

**Перечень имеющихся методик
Центра коллективного пользования
«Научно-исследовательское судно Профессор Водяницкий»**

Методика	Краткое описание
Методика отбора количественных проб ихтиопланктона	Пробы отбирают обратно-конической сетью Богорова-Расса и сетью ИКС-80 в режиме вертикальных ловов в слое от дна до поверхности в области мелководного шельфа и от нижней границы кислородного слоя до поверхности в глубоководных районах исследований. Пробы ихтиопланктона собирают в чистые ёмкости объёмом до 500 мл и фиксируют 4% раствором формалина. Затем пробы этикетируют и упаковывают в транспортировочные контейнеры для дальнейшей обработки в условиях береговой лаборатории.
Методика отбора количественных проб макропланктона	Пробы отбирают обратно-конической сетью Богорова-Расса и сетью ИКС-80 в режиме вертикальных ловов в слое от дна до поверхности в области мелководного шельфа и от нижней границы кислородного слоя до поверхности в глубоководных районах исследований. Первичная обработка проб макропланктона (таксономический состав, численность и размеры особей, удерживаемых 5 мм ситом) осуществляется на борту судна.
Методика отбора проб мезозоопланктона сетными ловами	Отбор проб мезозоопланктона осуществляют с помощью планктонной сети Джеди (диаметр входного отверстия 37 см, ячей фильтрующего конуса от 100 до 175 мкм) с грузом до 35-40 кг вертикальными тотальными ловами от дна до поверхности – на прибрежных станциях, и от верхней границы кислородной зоны до поверхности (Чёрное море) – в глубоководных районах. Вертикальную структуру сообщества зоопланктона исследуют вертикальными ловами сетью Джеди с замыканием на соответствующих горизонтах. Глубину закрытия сети и объём профильтрованной воды определяют по счётчику пройденных метров, установленном на траловой лебёдке. Для закрытия сети на нужном горизонте используют замыкатель Нансена и посыльный груз, учитывают угол наклона троса лебёдки. Скорость поднятия сети не превышает 1 м/с. Пробы зоопланктона собирают в чистые ёмкости объёмом до 1000 мл. В условиях судовой лаборатории пробы сгущают, используя планктонный стакан и фильтрат морской

	воды, до объёма 100 мл. Затем пробы фиксируют 40% раствором формальдегида до конечной концентрации 4%, этикетируют и упаковывают в транспортировочные контейнеры для дальнейшей обработки в условиях береговой лаборатории.
Методика отбора проб воды из батометра гидрологического зонда для определения бактерио- и пикофитопланктона	Пробы воды для определения бактерио- и пикофитопланкона обирают из батометров гидрологического зонда в чистую пластиковую тару (50 мл). В судовой лаборатории с помощью автоматического дозатора со сменными наконечниками отбирают аликовоты объемом 4,5 мл в трёх повторностях и переносят в криопробирки. В криопробирку добавляют 125 мкл 40% нейтрального формалина, предварительно отфильтрованного через нитроцеллюлозный фильтр с размером пор 0,2 мкм. Пробирки подписывают. Затем пробирки помещают в сосуд Дьюара с жидким азотом для быстрой заморозки, хранения и транспортировки собранного материала в береговую лабораторию для дальнейшей камеральной обработки.
Методика отбора проб фитопланктона	Для отбора проб воды на определение структуры фитопланктона используют батометр Нансена. Поднятая батометром вода выливается в пластиковый темный сосуд (2 л). Глубина отбора проб зависит от района исследований. Горизонты отбора проб могут варьировать в зависимости от задач и данных гидрологического зондирования.
Методика изучения биолюминесцентного потенциала пелагиали	Для исследования биолюминесцентного потенциала используется метод многократного зондирования от поверхности до дна (либо 250 м) с использованием комплекса "САЛЬПА-МА+". Комплекс позволяет проводить одновременные измерения биолюминесцентного потенциала исследуемого слоя пелагиали, фотосинтетически активной радиации, концентрации хлорофилла-а, мутности, растворенного кислорода, температуры, электропроводности и гидростатического давления.
Методика отбора проб воды для определения гидрохимических параметров	Отбор проб воды для определения гидрохимических параметров проводят в процессе гидрологического зондирования с помощью батометра Нансена или зонда с кассетой батометров. Горизонты для отбора проб определяют с помощью гидрологического зондирования. Воду для анализа переливают из батометра в посуду для хранения проб (пластиковые бутылки объемом 0,5 л) сразу же после подъема батометра на борт.

Методика отбора проб воды для определения концентрации хлорофилла «а» и феопигментов	<p>С целью определения концентрации хлорофилла «а» и феопигментов гидрологический зонд опускается на максимально допустимую глубину в районе исследований. Одновременно датчики СТД проводят измерения фоновых гидрофизических параметров – температуры, солёности и флуоресценции хлорофилла а. На основе прописанных профилей этих фоновых гидрофизических параметров выбираются глубины для отбора проб. При подъеме гидрологического зонда батометры закрываются на выбранных глубинах. На борту НИС из батометров отбирается 5 литров воды в специальную пластмассовую емкость для дальнейшей обработки проб в лаборатории.</p>
Отбор проб макрозообентоса	<p>Отбор проб макрозообентоса выполняется с использованием стандартных дночерпателей «Океан» с площадью захвата грунта $0,50\text{ m}^2$ или $0,25\text{ m}^2$. На каждой станции отбирается по 2–3 дночерпательные пробы. С помощью ручного GPS-навигатора GARMIN GPS MAP64 определяются координаты места отбора пробы дночерпателем в момент его касания дна.</p> <p>Промывка грунта для учета макрозообентоса ведётся с применением промывного станка, оборудованного системой сит с минимальным диаметром ячей фильтрации (нижнее сито) 1 мм или 0,5 мм. Более крупные, отдельные бентосные организмы (моллюски, ракообразные и др.) с верхнего сита (диаметр ячей фильтрации 3-5 мм) отбирают вручную непосредственно во время промывки и фиксируют в 4 % нейтрализованном формалине или в 70 % этаноле. В случае большого объема промытого сквозь сита грунта, определенную часть промытой пробы (объемом до 300 мл) отбирают непосредственно на нижнем сите после деления всего промытого объема грунта на несколько равных частей. В случае присутствия крупных фракций грунта и на верхнем сите, пробу грунта для биоанализа отбирают с помощью мерного стакана ($V=250\text{ ml}$), с последующим определением всего объема промытого грунта как с верхнего, так и с нижнего сита. Далее отобранные части пробы фиксируют в 4 % нейтрализованном формалине или 70% этаноле, этикетируют, помещают в плотно закрывающиеся широкогорлые банки и хранят в течение рейса на НИС для последующего анализа и обработки под бинокуляром в лабораторных условиях на берегу.</p>
Отбор проб мейозообентоса	<p>Отбор проб мейозообентоса выполняется с использованием стандартных дночерпателей «Океан» с площадью захвата грунта $0,25\text{ m}^2$ и $0,1\text{ m}^2$. На каждой станции отбирается по 1 пробе (подъем блока грунта дночерпателем).</p>

	<p>Определение координат взятия пробы выполняется с помощью ручного GPS-навигатора GARMIN GPS MAP64, координаты места отбора пробы дночерпательем определяются в момент его касания дна. Далее, с помощью мейобентосного цилиндрического пробоотборника (диаметром отверстия 4-5 см) из отобранного блока грунта отбираются 2-3 пробы, каждая объемом 70-100 см³. Пробы фиксируют в 4 % нейтрализованном формалине или в 70 % этаноле и помещают в герметично закрывающуюся банку для хранения в период рейса.</p>
Методика отбора пробы воды из батометра гидрологического зонда или одиночного батометра для определения концентрации тяжелых металлов (в т.ч. ртути), хлорорганических соединений, техногенных (⁹⁰ Sr, ¹³⁷ Cs, ²³⁹⁺²⁴⁰ , ²³⁸ , ²⁴¹ Pu, ²⁴¹ Am) и природных (²¹⁰ Po, ²³² , ²³⁴ Th) радионуклидов	<p>Для измерения концентрации тяжелых металлов (в т.ч. ртути) и радионуклидов в воде пробы из батометров гидрологического зонда или одиночного батометра отбирают через специальный сливной патрубок с присоединенной силиконовой трубкой достаточной длины в пластиковую тару соответствующего объема. Для определения хлорорганических соединений (ХОС) тара должна быть стеклянной с притертymi пробками или укупориваться металлической фольгой. Перед наполнением тары ее трижды ополаскивают отбираемой водой. Для определения тяжелых металлов и отдельно ртути пробы отбирают в емкости объемом 1 л, ХОС – 1-5 л, для определения ⁹⁰Sr, ²¹⁰Po – 20 л. Для определения ¹³⁷Cs, ²³⁹⁺²⁴⁰, ²³⁸, ²⁴¹Pu, ²⁴¹Am и ²³², ²³⁴Th объемы проб определяются ожидаемыми концентрациями измеряемых радионуклидов и поставленными научными задачами, но изначально отбор производят в пластиковые канистры удобного для транспортирования объема, обычно не более 30 л. При отборе проб объемом больше емкости 1 батометра объединяют воду из нескольких батометров. Непосредственно после отбора пробы для определения тяжелых металлов обрабатывают в судовой лаборатории в соответствии с РД 52.10.243-92, после чего полученные образцы хранят в холодильнике для транспортировки и измерений в береговой лаборатории. Для определения ртути пробы подкисляют азотной кислотой из расчета 10 мл на 1 л пробы, и хранят в холодильнике до транспортировки в береговую лабораторию. Для определения ХОС пробы либо хранят в холодильнике до конца экспедиции для последующей транспортировки и камеральной обработки в береговой лаборатории, либо обрабатывают в судовой лаборатории оборудованной вытяжной вентиляцией с помощью экстракционного концентрирования. Пробы воды для определения ⁹⁰Sr и ²¹⁰Po подкисляют соляной кислотой и хранят в судовой лаборатории или раскрепляют к борту на палубе до транспортировки и камеральной обработки их в береговых</p>

	лабораториях. Пробы для определения ^{137}Cs , $^{239+240}, 238$, ^{241}Pu , ^{241}Am и $^{232}, 234\text{Th}$ обрабатывают в судовых лабораториях или непосредственно в раскрепленных на палубе пластиковых емкостях подходящего объема методами объемного соосаждения или сорбционного концентрирования.
Методика отбора пробы воды из проточной системы судна (гидранта оборотных вод) для определения концентрации техногенных (^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}, 238$, ^{241}Pu , ^{241}Am) и природных (^{210}Po , $^{232}, 234\text{Th}$) радионуклидов	Для измерения концентраций радионуклидов пробы забортной воды отбирают непосредственно из кормового гидранта оборотных вод с помощью шлангов достаточной длины в пластиковую тару соответствующего объема. Перед наполнением тары ее трижды ополаскивают отбираемой водой. Для определения ^{90}Sr и ^{210}Po используют канистры объемом 20 л. Для определения ^{137}Cs , $^{239+240}, 238$, ^{241}Pu , ^{241}Am и $^{232}, 234\text{Th}$ объемы проб определяются ожидаемыми концентрациями измеряемых радионуклидов и поставленными научными задачами, и обычно составляют от 20 до 2000 л, поэтому объемы применяемых емкостей могут варьироваться в пределах 20-1000 л. Пробы воды для определения ^{90}Sr и ^{210}Po подкисляют соляной кислотой и хранят в судовой лаборатории или раскрепляют к борту на палубе до транспортировки и камеральной обработки их в береговых лабораториях. Пробы для определения ^{137}Cs , $^{239+240}, 238$, ^{241}Pu , ^{241}Am и $^{232}, 234\text{Th}$ обрабатывают в судовых лабораториях или непосредственно в раскрепленных на палубе пластиковых емкостях подходящего объема методами объемного соосаждения или сорбционного концентрирования. Для определения взвешенных форм радионуклидов проводят проточную фильтрацию взвешенного вещества со сбором отфильтрованной воды в пластиковые емкости или сбросом ее за борт, в зависимости от поставленных научных задач. Для проточной фильтрации взвешенного вещества используют систему из фильтров-стаканов со сменными картриджами стандарта 10SL.
Методика отбора проб воды из батометра гидрологического зонда или одиночного батометра для определения концентрации легких предельных углеводородов	Для измерения концентрации легких предельных углеводородов (CH_4 и его гомологов до C_5H_{12}) в воде отбор аликвоты пробы для анализа производят сразу после подъема образца на поверхность. Пенициллиновый флакон (объемом 30 – 100 мл + КОН в качестве ингибитора) заполняется потоком воды из специального сливного патрубка батометра с переливом нескольких объемов для выдавливания той жидкости, которая имела контакт с воздухом. После заполнения флакона его немедленно герметично закрывают резиновой пробкой и завальцовывают алюминиевой крышкой. В условиях судовой лаборатории в

	законсервированных щелочью пробах при помощи медицинского шприца и свободной иглы в качестве компенсатора давления создают «headspace»-zonу инертным газом (азотом, гелием). Транспортируют и хранят флаконы в вертикальном перевернутом положении.
Методика отбора проб донных отложений из дночерпателя «Океан-50» для определения тяжелых металлов (в т.ч. ртути), хлорорганических соединений, техногенных (^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}, 238, 241\text{Pu}$, ^{241}Am) и природных (^{40}K , ^{210}Po , $^{232}, 234\text{Th}$) радионуклидов	Для измерения концентрации тяжелых металлов (в т.ч. ртути), хлорорганических соединений (ХОС) и радионуклидов в поверхностном слое донных отложений производят вырезку поверхностного слоя пластиковым кольцом известного диаметра и заданной высоты (1, 2, 5 см) в зависимости от поставленных научных задач. После вырезки поверхностного слоя отложений их количественно перемещают в заранее подготовленную и промаркованную тару (пластиковые пакеты, пластиковые или стеклянные контейнеры), герметично упаковывают и хранят в холодильнике до окончания экспедиции для транспортировки и последующей камеральной обработки в береговой лаборатории.
Методика отбора проб донных отложений из бокс-корера WildCo для определения тяжелых металлов (в т.ч. ртути), хлорорганических соединений, техногенных (^{90}Sr , ^{137}Cs , $^{239+240}, 238, 241\text{Pu}$, ^{241}Am) и природных (^{40}K , ^{210}Po , $^{232}, 234\text{Th}$) радионуклидов	Бокс-корер WildCo позволяет отбирать поверхностный слой донных отложений высотой до 50 см с ненарушенной стратификацией грунта. Поэтому при отборе из него проб донных отложений обычно решается задача изучения вертикального распределения тяжелых металлов (в т.ч. ртути), хлорорганических соединений (ХОС) и радионуклидов в толще отложений. Для этого производится вырезка колонок отложений (до 4 колонок из грунта, полученного за одно погружение) пластиковыми (акриловыми) трубками соответствующей длины. Трубки плавно погружаются в грунт до дна бокс-корера, после чего поочередно закрываются снизу резиновой пробкой и вынимаются из рабочего объема корера на палубу. Избыточный грунт снаружи трубок смывается забортной или пресной водой, а колонки нарезаются на слои с помощью комплектного к трубкам экструдера. Слои количественно перемещают в заранее подготовленную и промаркованную тару (пластиковые пакеты, пластиковые или стеклянные контейнеры), герметично упаковывают и хранят в холодильнике до окончания экспедиции для транспортировки и последующей камеральной обработки в береговой лаборатории.
Методика отбора проб донных отложений из бокс-корера WildCo для определения концентрации легких предельных углеводородов	Для изучения распределения концентраций предельных углеводородов в толще донных отложений из бокс-корера WildCo производится вырезка кернов грунта пластиковой (акриловой) трубкой соответствующей длины. Трубки плавно погружаются в грунт до дна бокс-корера, после чего поочередно закрываются

	<p>снизу резиновой пробкой и вынимаются из рабочего объема корера на палубу. Избыточный грунт снаружи трубок смывается забортной или пресной водой. Грунт выталкивают послойно с помощью комплектного к трубкам экструдера. Для отбора аликвоты пробы из керна донных осадков (ДО) можно использовать пластиковые (инъекционные) шприцы вместимостью от 1 до 5 см³ с отрезанной нижней частью. Шприц вдавливают в образец ДО с таким расчетом, чтобы объем отобранный аликвоты составил от 0,5 до 4 см³ в зависимости от вида и гранулометрического состава образца. Если ДО имеют жидкую консистенцию, вдавливая пробоотборник, следует одновременно поднимать поршень шприца. После отбора пробу выдавливают поршнем во флакон с КОН, доливают до краев дистиллированную воду и выдавливают шприцем объем воды для создания “headspace” зоны (2,7 см³) и немедленно герметично закрывают резиновой пробкой. Создание “headspace” зоны также возможно при помощи инертного газа по аналогии с отбором проб воды. завальцовывают алюминиевым колпачком и энергично встряхивают, чтобы размешать щелочь и разбить слипшиеся комочки ДО. Транспортируют и хранят флаконы в вертикальном перевернутом положении.</p>
Методика отбора проб донных отложений из гравитационной трубы для определения концентрации легких предельных углеводородов	Для отбора проб донных отложений (ДО) из керна, поднятого при помощи гравитационной трубы, предварительно необходимо подготовить вкладыш ПВХ. Для этого вкладыш, соответствующий длине трубы, разрезается вдоль на 2 одинаковые половины и затем соединяется при помощи армированного скотча. После подъема трубы на борт вкладыш извлекается и производится разрез лезвием по заранее подготовленным швам. Керн ДО разделяется металлической струной на 2 равные половины, одна из которых при необходимости упаковывается для хранения и транспортировки, а другая используется для отбора проб. Отбор проб ДО для анализа легких предельных углеводородов методом фазово-равновесной дегазации с хроматографическим окончанием аналогичен вышеописанному для отбора проб из бокс-корера.
Исследование структуры звукорассевающих слоев судовым эхолотом SIMRAD EK-500	Судовой эхолот SIMRAD EK-500 оборудован двумя подкильными антеннами (38 кГц с расщепленным лучом) и 120 кГц, прецизионными измерительными каналами, встроенной микро-ЭВМ, устройствами отображения эхограммы в реальном масштабе времени, а также каналами связи с ЭВМ для передачи данных. Эхолот используется для измерения параметров вертикальных профилей

интенсивности рассеяния звука во всей обитаемой толще вод Черного моря. Измерения могут выполняться как на станциях, так и на ходу судна. Данные измерений передаются в цифровой форме по высокоскоростной линии ETHERNET и регистрируются на удаленной ЭВМ с помощью программы Simflow. Для пост-обработки данных может применяться лицензированное программное обеспечение WaveLens.