ее прилегающих акваториях, где будут проложены разрезы;

- подготовка водолазного снаряжения для работ с борта шлюпки и с берега;
- проведение водолазных спусков на глубины до 45 м с использованием легководолазного снаряжения с открытой схемой дыхания;
- сборы биологических проб с использованием количественных и качественных методов;
- траления дна на глубинах более 45 м с целью исследования качественного состава фауны бухты Ардли на глубинах, недоступных водолазам;
- фото- и видеофиксация подводных работ, донных сообществ и их отдельных представителей на цифровые носители;
- камеральная обработка проб и частичное определение собранных беспозвоночных;
- фиксация (консервация) собранных проб в спирте и формалине для отправки их специалистам Зоологического института для дальнейшего изучения;
- составление предварительных списков собранных видов животных и растений;
- выделение доминирующих видов и донных сообществ в морских экосистемах и их зональное распределение.

В процессе подготовки к водолажным спускам были выявлены слабые места некоторых элементов водолазного снаряжения. Так, выяснилось, что компрессор, который проработал на станции Прогресс в течение сезона 54-й РАЭ, вышел из строя и им невозможно было заряжать акваланги. Вероятная причина – неправильное хранение в процессе перевозки. Из-за длительного хранения при отрицательной температуре воздуха, латексные манжеты водолазных костюмов задубели, но к счастью, их рабочее состояние удалось восстановить при помощи теплой воды.

Работы гидробиологического отряда были организованы таким образом, чтобы был максимально полно задействован световой день. В 9.00–9.30 участники работ (водолазы, старшина и начальник работ) собирались около 20-футового контейнера, установленного на берегу, и приступали к сборке водолазного снаряжения, оборудования для сбора проб. Перед каждым выходом на работы фельдшер проверял артериальное давление и пульс, а также опрашивал водолазов, допущенных к погружениям, об их самочувствии. В 10.00–10.15 отряд выходил в море на работы

Первый разрез у мыса Максвелл находился в 2 км от станции. По заранее засеченным координатам шлюпка становилась на якорь, за борт вытравливался спусковой фал с привязанными на его кон-



Расположение гидробиологических разрезов в заливе Максвелл.

це питонзами и оборудованием, и водолазы уходили под воду. Каждому погружающемуся сообщалось общее допустимое время на грунте, по истечении которого ему подавался сигнал на выход (три одиночных рывка страховочного фала). В тех условиях, где применение страховочного фала было рискованно, например у мыса Максвелл, где верхняя сублитораль (глубины от 0 до 10–15 м) представляет собой камни, густо обросшие водорослью десмарестией (*Desmarestia anceps* Montagne, 1842), страховочный фал не применялся. Запутавшаяся между камнями и вокруг водорослей веревка могла привести к несчастному случаю. При отсутствии фала команда в шлюпке вела постоянное наблюдение за пузырями воздуха, выдыхаемого работающим водолазом. При всплытии на поверхность водолаз передавал питонзы с животными обеспечивающему и коротко описывал свои наблюдения под водой. Это «интервью» записывали на видеокамеру, для того чтобы впоследствии полностью описать состав и распределение животных в донных сообществах на обследованных разрезах.

К обеду группа возвращалась на станцию, собранные пробы при необходимости промывали у берега и на погрузчике отвозили в лабораторию. После обеденного перерыва состав отряда менялся. Часть сотрудников начинала разборку собранных проб, а часть к 15.00–15.30 выходила в море для продолжения работ. Таким образом, за один рабочий день наша группа проводила до четырех (а иногда до пяти) спусков на глубины от 5 до 45 м. За 28 рабочих дней, проведенных на станции, сотрудниками отряда было проведено около 80 водолазных спусков, собрано около 140 проб флоры и фауны. Общее количество проложенных разрезов – три. Также нами были взяты пробы в литоральной зоне пролива Файлз при помощи техники сноркелинга.

Учитывая суровость условий, в которых приходилось работать, нами применялось водолазное снаряжение, проверенное в предыдущих антарктических экспедициях. В качестве сухих водолазных костюмов мы использовали костюмы фирмы Аквалунг (Aqualung) модели Blizzard Pro и Northland, из компрессионного неопрена толщиной 4 мм, эти костюмы достаточно прочны и хорошо предохраняют тело водолаза от переохлаждения. Поддева под костюм использовалась на основе флиса, производства фирмы Vare (Англия), в случае протекания костюма она способна долгое время удерживать тепло. Дыхательная техника также была испытана в 52-й и 54-й РАЭ: регуляторы фирмы Аквалунг и Посейдон (Poseidon) зарекомендовали себя наилучшим образом при работе при минусовой температуре воды. Особо следует упомянуть о системе сухих перчаток, с быстроразъемными соединителями-кольцами,

Бурая водоросль *Himantothalus grandifolius*  
и красные водоросли на разрезе I, глубина 36 м.

Многолучевая морская звезда, глубина около 50 м.

Губки и горгонарии на разрезе III, глубина 40 м.

Моллюск морское блюдечко *Nacella concinna* на разрезе I, глубина 8 м.

Хищная актиния *Glyphoperidium bursa* на разрезе II, глубина 6 м.



примененной нами в такого рода экспедиции впервые. Она позволяет водолазу надевать и снимать перчатки без посторонней помощи, что сокращает временные и человеческие ресурсы при работе в море. Там, где условия работ это позволяли, мы проводили парные спуски водолазов, в том числе для фиксирования подводных работ на цифровые носители. Так, был организован парный спуск для освобождения троса притопленной буйковой станции от намотавшегося на него капронового линя и поднятия ее на поверхность.

В силу того, что наш компрессор был выведен из строя, зарядку аквалангов проводили на чилийской станции. Используемый чилийскими коллегами компрессор Bauer Poseidon Mariner имеет производительность 170 л/мин. Поэтому забивка сжатым воздухом одного 18-литрового и трех 15-литровых баллонов занимала от двух до трех часов – в зависимости от конечного давления воздуха в баллоне на момент выхода водолаза из воды. За это время мы успевали частично обработать собранные утром пробы и подготовиться к дневным погружениям.

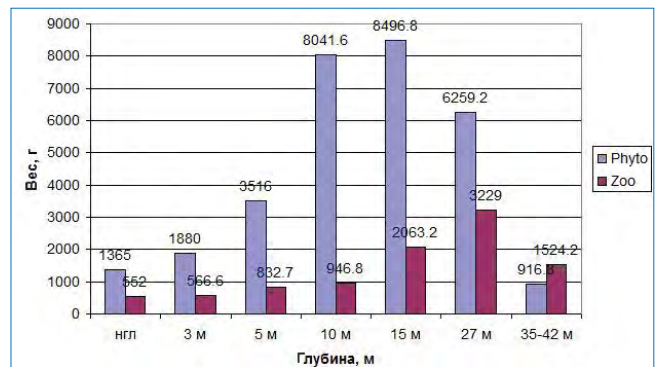
За период работ с 23 декабря 2010 г. по 26 февраля 2011 г. в заливе Максвелл выполнены три полных гидробиологических разреза, в результате чего изучены состав и распределение флоры и фауны до глубин, достижимых при использовании легководолазного снаряжения, то есть до 40–50 м. На больших глубинах (до 100 м) в заливе Максвелл и проливе Файлдс взяты качественные пробы бентоса шлюпочным тралом. Кроме трех основных разрезов и траловых проб был произведен сбор бентосного материала на литорали в проливе Дрейка и проливе вблизи станции Беллинсгаузен и на выходе из залива Максвелл до глубины 50 м.

Основные гидробиологические разрезы были сделаны в заливе Максвелл у мыса Саффилд (разрез I), у мыса Камус (разрез II) и у отдельной скалы восточнее острова Альбатросов (разрез III). Всего на трех разрезах выполнены работы на 20 станциях. С учетом траловых и литоральных сборов, а также водолазных сборов, выполненных за пределами разрезов, за время экспедиции собраны 121 проба макрофауны и макробентоса, а также около 15 количественных и качественных проб мейобентоса.

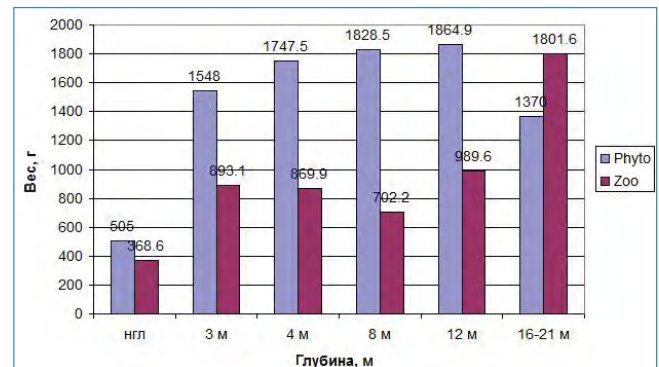
Предварительные результаты обработки проб, содержащих макроводоросли и макробентос, выявили относительно высокое видовое разнообразие в районе работ. Всего на изученных участках морского дна было обнаружено более 15 видов макроводорослей и более 300 видов животных различных систематических групп макрофауны. Наибольшее видовое разнообразие в изученном районе характерно для амфипод, полихет, губок, моллюсков, мшанок, морских звезд и асцидий. Большая часть видов этих групп относится к эпифауне.

Доминирование в видовом разнообразии животных эпифауны является характерной чертой для антарктических экосистем, отличающей их от арктических экосистем.

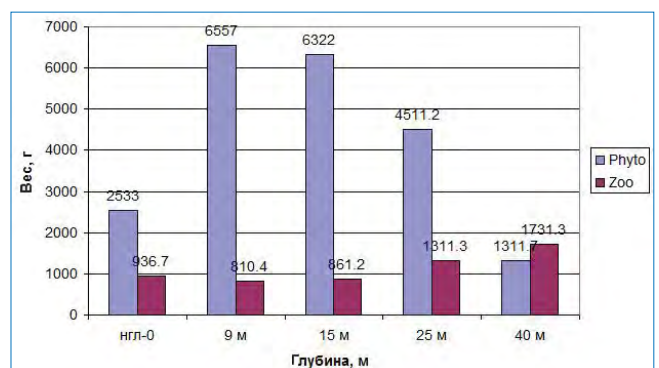
Поясность в распределении донных сообществ, так характерная для бореальных вод, в антарктических морях выражена крайне слабо.



Распределение биомасс флоры (Phyto) и фауны (Zoo) на станциях разреза I.



Распределение биомасс (Phyto) и фауны (Zoo) на станциях разреза II.



Распределение биомасс (Phyto) и фауны (Zoo) на станциях разреза III.

В распределении многих антарктических бентосных сообществ характерна континуальность, при которой не наблюдается резких границ между ними. С увеличением глубины одни виды, доминирующие на мелководье, исчезают, другие появляются, приобретая в определенном диапазоне глубин доминирующее положение, и так далее. Резкой границы, где одно сообщество сменяется другим, не существует, так как появление и исчезновение разных видов зависит от различных факторов. Таковыми, по нашим наблюдениям, являются:

- истирающее действие припайных льдов и айсбергов;
- распределение скалистых и каменистых грунтов;
- накопление песка и ила или других мягких осадков;
- глубина проникновения света, необходимого для фотосинтеза макроводорослей;
- распределение остатков макроводорослей и другого растительного детрита;

– количество сестона, приходящееся на единицу площади морского дна;

– значительный диапазон вертикального распределения видов антарктических животных.

Пресс хищников, как фактор распределения животных, в антарктических сообществах оказывает небольшое влияние по сравнению с донными сообществами, распространенными в более низких широтах.

Проведенная работа позволяет выделить виды, доминирующие в донных сообществах, и описать их распределение на выполненных разрезах от литорали до максимальных изученных глубин.

Анализ распределения биомасс на трех выполненных разрезах выявил некоторые закономерности. Наибольшая биомасса (10560 г/м<sup>2</sup>) отмечена для ст. 4 (разрез I) на глубине 15 м, наименьшая (180 г/м<sup>2</sup>) — на ст. 1а (разрез II) в среднем горизонте сублиторали. На всех разрезах до глубины 30–35 м основную биомассу формируют водоросли. Наибольшие значения биомасс для всех разрезов отмечены на глубинах 9–5 м. Глубже 35 м биомасса животных превышает биомассу водорослей.

На разрезе II на глубинах 15–25 м обнаружены глубокие борозды, оставленные в заиленном песке основанием небольших айсбергов. Некоторые бо-

розды достаточно свежие, их глубина около 4–4,5 м. Старые борозды более мелкие и уже заселены животными инфауны: крупными двусторчатыми моллюсками *Laternula elliptica*. Их биомасса в местах скопления достигает 8–9 кг/м<sup>2</sup> при максимальной плотности поселения 100 экз./м<sup>2</sup>.

Детальная характеристика донных сообществ, выявленных в ходе выполнения работ в сезон 56-й РАЭ на станции Беллинсгаузен, будет дана в подготавливаемой к печати монографии.

В заключение мы выражаем глубокую благодарность начальнику станции Беллинсгаузен Виктору Михайловичу Виноградову, Булату Рафайловичу Мавлюдову и всем коллегам станции за гостеприимство и постоянную помощь в нашей работе. Особенную признательность мы выражаем Александру Ивановичу Куцурубe, который сопровождал нас при выходах в море для погружений и которого мы считаем членом нашей водолазной команды. А также коллективу чилийской станции Eduardo Frei за помощь в зарядке аквалангов, без которой наши работы оказались бы невыполнимыми.

*Б.И.Сиренко, С.Д.Гребельный, В.В.Потин,  
В.Л.Джуринский, (ЗИН РАН, Санкт-Петербург),  
О.В.Савинкин (ИПЭЭ РАН, Москва)*

### ВЫСОКОШИРОТНАЯ ВОЗДУШНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ «СЕВЕР-2012»

В соответствии с планом экспедиционных работ ААНИИ в марте–апреле 2012 г. Высокоширотной арктической экспедицией ААНИИ была подготовлена и проведена Высокоширотная воздушная экспедиция «Север-2012». Работы экспедиции в последние годы традиционно проводятся в весенний период и направлены на снабжение дрейфующих научно-исследовательских станций «Северный полюс», проведение частичной ротации личного состава дрейфующих станций и развитие программы высокоширотных исследований.

Высокоширотная воздушная экспедиция «Север-2012» состоялась в период 26 марта – 23 апреля 2012 г. В качестве основного авиационного оператора был привлечен Центр экспедиционных работ Русского географического общества, который в этот период осуществлял комплекс работ по развертыванию и обеспечению полетов авиации на ледовую базу Барнео, ежегодно организуемую Ассоциацией полярников России в приполюсном районе Арктического бассейна. Сводный авиационный отряд по обеспечению работ в высокоширотной Арктике в этот период был создан, как и в последние годы, на базе Красноярского управления гражданской авиации (КУГА). К работам по обеспечению задач «Север-2012» были привлечены: самолет Ан-74 авиакомпании UT-Air и два вертолета Ми-8 авиакомпании «АэроГео».

Целью экспедиции являлось развертывание дополнительных средств наблюдений в составе научного комплекса дрейфующей станции «Северный полюс-39», пополнение запасов продовольствия на

станции свежими продуктами питания и частичная ротация персонала станции.

Маршрут экспедиции из Санкт-Петербурга в район расположения дрейфующей станции «Северный полюс-39» (СП-39) пролегал через аэропорт Лонгйир на архипелаге Шпицберген, где базировался штаб экспедиции РГО и самолет Ан-74, осуществлявший полеты на ледовую базу Барнео, где базировались два вертолета Ми-8, которые и должны были доставить состав сезонной экспедиции на дрейфующую станцию.

Состав экспедиции насчитывал 11 участников. Начальник экспедиции – В.Т. Соколов; начальник сезонного отряда на СП-39 – А.А. Висневский.

Экспедиция убыла из Санкт-Петербурга 26 марта рейсовыми самолетами скандинавской авиакомпании SAS и 27 марта прибыла в Лонгйир, где по плану предполагалась ее оперативная отправка на ледовую базу и далее на дрейфующую станцию. Однако из-за неготовности ВПП на ледовой базе экспедиция была вынуждена задержаться в Лонгйире до 2 апреля, когда сезонный состав экспедиции вылетел по плановому маршруту и 3 апреля прибыл на дрейфующую станцию. Одновременно с участниками экспедиции «Север-2012» на СП-39 вертолетом был доставлен эксперт-руководитель полетов на ледовой базе Барнео В.А.Круглов (сводный летный отряд КУГА) для оценки перспектив строительства ВПП на станции, а также съемочная группа телеканала «Моя планета», время пребывания которых на станции составило четыре часа.