

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие. <i>В.О. Мокиевский, В.А. Спиридонов, А.Б. Цетлин, Е.Д. Краснова</i>	3
Современные дистанционные методы в изучении морских донных сообществ и ландшафтов прибрежной зоны. <i>В.О. Мокиевский, В.А. Спиридонов, М.Ю. Токарев, Д.В. Добрынин</i>	6
I часть. Комплексные исследования подводных ландшафтов на экспериментальном полигоне в Великой Салме в 2004–2006 гг. с применением дистанционных методов	22
Комплексное ландшафтное картографирование дна на модельном полигоне. <i>В.О. Мокиевский, М.Ю. Токарев, А.Н. Головки, Г.В. Баскакова, В.М. Сорокин, А.В. Старовойтов, А.Б. Цетлин</i>	22
Строение осадочного чехла на модельном полигоне «Глубоководный» по данным сейсмоакустического профилирования. <i>А.И. Кубышкина, А.В. Старовойтов, М.Ю. Токарев</i>	34
Сообщества бентоса на модельном полигоне по данным дночерпательных съемок. <i>В.О. Мокиевский, Н.Е. Будаева, А.Б. Цетлин</i>	41
Применение дистанционной подводной видеосъемки для количественного анализа признаков донных биотопов и их идентификации. <i>А.Л. Шашков, С.Н. Оленин</i>	64
Макробентос глубоководной части Великой Салмы по данным дночерпательной съемки 2006 г. и видеонаблюдений. <i>М.В. Мардашова, В.О. Мокиевский</i>	74
Применение фотосъемки для изучения структуры донных сообществ. <i>А.И. Исаченко, С.А. Горин, А.Б. Цетлин, В.О. Мокиевский</i>	88
II часть. Комплексные исследования в юго-восточной части Онежского залива Белого моря на НИС «Профессор Владимир Кузнецов» в июле 2006 г.	104
Задачи комплексной экспедиции в Онежский залив на научно-исследовательском судне «Профессор Владимир Кузнецов». <i>В.А. Спиридонов</i>	104
Краткий очерк истории морских биологических и биоокеанологических исследований в Онежском заливе Белого моря. <i>В.А. Спиридонов</i>	107
Экспедиционные работы и некоторые результаты океанологических и гидробиологических исследований в юго-восточной части Онежского залива на НИС «Профессор Владимир Кузнецов» в июле 2006 г. <i>В.А. Спиридонов, Е.Ю. Солянка, В.О. Мокиевский</i>	112
Океанологические наблюдения во время рейса на НИС «Профессор Владимир Кузнецов» в юго-восточную часть Онежского залива. <i>В.В. Кременецкий</i>	121
Рельеф дна и распределение осадков в прибрежной части Онежского залива Белого моря. <i>Н.В. Шевченко</i>	127
Бентос восточной части Онежского залива по данным дночерпательной съемки. <i>А.В. Рогачева</i>	144
Summary in English	167
Таблицы с цветными иллюстрациями размещены в конце книги	

ПРЕДИСЛОВИЕ

В этой монографии представлены результаты работ, проведенных на акватории Белого моря ради отработки методов и подходов к комплексному изучению донного населения прибрежной зоны и среды его обитания. Базой для этих работ была Беломорская биостанция МГУ им. М.В. Ломоносова (ББС МГУ), а коллектив включал представителей нескольких факультетов МГУ (биологического, географического и геологического), Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Калининградского государственного технического университета и Клайпедского Университета.

Проведение био-океанологических исследований на современном уровне требует тесного сотрудничества специалистов различного профиля — гидрологов, геологов, биологов. Интеграция данных о структуре вод, течениях, рельефе и характере осадков необходима для понимания закономерностей пространственной организации и динамики сообществ и экосистем в море. В случае бентосных сообществ, очевидно, что их пространственное размещение определяется в большой мере характером донных отложений, который, в свою очередь, зависит от рельефа дна и гидрологического режима. Иерархичность гидрологических и литологических процессов проявляется в иерархичности организации донного населения. Отсюда возникает необходимость одновременных и скоординированных исследований основных параметров среды в тех же пространственных масштабах, что и изучение биологических сообществ.

Развитие техники подводных исследований открывает все более широкие возможности для визуального наблюдения дна. На смену методам «работы вслепую», традиционным для времени становления морской гидробиологии, все чаще приходит визуальное обследование и отбор проб под визуальным контролем. Это связано как с развитием водлазной техники, так и с появлением новых дистанционных методов подводного видеонаблюдения, отбора проб с дистанционно управляемых аппаратов и т.п.

Возможность непосредственного осмотра подводных объектов и целенаправленного отбора проб неизбежно влияют и на подходы к планированию исследований, и на интерпретацию полученных результатов. Добавление визуальных характеристик к описанию природных комплексов морского дна существенно обогащает наши представления о закономерностях размещения организмов, позволяет вычленять разномасштабные составляющие пространственной структуры популяций, выявляет роль факторов, прежде считавшихся несущественными. На уровне терминологии это проявляется в постепенном внедрении в морскую гидробиологию терминов из лексикона географии суши: ландшафт, фация, урочище и т.п. Эти термины не замещают, но могут существенно дополнить устоявшиеся представления о донных сообществах как о статистических совокупностях совместно обитающих видов.

Развитие дистанционных методов и, в первую очередь, связанных с использованием гидролокаторов бокового обзора, изменило сам подход к отражению результатов донных исследований на карте. Вместо осреднения данных между соседними станциями стала возможной привязка станций к определенным выделам с заданными литологическими характеристиками. Применение гидролокатора бокового обзора (ГЛБО) обеспечило возможность получать подробные карты пространственного распределения осадков с высоким разрешением. Привязка гидробиологических данных к таким картам позволила повысить точность оценки пространственного размещения биологических объектов, сопо-

ставляя их площади с реальной пространственной гетерогенностью донных отложений. Применение методов сейсмоакустического профилирования позволяет более детально реконструировать рельеф дна в мезомасштабе. Подробный обзор новых возможностей, открывающихся перед гидробиологами с развитием дистанционных методов, приведен в отдельной главе «Современные дистанционные методы в изучении морских донных сообществ и ландшафтов прибрежной зоны» (стр. 6) этой монографии.

Внедрение новых технологий исследования и новых подходов к описанию донных природных комплексов потребовало постоянного сотрудничества представителей разных специальностей в ходе проведения полевых работ. На ББС МГУ, где одновременно проходят полевые практики нескольких естественнонаучных факультетов МГУ, одновременное присутствие и совместная работа геологов, гидрологов и биологов существенно облегчает задачу поиска точек соприкосновения и разработку методов комплексного исследования дна. Руководитель каждой из практик решал свои учебно-методические задачи, а их результаты, объединенные местом и временем проведения работ, интегрированы в единое целое. Так на базе полевых студенческих практик кафедры зоологии беспозвоночных биологического факультета, кафедры сейсмометрии и геоакустики и кафедры литологии и морской геологии геологического факультета, кафедры геоморфологии и кафедры океанологии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова при участии специалистов Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН сложилась исследовательская группа по комплексному изучению прибрежной зоны. Первыми результатами работ этой группы стало изучение рельефа, состава донных отложений, гидродинамики и распределения бентоса на нескольких модельных полигонах в ближайших окрестностях ББС МГУ. Разработанные на этих полигонах методы и подходы были реализованы в нескольких комплексных экспедициях на НИС «Картеп», НИС «Профессор Кузнецов» и ЭС «Беломор» в различных районах Белого моря.

Одновременно с выполнением учебных задач было выполнено несколько тематических проектов, так или иначе связанных с комплексными исследованиями сообществ бентоса и средой их обитания. В 2000–2003 гг. подводные съемки донных ландшафтов были выполнены в проливе Великая Салма и в губе Чула в рамках проекта программы COPERNICUS по изучению потоков органического вещества в Белом море (проект WOMP-ICA2-ST-2000-10053). В 2004–2006 гг. эти исследования были продолжены в Великой Салме, в Горле Белого моря и в Онежском заливе как составная часть проекта (в рамках проекта INTAS 51-5458 “Population and trophic function in shrimp species *Crangon allmanni*”) по изучению биологии двух видов креветок — *Crangon crangon* и *C. allmanni*. В 2005–2006 гг. комплексные съемки донных ландшафтов Великой Салмы проводились в рамках проекта «Разработка методических документов по мониторингу состояния среды обитания объектов животного мира континентального шельфа северных морей Российской Федерации» по заказу Федеральной службы Росприроднадзора.

В первой части монографии обобщены результаты исследований, выполненных в рамках студенческих практик, и работ по перечисленным выше проектам на акватории Великой Салмы (Кандалакшский залив Белого моря) в 2004–2008 гг.

Вторая часть посвящена результатам рейса на НИС «Профессор Кузнецов» в Онежский залив в июне 2006 г. Этот короткий рейс мы рассматриваем как удачный пример реализации комплексного подхода к исследованию прибрежных экосистем с применением современных прямых и дистанционных методов исследований. Общему обзору дистанционных методов в исследовании донных экосистем посвящена отдельная глава.

Мы надеемся, что материалы, опубликованные в монографии, станут своего рода методическим руководством к планированию и проведению подобных исследований как

с чисто научными, так и научно-прикладными задачами, в частности, с целями мониторинга, экспертизы и проведения ОВОС.

Авторы монографии считают своим приятным долгом поблагодарить студентов всех кафедр и факультетов, принимавших активное участие в полевых работах и обработке материалов, использованных в публикации, в том числе — студентов каф. зоологии беспозвоночных Биологического факультета МГУ, проходивших практику по морской биологии на ББС МГУ в 2003, 2004 и 2005 гг. и принявшим участие в сборе и обработке материалов съемки бентоса.

Авторы очень благодарны Б.В. Преображенскому, В.В. Жарикову и А.М. Лебедеву (Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН, Владивосток) за плодотворное обсуждение проблем лавдпафтного картографирования бентоса, А.И. Азовскому и Н.В. Кучеруку за конструктивные замечания и предоставленные алгоритмы некоторых расчетов, А.Э. Жадан за помощь в осуществлении погружений, Б.Я. Розману за большую помощь в проведении подводных видеосъемок, а также В.В. Кременецкому, М.В. Чикиной, Н.С. Мюге, Н.В. Шабалину, Е.Н. Бубновой и С.В. Козловскому за помощь в отборе проб. Участники исследований с благодарностью вспоминают П.В. Рыбникова, принимавшего активное участие в этой работе в качестве преподавателя студенческой практики по морской биологии в 2003 и в 2004 гг.

Мы очень признательны А.Д. Наумову и В.Я. Бергеру за содействие в предоставлении НИС «Профессор Владимир Кузнецов», гостеприимство на ББС ЗИН РАН и ценные рекомендации при планировании исследований. Отдельная благодарность капитану Я.Е. Стельмаху и экипажу судна «Профессор Владимир Кузнецов», а также капитану и команде НИС «Беломор», обеспечившим выполнение работ в море.

Много ценных советов по доработке рукописи мы получили от рецензентов, которые взяли на себя нелегкий труд по ее прочтению. Сверку латинских названий и подписей под рисунками помогли сделать аспиранты кафедры зоологии беспозвоночных Г. Колбасова и А. Исаченко.

Полевые работы выполнены при поддержке проекта ИНТАС 51-5458 “Population and trophic function in shrimp species *C. allmanni*” [координатор М. Тюркай (M. Türkay), Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt on Main], Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (экспедиционное финансирование, полученное от Президиума РАН) и Федеральной целевой программы Министерства образования и науки РФ (контракт №П348). Анализ материалов экспедиции в Онежский залив и подготовка глав монографии подержаны грантом РФФИ 10-05-00813-а.

Монография издана на средства РФФИ (грант 11-04-02000-э_д).

В.О. Мокриевский, В.А. Спиридонов, А.Б. Цетлин, Е.Д. Краснова