

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МОРСКОЙ БИОЛОГИИ»  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ННЦМБ ДВО РАН)

№ госрегистрации АААА-А18-118071690008-1

УТВЕРЖДАЮ  
Врио директора ННЦМБ ДВО РАН

\_\_\_\_\_ А.Б. Имбс  
" \_ " \_\_\_\_\_ г.

ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Изучение бентоса Курильской Котловины Охотского моря  
по теме:

**БИОГЕОГРАФИЯ ФАУНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ. ИНДИКАТОРНЫЕ  
ОЦЕНКИ ИНВАЗИЙ В СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН В УСЛОВИЯХ  
ВЫРАЖЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

(промежуточный)

Этап 1

ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям  
развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы»

Соглашение о предоставлении субсидии от 20.12.2016 г. №14.6161.21.0077

Руководитель проекта,  
к.б.н.

\_\_\_\_\_ М.В. Малютина  
(подпись, дата)

Владивосток 2017

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель проекта,  
ведущий научный сотрудник,  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

М.В. Малютина  
(введение, заключение,  
раздел 1, 2, 3,  
приложение А, Б)

Исполнители:

научный сотрудник,  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

И.Л. Алалыкина  
(раздел 1, раздел 2,  
приложение А)

Зав. лабораторий,  
д.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Гебрук  
(раздел 1, подраздел 2.5,  
приложение А)

Старший научный сотрудник  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

О.А. Головань  
(раздел 1, раздел 2,  
подраздел 2.3, раздел 3,  
подраздел 3.1,  
приложение А)

Научный сотрудник  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Дильман  
(раздел 2, подраздел 2.5.,  
приложение А)

Старший научный сотрудник  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

Г.М. Каменев  
(раздел 1, раздел 2,  
подраздел 2.4,  
приложение А)

Старший научный сотрудник  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

Е.М. Крылова  
(раздел 1, раздел 2,  
подраздел 2.4.,  
приложение А)

Старший научный сотрудник  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись



А.С. Майорова  
(раздел 1, раздел 3,  
подраздел 3.2.,  
приложение А)

Научный сотрудник  
к.б.н.

\_\_\_\_\_

подпись

К.В. Минин  
(раздел 1, раздел 2,  
подраздел 2.5,  
приложение А)

Старший научный сотрудник к.б.н.	_____	В.В. Мордухович (раздел 1, раздел 2, приложение А)
	подпись	
Старший научный сотрудник к.б.н.	_____	А.С. Петрунина (раздел 1, приложение А)
	подпись	
Ведущий научный сотрудник д.б.н.	_____	А.В. Чернышев (раздел 1, раздел 3, подраздел 3.3, приложение А)
	подпись	
Иностраннный партнер: Университет Гёте, Франкфурт- на—Майне, Германия (Goethe University, Germany)		А. Брандт (раздел 1, раздел 4, приложение Б)
Руководитель работ, профессор	_____	
Исполнители:		
постдокторант	_____	Х. Саеди (раздел 4, приложение Б)
	_____	
	_____	

СОДЕРЖАНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ	6
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	10
РАЗДЕЛ 1. ВЫПОЛНЕНИЕ ВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДОМИНИРУЮЩИХ ГРУПП БЕНТОСА В СБОРАХ ЭКСПЕДИЦИИ SOKHOVIO	10
РАЗДЕЛ 2. ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ТАКСОНОВ ГЛУБОКОВОДНОГО БЕНТОСА В КУРИЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ ОХОТСКОГО МОРЯ	12
• ПОДРАЗДЕЛ 2.1. АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАКРОБЕНТОСА ИЗ ПРОБ ЭПИБЕНТОСНОГО СЛЭДЖА (EBS).	12
• ПОДРАЗДЕЛ 2.2. АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕГАБЕНТОСА ИЗ ПРОБ ТРАЛА АГАССИЦА (AGT)	21
• ПОДРАЗДЕЛ 2.3. РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ НАДОТЯДА PERACARIDA ОТЯДОВ CUMACEA И ISOPODA (СЕМЕЙСТВ MUNNOPSIDAE И DESMOSOMATIDAE) В КУРИЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ ОХОТСКОГО МОРЯ, ПРОЛИВЕ БУССОЛЬ И ПРИЛЕГАЮЩЕГО РАЙОНА ТИХОГО ОКЕАНА	27
• ПОДРАЗДЕЛ 2.4. СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ АБИССАЛЬНОЙ ЗОНЫ ОХОТСКОГО МОРЯ	36
• ПОДРАЗДЕЛ 2.5. СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБОКОВОДНЫХ ИГЛОКОЖИХ ОХОТСКОГО МОРЯ	50
РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЯ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ВИДОВ И РЕВИЗИИ НАДВИДОВЫХ ТАКСОНОВ: Isopoda (Munnopsidae, Desmosomatidae, Arcturidae), Nemertea, и Kinorhyncha	53
• ПОДРАЗДЕЛ 3.1. ПЕРВЫЕ УПОМИНАНИЕ ИЗОПОД (ISOPODA: VALVIFERA) В АБИССАЛИ ОХОТСКОГО МОРЯ С ОПИСАНИЕМ НОВЫХ ВИДОВ <i>NEASTACILLA BIRSTEINI SP.NOV.</i> И <i>GURJANOPSIS KURILENSIS SP.NOV.</i>	53
• ПОДРАЗДЕЛ 3.2. ГЛУБОКОВОДНЫЕ КИНОРИНХИ ИЗ ОХОТСКОГО МОРЯ С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА	63
• ПОДРАЗДЕЛ 3.2. ГЛУБОКОВОДНЫЕ КИНОРИНХИ ИЗ ОХОТСКОГО МОРЯ С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА	71
РАЗДЕЛ 4. ВЗАИМООТНОШЕНИЕ С ИНОСТРАННЫМ ПАРТНЕРОМ	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
• СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	94
• ПРИЛОЖЕНИЕ А. Аннотированный список бентосных организмов из сборов экспедиции SokhoBio	97
• ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Предварительная база данных о распространении и встречаемости глубоководных бентосных организмов в СЗ Пацифике.	

БИОГЕОГРАФИЯ ФАУНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ.  
ИНДИКАТОРНЫЕ ОЦЕНКИ ИНВАЗИЙ В СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН В  
УСЛОВИЯХ ВЫРАЖЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ  
(промежуточный отчет)

РЕФЕРАТ

Отчет на 119 с., 36 рис., 7 табл., 30 источников, 2 приложения

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** бентос, батраль, абиссаль, глубоководные экосистемы, Охотское море, Курильская котловина, Курило-Камчатский желоб, биологическое разнообразие, новые виды, распространение видов

Цель совместного российско-немецкого проекта Beneficial «Биогеография фауны северо-западной (СЗ) Пацифики. Индикаторные оценки инвазий в Северный Ледовитый океан в условиях выраженных климатических изменений» – подготовка базы данных и атласа по биогеографии глубоководного бентоса СЗ Пацифики, которые должны включить данные совместных российско-немецких экспедиций последних лет и данные советских исследований региона из русскоязычных изданий. Целями отчетного этапа проекта являлись инвентаризация и оценка биоразнообразия и биогеографии глубоководного бентоса Курильской котловины Охотского моря, пролива Буссоль и прилегающего района Тихого океана. Инвентаризация и анализ фауны были проведены на основе материалов, собранных российско-немецкой экспедицией SokhoBio в 2015 г. Проведено видовое определение основных таксонов собранной в ходе экспедиции фауны, представлен аннотированный список из 515 видов глубоководного бентоса района работ экспедиции, включая многощетинковых червей (Polychaeta), доминирующих ракообразных (Isopoda) семейств Munnopsidae, Desmosomatidae, Nannoniscidae, кумовых раков (Cumacea), двустворчатых моллюсков (Bivalvia), эхиур (Echiura), сипункулид (Sipuncula), нематод (Nematoda), немертин (Nemertea), киноринх (Kinorhyncha) и иглокожих (Echinoidea). Выполнены описания некоторых новых, массовых видов, анализ распределения и биогеографии перечисленных таксонов бентосной фауны. Начат сбор всей информации по глубоководной фауне этого региона, опубликованной на русском языке в и соответствующая подготовка этих сведений для включения их в международную базу данных OBIS по биогеографии региона.

## ВВЕДЕНИЕ

Цель совместного российско-немецкого проекта Beneficial «Биогеография фауны северо-западной (СЗ) Пацифики. Индикаторные оценки инвазий в Северный Ледовитый океан в условиях выраженных климатических изменений» – подготовка базы данных и монографии по биогеографии региона, которые должны включать данные совместных российско-немецких экспедиций последних лет и данные советских исследований, опубликованные на русском языке. Глубоководный бентос СЗ Пацифики в течение последних семи лет изучался в ходе последовательных совместных экспедиционных проектов SoJaBio (2010 г.) в котловине Японского моря, KuramBio (2012 г.) в абиссали Тихого океана, примыкающей к Курило-Камчатскому желобу (ККЖ), SokhoBio (2015 г.) в Курильской котловине Охотского моря и KuramBio II (2016 г.) в ультраабиссали ККЖ.

Основными целями отчетного этапа проекта являлись оценка биоразнообразия и инвентаризация имеющихся данных по фауне и биогеографии глубоководного бентоса Курильской котловины Охотского моря, пролива Буссоль и прилегающего района Тихого океана на основе материалов, собранных российско-немецкой экспедицией SokhoBio в 2015 г. В задачи данного этапа входили таксономические определения собранной в ходе экспедиции фауны, подготовка списка видов глубоководного бентоса района работ экспедиции SokhoBio, описание новых видов, преимущественно часто встречающихся и массовых, выявление и анализ распределения наиболее значимых элементов фауны, сбор всей информации по фауне этого региона, опубликованной на русском языке в прошлом веке и соответствующая подготовка ее для включения в международную базу данных OBIS по биогеографии региона.

Окраинные моря с абиссальными глубинами (более 3000 м), отделенные от Мирового океана преградами, являются отдельными глубоководными экосистемами, наряду с океаническими абиссальными равнинами, подводными горами и срединно-океаническими хребтами, и хадальными желобами [1, 2]. Различная степень изоляции их котловин от океанической абиссальной зоны, и во многом обусловленный этим комплекс различных факторов, создают уникальные условия для формирования глубоководной фауны [3, 4]. Примерами таких различных глубоководных окраинных морей являются Японское и Охотское моря, абиссальные котловины которых в разной степени изолированы от тихоокеанских глубин. Наиболее глубоководная юго-восточная часть Охотского моря, отделяемая от Тихого океана цепью Курильских островов, представляет собой прилегающую к Курильским островам Курильскую котловину с максимальной глубиной 3374 м [3, 5]. Курильская котловина имеет сходные глубины с котловиной

Японского моря (ок. 3700), но благодаря глубоководным проливам Буссоль (2340 м) и Крузенштерна (1920 м), соединяющим ее с Тихим океаном, она менее изолирована по сравнению с Японским морем, все проливы которого имеют глубину не более 150 м [6]. В отличие от более мелководных, северной и северо-восточной частей Охотского моря и соседней абиссали Тихого океана, глубоководная Курильская котловина оставалась очень слабо изученной. Работавшая здесь в 2015 г. третья по счету российско-немецкая глубоководная экспедиция SokhoBio (Изучение биоразнообразия Охотского моря) [7] ставила целью закрыть этот пробел в наших знаниях и продолжить сравнительные исследования фауны различных, связанных между собой глубоководных местообитаний. Исследование населения этой котловины, занимающей промежуточное положение между значительно изолированным Японским морем и открытой океанической абиссалью необходимо для понимания процессов формирования и расселения глубоководной фауны СЗ Пацифики. Две предыдущие экспедиции совместного проекта исследований глубоководного бентоса СЗ Пацифики: SoJaBio (Изучение биоразнообразия Японского моря) в 2010 г. и KuramBio (Изучение биоразнообразия Курило-Камчатского района) в 2012 г. в районе ККЖ значительно расширили список известных видов для каждого исследуемого региона и выявили большое разнообразие и обилие абиссальной бентосной фауны, с максимумом в районе ККЖ [8, 9]. Главной целью экспедиции SokhoBio было исследовать биоразнообразие и биогеографию Курильской котловины, расположенной между этими, уже изученными соседними абиссальными районами с разной степенью изоляции и разной гидрологией.

В результате проделанной работы получены уникальные сведения о составе и распределении основных таксонов бентоса в Курильской котловине. Показано, что абиссаль Курильской котловины населена богатой и разнообразной фауной, которая имеет тесную связь с фауной соседней открытой тихоокеанской абиссали и батииали у Курильских островов. Выяснено, что число собранных в абиссали Курильской котловины и определенных видов уже в 10 раз превысило число известных здесь до экспедиции видов: с 50 до 515. Выявлены доминирующие по численности и видовому богатству группы бентоса: многощетинковые черви Polychaeta и высшие ракообразные надотряда Peracarida. Для этих и остальных изученных таксонов отмечены интересные фаунистические и биогеографические находки: расширены известные до этого диапазоны географического и батиметрического распространения видов, родов и семейств, описаны новые для науки виды. Выполненная работа по изучению бентоса полуизолированной абиссальной Курильской котловины и глубоководного пролива Буссоль связывающего её с тихоокеанскими глубинами, является важной частью проекта и необходимым этапом

для понимания биогеографии всей глубоководной фауны СЗ Пацифики. Изученный регион можно использовать в качестве модельного для понимания процессов формирования глубоководных экосистем и механизмов расселения глубоководных таксонов.

В ходе выполнения работ отчетного этапа проекта с 19 по 20 сентября 2017г. во Владивостоке был проведен международный воркшоп «Beneficial Workshop» с привлечением участников проекта со стороны иностранного партнера. В работе воркшопа участвовали 13 российских и 9 иностранных участников. Семь участников воркшопа моложе 35 лет. Сообщение о работе воркшопа было опубликовано на сайте ННЦМБ, в ньюслеттере «Deep-sea life» Т.10, ноябрь 2017, а так же было проведено интервью по результатам воркшопа для газеты «Дальневосточный ученый». Проведено 18 докладов и мастер-класс по обучению подготовки данных для внесения результатов работы по проекту в базы данных OBIS и WORMs.

Также Малютина М.В. и Головань О.А. принимали участие и сделали доклады на международной научной конференции «Ракообразные: разнообразие, экология, эволюция» (94 участника, 3 иностранных), на базе Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова, г. Москва, 30.10-1.11.2017. Сделаны секционные доклады: Малютина М.В. «Покорение глубин: успешные стратегии на примере изопод сем. Munnopsidae» и Головань О.А. «Глубоководные изоподы Северо-Западной Пацифики: новое представление о биоразнообразии по результатам последних экспедиций».

В ходе отчетного этапа проекта научная работа выполнялась с использованием экспериментально-исследовательского оборудования, в том числе:

–научного оборудования ЦКП «Дальневосточный центр электронной микроскопии»: световой микроскоп Zeiss (Imager.Z2) оснащенный цифровой камерой AxioCamHR Rev3; сканирующий электронный микроскоп (Zeiss LEO-430).

–оборудования, приобретенного в рамках выполнения работ по проекту:

1. Стереомикроскоп Leica TL 5000
2. Стереомикроскоп TL 5000 с системой видеофиксации
3. Микроскоп проходящего света DM 2500
4. Персональный компьютер: Системный блок и монитор Phillips
5. Штатив для пересъемки Kaiser



В ходе выполнения работ первого этапа участниками проекта было совершено три командировки. Для работ по проекту участники были направлены в Зенкенбергский Институт Морского Биоразнообразия (DZMB) в Гамбурге, где ранее работал руководитель иностранной части проекта и где до декабря 2017 года находилась основная часть материалов совместных глубоководных экспедиций. Так же совершены командировки в Зенкенбергский Институт во Франкфурте, куда переехал работать немецкий руководитель проекта для совместной редакторской работы над специальным выпуском журнала *Deep-Sea Research Part II*, посвященном результатам экспедиции *SokhoBio* и в филиал Зенкенбергского Института (г. Вильгельсхафен), где иностранный партнер проводит первичную сортировку мейобентосных проб всех глубоководных экспедиций, для работы с мейобентосными коллекциями.

В Зенкенбергский Институт (DZMB) Гамбурга и Франкфурта командированы Малютина М.В. (28.10. – 27.11.2017) и Головань О.А. (28.10. – 12.11.2017), в DZMB Вильгельсхафена и Франкфурта Майорова А.С (26.11. – 21.12.2017)

Типовые экземпляры всех описанных новых видов помещены на хранение в музей Национального центра морской биологии ДВО РАН (НИЦМБ ДВО РАН) (ММВ).

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### РАЗДЕЛ 1. ВЫПОЛНЕНИЕ ВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДОМИНИРУЮЩИХ ГРУПП БЕНТОСА В СБОРАХ ЭКСПЕДИЦИИ SOKNOBIO

Участниками проекта, которые являются специалистами зоологами мирового уровня в своих областях, были изучены все собранные в ходе экспедиции глубоководные беспозвоночные и проведено видовое определение основных таксонов собранной фауны: многощетинковых червей (Polychaeta), доминирующих ракообразных (Isopoda) семейств Munnopsidae, Desmosomatidae, Nannoniscidae, кумовых раков (Cumacea), двустворчатых моллюсков (Bivalvia), эхиур (Echiura), сипункулид (Sipuncula), нематод (Nematoda), немертин (Nemertea), киноринх (Kinorhyncha) и иглокожих (Echinoidea). Определение выполнялось с использованием всей опубликованной литературы по названным группам беспозвоночных. Для каждого таксона использовались свои специальные методики фиксации и обработки животных.

Так, киноринхов (Kinorhyncha) в процессе работы переводили в смесь 70% этилового спирта -5% глицерина -25% дистиллированной воды. После того как этиловый спирт и вода испарились, материал перенесли в безводный глицерин. Все экземпляры далее заключили в смесь VECTASHIELD для флуоресцентной микроскопии между двумя круглыми покровными стеклами (18 и 12 мм в диаметре), что позволило рассмотреть объекты с двух сторон. Камеру из покровных стекол закрепили в пластиковой рамке Хиггинс-Широяма для дальнейшего изучения в световой микроскоп с применением дифференциально-интерференционного контраста (DIC или оптика Номарского). Для работы использовали микроскоп Zeiss (Imager.Z2) оснащенный цифровой камерой AxioCamHR Rev3 (ЦКП «Дальневосточный центр электронной микроскопии»).

Для сканирующей электронной микроскопии (SEM) очищенные экземпляры обезводили в серии спиртов, перенесли в ацетон и высушили методом критической точки. Высушенные экземпляры смонтировали на алюминиевые столики, напылили хромом и изучили в сканирующем электронном микроскопе (Zeiss LEO-430) (ЦКП «Дальневосточный центр электронной микроскопии»).

Видовую идентификацию ракообразных, двустворчатых моллюсков и иглокожих проводили с помощью бинокулярных световых микроскопов Olympus SZX7 и Olympus CX31RTSF оснащенных *camera lucida* (рисовальными аппаратами) и светового микроскопа Zeiss (Imager.Z2) оснащенный цифровой камерой AxioCamHR Rev3 (ЦКП «Дальневосточный центр электронной микроскопии»).

Систематическое положение образцов немертин определяли как на основе морфологических исследований с использованием различных оптических техник (световая просвечивающая и конфокальная микроскопии), так и на основе последовательностей ДНК.

На основе проведенных определений материалов представлен аннотированный список из 515 видов животных из названных таксонов глубоководного бентоса района работ экспедиции (Приложение А)

## РАЗДЕЛ 2. ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ТАКСОНОВ ГЛУБОКОВОДНОГО БЕНТОСА В КУРИЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ ОХОТСКОГО МОРЯ

### ПОДРАЗДЕЛ 2.1. АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАКРОБЕНТОСА ИЗ ПРОБ ЭПИБЕНТОСНОГО СЛЭДЖА (EBS).

Салазочный трал или эпибентосный слэдж (EBS) - прибор сконструированный специально для сбора организмов эпифауны от нескольких мм до 1 см (макробентоса) на любых глубинах и субстратах (рисунок 1). В настоящее время это один из самых эффективных приборов для сбора макрофауны. Салазочный трал хорошо зарекомендовал себя, обеспечивая сбор хрупких организмов всех размерных классов с минимумом повреждений, в том числе хрупких подвижных мелких ракообразных, что является проблемой при использовании других орудий.

Слэдж состоит из стальной рамы, в которую заключены супра- и эпибентосные камеры, снабженные планктонными сетями с пробоотборниками на концах. На нижней стороне прибора расположен рычаг, который при касании EBS дна обеспечивает открытие крышек камер в начале траления и закрытие их в конце траления перед подъемом слэджа. Соответственно расположению сетей: нижней – эпинета и верхней - супранета, каждое траление приносит разделенные пробы: эпибентосные (животных с поверхности грунта) и супрабентосные (животных из придонного слоя воды).

В ходе экспедиции SokhoBio было выполнено 21 успешное погружение слэджа на 11 станциях.

На каждой станции выполнялось по два траления EBS. С каждого спуска были получены по 2 количественные (содержимое эпи- и супранета) и 2 качественные пробы (содержимое планктонных сетей за пределами пробоотборников). На палубе пробы отмывались морской водой на ситах с ячейей 300 мкм. Затем пробы из первого траления фиксировались предварительно охлажденным 96% этанолом и помещались в морозильную камеру, где выдерживались 48 часов при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  для последующих генетических исследований. Пробы из повторного траления фиксировались 4% формальдегидом для морфологических исследований, выдерживались 48 часов, после чего промывались морской водой и переводились в 96% этанол.



Рисунок 1. Эпибентосный салазочный трал.

Фауна беспозвоночных на изученной акватории оказалась очень неоднородна как по своему составу, так и по численности. В изученном материале среди всех беспозвоночных животных наиболее многочисленными оказались многощетинковые черви (6028 экз.). Вторыми по численности были изоподы (2014 экз.), за ними следовали копеподы (калянусы) (1698 экз.), затем амфиподы (1540 экз.) и двусторчатые моллюски (1252 экз.) (Таблица 1).

taxon/station	1-8	1-9	2-7	2-8	3-9	3-10	4-9	4-10	5-6	5-7	6-6	6-7	7-3	7-4	8-4	8-5	9-6	9-7	10-5	10-7	11-6
Porifera	3	1	8	10	3		2	19			3	1	16	1				1	1		
Hydrozoa	2	1		1				3					1	1	1	5					
Anthozoa	7	8	4		1			3					1		1	2					4
Coronata		1	1	1							7	20	12	1					4		
Nemertini	5	3	6	8	1			11			1		8	1		1			2		5
Nematoda	2	5	11	18	2			34		1	6	26	7		2			129			17
Bivalvia	158	44	111	119	14		22	303		3	45	38	100	59			1	217	6	12	
Gastropoda	23	5	9	8	1		3	14	1		1	1	8	5				60	12	8	
Scaphopoda	1	3	9	14	1			19			3	1	22	19				69			
Caudofoveata	4		3	2	1																1
Solenogastres	8	13	10	30			5	61		1	1	2	8	13					6		
Polychaeta	378	190	482	530	45	5	77	2539	18	12	172	181	412	242	11	4	1	396	4	326	3
Sipunculida	25	14	4	4			1	9			1		2	1					7		2
Ostracoda	23	15	14	19	3		9	37	1	1	7	2	12	18		1		65	5	17	
Calanoida	36	33	68	37	27	125	46	219	88	47	106	13	103	120	96	12	184	135	56	142	5
Harpacticoida	23	17	15	19			8	117			3	3	29	29	1						22
Amphipoda	140	72	68	111	2		5	155	2	1	13	12	90	46	197	95		342	3	172	14
Isopoda	134	70	170	242	5		22	526	13	13	9	15	187	183	1	4	1	159	5	277	8
Tanaidacea	81	54	87	99	3		8	187			8	3	22		1				11	1	68
Cumacea	56	40	30				1	48			1		53	20	1			140	2	44	3
Mysida			1	4			1	4					5	2	1			6		24	9
Decapoda			3					11					2								
Echinoidea	2	1	1	3				3													1
Holoturoidea	7	11	5	8	1			59			1		4							1	2
Ophiuroidea	19	10	4	6	1		1	5					13	11	9				124	1	6
Chaetognatha	11	1	8	8			3	11			2		15	18	1		31	13	13	17	
Kamptozoa on Poly.				7			2	18								1					
N of all individuals	1159	612	1155	1318	112	131	217	4409	124	79	391	319	1137	792	325	127	219	1891	118	1186	83
N all taxa	24	23	29	30	17	2	18	29	7	8	20	15	27	20	13	11	6	21	15	23	10
Depth (max) m	3307	3307	3353	3352	3363	3363	3366	3366	1695	1699	3347	3351	3299	3300	2341	2330	3386	3377	4702	4798	3210

Таблица 1. Макрофауна обнаруженная в пробах супра-пробоотборников тралений EBS экспедиции SokhoBio. В таблицу включены данные по таксономическим группам, собранным в количестве более 10 экземпляров.

Полихеты доминировали практически на всех станциях (Таблица 1), однако ракообразные Calanoida преобладал в центре Курильской котловины (траление 3-10), на самой северной станции 5 в обоих тралениях (5-6 и 5-7) и в тралении 9-6. Представители отряда Amphipoda образовывали наивысшую численность в обоих тралениях на станции 5 в проливе Буссоль, где были отмечены осадки более крупной фракции, чем на остальных станциях, и обнаружено много фораминифер (Таблица 1; рисунок 2). Ракообразные надотряда Peracarida были рассортированы по отрядам. Среди них наиболее многочисленными были представители отряда Isopoda - 43 % от всех перакарид (2014 экз.), за которыми следует отряд Amphipoda, который составил 33 % от надотряда (1540 экз.). Отряд Tanaidacea в изученных пробах составил 639 экз. и 14% от всех перакарид, представители отряда Cumacea формируют 9% перакарид (439 экз.). Представители

отряда Mysida как обычно образовывали наименьшую численность - 57 экз. и всего 1 % от надотряда (рисунок 3, 4).

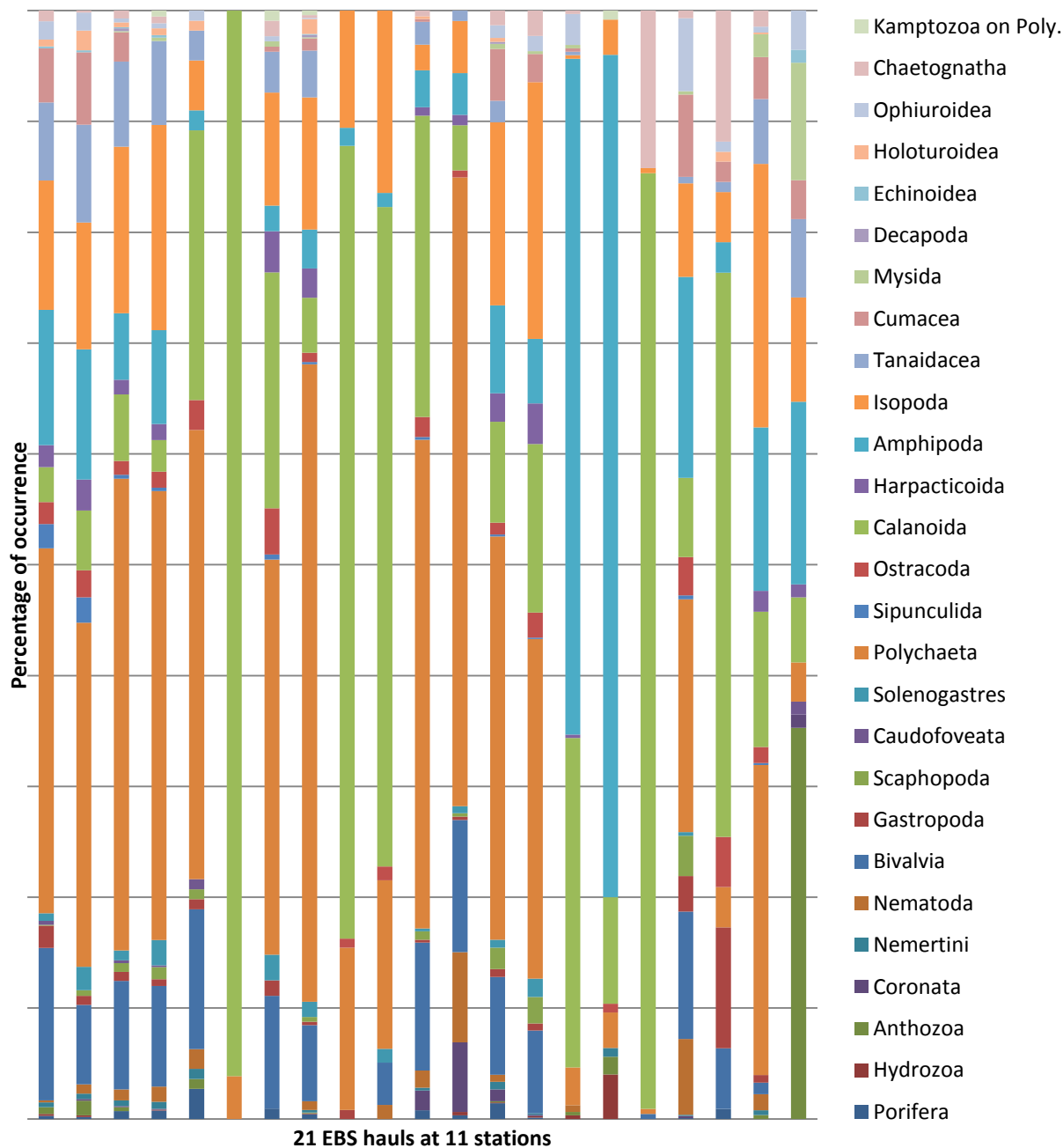


Рисунок 2: Состав бентосной фауны (относительное количество организмов (%)) по данным сборов EBS из супра-проботборников. Включены только таксоны, собранные в количестве более 10 экземпляров.

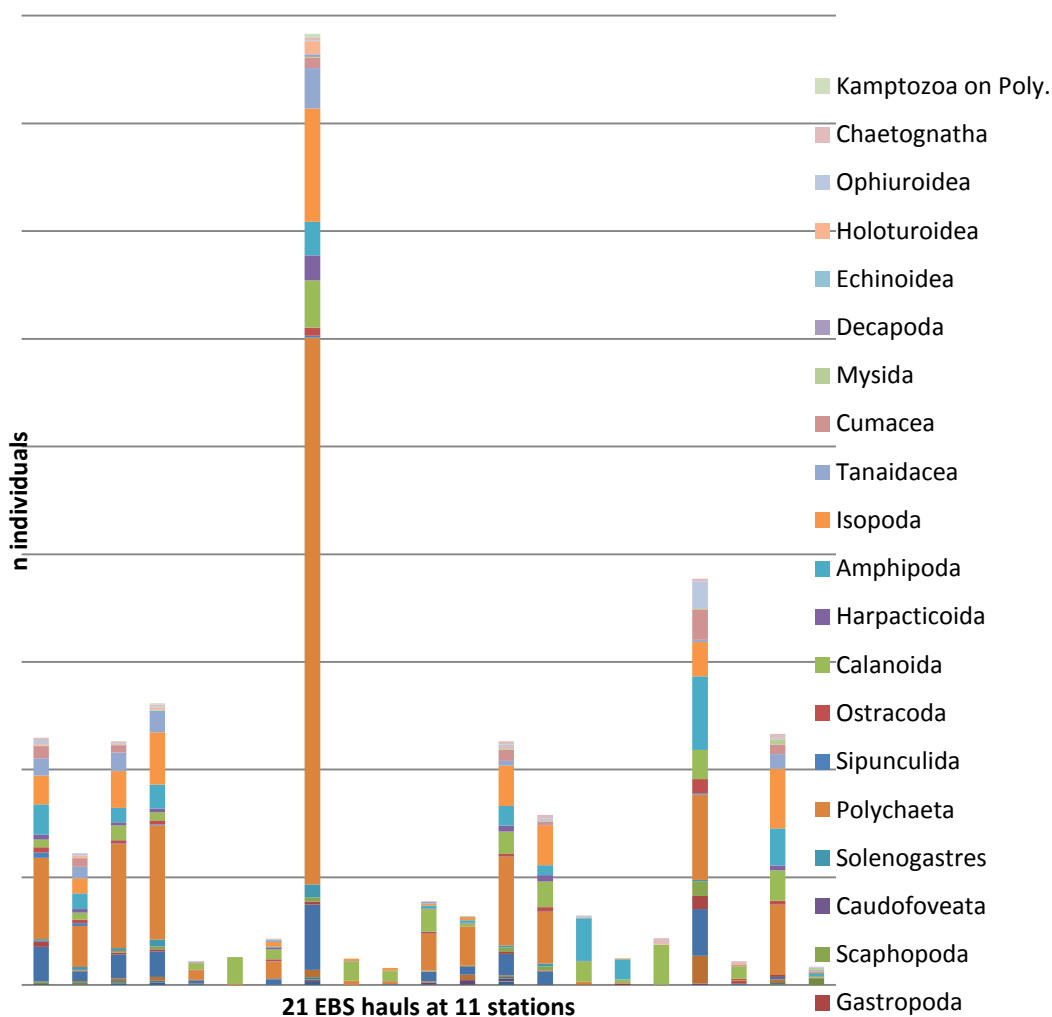


Рисунок 3. Состав бентосной фауны (абсолютное количество экземпляров на станцию) по данным сборов EBS из супра-пробоотборников. Включены только таксоны, собранные в количестве более 10 экземпляров.

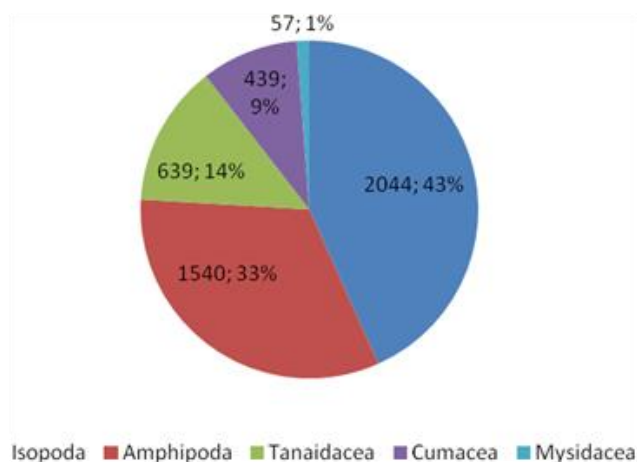


Рисунок 4. Состав фауны (относительное количество организмов (%) н/отряда Peracarida (Crustacea, Malacostraca) по данным сборов EBS из супра-пробоотборников.



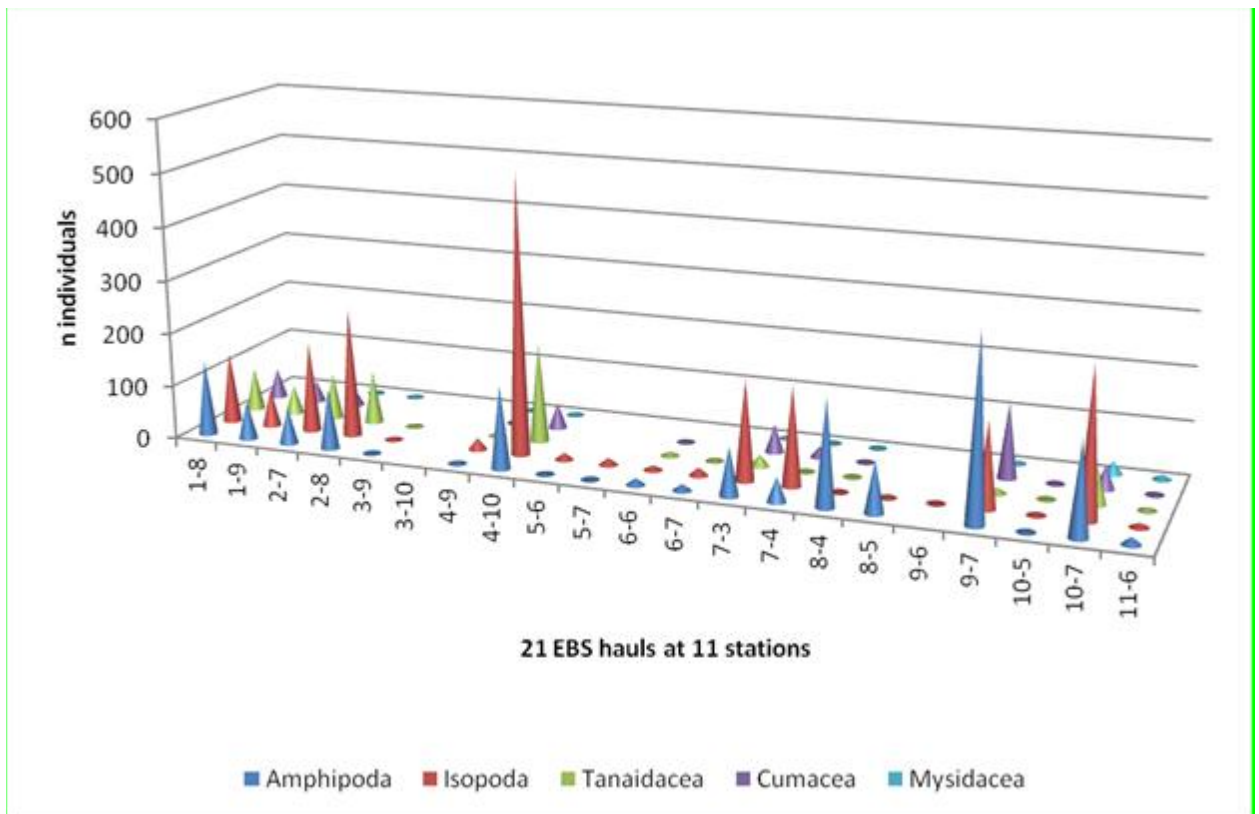


Рисунок 5. Состав фауны (абсолютное количество экземпляров на станцию) н/отряда Peracarida (Crustacea, Malacostraca) по данным сборов EBS из супра-пробоотборников.

Представители отряда Isopoda доминировали в большинстве траловых проб, достигая максимальной численности (526 экз.) в тралении 4-10 (рисунок 5). На нижнебатиальных-верхнеабиссальных станциях в диапазоне глубин 2327-3377 м фауна изопод представлена преимущественно глубоководными семействами азеллот. Наибольшее разнообразие изопод отмечено в пробах тралений 2-7, 4-10, 7-3, 9-7, где было обнаружено по 8-10 семейств (рисунок 6, 7, 8). На самых южных станциях 1 и 2 преобладали (составляли около половины собранных изопод) представители семейства Desmosomatidae, семейство Munnopsidae было второе по численности и составляло около трети от отряда. Высокая численность изопод в пробе траления 4-10 сформирована за счет представителей семейств Munnopsidae (48%) и Harponiscidea (33%). Сходное соотношение аблюдалось на станции 9-7 к востоку от пролива Буссоль. На сайте 7, в Охотском море к западу от пролива Буссоль представители семейств Munnopsidae и Desmosomatidae образовывали примерно одинаковую численность (по 40% от собранных на этой станции изопод). В проливе Буссоль, где наблюдалась высокая скорость течений, основу фауны изопод формируют лазающие арктуриды (42%), представители рода *Tecticeps* (33%), и плавающие нектобентосные Munnopsidae (17%). На единственной батиальной станции 5, расположенной на северо-восточном склоне Курильской котловины (1694-1699 м) равноногие ракообразные преимущественно представлены видом *Tecticeps leucophthalmus*

и помимо него здесь обнаружены только один экземпляр *Synidotea pulchra* и один не идентифицированный экземпляр.

Всего в семействе Munnopsidae из изученных проб EBS супра-пробоотборников обнаружено не менее 45 видов и видовых комплексов из 18 родов и 6 подсемейств. Наиболее многочисленное подсемейство Eurycopeinae (около 50% изученных муннопсид) представлено 6-7 видами рода *Eurycope* и по 4-5 видов из родов *Disconectes*, *Baeonectes* и *Belonectes*. Большинство собранных видов представлены единичными экземплярами, однако некоторые виды родов *Eurycope*, *Munneurycope* и *Plyarachna* были весьма многочисленны и часто встречались как на станциях в Курильской котловине, так и на открытых океанических станциях. На наиболее богатой видами станции 4 в пробах EBS собрано 253 экземпляра из 18 видов. Род *Gurjanopsis* Malyutina & Brandt, 2007 включающий два глубоководных вида из атлантических секторов Арктики и Антарктики впервые обнаружен в Тихом океане в пробах экспедиции SokhoBio. Некоторые виды муннопсид, обнаруженные в изученных пробах, были собраны ранее в районе ККТ экспедицией KuramBio (например, новый вид нового рода "*Munnopsurus-Tyttoscope*" и *Microscope* Malyutina, 2008, виды которого были описаны ранее из абиссали Антарктики и Курило-Камчатского района). Однако, как и ожидалось, видовое богатство района, исследованного экспедицией SokhoBio ниже, чем изученного в ходе KuramBio Курило-Камчатского района, где было обнаружено 100 видов муннопсид.

Семейство Desmosomatidae в пробах экспедиции SokhoBio представлено не менее чем 5 родами, также встречающимися в Курило-Камчатском районе: *Desmosoma*, *Mirabilicoxa*, *Eugerdella*, *Chelator*, *Prochelator*. Также все они, кроме *Chelator*, обнаружены в псевдоабиссали Японского моря в сборах экспедиции SoJaBio.

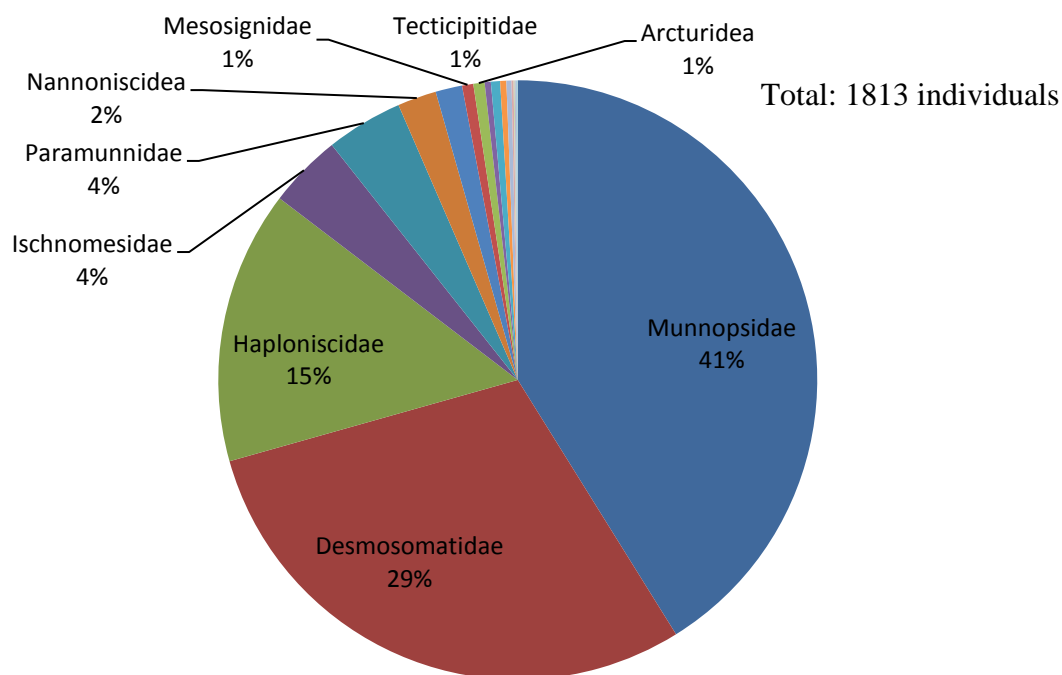


Рисунок 6. Состав фауны (относительное количество организмов (%)) отряда Isopoda (Peracarida, Crustacea, Malacostraca) по данным сборов EBS из супра-пробоотборников (включены семейства, составляющие более 1% изопод).

Как и ожидалось, фауна Курильской котловины Охотского моря существенно отличается от изученной ранее фауны глубоководной части Японского моря и открытой океанической абиссали района ККЖ. Например, псевдоабиссаль Японского моря населена всего одним видом изопод семейства Munnopsidae - *Eurycope spinifrons* Gurjanova, 1933. В районе ККЖ, наоборот, обнаружена древняя богатая видами фауна, включающая 207 видов равноногих раков. Уже на данном этапе исследования в изученной глубоководной части Охотского моря обнаружено больше видов, чем в нижней батииали и псевдоабиссали Японского моря, однако в несколько раз меньше чем в районе ККЖ.

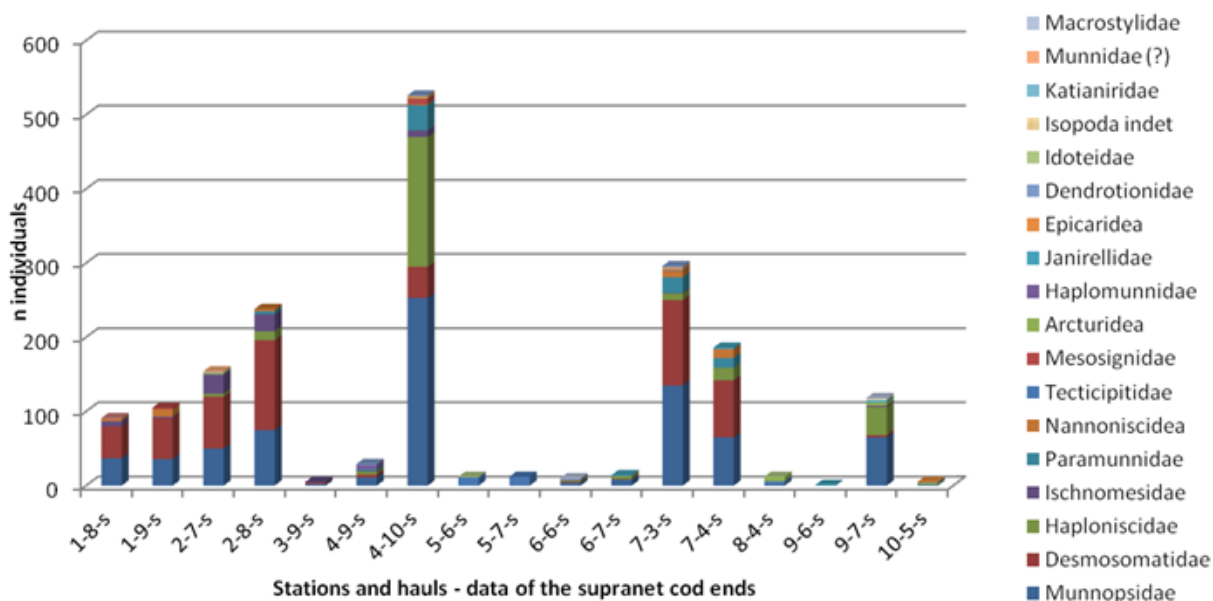


Рисунок 7. Состав фауны (абсолютное количество экземпляров на станцию) по семействам отряда Isopoda (Peracarida, Crustacea, Malacostraca) по данным сборов EBS из супра-пробоотборников (включены семейства, составляющие более 1% изопод).

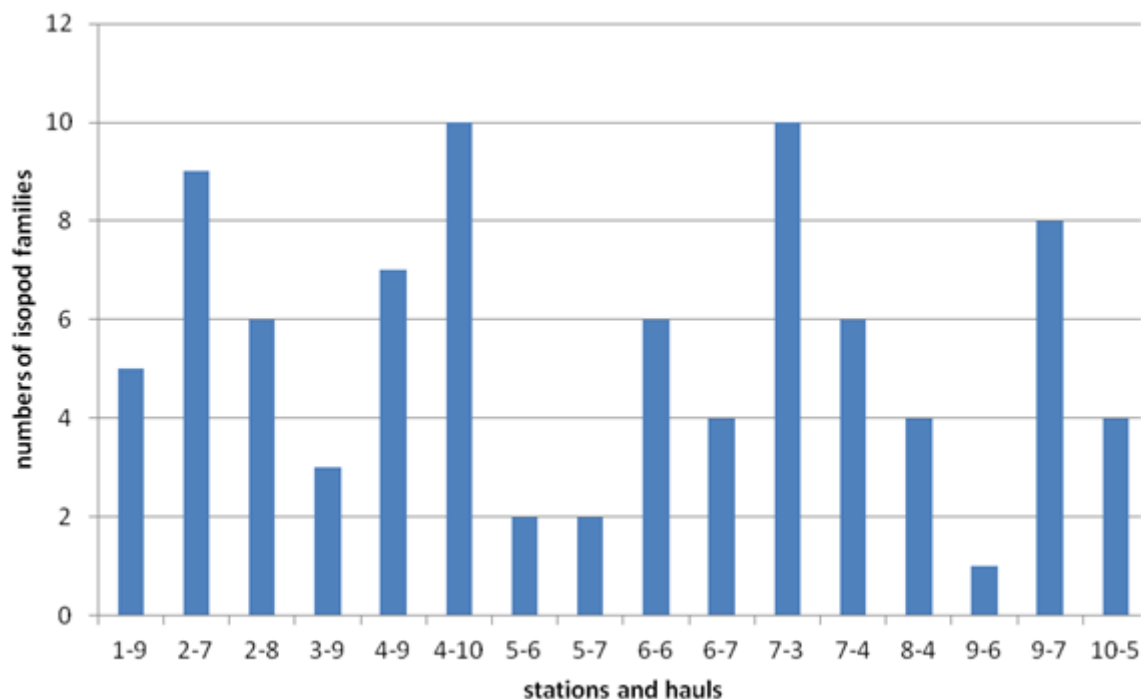


Рисунок 8. Количество семейств равноногих раков на станциях экспедиции SokhoBio по данным сборов EBS из супра-пробоотборников.

Представители отряда Amphipoda обнаружены в пробах EBS всех тралений, кроме 3-10 и 9-6 (таблица 1 и рисунок 1-4). В то время как изоподы были доминирующей группой на станциях в Курильской котловине, амфиподы составляли наибольшую часть от надотряда на станции, расположенной в проливе Буссоль (рисунок 4)

В пробах EBS супра-пробоотборников обнаружено 1540 экземпляров отряда Amphipoda. Обнаружены представители по меньшей мере 27 семейств, большинство из которых принадлежит подотряду Gammaridea. Наибольшее видовое богатство отмечено в семействах Eusiridae, Oedicerotidae, Pardaliscidae, Phoxocephalidae и Synopiidae. Наивысшую численность (239 экз.) формировали представители рода *Rhachotropis* (сем. Eusiridae), большая их часть собрана в проливе Буссоль. Также обнаружены представители семейств Ampeliscidae, Hyperlopsidae, Leprechinellidae, Leucothoidae, Stegocephalidae, Stilipedidae и надсемейства Lysianassoidea. Кроме того, в пробах тралений 11-6 и 10-5, собрано несколько экземпляров надотряда Hyperiidea, относящихся к семействам Hyperiidae и Phrosinidae. Подотряд Senticaudata представлен видами из семейств Caprellidae и Ischyroceridae. Оба эти семейства были многочисленны на станции в проливе Буссоль (100 и 204 экз. соответственно), при этом Caprellidae только здесь и обнаружены.

#### ПОДРАЗДЕЛ 2.2. АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕГАБЕНТОСА ИЗ ПРОБ ТРАЛА АГАССИЦА (AGT)

В экспедиции SokhoBio использовался стандартный трал Агассица (AGT) с рамой 350 x 70 см (ширина x высота). Траловый мешок был сделан из узловой дели с диаметром ячеи 10 мм. Как правило, траление производилось дважды на каждой станции, за исключением станций 2, 8 и 11. Все 19 тралений были успешными (пробы мегабентоса получены) (Таблица 2).

Станция, траление	Координаты касания		Координаты отрыва		Глубина [m]:	Длина обловленного участка дна [m]	Дата
	Широта N	Долгота E	Широта N	Долгота E			
1-10	46° 09,044'	146° 00,458'	46° 09,002'	145° 59,633'	3305	1451	10.07.2015
1-11	46° 09,047'	146° 00,789'	46° 08,738'	145° 59,512'	3305 - 3304	1617	11.07.2015
2-9	46° 41,181'	147° 27,873'	46° 40,644'	147° 28,762'	3351 - 3352	1926	13.07.2015
3-7	46° 37,982'	148° 59,934'	46° 37,740'	149° 00,920'	3363	1753	14.07.2015
3-8	46° 38,089'	148° 39,728'	46° 37,828'	149° 00,666'	3362 - 3363	1889	15.07.2015
4-2	47° 12,139'	149° 36,745'	47° 11,803'	149° 37,518'	3366	1512	16.07.2015
4-3	47° 12,036'	149° 37,012'	47° 11,221'	149° 38,058'	3366	1789	16.07.2015
5-10	48° 37,346'	150° 00,776'	48° 37,247'	149° 59,538'	1700 - 1685	1290	19.07.2015
5-11	48° 37,573'	149° 59,560'	48° 37,265'	150° 00,216'	1676 - 1700	1352	19.07.2015
6-8	48° 00,161'	150° 00,464'	48° 02,528'	150° 00,098'	3347 - 3351	1278	21.07.2015
6-9	48° 03,007'	150° 00,309'	48° 02,340'	149° 59,789'	3350	1148	21.07.2015
7-11	46° 57,005'	151° 04,296'	46° 57,029'	151° 05,252'	3303 - 3300	1417	23.07.2015
7-12	46° 56,854'	151° 04,923'	46° 57,465'	151° 05,210'	3301 - 3300	1127	23.07.2015
8-7	46° 36,465'	151° 34,615'	46° 36,381'	151° 33,752'	2350 - 2358	837	24.07.2015
9-9	46° 16,282'	152° 03,333'	46° 16,514'	152° 04,259'	3356 - 3347	1315	27.07.2015
9-10	46° 16,415'	152° 03,040'	46° 16,719'	152° 03,878'	3361 - 3360	1358	27.07.2015
10-8	46° 06,502'	152° 14,139'	46° 05,775'	152° 15,217'	4796 - 4803	1913	29.07.2015

10-9	46° 06,240'	152° 13,542'	46° 05,458'	152° 13,601'	5006 - 5009	1436	29.07.2015
11-7	45° 36,929'	146° 22,879'	45° 37,861'	146° 21,898'	3211 - 3217	1667	01.08.2015

Табл. 2. Данные траловых станций

**AGT 1-10 и 1-11:** Уловы обоих тралений на этой станции хорошо промытые, с незначительными количествами осадка. В обоих уловах доминировали голотурии, в основном *Molpadia sp.* В пробе 1-11 так же встречены 4 экземпляра *Psychropotes cf. raripes* и несколько *Peniagone*-подобных боконогих голотурий. Многочисленные фрагменты стеклянных губок (Hexactinellidae) и бентопелагические креветки по крайней мере двух видов встречены в обеих пробах. Так же были встречены морские ежи семейства Urechinidae, горгонарии и полихеты. Из двух траловых проб, AGT 1-11 была более разнообразной, в ней были так же встречены 2 актинии семейства Hormatiidae, 1 галатеидный краб (*Munidopsis antonii*), 1 экземпляр изоподы *Chaetarcturus sp.* и одна асцидия *Culeolus sp.* Интересная находка станции – желобобрюхий моллюск *Neomenia yamamotoi* в улове трала AGT 1-10.

**AGT 2-9:** Трал принёс большое количество грунта (~300кг) и животных. В пробе доминировали губки (8 видов Hexactinellidae и 4 вида Demospongiae) и эхиуриды трёх видов. Руководящими группами были голотурии *Molpadia sp.* и бентопелагические креветки 2 – 3 видов. Полихеты были в основном представлены *Travisia sp.* Так же были встречены галатеидные крабы (*Munidopsis antonii*), 2 актинии семейства Hormathiidae и фрагменты горгонарий.

**AGT 3-7 и 3-8:** Оба траловых улова на станции 3 содержали значительное количество камней, перемешанных с донными организмами, практически без примеси осадка. На этой станции доминировали эхиуриды, так же массово были встречены губки и голотурии *Molpadia sp.* Последние были встречены в меньших количествах по сравнению со станцией 2. В обоих уловах в значительных количествах были встречены бентопелагические креветки 2 - 3 видов.

**AGT 4-2 и 4-3:** Траловые уловы на станции 4 различались по количеству, составу и характера грунта в пробе. Улов первого на этой станции траления (AGT 4-2) был хорошо промытый и, помимо донных организмов, содержал гальку и небольшое количество серого ила. Во втором трале (AGT 4-3), наоборот, было большое количество серого ила, смешанного с небольшим количеством гальки и животных. Таксономический состав мегафауны на этой станции был схож с таковым на Ст. 3. Эхиуриды опять были доминирующей группой, голотурии *Molpadia sp.* в меньших количествах по сравнению со Ст. 3. Сцифоидные полипы (*Stephanoscyphus sp.*), типичные абиссальные кишечноротовые, были в больших количествах найдены прикрепленными к гальке. Так

же было найдено несколько колониальных асцидий, альционарии и 2 роющих актинии семейства Edwardsiidae. Полихеты были немногочисленны в обеих траловых пробах. Во втором траловом улове (AGT 4-3) были найдены два экземпляра кишечноресничатых (Enteropneusta) – первое нахождение этой группы в Охотском море, а так же голотурия *Psychropotes sp.*

**AGT 5-9 и 5-10:** Оба траловых улова на станции 5 содержали, помимо бентосных организмов, умеренные количества зеленоватого ила. На этой станции доминировали изоподы *Tecticeps sp.*, полихеты (*Travisia sp.* и представители семейства Sabellidae) и роговые губки; стеклянные губки практически отсутствовали. Интересная находка этой станции – зарывающиеся аксиидные декаподы (*Calocarides sp.*, предположительно новый вид), обнаруженные в обеих траловых пробах. Так же были встречены немногочисленные актинии семейства Normathiidae, голотурии *Molpadia sp.* и эхиуриды.

**AGT 6-8 и 6-9:** В обоих траловых уловах на этой станции содержались значительные количества осадка, представленного коричневым илом. В обеих траловых пробах доминировали эхиуриды, представленные тремя видами. Губки были в основном представлены Demospongiae, в основном хищные губки из семейства Cladorhizidae. Полихеты 6 – 8 видов были хорошо представлены в обеих пробах. В числе руководящих организмов так же были сцифоидные полипы (*Stephanoscyphus sp.*) и пикногониды. Стебли морских лилий, предположительно из семейства Bathycrinidae, так же были найдены в обеих пробах на станции 6. Крупный экземпляр боконогой голотурии *Psychropotes sp.* был обнаружен в пробе AGT 6-9.

**AGT 7-11 и 7-12:** Оба траловых улова на станции 7 содержали значительные количества осадка, состоящего из серого и коричневого ила. В пробах доминировали голотурии *Molpadia sp.*, эхиуриды и стеклянные губки. Полихеты так же присутствовали в больших количествах (по крайней мере 12 видов, включая *Travisia sp.*). В обеих пробах были найдены немногочисленные горгонарии и альционарии, а так же три экземпляра асцидий *Culeolus sp.* Уникальной находкой на этой станции были фрагменты колоний мшанки *Kinetoskias mitsukurii*.

**AGT 8-6:** Траловый улов на этой станции представлял собой смесь песка, гальки, камней и донных организмов. Кроме этого в улове были найдены многочисленные крупные фрагменты мёртвых стеклянных губок. Фауна, обнаруженная на этой станции, была в основном представлена прикрепляющимися организмами. Доминирующими группами были капреллиды (~300 экз.), прикреплённые к колониям гидроидов 5 – 6 видов. Одной из массовых групп были изоподы, представленные по меньшей мере 5 видами (включая *Tecticeps sp.*). Живые стеклянные губки так же присутствовали в пробе. В небольших

количествах были обнаружены бентопелагические креветки 2 – 3 видов, гастроподы и офиуры.

**AGT 9-9 и 9-10:** Оба траловых улова содержали значительные количества зеленоватого ила. В обоих уловах была обнаружена очень богатая и разнообразная фауна донных организмов, с доминированием иглокожих. В числе доминантов были голотурии *Scotoplanes aff. theeli*, *Ypsilothuria bitentaculata* и несколько видов офиур. Полихеты (в основном принадлежащие ук семейству Polynoidae) были так же массово встречены в обеих траловых пробах. Двустворчатые моллюски так же были встречены на этой станции в больших количествах. Из всех 11 станций, Ст. 9 характеризовалась самым большим числом гастропод, в основном представленных Neogastropoda. Морские ежи *Cystechinus loveni* и морские звёзды *Eremicaster sp.* Были хорошо представлены в траловых пробах с этой станции. Кроме этого были обнаружены несколько зарывающихся актиний (Edwardsiidae) и два экземпляра Corallimorpharia. Ракообразные были представлены в основном амфиподами и декаподами, а так же некоторым количеством изопод.

**AGT 10-7 и 10-8:** Траловые уловы на этой станции содержали значительное количество осадка, представленного зеленоватыми глинистыми илами с вкраплениями очень плотной древней глины. Из двух траловых уловов на этой станции, второй (AGT 10-8) был гораздо более бедным как по разнообразию, так и по обилию фауны. В пробах доминировали голотурии, представленные в основном многочисленными *Peniagone sp.*; *Scotoplanes sp.* были встречены единично. Среди остальных групп бентоса, наиболее хорошо представлены были кораллы: морские перья *Umbelulla sp.*, склерактинии и актинии. Сипункулиды двух видов были так же достаточно многочисленными. Интересной находкой этой станции были желобобрюхие моллюски двух видов, обнаруженные в пробе AGT 10-7. Немногочисленные полихеты *Travisia sp.* и три вида эхиурид были найдены в обеих пробах.

**AGT 11-7:** В улове, помимо донных организмов, содержалось большое количество зеленоватого ила и камней. Мегафауна на этой станции была немногочисленной и содержала небольшое число видов. Доминировали сипункулиды (два вида), полихеты и голотурии *Molpadia sp.* В значительных количествах были обнаружены погонофоры. Среди остальных групп лучше всего были представлены офиуры и кораллы.

Данные о составе и численности мегабентоса здесь приведены только на уровне макротаксонов (Таблица 2).

Из всех станций SokhoBio, станции на западном склоне ККТ (Ст. 9 и 10) характеризовались самым большим разнообразием и численностью мегафауны. На станции 8, расположенной в проливе Буссоль, разнообразие мегафауны было меньше,



однако доминирующие таксоны (*Amphipoda* и *Isopoda*) были представлены в больших количествах. Мегабентос на станциях в Курильской котловине был наиболее бедным и малочисленным, что может объясняться недостатком кислорода, отмеченным в данном районе [3].

Облик мегабентосных сообществ восточной части Курильской котловины (Ст. 2, 3, 4, 6 и 7) определялся губками и эхиуридами. Эти группы были встречены в больших количествах и, как правило, входили в число доминантов. Высокая численность ракообразных, отмеченная на этих станциях (Таблица 3), объяснялась большим количеством планктонных мизид, попавших в траловые уловы. На станциях 1 и 11 эхиуриды отсутствовали. В западной части Курильской котловины, помимо губок, доминирующими группами мегабентоса были иглокожие (Ст. 1) и полихеты и сипункулиды (Ст. 11).

Станции 5 и 8 были взяты на меньших, батимальных, глубинах и отличались по составу мегабентосных сообществ от абиссали Курильской котловины (рисунок 8). На этих станциях доминировали ракообразные, представленные видами амфипод и изопод, характерными для батии Охотского моря. Фауна в проливе Буссоль (Ст. 8) была более разнообразной и многочисленной. Причиной этому могли быть более выгодные трофические условия, связанные с близостью Курильских островов, или особенности биотопа (каменистый субстрат и придонные течения).

Состав абиссальных макро- и мегабентосных сообществ на станциях, взятых по обе стороны от Курильской гряды, существенно различался. На станциях, взятых к востоку от Курильской гряды (Ст. 9 и 10), были встречены сообщества, характерные для абиссали северо-восточной Пацифики. Облик этих сообществ определяли иглокожие (в основном боконогие голотурии, морские звёзды и офиуры), значительно преобладавшие по численности над остальными группами мегабентоса. Станции 6 и 7, взятые к западу от Курильской гряды, характеризовались сообществами с преобладанием губок и эхиурид, характерными для этой части Охотского моря. В то же время, в траловых уловах на этих станциях были встречены таксоны, типичные для абиссали Тихого Океана (морские ежи *Aeropsis fulva* и боконогие голотурии). Этот факт может свидетельствовать об обмене между абиссальными сообществами Охотского моря и Тихого Океана через сравнительно глубокий пролив Буссоль.

	Станция 1	Станция 2	Станция 3	Станция 4	Станция 5	Станция 6	Станция 7	Станция 8	Станция 9	Станция 10	Станция 11
Cnidaria	28	12	30	40	9	+++	27	129	33	81	35
Anthozoa	10	9	9	15	6	9	41	44	8	79	19
Medusa	3	0	18	29	1	5	6	1	0	0	5
Hydrozoa	15	2	3	0	2	3	31	84	6	0	1
Scyphozoa varia	0	1	0	6	0	+++	18	0	0	2	10
									19		
Porifera	55	124	55	32	30	67	70	24	3	4	10
Hexactinellidae	55	110	43	27	13	37	67	9	1	1	9
Demospongiae	0	14	12	5	17	30	3	15	2	3	1
Bryozoa	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Echiura	0	6	44	15	8	82	74	11	1	1	0
Sipuncula	10	1	0	0	0	0	0	0	0	28	19
Nemertea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pogonophora	0	0	0	0	0	0	0	0	40	28	21
Bivalvia	13	0	1	29	0	23	8	0	229	4	13
Scaphopoda	0	0	0	0	2	0	1	0	6	3	0
Gastropoda	1	1	1	1	0	7	1	19	182	38	8
Cephalopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aplacophora	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0
Solenogastres									0	2	
Caudofoveata									3	0	
Polychaeta	16	39	36	16	16	34	32	7	224	64	48
Pycnogonida	0	0	0	0	0	1	0	5	43	7	2
Crustacea varia						0		4	0	0	0
Copepoda	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
Calanoida									6		
Cirripedia	1	1	0	0	0	0	0	1	11	0	0
Cumacea	0	1	0	1	0	0	0	0	3	1	2
Tanaidacea	0	0	0	1	3	0	0	0	2	7	1
Isopoda	1	0	0	0	11	0	1		366	19	6
Tecticitipidae									323		
Arcturidae varia									39		
									4		
Amphipoda	10	4	2	3	6	7	13		373	28	8
Caprellidae									315		
Gammaridae									11		
Indet.									47		
Mysidacea	35	0	20	20	0	5	0	0	0	0	5
Euphausiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Decapoda	1	5	33	34	14	19	19	12	23	11	11
Galatheidae	1										1
Chaetognatha	6	0	0	0	0	2	2	6	0	1	7
Echinoidea	17	0	0	0	1	4	0	0	68	1	1
Urechinidae	17										
Ophiuroidea	1	2	0	0	1	8	13	61	622	43	20
Asteroidea	1	0	0	0	0	0	0	4	40	108	1
Crinoidea						4	0	0	9	0	0
Holothuroidea	61	9	23	23	8	8	40	1	317	317	12
Hemichordata	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Enteropneusta				1							
Ascidia	1	2	0	4	0	1	4	0	47	6	0
Pisces	7	0	5	4	2	2	6	24	18	5	1
Coelenterata indet.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vermes indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>83</b>	<b>195</b>	<b>202</b>	<b>81</b>	<b>224</b>	<b>234</b>	<b>1023</b>	<b>1984</b>	<b>780</b>	<b>243</b>

Таблица 3. Состав и численность различных групп бентоса в траловых уловах. Для каждой группы указано число встреченных экземпляров в пробе, знаком "++" обозначено наличие неучтённых экземпляров. Цифры указаны для одной траловой пробы на станциях 2, 8 и 11, для двух траловых проб на всех остальных станциях.

### ПОДРАЗДЕЛ 2.3. РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ НАДОТРЯДА PERACARIDA ОТРЯДОВ CUMACEA И ISOPODA (СЕМЕЙСТВ MUNNOPSIDAE И DESMOSOMATIDAE) В КУРИЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ ОХОТСКОГО МОРЯ, ПРОЛИВЕ БУССОЛЬ И ПРИЛЕГАЮЩЕГО РАЙОНА ТИХОГО ОКЕАНА

Охотское море имеет сходные глубины (3374 м) с Японским морем, но глубоководная Курильская котловина менее изолирована от абиссали Тихого океана, благодаря глубоководным проливам Буссоль (2340 м) и Крузенштерн (1920 м), в то время как все проливы Японского моря мелководные, не глубже 150 м. Следовательно, процесс обмена фауны между глубоководной Курильской котловиной и прилегающим глубоководными районами Тихого океана должен идти намного легче, чем для более изолированного глубоководного бассейна Японского моря.

Охотское море известно как один из наиболее высокопродуктивных и богатых районов МО [6]. Однако большинство сведений о его фауне относится к зоне шельфа. В отличие от мелководной, глубоководная фауна этого района изучена недостаточно. Благодаря совместной российско-немецкой экспедиции SokhoBio по изучению биоразнообразия глубоководной фауны знания о составе и распределении этой фауны значительно расширены. Ракообразные надотряда Peracarida оказались одним из доминирующих таксонов в абиссали Охотского моря. Впервые получены данные о видовом и таксономическом составе фауны отрядов перакарид в абиссали Охотского моря и выполнен анализ состава фауны и распределения семейств Desmosomatidae, Munnopsidae и Arcturoidea (отряд Isopoda), отряд Cumacea) в районе исследования.

В ходе экспедиции SokhoBio материал был собран на 11 рабочих сайтах на глубинах от 1694 до 4798 м (рисунок 9).

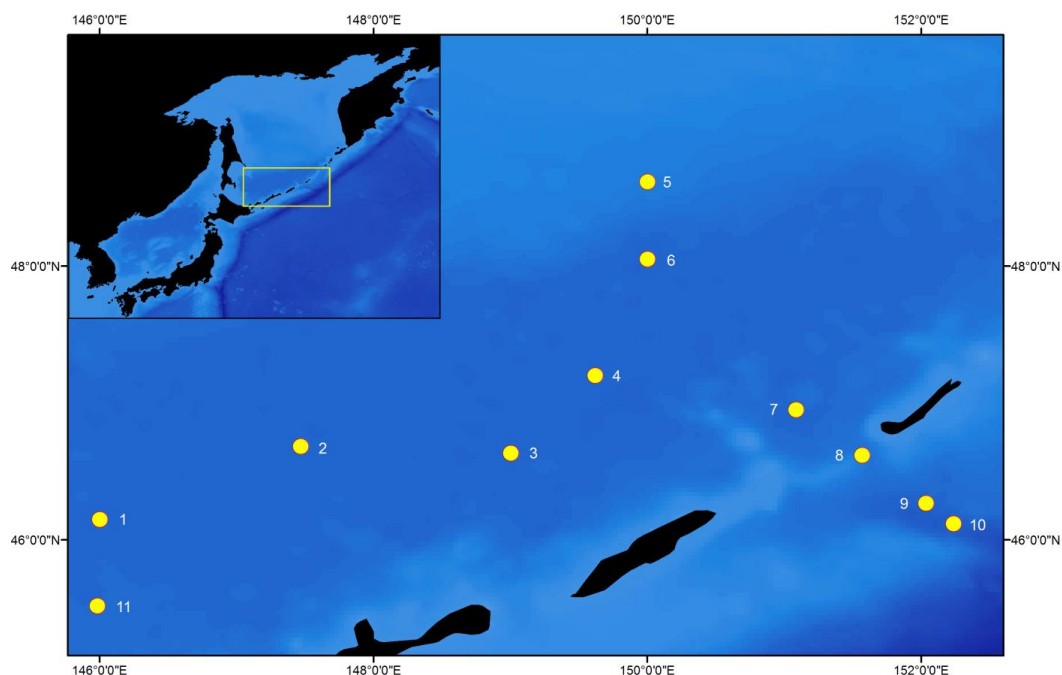


Рисунок 9. Карта рабочих сайтов экспедиции SokhoBio

Перакариды оказались одним из самых многочисленных таксонов, составляя 30% макробентоса (14066 экз.). Эти результаты согласуются с данными по другим глубоководным районам МО, где перакариды доминируют вместе с такими группами как Polychaeta, Bivalvia и Coropoda. В материалах SokhoBio перакариды были представлены пятью отрядами, среди которых Isopoda преобладали по численности, составляя 40% перакарид, за ними следовали Amphipoda (27%) и Tanaidacea (23%), затем Cumacea (9%), Mysida были самой малочисленной группой (1%).

Перакариды были обнаружены в сборах SokhoBio всеми орудиями лова: эпибентосного салазачного трала (EBS), бокскорера (BC) и трала Агассица (AGT). EBS, сконструированный специально для сбора мелких подвижных хрупких животных, лучше всего улавливает перакарид – с его помощью было собрано 99% экз., при помощи AGT – 0.6% экз., и 0.4% в пробах BC. В трал Агассица попадались главным образом крупные представители Arcturoidea (Isopoda) и Diastylidae (Cumacea). Три вида кумовых *Diastylis* sp. 1 SB, *Diastylis* sp. 3 KB и *Makrokylindrus* sp. 1 ZIN обнаружены в единственном экземпляре в пробах AGT. В боксорер же преимущественно попадались представители мелких семейств азеллот (Isopoda) и Leuconidae (Cumacea), все эти таксоны были также собраны EBS.

Перакариды оказались распределены в Курильской котловине очень неравномерно, более неоднородно, чем в абиссали в районе ККЖ и в батииали Японского моря. На некоторых станциях в центральной части Курильской котловины их численность была

крайне низкой (ст. 3-9, 3-10, 5-6, 5-7, 9-6) (рисунок 10) Изоподы доминировали на большинстве станций, особенно в абиссали Курильского бассейна, но их доля здесь (40% экз.) оказалась ниже, чем в районе ККЖ (61.3%). Амфиподы были массовыми в прол. Буссоль – на станциях 8-4 (1078 экз. амфипод и 26 изопод) и 8-5 (182 амфипод и 16 изопод), а также на океанической станции 9-7 у входа в пролив (457 амфипод и 204 изопод).

До сих пор лишь один вид изопод *Synidotea pulchra* Birstein, 1963 был известен в Курильской котловине на глубине 2917-2887 м из сборов НИС Витязь (1954). В материалах SokhoBio Isopoda были представлены 18 семействами из 4 подотрядов. Почти все собранные изоподы (98%) принадлежат 11 первичноглубоководным семействам надсемейства Janiroidea из подотряда Asellota. Эти семейства представляют собой типичную абиссальную фауну, и также были обнаружены ранее во время экспедиции KuramBio в районе ККТ на глубинах от 5000 до 6000 м. Кроме того, на трех самых богатых сайтах Охотского моря (2, 4 и 7) были обнаружены два преимущественно мелководных семейства аселлот Munnidae и Paramunnidae. Оба семейства известны на шельфе и в верхней батииали района исследования, с максимумом видового богатства на шельфе Курильских островов. Кроме того, в сборах экспедиции найден глубоководный вид *Tecticeps leucophthalmus* Gurjanova из семейства Tecticepitidae (Flabellifera), и трех семейств вальвифер – Idoteidae (*Synidotea pulchra* Birstein, 1963) Antarcturidae и Arcturidae. Кроме того, было обнаружено несколько криптонисцидных личинок паразитического инфраотряда Epicaridea (подотряд Cymothoidea), а также взрослых эпикарид из семейства Dajidea.

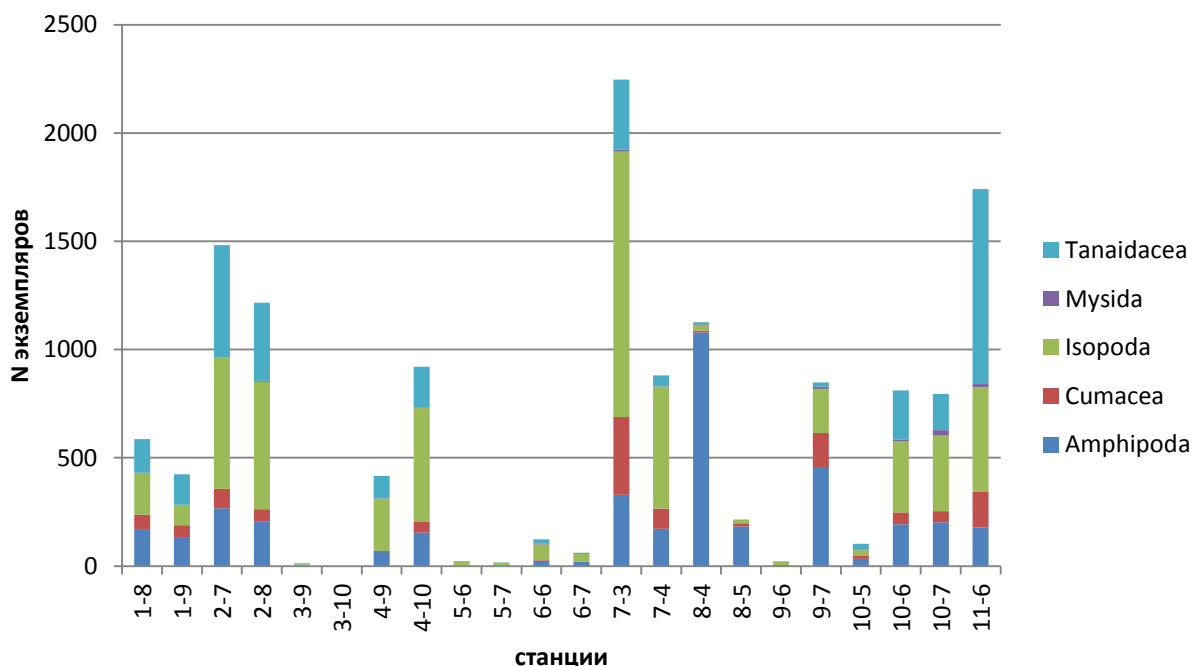


Рисунок 10. Численность перакарид на станциях SokhoBio.

На данном этапе исследований была изучена фауна изопод доминирующих в абиссали семейств Munnopsidae и Desmosomatidae (Asellota), а также кумовых ракообразных.

Впервые представлены данные о составе и распространении семейства Munnopsidae из сборов SokhoBio, которое оказалось, как и для других исследованных абиссальных районов, доминирующим семейством перакарид по численности и по числу видов. Munnopsidae - самое большое и разнообразное семейство в надсемействе азеллот Janigoidea, включает 42 рода, 336 описанных (WoRMS) и около 200 неописанных видов (персональная оценка). Эти плавающие первичноглубководные азеллоты успешно заселили все регионы МО от литоральной зоны до максимальных глубин, являясь одним из доминирующих по числу видов таксонов в глубоководных бентосных сообществах. Около 90% видов муннопид, обитают в батимальных и абиссальных глубинах МО, где они часто являются наиболее многочисленной и разнообразной группой изопод. Виды некоторых родов успешно заселили шельфовые глубины, главным образом в высоких широтах обоих полушарий. Такая вторичная колонизация мелководных местообитаний является свидетельством значительной экологической пластичности этих плавающих азеллот. Это позволило многим представителям муннопид широко распространиться географически, возможно, с преодолением мелководных барьеров для их дальнейшего распространения в батимальной и абиссальной зонах.

Всего на 19 из 21 станций С-EBS на всех 11 сайтах района сборов SokhoBio было собрано 2190 экземпляров Munnopsidae из 53 видов, 26 родов и 7 подсемейств. Наиболее многочисленным подсемейством в пробах оказались Pygachninae (36% экз. муннопсид), за которыми следуют Eurysorinae (29%). В Курильской котловине было собрано 39 видов из 20 родов и 5 подсемейств, основная доля муннопсид здесь принадлежит подсем. Pygachninae (39%), за которым следует группа родов *incertae sedis* (31%) и Eurysorinae (27%). Абиссальная фауна муннопсид Курильской котловины занимает промежуточное положение по разнообразию и видовому богатству между исследованными соседними абиссальными районами: Японским морем и открытой абиссалью ККЖ. Половина собранных видов, 27 видов (51%) оказались общими с районом ККТ, 22 вида (41.5%) найдены как в Курильской котловине, так и на двух тихоокеанских сайтах SokhoBio. Около 80% собранных видов – новые для науки.

Из 18 известных в мировой фауне видов *Acanthoscope*, только один вид, *A. curticauda* Birstein, 1970 был известен из СЗ Пацифики из абиссали района ККЖ. Один из самых распространенных и многочисленных видов акантокоп, *A. galathea* Wolff, 1962 был так же в числе четырех найденных видов в сборах экспедиции SokhoBio, что значительно расширило географический ареал вида, описанного с восточной тропической Пацифики, но широко распространенного в Атлантике [10].

Было отмечено сходство родового состава исследованных муннопсид СЗ Пацифики с фауной муннопсид новозеландского района, С Атлантики, Антарктики [10]. Вид *Microscope ovata* был вторым по численности видом муннопсид [15] в абиссали ККЖ и Курильской котловины. Пять очень сходных видов рода *Microscope* Maljutina, 2008 описаны кроме района ККЖ с абиссали Антарктики и с восточного Австралийского склона. Такие примеры широко распространенных родов, имеющих в составе морфологически сходные виды, разделенные огромными расстояниями, могут указывать на широкое распространение предковых видов в прошлом.

До экспедиции SokhoBio в Охотском море было известно 55 видов кумовых раков, однако, глубже 1000 м – ни одного. В экспедиции SokhoBio собрано 45 видов из 18 родов и 5 семейств кумовых раков.

Самая высокая численность кумовых была на станции 7-3, также высокая численность на станции 7-4 – 37.7% всех собранных кумовых найдено на полигоне 7,

расположенном в Охотском море на входе в пролив Буссоль. Столь высокая численность образована главным образом за счет одного вида *Cumella* sp. 1 ZIN. Самое высокое видовое богатство (24 вида) и высокая численность обнаружены на станции 9-7, в Тихом океане на выходе из пролива Буссоль. На станциях полигонов 4, 6 и 8 – низкая численность кумовых раков. На станциях EBS 3-9, 3-10, 5-6, 5-7, 6-7 и 9-6 кумовые раки не были обнаружены (Рисунок 9).

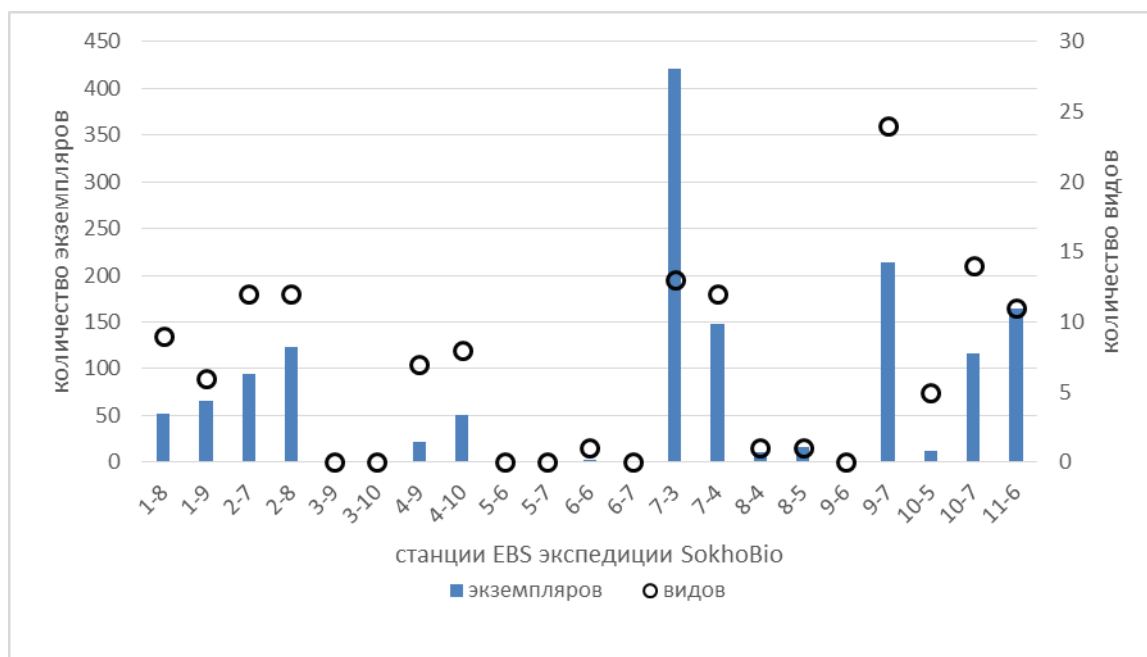


Рисунок 11. Распределение кумовых раков по станциям салазочного трала экспедиции SokhoBio (общее количество экземпляров на траление).

В пробах экспедиции SokhoBio семейство Diastylidae оказалось и с самой высокой численностью и самым высоким видовым богатством (35.0% от всех кумовых, 5 родов, 15 видов) (рисунок 15): *Atlantistylis* Reyss, 1975 (1 вид), *Diastylis* Say, 1818 (6), *Leptostylis* G.O. Sars, 1869 (3), *Makrokyllindrus* Stebbing, 1912 (3), *Vemakylindrus* Bacescu, 1961 (2) (рисунок 11).

Следующее за ним по численности семейство Nannastacidae (32.7% от всех кумовых, 4 рода, 8 видов) (Рисунок 11): *Atlantocuma* Bacescu and Muradian, 1974 (1 вид), *Campylaspis* G.O. Sars, 1865 (5), *Cumella* G.O. Sars, 1865 (1), *Styloptocuma* Bacescu and Muradian, 1974 (1).

Семейство Leuconidae второе по видовому богатству (26.8% от всех кумовых, 4 рода, не менее 11 видов) (рисунок 10): *Abyssoleucon* Lavrenteva et Mühlenhardt-Siegel, 2015 (1 вид), *Bytholeucon* Watling, 1991 (2), *Eudorella* Norman, 1867 (species complex), *Leucon* Krøyer, 1846 (7).

Семейство Lamproidae (4.6% от всех кумовых, 4 рода, 7 видов) представлено 4 родами (рисунок 6): *Hemilamprops* Sars, 1883 (4 вида), *Mesolamprops* Given, 1964 (1),



*Paralamprops* Sars, 1887 (1), *Platysympus* Stebbing, 1912 (1). Семейство Bodotriidae (0.9% от всех кумовых, 1 род, 3 вида) самое малочисленное (рисунок 15) и представлено родом *Bathycuma* Hansen, 1895 с 3 видами.

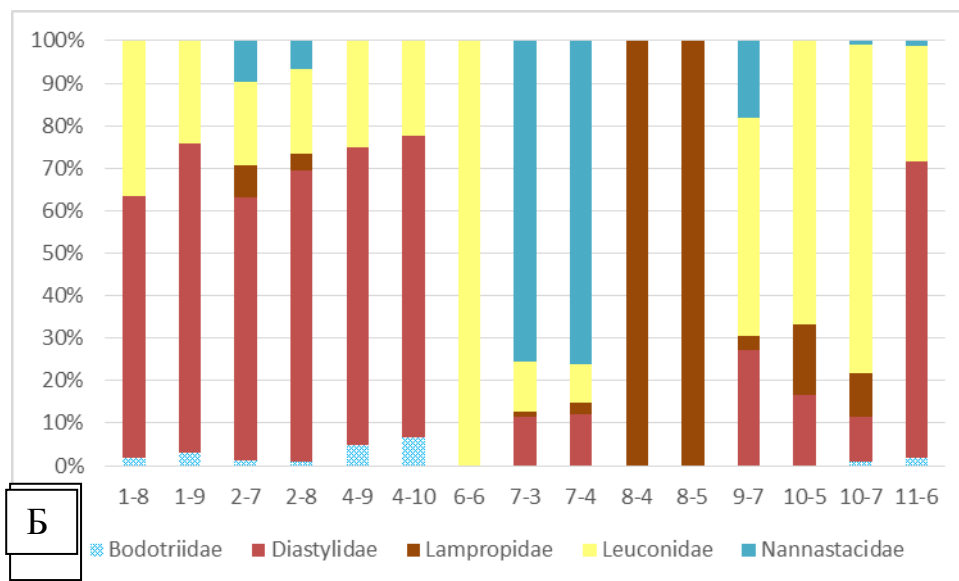


Рисунок 12. Семейства кумовых раков на станциях SokhoBio: А. абсолютная численность; Б. соотношение на станциях.

В сборах SokhoBio 25 видов кумовых представлены небольшим количеством экземпляров (менее 10), а 13 из них – в одном экземпляре. 19 видов составляют 95% собранных в SokhoBio кумовых, из них 9 самых многочисленных видов составляют 82%.

Самым многочисленным является род *Cumella* представленный одним видом (27.7% от собранных кумовых). Этот вид обнаружен в Охотском море на полигонах 2 и 7, а также в сборах НИС «Витязь» на станциях с глубиной 2600-3500 м, расположенных в Тихом океане на выходе из пролива Буссоль.

Род *Leucon* представлен наибольшим количеством видов (7), а также является вторым по численности (20.2% от всех кумовых). Три вида: *Leucon* sp. 2 SB (7.7% от всех кумовых), *Leucon* sp. 5 SB (6.1%), *Leucon* sp. 1 SB (3.6%) достаточно многочисленны, другие 4 вида этого рода – редкие. Представители этого рода характеризуются высокой частотой встречаемости – собраны на 12 станциях EBS (рисунок 12).

Третий по численности род *Vemakylindrus* (16.6%) представлен двумя видами: *Vemakylindrus* sp. 1 SB найден на шести полигонах как в Охотском море, так и в Тихом океане, а *Vemakylindrus* sp. 2 SB – в одном экземпляре (рисунок 13).

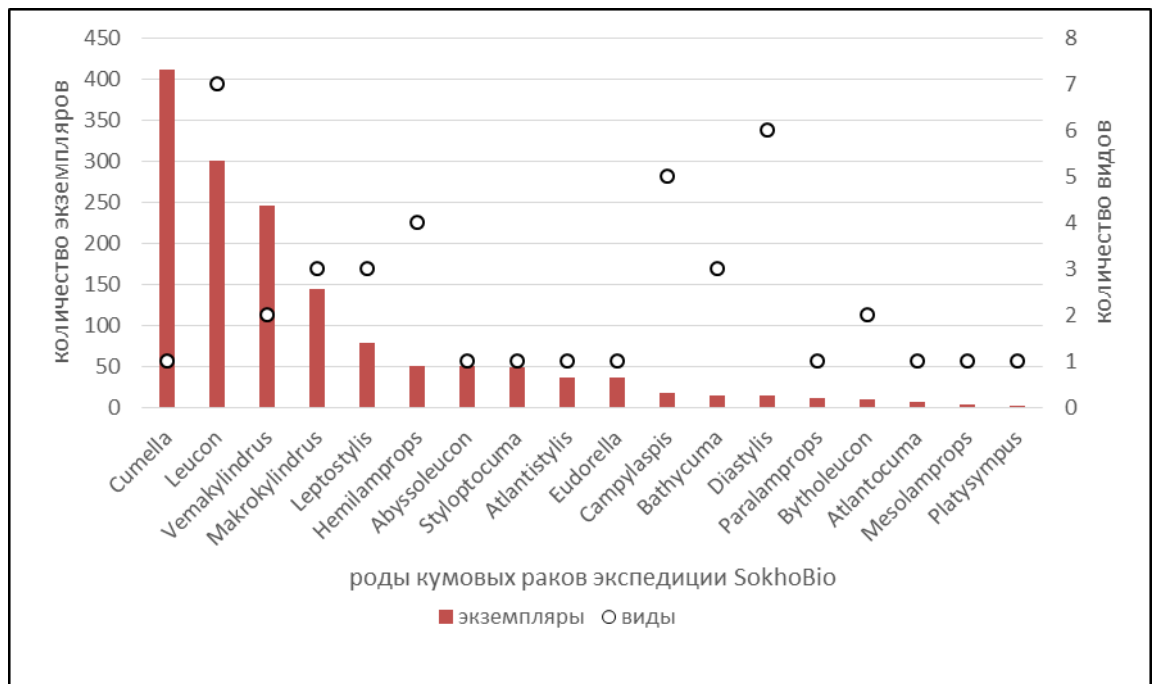


Рисунок 13. Численность и количество видов в родах кумовых в сборах SokhoBio

Самыми часто встречающимися родами являются *Eudorella* и *Leucon* – встречены на 12 станциях. При этом *Eudorella* составляет всего 2.3% от числа всех кумовых. Самые часто встречающиеся виды кумовых *Leucon* sp. 5 SB и *Leptostylis* sp. 2 SB (собранные на 10 станциях EBS) по численности находятся на 5 и 6 местах соответственно. На 9 станциях EBS собраны *Atlantistylis* sp. 1 KB, *Makrokylindrus* sp. 1 SB, *Vemakylindrus* sp. 1 SB и *Leucon* sp. 1 SB. Лидирующая с большим отрывом по численности *Cumella* sp. 1 ZIN собрана только на 4 станциях EBS.

Таким образом, в рамках работы по проекту впервые проанализировано распространение надвидовых таксонов кумовых раков в Курильской котловине Охотского моря и в проливе Буссоль. Выявлено, что в Курильской котловине как по численности так и по количеству видов преобладают представители семейства Diastylidae. Установлено, что здесь по численности доминируют представители родов *Cumella*, *Leucon* и *Vemakylindrus*, а по количеству видов – роды *Leucon* и *Diastylis*. Максимальная плотность поселений кумовых обнаружена на входе в пролив Буссоль. В самом проливе Буссоль обнаружен только один вид рода *Hemilamprops* (Lampropidae).

В ходе нашей работы на данном этапе исследований впервые получены сведения о разнообразии перакарид в Курильской котловине Охотского моря. Изучен состав и распределение некоторых групп перакарид (доминирующих семейств Isopoda и Cumacea) в Курильской котловине. Было выяснено, что абиссаль Курильской котловины населена богатой и разнообразной фауной перакарид, которая имеет тесную связь с фауной соседней открытой океанической абиссали (более 50% обнаруженных видов – общие для

этих двух районов). Связь с фауной батиали и шельфа Охотского моря прослеживается значительно меньше. Это особенно характерно для первичноглубоководных таксонов (ряд семейств азеллот) и менее выражено для первичномелководных холодолюбивых таксонов (арктуроидные вальвиферы). Вероятно, барьером для обмена фауной между абиссалью моря и более мелководными районами является градиент основных абиотических факторов среды, в частности низкое содержание кислорода в батиали моря. Видовое богатство этой фауны выше, чем в батиали и псевдоабиссали соседнего Японского моря, но ниже, чем на абиссальной равнине в районе ККЖ. Всего в материалах SokhoBio на данном этапе установлено 142 вида, 58 родов и 22 семейства Peracarida; более 80% видов оказались новыми для науки. Были отмечены тесные биогеографические связи фауны семейств Munnopsidae и Desmosomatidae с фаунами некоторых отдаленных регионов МО, таких как северная Атлантика и южная Пацифика. Состав не только подсемейств и родов оказался сходным, но и обнаружилось несколько морфотипов, общих для этих районов, и ряд очень сходных видов-близнецов. Для исследования биогеографии таких видов и родов необходимы дальнейшие генетические исследования.

Полученные данные важны для понимания процессов расселения глубоководных таксонов и формирования глубоководных экосистем.

[11] Данные по Munnopsidae опубликованы в: Malyutina M.V., Brandt A. First records of deep-sea Munnopsidae (Isopoda: Asellota) from the Kuril Basin of the Sea of Okhotsk, with description of *Gurjanopsis kurilensis* sp. nov. // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.12.006>

Список видов Munnopsidae, Desmosomatidae и Cumacea района экспедиции SokhoBio прилагается (приложение А)

## ПОДРАЗДЕЛ 2.4 СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ АБИССАЛЬНОЙ ЗОНЫ ОХОТСКОГО МОРЯ

Одной из массовых групп в абиссальной зоне Мирового океана являются двустворчатые моллюски. Тем не менее, до последнего времени почти ничего не было известно о фауне двустворок из глубоководной части Охотского моря, связанного с Тихим океаном многочисленными проливами между Курильскими островами с максимальной глубиной 2318 м в проливе Буссоль. В результате изучения материалов, собранных российско-немецкой экспедицией SokhoBio, и двух российских экспедиций (НИС “Топорок”, 1948; НИС “Витязь”, 1949) на дне Курильской впадины Охотского моря (глубина 2850-3366 м) была обнаружена богатая фауна двустворчатых моллюсков, включающая 25 видов из 12 семейств. Наиболее многочисленными были семейство Thyasiridae (7 видов) и Cuspidariidae (6 видов). Значительное богатство и разнообразие двустворчатых моллюсков на дне Курильской котловины, вероятно, обусловлены благоприятными условиями для питания донных животных. Курильская впадина характеризуется очень высокими темпами накопления осадков и высоким содержанием органики в осадках. Для сравнительного анализа глубоководных фаун Охотского моря и Тихого океана экспедиция SokhoBio выполнила 1 станцию на максимальной глубине пролива Буссоль и 2 станции (глубины 3342-3432 и 4679-5013 м) на тихоокеанском склоне Курильских островов напротив пролива Буссоль, на которых было обнаружено 24 вида из 13 семейств. Среди 25 видов, собранных в глубоководной части Курильской котловины, и только 3 вида (*Nuculana leonina*, *Adonthorina cyclicia*, и *Cardiomya filatovae*) были ранее известны в фауне Охотского моря, а более половины (17 видов, 68%) обитает в Тихом океане. Большинство из них широко распространены в северной Пацифике и является эврибатными батимально-абиссальными видами. Вероятно, это позволяет им проникать в Охотское море из Тихого океана через глубоководные проливы между Курильскими островами. Для всех идентифицированных видов (15), обнаруженных в Охотском море и Тихом океане, приведены фотографии и таксономические примечания. Таксономические определения: *Nuculana aikawai* Habe, 1958 и *Nuculana sagamiensis* Okutani, 1962 сведено в синонимы с *Nuculana leonina* (Dall, 1896); *Arca* (*Bathyarca*) *nucleator* Dall, 1908 синонимизировано *Bathyarca imitata* (Smith, 1885); для *Leda extenuata* Dall, 1897, предложено новое определение, *Poroleda extenuata* (Dall, 1897).

Океаны занимают 71% поверхности нашей планеты, причем 50% этого значение приходится на глубины более 3000 м [2]. Таким образом, глубоководные экосистемы являются крупнейшими на планете, а так же поддерживают один из самых высоких

уровней биоразнообразия [12]. Глубоководные моря с абиссальными глубинами (более 3000 м), отделенные от Мирового океана преградами, являются отдельными и важными глубоководными экосистемами, в которых из-за различной степени изоляции их абиссальных глубин от абиссали МО, под воздействием различных факторов, складываются уникальные условия для формирования глубоководной фауны [3, 4].

Охотское море является глубоководным морем (максимальная глубина 3374 м), которое изолировано от Тихого океана цепью Курильских островов [5]. Наиболее глубоководной является юго-восточная часть Охотского моря, прилегающая к Курильским островам, Курильская котловина, ограниченная изобатой в 3000 м [3, 5]. Хорошо известно, что двустворчатые моллюски широко распространены в абиссальной зоне МО и по видовому богатству и количественному обилию являются одной из доминирующих групп макробентоса наряду с перакаринными ракообразными, полихетами и иглокожими. В результате обширных биологических исследований в течение последних 70 лет фауна двустворчатых моллюсков шельфовой и батинальной зон Охотского моря, которые занимают 92.3% площади дна, была достаточно хорошо изучена. Однако, несмотря на интенсивные исследования российских ученых в период с 1949 по 1990 гг. глубоководной фауны СЗ Пацифики и тихоокеанских морей России, включая Охотское море, фауна абиссали Охотского моря до сих пор оставалась практически не исследованной.

Впервые донные животные с абиссальной зоны Охотского моря были собраны экспедицией на судне "Albatross" (1906), которая выполнила 1 траление на глубине 3375 м (Ушаков, 1953). Позже экспедиция на судне «Гагара» (1932) собрала еще 1 пробу со дна Курильской впадины с помощью драги с глубины 3350 м [3]. В обеих этих глубоководных пробах была обнаружена богатая донная фауна, содержащая многие таксономические группы животных, за исключением двустворчатых моллюсков. Тем не менее, Скарлато [13] описал из Охотского моря новый вид двустворчатых моллюсков *Cardiomya filatovae* Scarlato, 1972 по пустой раковине, обнаруженной в глубоководной пробе, собранной экспедицией на судне «Гагара» в Курильской впадине. Также Курило-Сахалинская морская комплексная экспедиция (1947-1949) на судне «Топорок», исследовавшая ихтиофауну и промысловых беспозвоночных в районе южных Курильских островов и южной части о. Сахалин, собрала в юго-западной части Охотского моря одну пробу с помощью трала с глубины 2850 м. В последующие годы (1949-1990) в результате работы многочисленных экспедиций Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (г. Москва) (ИО РАН) были изучены видовой состав и количественное распределение донных животных в глубоководных районах СЗ Пацифики, включая глубоководные впадины

Японского, Охотского и Берингова морей [14]. Однако, за все годы исследования, в Курильской котловине Охотского моря на глубине свыше 2900 м экспедициями ИО РАН было выполнено только 4 станции (НИС Витязь рейс 2, 1949), на которых было собрано 3 пробы с помощью трала Сигсби и 4 пробы с помощью дночерпателя «Океан» [14]. Двустворчатые моллюски из этих проб не были определены до видового уровня. В работах Ушакова [3] и Савилова [15], обобщивших результаты всех исследований донных животных Охотского моря, в составе фауны двустворчатых моллюсков ложа Курильской котловины указаны только представители родов *Thyasira* и *Cardiomya*. Таким образом, за все годы исследования в абиссальной зоне Охотского моря было собрано всего 10 проб, в которых были обнаружены *C. filatovae* и небольшое число особей из рода *Thyasira*, а остальная часть материала по двустворчатым моллюскам из этих проб осталась не идентифицированной.

В 2015 г. Российско-Германская экспедиция SokhoBio (Sea of Okhotsk Biodiversity Studies) на судне НИС «Академик М.А. Лаврентьев» исследовала донную фауну абиссальной зоны (глубина более 3000 м) Курильской впадины Охотского моря, прол. Буссоль, соединяющем Охотское море и Тихий океан, и на абиссальных глубинах прилегающего к проливу тихоокеанского склона Курильских островов. Эта экспедиция явилась продолжением многолетних исследований российских и германских ученых донной фауны различных глубоководных районов СЗ Пацифики. Ранее, была изучена биота, населяющая глубоководную впадину Японского моря (SoJaBio expedition, 2010) [9] и абиссали района ККЖ (KuramBio expedition, 2012) [8]. Основной целью экспедиции SokhoBio было исследование видового состава и распределения бентоса в абиссальной зоне Охотского моря и проведение их сравнительного анализа с фауной абиссальной равнины Тихого океана и глубоководной впадины Японского моря. Сравнение глубоководных фаун этих районов позволит изучить особенности их формирования и факторы, влияющие на расселение абиссальных видов. Как и в предыдущих глубоководных исследованиях СЗ Пацифики в экспедиции SokhoBio был использован традиционный набор ловчих орудий (эпибентосный следж, большой бокскорер и трал Агассица) и стандартизированные методы сбора проб. В ходе работы экспедиция собрала большой материал по двустворчатым моллюскам со дна абиссальной Курильской котловины, почти все собранные виды оказались новыми для фауны Охотского моря. Многие из них, являются новыми для науки видами и требуют дополнительных и тщательных исследований для их точной идентификации и описания. Целью настоящего исследования является выявление видового состава двустворчатых моллюсков

абиссальной зоны Охотского моря и проведение сравнительного анализа с абиссальной фауной Тихого океана.

Охотское море относится к типу окраинных морей и отделено от Тихого океана цепью Курильских островов и полуостровом Камчатка. Юго-западная часть моря, прилегающая к Курильским островам, Курильская котловина, с максимальной глубиной 3374 м является самой глубоководной. Абиссальная зона (глубина более 3000 м) Курильской впадины составляет 7.7% от всей площади моря [5]. Северный, континентальный склон впадины относительно пологий ( $5^\circ$ ). Юго-восточный склон со стороны Курильских островов крутой ( $20-25^\circ$ ). Дно котловины ровное с полого-наклонными, плоскими или слегка волнистыми равнинами на западе, которые постепенно переходят в плоские, горизонтальные равнины на востоке. Дно покрыто толстыми, тонкозернистыми осадками, значительную часть которых составляет остатки диатомовых водорослей. Формирование Курильской котловины происходило в период ранний олигоцен – поздний миоцен (32-7 млн. лет назад). В раннем плиоцене началось быстрое (около 2 мм/год) опускание фундамента котловины. Накопление позднеплейстоценовых осадков происходило уже на глубинах, близких к современным.

Основная масса вод Охотского моря имеет тихоокеанское происхождение. Воды Тихого океана поступают через 17 проливов между Курильскими островами, из которых самыми широкими и глубоководными являются проливы Буссоль (максимальная ширина 83.3 км; максимальная глубина 2318 м) и Крузенштерна (максимальная ширина 66.7 км; максимальная глубина 1920 м) [5]. Всю водную толщу Охотского моря охватывает циклоническая система течений, обусловленная циклонической циркуляцией атмосферы над Охотским морем. Температура поверхностной воды составляет зимой  $-1.8^\circ - 2.0^\circ\text{C}$  и  $10 - 18^\circ\text{C}$  летом. Летом вода прогревается до глубины 30-75 м. Прогрев не распространяется на всю толщу воды, охлаждающейся в течение зимы, поэтому под поверхностным слоем сохраняется промежуточный холодный слой воды с отрицательной температурой (до  $-1.8^\circ\text{C}$ ). Ниже его находятся более теплые тихоокеанские воды с температурой  $2.0-2.5^\circ\text{C}$ . Придонные воды на дне Курильской котловины имеют температуру  $1.8-1.9^\circ\text{C}$  и соленость 34.6-34.7‰ [5].

Материал собран экспедицией SokhoBio (НИС “Академик М.А. Лаврентьев”, рейс № 71, 6 июля– 6 августа, 2015) на 11 станциях с глубины 1694-5013 м в Курильской котловине Охотского моря (1694-3366 м), в прол. Буссоль, Курильские острова (2327-2357 м) и на тихоокеанском склоне Курильских островов напротив пролива Буссоль (3432-5013 м) (рисунок 14). Описание станций, условий сбора, число видов и экземпляров собранных на каждой станции, а так же индекс распространения, температура и содержание кислорода в

придонном слое воды приведены в Таблице 4. В Курильской котловине было выполнено всего 8 станций, из которых одна станция (St. 5) была выполнена на северном склоне котловины (1694-1700 м), а 7 станций (St. 1-4, 6, 7, 11) на дне (floor) котловины (3206-3366 м). На максимальной глубине (2327-2357 м) прол. Буссоль была выполнена St. 8, а в абиссальной зоне (3342-5013 м) склона Курильских островов со стороны Тихого океана – St. 9 and St. 10. Во время экспедиции SokhoBio на каждой станции было взято по одной пробе с помощью большого коробчатого дночерпателя (рабочая площадь 0.25 м<sup>2</sup>) (GKG), по две пробы собирали эпибентосным следжем (EBS) и тралом Агассица (AGT), кроме станций 2, 8, и 11. На этих станциях по техническим причинам, особенностям донных осадков (очень плотный грунт с валунами и выходами коренных пород в прол. Буссоль) или из-за дефицита экспедиционного времени (последняя ст. 11) было взято меньшее число проб. Также на станции 3 были собраны только по 1 полноценной пробе с помощью трала и слэджа. Всего было собрано приблизительно 5000 экземпляров двустворчатых моллюсков на 11 станциях (50 проб). Кроме материала экспедиции SokhoBio, в этом исследовании был использован материал по двустворчатым моллюскам, собранный Курило-Сахалинской экспедицией (НИС «Топорок», 1948, ст. 15) и экспедицией НИС «Витязь», 2-й рейс, 1949 (ст. 23, 140, 144, 149) в Курильской впадине.

Во всем изученном материале, собранном тремя экспедициями (5284 живых экземпляров: Южно-Курильская экспедиция – 14 экз.; ИО РАН – 15 экз.; SokhoBio – 5255 экз), было обнаружено 37 видов двустворчатых моллюсков из 26 родов и 16 семейств (таблица 4). Из них только 15 видов были определены до видового уровня. Остальные виды требуют дополнительных исследований и, возможно, что значительная часть из них может быть новыми для науки.



Family	Species	Kuri- Sakha in St. 15	IO RAS		SokhoBio											Total				
			St. 23	St. 140	St. 144	St. 149	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9		St. 10	St. 11		
Nuculanidae H. Adams & A. Adams, 1858 (1854)	<i>Nuculana leonina</i> (Dall, 1896)	1															1			
	<i>Poroleda extenuata</i> (Dall, 1897)	6												72			7			
	<i>Microgloma</i> sp.													5			5			
Mallettiidae H. Adams and A. Adams, 1858 (1846)	<i>Katadesmia vincula</i> (Dall, 1908)		1					55	125	5	38		8	52	3		35	32		
Neilonellidae Schileyko, 1989	<i>Neilonella</i> sp. 1											3						3		
	<i>Neilonella</i> sp. 2																21	1		
Siliculidae Allen and Sanders, 1973	<i>la okutanii</i> Kamenev, 2014																2	2		
	<i>Tindaria</i> sp. 1							156	104		4		1	29	1			42	33	
indariidae Verrill and Bush, 1897	<i>Tindaria</i> sp. 2																6	6		
	<i>Megayoldia</i> sp.	7																7		
Yoldiidae Dall, 1908	<i>Yoldiella</i> sp.							6					1			420		7	434	
	<i>Da striferum</i> F. R. Bernard, 1978							18	34		1	29		17	59		3	60	221	
Mytilidae Rafinesque, 1815	<i>ca imitata</i> (Smith, 1885)			1				8						2				1	12	
	<i>Propeamussiidae</i> Abbott, 1954						10	2						6		1		8	27	
Thyasiridae Dall, 1900	<i>Catillopecten squamiformis</i> (Bernard, 1978)													6		1		8	27	
	<i>Catillopecten natalyae</i> Kamenev, in press															3			3	
Adontorhina cyclia S.S. Berry, 1947	<i>Adontorhina</i> sp. 2							27	24		3	4		3		36	1	7	9	11
	<i>Axinodon</i> sp.							103	25		16	98		120	90		6	57	35	54
Axinulus sp.	<i>Cha s excavata</i> (Dall, 1901)		1		1												3		1	3
	<i>Mendicula</i> sp. 1							156	712	4	116		15	117	311	1	117	22	166	173
Mendicula sp. 2	<i>Mendicula</i> sp. 2							31	140	1	88		45	141	1	20	3	112	582	
	<i>Mendicula</i> sp. 3							80	55	4	79		28	132	4	44		104	530	
Parathyasira sp.	<i>Parathyasira</i> sp.							12	17		22		15	25		3	2	11	107	
	<i>Parathyasira</i> sp. 2																9		9	
Parathyasira sp. 3	<i>oma shiashkota to</i> , 1981)																		6	
	<i>sella</i> sp.																		2	1
Tellinidae Blainville, 1814	<i>myidae</i> Dall and Sim 1901																		15	
	<i>myidae</i> Dall and Sim 1901																		2	1
Cuspidariidae Dall, 1886	<i>sicomya p</i> 1885)																		8	7
	<i>Cardiomya filatovae</i> Scarlato, 1972																		2	3
Cardiomya sp. 1	<i>Cardiomya</i> sp. 1																		3	1
	<i>Cardiomya</i> sp. 2																		4	4
Cuspidaria cf. abyssopacifica Okutani, 1975	<i>Cuspidaria</i> sp. 1																		1	1
	<i>Cuspidaria</i> sp. 1																		1	1
Cuspidaria sp. 2	<i>pidaria</i> sp. 2																		4	4
	<i>era garretti</i> Dall, 1908																		1	1
Poromyidae Dall, 1886	<i>oconcha</i> sp.																		2	2
	<i>Policordia</i> sp.																		1	1
Ilidae Dall, 1895	<i>Ilidae</i> sp.																		1	1
	<i>Ilidae</i> sp.																		1	1
Total number of specimens		14	1	2	1	11	660	126-	34	498	29	369	923	8	728	138	607	5284		

Таблица 4 Список видов двустворчатых моллюсков и их встречаемость в Курильском бассейне Охотского моря, проливе Буссоль и прилегающем склоне Курило-Камчатского желоба

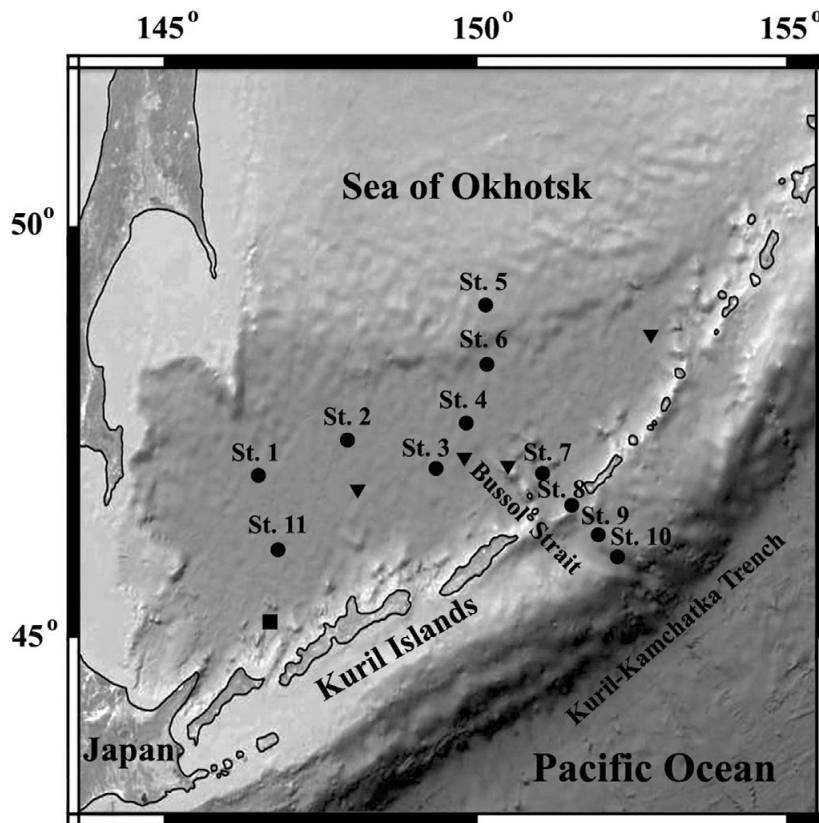


Рисунок 14. Схема станций со сборами двустворчатых моллюсков экспедицией SokhoBio

В материалах SokhoBio наименьшее число видов (5 видов) было обнаружено на станциях на батиальном склоне Курильской впадины (ст. 5) и в проливе Буссоль (ст. 8). Наибольшее число видов (17 видов) было отмечено на станциях, Курильской впадины (ст. 7, 11) и на тихоокеанском склоне Курильских островов (ст. 9). Наиболее высокие значения этого индекса были отмечены на станциях с наибольшим видовым богатством и отсутствием значительного доминирования какого-либо вида по числу собранных экземпляров на станции, как, например, на ст. 9, где более половины всех экземпляров двустворчатых моллюсков приходится на долю вида *Yoldiella* sp. Наибольшее число экземпляров (1261) двустворчатых моллюсков было собрано на ст. 2 в абиссальной зоне Охотского моря. Более половины из них (712 экземпляров) приходится на долю очень мелкого вида *Mendicula* sp. из сем. Thyasiridae. Наименьшее число особей двустворчатых моллюсков было собрано на ст. 8, выполненной в прол. Буссоль.

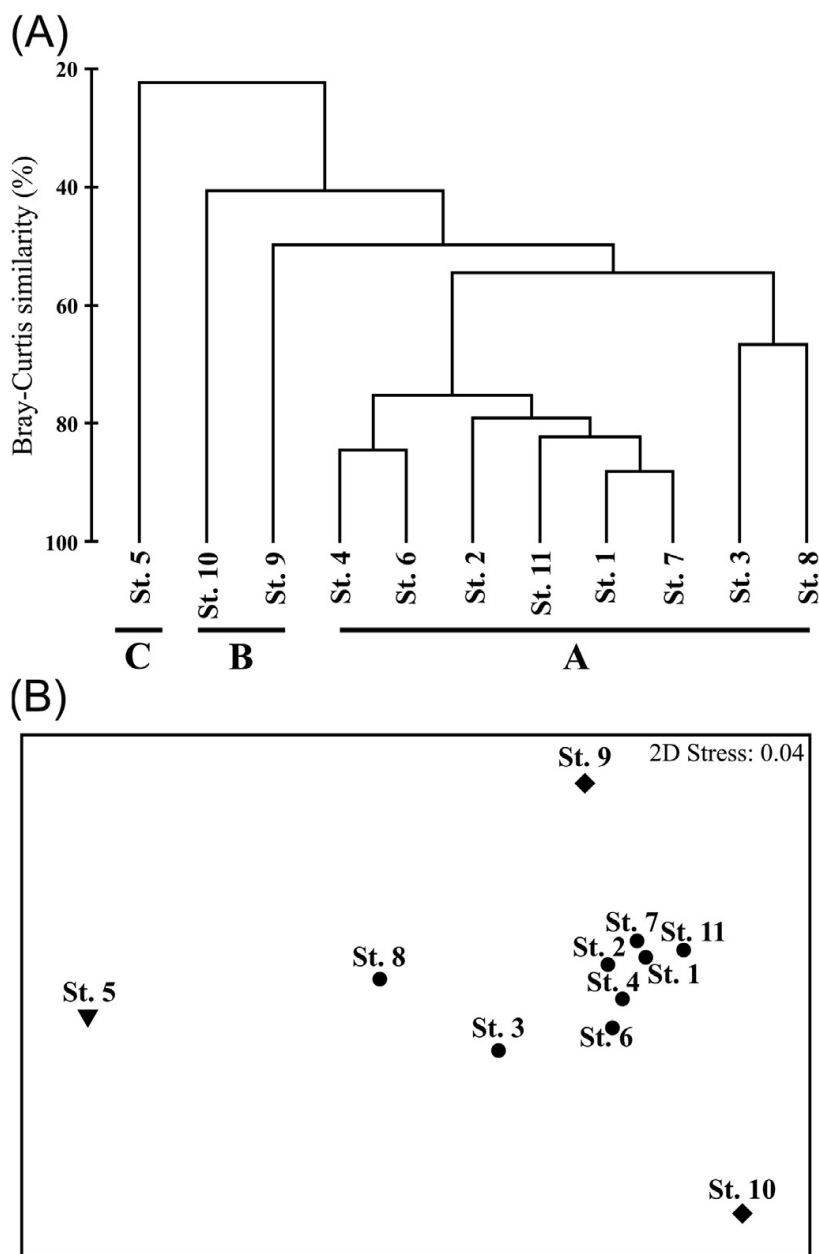


Рисунок 15. Кластерный и MDS анализы.

Кластерный и MDS анализы качественных (presence/absence) данных показал, что все станции, выполненные SokhoBio в абиссальной зоне Курильской впадины (глубина 3206-3366 м), и ст. 8, выполненная в прол. Буссоль (2327-2357 м), формируют одну группу на уровне сходства видового состава более 50%. Тихоокеанские станции 9 и 10 по видовому составу двустворчатых моллюсков близки друг к другу и заметно отличались от фауны Курильской впадины. Видовой состав двустворчатых моллюсков ст. 5, выполненной на континентальном склоне впадины Дерюгина (глубина 1694-1700 м) был наименее сходен с остальными станциями. Отличия видового состава станций 5, 9 и 10 от группы абиссальных станций Охотского моря и станции в прол. Буссоль являются значимыми ( $P_i=9.229$ ;  $p=0.001$ ). Таким образом, по степени сходства видового состава станции SokhoBio expedition формируют 3 группы: (A) – станции, выполненные в

абиссальной зоне Охотского моря и проливе Буссоль; (В) – станции абиссальной зоны Тихого океана; (С) – станция на континентальном склоне Курильской впадины (рисунок 15).

*Assemblage A (абиссальная зона Охотского моря и прол. Буссоль)*

В абиссальной зоне Охотского моря экспедиция SokhoBio на 7 станциях собрала 4362 живых экземпляров 22 видов двустворчатых моллюсков из 17 родов и 11 семейств (таблица 4). Число обнаруженных видов на станции изменялось от 7 (St. 3) до 17 (St. 1, 7, 11), в основном составляя 12-17. Индекс оценки богатства фауны Чhao 2 по отношению к числу видов (Sobs) (Sobs end point = 22 and Chao 2 end point=23) указывает, что фауна абиссальной зоны Охотского моря хорошо исследована и дальнейшее более детальное исследование фауны дна Курильской котловины приведет к обнаружению небольшого числа редких видов, которые не были отмечены экспедицией SokhoBio. В материалах экспедиции ИО РАН (1949) было идентифицировано 5 видов, которые также были обнаружены и SokhoBio. На станции Курило-Сахалинской экспедиции (1948), выполненной в Курильской котловине на глубине 2850 м в нижней части крутого склона Курильских островов, были собраны 3 вида (*Megayoldia* sp., *Poroleda extenuata*, *Nuculana leonina*), не обнаруженные SokhoBio expedition на дне впадины. Таким образом, в глубоководной части Курильской впадины (глубина 2850 – 3366 м) за все годы исследования было обнаружено 25 видов, принадлежащие к 20 родам и 12 семействам, из которых только 12 видов (48.0%) были определены до видового уровня. Наибольшее число видов принадлежит к семействам Thyasiridae и Cuspidariidae (7 и 6 видов соответственно). Остальные семейства были представлены 1-2 видами (Таблица 4). Из 12 идентифицированных видов, только 3 вида (*Nuculana leonina*, *Adonthorina cyclia*, и *Cardiomya filatovae*) ранее были указаны в составе фауны Охотского моря [20]. Все идентифицированные виды из Курильской впадины, за исключением *C. filatovae*, были обнаружены за пределами Охотского моря.

Половина из 22 видов, обнаруженных экспедицией SokhoBio, наиболее многочисленны и распространены в абиссальной зоне Охотского моря. Они были отмечены на всех или 6 из 7 станций. Подавляющее большинство (76.3%) всех обнаруженных на дне Курильской впадины особей двустворчатых моллюсков относится к различным видам сем. Thyasiridae, в основном к *Axinodon* sp. и трем мелким видам рода *Mendicula*. Также в пробах в большом количестве встречались виды *Katadesmia vincula*, *Dacrydium rostriferum*, and *Tindaria* sp. 1. Представители сем. Cuspidariidae, несмотря на высокое видовое богатство этого семейства, наиболее редко встречались в пробах, собранных на дне Курильской впадины. Во всех пробах, за исключением *Myonera garetii*,

были обнаружены только единичные экземпляры всех видов сем. Cuspidariidae. Только 2 вида (*Mysella* sp. and *Channelaxinus excavata* (Dall, 1901)) были представлены в пробах единственным живым экземпляром.

В прол. Буссоль, характеризующегося сильными течениями, на ст. 8 грунт был представлен очень плотным, крупным песком и мелкой галькой. Здесь были обнаружены только единичные экземпляры 5 видов, 4 из которых относятся к семейству Thyasiridae. Все виды двустворчатых моллюсков, обнаруженных в прол. Буссоль на глубине 2327-2357 м были также обнаружены на дне Курильской впадины Охотского моря. Относительно низкий уровень сходства видового состава станции 8 с группой станций из абиссальной зоны Охотского моря обусловлен более низким видовым богатством двустворчатых моллюсков на этой станции по сравнению с фауной Курильской впадины, а не с присутствием уникальных видов, характерных только для этого района.

#### *Assemblage B (абиссальная зона тихоокеанского склона Курильских островов)*

В абиссальной зоне склона Курильских островов (глубина 3433-5013 м) было обнаружено 24 вида двустворчатых моллюсков, принадлежащие к 19 родам и 13 семействам, из которых представители семейств Neilonellidae, Poromyidae, Siliculidae, Tellinidae не были зарегистрированы в абиссальной зоне Охотского моря. Семейство Thyasiridae было представлено наибольшим числом видов (9). На более мелководной станции 9, по сравнению со станцией 10, была обнаружена значительно более богатая фауна, как по числу видов (17), так и числу собранных экземпляров (728 экз.). Более половины всех собранных на этой станции особей двустворчатых моллюсков принадлежали к виду *Yoldiella* sp. Также на этой станции в большом количестве были обнаружены *Poroleda extenuata* (Dall, 1897) и 3 мелких вида рода *Mendicula* из семейства Thyasiridae. Большая часть видов (11 видов, 64.7%), обнаруженных на этой станции, также были зарегистрированы в глубоководной части Охотского моря. Более глубоководная станция 10 была заметно беднее, как по числу видов, так и количеству двустворчатых моллюсков. На этой станции было отмечено только 6 видов общих с абиссальной зоной Охотского моря.

#### *Assemblage C (континентальный склон Курильской впадины)*

На северном склоне Курильской впадины в небольшом количестве было обнаружено только 5 видов, из которых морфовиды *Parathyasira* sp. 3 и *Neilonella* sp. 1 не были отмечены в абиссальных зонах Охотского моря и Тихого океана. Низкое видовое богатство и наличие специфических видов обусловили низкий уровень сходства видового состава этой станции с остальными станциями SokhoBio.

#### *Сравнение глубоководных фаун Охотского моря и Тихого океана*

Из 25 видов, обнаруженных в глубоководной части Охотского моря, более половины (17 видов, 68%) обитает в Тихом океане. Одиннадцать из них были определены до видового уровня. Все они широко распространены в северной Пацифике и являются эврибатными батимально-абиссальными видами, обитая в большом диапазоне глубин батимальной и абиссальной зон Тихого океана. Остальные 6 видов определены только до родового уровня и в Тихом океане были отмечены только на станциях 9 и 10 экспедиции SokhoBio.

Исследования экспедиции SokhoBio показали наличие богатой и обильной фауны двустворчатых моллюсков на дне Курильской впадины Охотского моря. На каждой станции, выполненной в абиссальной зоне Охотского моря, было обнаружено большое число видов. Двустворчатые моллюски были обнаружены в каждой пробе, собранной различными орудиями сбора материала и, зачастую, в большом количестве. Одним из показателей разнообразия глубоководной фауны Охотского моря является то, что на дне относительно небольшой по площади Курильской впадины были обнаружены представители 12 семейств двустворчатых моллюсков. Для сравнения можно сказать, что в гораздо более обширном районе абиссальной равнины Тихого океана, прилегающей к Курило-Камчатскому желобу, были обнаружены представители 21 семейства, а во всем Атлантическом океане фауна двустворчатых моллюсков на глубине 3500 м была представлена 28 семействами. Предыдущие исследования показали, что донная фауна Курильской котловины характеризуется большим видовым богатством и представлена различными пищевыми группировками животных из многих таксономических групп с преобладанием неподвижных сестонофагов. Однако в составе фауны двустворчатых моллюсков ранее были отмечены только единичные особи *Cardiomya* и *Thyasira* [20]. Отсутствие более полных данных о видовом составе двустворчатых моллюсков, обитающих на дне Курильской котловины, прежде всего, связано с тем, что собранный предыдущими экспедициями материал по двустворчатым моллюскам из Курильской впадины не был идентифицирован. В результате обработки только части этого материала, собранного Курило-Сахалинской экспедицией (1948) и экспедицией ИО РАН (1949) и сохранившегося в коллекции ИО RAS, мною было идентифицировано 8 видов двустворчатых моллюсков. Также одной из причин обнаружения небольшого числа видов и экземпляров двустворчатых моллюсков в раннее собранных пробах является то, что для сбора проб 70 лет назад был использован трал Сигсби, с помощью которого трудно собрать мелкие виды и виды с хрупкой раковиной. Например, экспедиция SokhoBio в Курильской впадине собрала 15 проб с помощью трала Сигсби (таблица 4), в которых было обнаружено от 0 до 5 видов двустворчатых моллюсков, представленных

единичными экземплярами. Подавляющее большинство двустворчатых моллюсков было собрано с помощью слэджа, эффективность которого при сборе двустворчатых моллюсков на абиссальных глубинах была показана по результатам работы экспедиции KuramBio.

Высокое видовое богатство и разнообразие пищевых группировок донной фауны на дне Курильской котловины, включая двустворчатых моллюсков, вероятно, обусловлено благоприятными условиями для питания донных животных [15]. Курильская впадина характеризуется очень высокими темпами накопления осадков и высоким содержанием в осадках органики (0.84-1.92%). Источником накопления органического детрита являются потоки тихоокеанской воды через Курильские проливы, течение из Японского моря через пролив Лаперуза, воды р. Амур, поступающие в течение вдоль восточного побережья о. Сахалин, снос терригенного материала с островных отмелей Сахалина и Хаккайдо [3].

Наименьшее число видов и число особей двустворчатых моллюсков были обнаружены на северном склоне Курильской котловины в центральной части Охотского моря (ст. 5, глубина 1694-1700 м). Этот относительно глубоководный район в центральной части Охотского моря был выделен Ушаковым [3] в особый район «биологической депрессии». Он характеризуется снижением видового богатства и общим количественным обеднением бентоса в связи с понижением концентрации кислорода в придонном слое воды. Дефицит кислорода достигает здесь 10-20 % насыщения. Так на ст. 5 концентрация кислорода составляла всего 1.203-1.206 ml l<sup>-1</sup> (15.79-15.84 % насыщения).

В отличие от абиссальной зоны Японского моря, где фауна двустворчатых моллюсков представлена всего 3 эврибатными видами, абиссальная фауна Охотского моря содержит большое число типичных батимально-абиссальных и абиссальных тихоокеанских видов. Это указывает на большую связь глубоководной фауны Охотского моря с батимально-абиссальной фауной Тихого океана, которая осуществляется через глубокие проливы Курильских островов. Обмену глубоководных фаун между Тихим океаном и Охотским морем также, возможно, способствуют особенности рельефа дна гидрологический режим в районе средних Курильских островов, которые создают условия для подъема глубоководных видов на относительно небольшие глубины. Кроме того, большинство идентифицированных глубоководных видов Охотского моря, обитают в батимальной и абиссальной зонах северной Пацифики в довольно широком диапазоне глубин. Это, вероятно, позволяет им проникать в Охотское море через глубоководные проливы Курильских островов.

В целом, почти все виды двустворчатых моллюсков, обитающие на дне Курильской впадины на глубине более 3000 м, неоднократно были обнаружены в пробах SokhoBio. Только живые особи *Channelaxinus excavata* (Dall, 1901) и *Mysella* sp. были обнаружены лишь однажды. Поэтому, в настоящее время после исследований SokhoBio фауна двустворчатых моллюсков абиссальной зоны Охотского моря достаточно хорошо изучена. Скорей всего, в результате дальнейших исследований дна Курильской котловины, будет обнаружено лишь небольшое число новых для абиссальной фауны Охотского моря видов двустворчатых моллюсков, которые относятся к категории редких видов и крайне агрегировано распределены на дне впадины. Однако, в траловой пробе, собранной НИС «Топорок» (1948) в нижней части Курильского склона глубоководной котловины (глубины 2850 м), были обнаружены 3 вида двустворчатых моллюсков, которые не были отмечены SokhoBio and IO RAS expeditions на дне Курильской впадины на глубинах более 3000 м. Возможно, структура донных осадков или кислородный режим на дне Курильской впадины, по сравнению с нижней частью её склонов, менее благоприятны для обитания на дне впадины многим глубоководным видам. Вероятно, что при исследовании нижней части склонов Курильской впадины в диапазоне глубин 2000-3000 м будет обнаружено большое число новых для Охотского моря глубоководных видов. Скорей всего, обнаружение новых глубоководных видов следует ожидать в большей степени на более крутых склонах западной части Курильской впадины, где близость к Курильским проливам, более активная динамика вод, другой тип донных осадков и более высокие концентрации кислорода будут способствовать обитанию (поселению) здесь батимально-абиссальных видов, проникших с Тихого океана.

На станции 9 с тихоокеанской стороны Курильских островов на глубине 3342-3432 м была обнаружена значительно более богатая фауна, как по числу видов, так и количеству моллюсков, чем на более глубоководной станции 10 (глубина 4679-5013 м). Также на станции 9 было обнаружено наибольшее число общих видов с глубоководной фауной Охотского моря. Высокое видовое богатство фауны двустворчатых моллюсков на этой станции, вероятно, связано с тем, что на этой пограничной глубине между батимальной и абиссальной зонами МО могут обитать как эврибатные батимально-верхнеабиссальные виды, для которых эти глубины являются нижней границей вертикального распределения, так и многие абиссальные виды, для которых это, вероятно, верхняя граница распределения. Такие эврибатные виды способны преодолеть относительно мелководные пороги, отделяющие Охотское море от Тихого океана. На станции 10 была обнаружено значительно меньшее число видов, многие из которых не были обнаружены в Охотском море. Распространение этих видов, по-видимому,



ограничено исключительно абиссальными глубинами океанического ложа и они не могут проникнуть в Охотское море через проливы Курильских островов. Так, на абиссальной равнине Тихого океана, прилегающей к Курило-Камчатскому желобу, в результате исследований экспедиции KuramBio (2012) на глубине 4861-5787 м было обнаружено 58 видов двустворчатых моллюсков. Из них только 5 видов (*Katadesmia vincula*, *Dacrydium rostriferum*, *Bathyarca imitata*, *Parathyasira* sp. 1., *Vesicomya pacifica*) были отмечены в Охотском море. Все они эврибатные виды, которые обитают в широком диапазоне глубин и могут проникнуть в Охотское море через наиболее глубоководные проливы. Остальная часть видов, обнаруженная на абиссальной равнине северо-западной Пацифики, вероятно, являются эндемиками абиссальной зоны, которые не смогли преодолеть относительно мелководный барьер между Тихим океаном и Охотским морем.

В настоящее время, когда более 50% морфовидов, обнаруженных в Курильской впадине, не идентифицированы, трудно оценить уровень эндемизма абиссальной фауны двустворчатых моллюсков Охотского моря. Из всех определенных до вида двустворчатых моллюсков только *Cardiomya filatovae* пока не была обнаружена в Тихом океане. Учитывая большой обмен между глубоководными фаунами Охотского моря и Тихого океана, не исключено, что многие неидентифицированные виды из Курильской впадины будут обнаружены в Тихом океане на склонах Курильских островов на глубинах до 3000-4000 м. В настоящее время богатая фауна двустворчатых моллюсков батииали и верхней абиссали тихоокеанской стороны Курильских островов крайне слабо изучена, по сравнению с фаунами Курило-Камчатского желоба и, прилегающей к нему, абиссальной равнины Тихого океана [16].

[17] Опубликовано в: Kamenev G.M. Bivalve molluscs of the abyssal zone of the Sea of Okhotsk: species composition, taxonomic remarks, and comparison with the abyssal fauna of the Pacific Ocean // Deep Sea Research, Part II: Topical Studies in Oceanography. 2017. P. 1-19.

Список видов двустворчатых моллюсков района экспедиции SokhoBio прилагается (приложение А)

## ПОДРАЗДЕЛ 2.5 СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБОКОВОДНЫХ ИГЛОКОЖИХ ОХОТСКОГО МОРЯ

Окраинное Охотское море расположено в северо-западной части Тихого океана. Глубины больше 2000 м приходятся на юго-восточную часть моря – Курильскую котловину с максимальной глубиной 3657 м. Охотское море является полу-изолированным, его глубоководье соединено с прилегающей абиссальной равниной Тихого океана всего лишь двумя проливами – проливом Крузенштерна (1920 м) и проливом Буссоль (2318 м). Исследование фауны больших глубин Охотского моря началось в 1906 году на американском судне *Albatross* и было продолжено 5 экспедициями российских НИС «Гагара», «Топорок» и «Витязь». Обобщения, сделанные на основе этих экспедиций, показывают её связь с абиссальной фауной прилегающих открыто-океанических районов (рисунок 16). В этом отношении Охотское море более схоже с Беринговым морем и отличается от Японского. Глубоководье последнего населено псевдоабиссальными видами, локально погружившимися с шельфа и материкового склона.

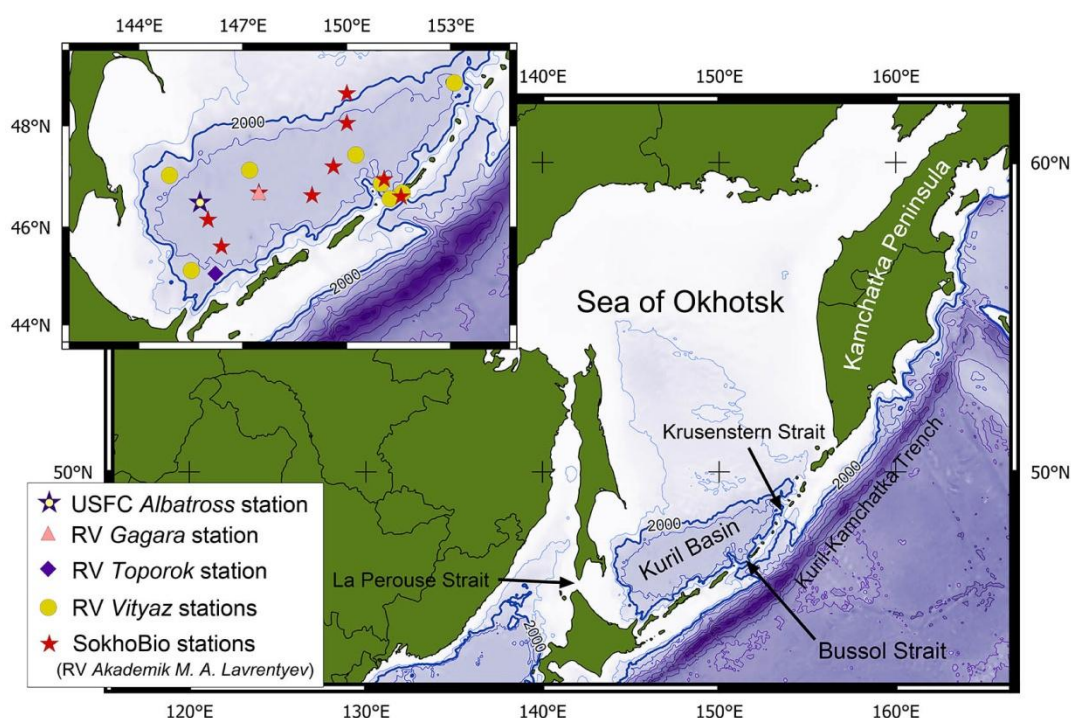


Рисунок 16. Схема работ глубоководных экспедиций с северо-западной части Тихого океана

Настоящая работа посвящена фауне глубоководных (> 2000 м) иглокожих Охотского моря. До настоящего времени она включала 18 видов, собранных на 11 станциях. Новые обширные сборы, полученные совместной Российско-Германской экспедицией SokhoBio (2015 г.), были использованы нами для уточнения и дополнения данных о

биоразнообразии иглокожих Курильской котловины Охотского моря. На основе уже известных и оригинальных данных проведено сравнение фауны иглокожих абиссали Охотского моря с фауной прилегающих абиссальных районов (в том числе, Японского моря).

В ходе экспедиции SokhoBio на борту НИС *Академик М.А Лаврентьев* пробы глубоководных иглокожих были получены с помощью трала Агассица (AGT), эпибентосного слэджа (С-EBS) и бокс-корера (GKG). Промывка пробы и фиксация животных осуществлялись на борту судна. Верхняя биотическая граница абиссали Охотского моря не известна, и потому произвольно проведена авторами на глубине 2000м.

В результате изучения нового материала, число видов иглокожих абиссали Охотского моря было увеличено почти вдвое. Учитывая новые данные, в Охотском море на глубинах более 2000 м насчитывается 34 вида иглокожих. Среди них 10 видов впервые найдены в Охотском море, и 6 видов впервые обнаружены в абиссальной зоне Охотского моря. Видовое богатство абиссальной фауны иглокожих в районах СЗ Пацифики (к северу от 30°N к западу от 180°E) проявляет отрицательную зависимость от степени их геоморфологической изоляции: чем больше степень изоляции районов, тем меньше видовое богатство их абиссальной фауны. Число видов иглокожих в абиссальной зоне равно 9 в наиболее сильно изолированном Японском море, 34 в полузамкнутом Охотском море, 47 в наименее изолированном Беринговом море. Более 135 видов обитает в открытом абиссальном районе СЗ Пацифики. При этом иглокожие на абиссальных глубинах в Охотском море имеют более крупные размеры, чем в Японском (рисунок 17).

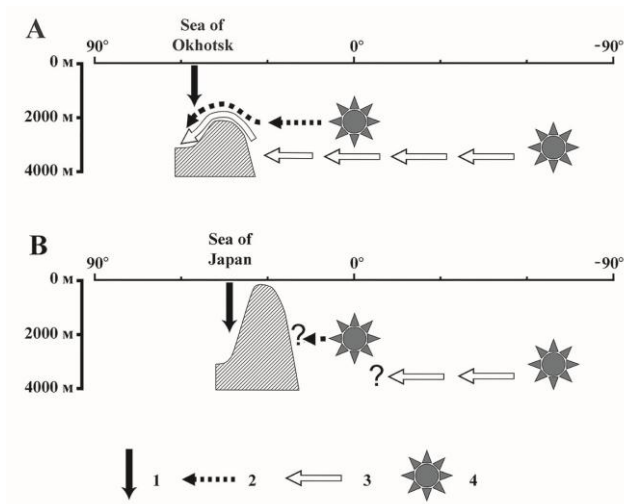


Рисунок 17. Схема заселения Охотского и Японского морей глубоководными иглокожими.

Новые данные указывают как на погружение сублитерально-батиальных видов, так и на проникновение абиссальных видов через глубоководные проливы в Курильскую

Котловину Охотского моря. Среди абиссальных иглокожих Охотского моря псевдоабиссальные и истинно абиссальные виды составляют примерно 24% и 35% соответственно. Влияние Антарктического глубоководного центра перераспределения на фауну абиссали Охотского моря сильнее, чем влияние низкоширотного Западно-Пацифического глубоководного центра (Рисунок 17).

Предварительный анализ показывает, что влияние глубоководных центров перераспределения на абиссальную фауну различных районов Северной Пацифики негативно коррелирует со степенью их геоморфологической. Так, в наиболее изолированном Японском море, происходящие из этих центров истинно абиссальные виды отсутствуют.

[18] Опубликовано в: Mironov, A.N., Minin K. V., Dilman, A. B., Smirnov, I. S., Deep-sea echinoderms of the Sea of Okhotsk. Deep-Sea Research Part II (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.10.003>

Список видов иглокожих района экспедиции SokhoBio прилагается (приложение А)

### РАЗДЕЛ 3.

ОПИСАНИЯ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ВИДОВ И РЕВИЗИИ НАДВИДОВЫХ ТАКСОНОВ: Isopoda (Munnopsidae, Arcturidae), Nemertea и Kinorhyncha.

#### ПОДРАЗДЕЛ 3.1. ПЕРВЫЕ УПОМИНАНИЕ ИЗОПОД (ISOPODA) В АБИССАЛИ ОХОТСКОГО МОРЯ С ОПИСАНИЕМ НОВЫХ ВИДОВ *NEASTACILLA BIRSTEINI* SP.NOV. И *GURJANOPSIS KURILENSIS* SP.NOV.

В материалах экспедиции SokhoBio арктуроидные изоподы обнаружены на восьми сайтах в Курильской котловине (1685-3366 м), проливе Буссоль (2327-2358 м) и на западном абиссальном склоне Курило-Камчатского желоба (ККЖ) (3371-3377 м). Они были представлены восемью видами трех родов и двух семейств: *Antarcturus*, *Chaetarcturus* (Antarcturidae), и *Neastacilla* (Arcturidae). Шесть видов оказались новыми для науки. Изучены состав и распределение арктуроид в Курильской котловине и прилегающих районах. Предоставлен список всех видов арктуроид, известных из Охотского моря и прилегающих вод у тихоокеанского побережья Курильских островов и юго-восточной Камчатки на глубинах более 500 м. В абиссали Охотского моря обнаружены два вида (*Chaetarcturus cf. beddardi* (Gurjanova, 1935) и *Neastacilla birsteini* sp. nov.). Описан доминирующий вид абиссали Курильской котловины *Neastacilla birsteini* sp. nov. Новый вид отличается от всех других видов рода 6-члениковыми антеннами I. *N. birsteini* sp. nov. наиболее близко напоминает *N. anophthalma* (Birstein, 1963). Оба вида отличаются от всех других видов рода отсутствием глаз и длинным члеником 5 антенны I, которая больше, чем членики 1-3 вместе взятые. *N. birsteini* sp. nov. отличается от *N. anophthalma* следующими признаками: плеон нового вида в 1.5 раза длиннее переонита 4 и имеет удлинённый дистальный конец с выемкой на вершине; длина карпуса переопода I в 3.2 раза превышает ширину.

Арктуроидная линия подотряда Valvifera (Isopoda) включает девять родственных семейств и около 350 видов, представители которых являются специализированными фильтраторами с причудливой морфологией [19]. Они распространены почти по всему миру, от литорали до ультраабиссальных глубин, достигая максимума разнообразия в умеренных и холодных водах обоих полушарий и встречаясь преимущественно на шельфе и батимальных глубинах [19]. Для некоторых семейств отмечено высокое разнообразие в глубоководных зонах, особенно для Antarcturidae и, в меньшей степени, для Arcturidae. Самые глубокие известные виды арктуроид, *Arcturus primus* Mezhev, 1980 и *Chaetarcturus ultraabyssalis* (Birstein, 1963), были найдены в северо-западной (СЗ) Пацифике в Японском и Курило-Камчатском (ККЖ) желобах на глубине 7370 и 6435-7280 м, соответственно.

Большинство арктуроид встречаются на илистых грунтах, среди мшанок, губок и гидроидов [17]. Почти 80% видов арктуроид являются представителями двух семейств Arcturidae (153 вида) и Antarcturidae (116) [19].

Большая часть данных по фауне изопод Охотского моря относится к зоне шельфа и, в меньшей степени, к батииали. До недавнего времени сведения об изоподах абиссали моря отсутствовали. В Охотском море и прилегающих тихоокеанских водах Курильских островов и юго-восточной Камчатки были известны 47 видов арктуроид, принадлежащих к пяти родам и двум основным семействам: *Arcturus* и *Neastacilla* (Arcturidae), *Antarcturus*, *Chaetarcturus* и *Pleuroprion* (Antarcturidae) [20]. Их разнообразие уменьшается с увеличением глубины. Большинство этих таксонов были обнаружены на шельфе и батимальных глубинах. В нижней батииали (500-3000 м) этого района до настоящего времени было обнаружено 13 видов из четырех родов (кроме *Pleuroprion*). Сообщалось, что только шесть видов *Antarcturus* и *Chaetarcturus* были зарегистрированы глубже, на абиссальных (4 вида) и ультраабиссальных (3 вида) глубинах (таблица 1). Из нижней батииали Охотского моря были известны *Chaetarcturus beddardi* (Gurjanova, 1935), *C. echinatus* (Kussakin, 1982) и *Antarcturus hirsutus* (Richardson, 1904) (Antarcturidae).

Наши недавние глубоководные экспедиции в СЗ Пацифике (Японское море, СЗ котловина Тихого океана и район ККТ) показали, что абиссаль этого региона характеризуется высоким разнообразием и обилием макрофауны, особенно перакаринидных ракообразных, роль которых ранее была недооценена.

В 2015 году глубоководная фауна Курильской котловины Охотского моря, пролива Буссоль, а также западного абиссального склона ККЖ, изучалась в ходе российско-германской экспедиции SokhoBio (Изучение биоразнообразия Охотского моря). Оказалось, что Курильскую котловину населяет богатая и разнообразная фауна изопод, состоящая из типичных абиссальных семейств, которые ранее были обнаружены во время экспедиции KuramBio в районе ККЖ. Среди изопод, которые были одним из доминирующих таксонов макробентоса в материале SokhoBio, было собрано несколько десятков арктоуринидных вальвифер. Описан один из новых видов из абиссали Курильской котловины, *Neastacilla birsteini* sp. nov.

Материал для данного исследования собран в ходе экспедиции SokhoBio в июле-августе 2015 г. на борту НИС «Академик М.А. Лаврентьев».

В сборах SokhoBio арктуроидные изоподы были отмечены на 13 станциях из восьми рабочих сайтах Курильской котловины Охотского моря (1685-3366 м), пролива Буссоль (2327-2358 м) и на западном абиссальном склоне ККЖ (3371-3377 м), и были отобраны всеми типами донных орудий: эпибентосным салазочным тралом (С-ЕBS), коробчатым

дночерпателем (BC) и тралом Агассица (AGT). Они были представлены 43 экземплярами, принадлежащими к восьми видам, трем родам и двум семействам. Из них два вида были описаны ранее. *Chaetarcturus pacificus* (Gurjanova, 1955) comb. nov. был известен ранее из батиаля Тихого океана к востоку от пролива Буссоль (2300-2800 м). *C. beddardi* (Gurjanova, 1935) ранее был найден в центральной части Охотского моря (595-1076 м) и в Тихом океане к востоку от Курильских островов (на глубинах от 1000 до 3275 м) [17]. Остальные шесть видов родов *Antarcturus*, *Chaetarcturus* (Antarcturidae) и *Neastacilla* (Arcturidae) оказались новыми для науки.

В абиссали Курильской котловины обнаружены два вида. *C. cf. beddardi* собран на двух южных станциях на глубинах 3210-3304 м (1-11 и 11-6) (рисунок 18). *Neastacilla birsteini* sp. nov. встречен на пяти станциях на глубинах 3299-3366 м. Этот вид не был найден за пределами Курильской котловины и является условным эндемиком абиссали Охотского моря.

На двух станциях батимального сайта 5 на глубине 1685-1700 м был найден вид *Neastacilla* sp. 1. На трех станциях в проливе Буссоль на глубинах 2327-2358 м было собрано три вида арктуроид: *C. pacificus* и два неописанных вида *Antarcturus* sp. 1 и *Chaetarcturus* sp. 3. На абиссальной станции 9-7 на западном склоне ККЖ были найдены два вида *Chaetarcturus* sp. 2 и *Arcturus* sp. 2.

Подотряд **Valvifera** Sars, 1882

Семейство **Arcturidae** Dana, 1849

Род *Chaetarcturus* Brandt, 1990

Диагноз: см. Brandt, 1990.

Состав: Род до настоящего времени включал 22 вида [16].

Типовой вид: *Chaetarcturus longispinosus* Brandt, 1990.

*Chaetarcturus pacificus* (Gurjanova, 1955) comb. nov.

**Синонимия.** *Antarcturus* (*Antarcturus*) *pacificus* Гурьянова, 1955: 228–230, рис. 15–16; Кусакин, 1971: 245, рис. 4, 1982: 306–310, рис. 228–231.

**Замечание.** Вид отнесен к роду *Chaetarcturus* на основании наличия длинных фильтрующих щетинок на дактилях переоподов II-IV, длинных шипы и надглазничных шипов и пары хвостовых шипов.

Род *Neastacilla* Tattersall, 1921

Типовой вид: *Astacilla falclandica* Ohlin, 1901.

*Neastacilla birsteini* sp. nov.

(Рисунок 19–20)

Несмотря на то, что арктуроидные изоподы не были массовыми в материалах SokhoBio (по сравнению, например, с семействами подотряда Asellota, преобладающим в абиссали, были сделаны некоторые выводы об их распределении в изучаемом районе.

Абиссальные глубины Курильской котловины населены двумя видами арктуроид, *Neastacilla birsteini* sp. nov. (Arcturidae) и *Chaetarcturus* cf. *beddardi* (Antarcturidae). Два экземпляра *C.* cf. *beddardi* были собраны на двух станциях. Вид был ранее известен из батии Охотского моря и из батии и абиссали Тихого океана к востоку от Курильских островов.

*N. birsteini* sp. nov. с небольшой численностью (1-3 экземпляра на станцию), встречался довольно часто, будучи представленным на пяти станциях в Курильской котловине. Этот вид является условным эндемиком Охотского моря, поскольку он не обнаружен за пределами Курильского бассейна. *N. birsteini* sp. nov. весьма схож с *N. anophthalma* (Birstein, 1963) из нижней батии к востоку от Курильских островов. Второй неописанный вид рода *Neastacilla* был отобран на нижнебатииальном участке на северном склоне Курильской котловины.

Род *Neastacilla* богато представлен на шельфе и в батии районов соседних с районом исследования: 12 видов известны на шельфе вблизи Курильских островов, а один в батии у западной Камчатки (Охотское море) [20].

На нижнебатииальных станциях прол. Буссоль фауна арктуроид напоминает глубоководную фауну открытого Тихого океана. На этом участке были собраны три вида семейства Antarcticidae (*Antarcturus* sp. 1, *Chaetarcturus pacificus* и *Chaetarcturus* sp. 3). В северо-западной части ТО роды *Antarcturus* и *Chaetarcturus* представлены соответственно восемью и четырьмя видами. Большинство этих видов известно из нижней батии (5) и абиссали (4) с тихоокеанской стороны Курильских островов и Камчатки. Кроме того, два вида *Chaetarcturus* известны из нижней батии Охотского моря, два вида обоих родов - из ультраабиссали ККЖ и один вид *Chaetarcturus* - с шельфа Берингова моря.

На абиссальной станции на западном склоне ККЖ были найдены два других вида, *Chaetarcturus* sp. 2 и *Neastacilla* sp.2.

Возможно, такие различия в составе фауны между проливом Буссоль и океанической абиссалью обусловлены различными экологическими условиями в этих районах. В проливе сильные глубинные течения предотвращают накопление мягких осадков и требуют особых адаптаций от живущих там видов (например, крепкие покрытия, сильные механизмы прикрепления).

Анализ распределения других групп изопод, например глубоководных семейств аселлот Munnopsidae и Desmosomatidae, выявил схожую картину, но с некоторыми важными



отличиями. Выяснилось, что Курильская котловина населена богатой фауной десмосоматод и муннопсид, представленной видами, общими с районом ККЖ, а также условно эндемичными видами из родов, общих с открытой тихоокеанской абиссалью в районе ККЖ. По данным экспедиции SokhoBio Munnopsidae и Desmosomatidae были многочисленны на абиссальных станциях в Курильской котловине. В то же время на батимальной станции в Курильской котловине был обнаружены только один экземпляр, а в проливе Буссоль - пять экземпляров двух видов муннопсид, а десмосоматиды отсутствовали.

Род *Neastacilla* широко распространен в южном полушарии вблизи Южной Америки, Южной Африки, Австралии и Новой Зеландии, с центром разнообразия вблизи Австралии и Новой Зеландии.

В северном полушарии род *Neastacilla* был найден в Тихом океане от Калифорнии на востоке, и тихоокеанского побережья Японии до на западе до Берингова моря, с центром разнообразия в северо-западной части Тихого океана вблизи Курильских островов [20, 21]. Статус и состав рода *Neastacilla* всегда были проблематичными, что во многом связано с тем, что таксономически важные признаки еще не определены. Эта ситуация типична для арктуроид в целом, морфология которых вариабельна, признаки, используемые для дифференциации, остаются неясными, а общая дифференциация видов остается проблематичной. Виды *Neastacilla* из СЗ Пацифики, исходя из биогеографических данных, могут отказаться принадлежащими к другому роду. Для решения этой проблемы необходимы более детальные исследования видов СЗ части Тихого океана с использованием молекулярных данных. Это верно и для других арктуроидных родов, обнаруженных экспедицией SokhoBio (*Antarcturus* и *Chaetarcturus*).

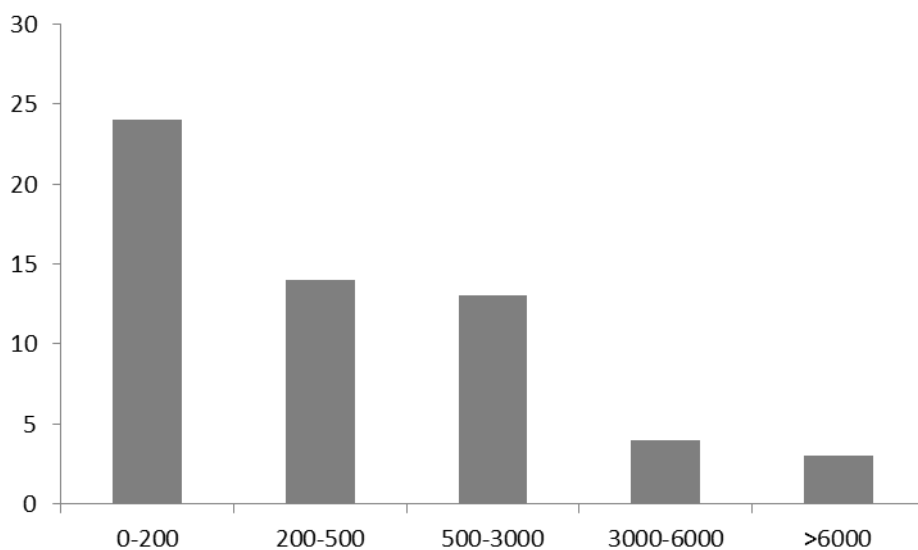


Рисунок 18. Число видов арктуроид, встречающихся в разных батиметрических зонах Охотского моря и прилегающих водах у тихоокеанского побережья Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Ось X - глубина, ось Y - количество видов.

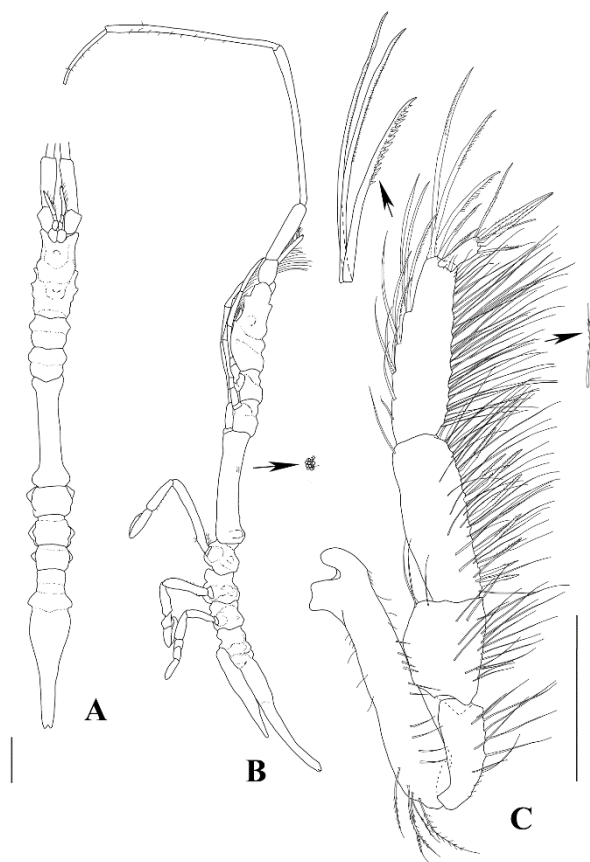


Рисунок 19. *Neastacilla birsteini* sp. nov. (A, B) Самец, голотип; (C) Самец, паратип: (A) дорзальный вид; (B) вид сбоку; (C) перепод I. Шкала: (A, B) 1 мм; (C) 0,5 мм.

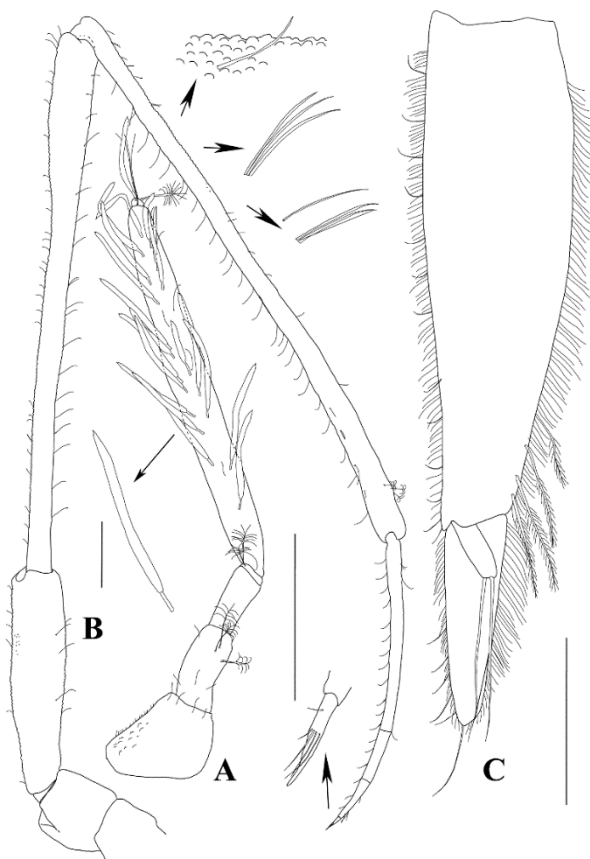


Рисунок 20. *Neastacilla birsteini* sp. nov. Самец, паратип: (А) антенна I; (В) антенна II; (С) уропод. Шкала 0,5 мм.

Только девять из 53 собранных видов Munnopsidae были известными (17%). Три вида были определены нами как похожие на известные виды и требуют дальнейшего изучения. Все остальные не могли быть привязаны к каким-либо описанным видам и были идентифицированы как «sp.», хотя 18 неописанных видов были собраны ранее так же и в районе ККТ. Две большие группы поврежденных и неполновозрелых экземпляров были идентифицированы только на уровне рода: *Eurycope* sp. и *Ilyarachna* sp. Поэтому большинство видов Munnopsidae (42, около 80%) являются потенциально новыми для науки. Один из новых видов из пропасти Курильского бассейна, *Gurjanopsis kurilensis* sp. nov., является представителем редкого рода из группы родов incertae sedis и первой находкой этого рода для Тихого океана.

Надсемейство **Janiroidea** G.O. Sars, 1897

семейство **Munnopsidae** Lilljeborg, 1864

Род ***Gurjanopsis*** Malyutina and Brandt, 2007

*Gurjanopsis* Malyutina and Brandt, 2007: 1807.

Типовой вид: *Gurjanopsis australis* Malyutina and Brandt, 2007.

Состав видов: *G. australis* Malyutina and Brandt, 2007; *G. incisa* (Gurjanova, 1946; *G. kurilensis* sp. nov.

Ключ для определения видов рода *Gurjanopsis* (:

1. Плеотельсон полукруглый, шире, чем переонит 7, ширина постеромедиальной выемки 0,25 ширины плеотельсона, переониты 5 и 6 равны по длине .....

*Gurjanopsis kurilensis* sp.

nov. СЗ Тихого океана, Охотское море, 46° 59.4'–57.5' с.ш. 151° 05.4'–04.9' в.д., 3300 м.

- Плеотельсон прямоугольный, равен по ширине переониту 7, ширина постеромедиальной выемки < 0,25 ширины плеотельсона, переонит 5 самый широкий .....2

2. Переонит 6 самый широкий, шире плеотельсона, с острыми дорсолатеральными бугорками. Переонит 7 в 6 раз длиннее переонита 5. Межантеннулярное расстояние меньше ширины антенны 1.....*G. incisa* (Gurjanova, 1946)

Арктика 80°02'с.ш 3°19'в.д., 2380 м, Норвежское море 63–64°N 0–4°E, 1279–2630м Гренландское море 75–76°N 1°E–1°W, 3193–3709м.

- Переонит 6 равен по ширине переонитам 5 и 7 и плеотельсону, гладкий дорзально. Переонит 7 в 3.6 раз длиннее переонита 5. Межантеннулярное расстояние равно ширине антенны 1.....*G. australis* Malyutina and Brandt, 2007 море Уэдделла, Южный океан, 62°11.36S 49°29'ю.ш., 3405 м, 67°29'S 02°з.д., 4655м.

*Gurjanopsis kurilensis* sp. nov. Рисунок 21-22

Типовой материал: Голотип, самец (6.2 mm), (MIMB 34416), НИС *Академик М.А. Лаврентьев*, 71 рейс, Курильская котловина Охотского моря, St. 7–4, 22.08.15, 46° 59.4'–57.5' с.ш. 151° 05.4'–04.9' в.д., 3300 м.

Этимология: родовое название относится к типовому местонахождению вида в Курильской котловине Охотского моря.

Диагноз: Межантеннулярное расстояние составляет 0,7 антеннулы. Плеотельсон шире, чем переонит 7, ширина постеромедиальной выемки 0,25 ширины плеотельсона, переониты 5 и 6 равны по длине, переонит 7 составляет 1,8 длины переонита 5. Коксы

переоподов 1-4 видны с дорзальной стороны, дорзальная сторона плеотельсона полностью вздута. Стиллет мужского плеопода 2 с длинной дистальной частью, отверстие спермадукта в средней длине стилета. Членика максиллипеда 4 и 5 вместе длиннее ширины членика 3.

Замечания: Все три описанных вида *Gurjanopsis* очень похожи морфологически (рисунок.). Новый вид можно отличить от двух других видов рода по следующим признаками: голова и амбулосома у *G. kurilensis* sp. nov. является более широкими по сравнению с обоими другими видами: ширина головы составляет 0,5 ширины переонита 5 у нового вида и 0,44 у *G. incisa* и 0,42 у *G. australis*. Новый вид обладает более длинным переонитом 5, который равен переониту 6, тогда как переонит 5 является самым коротким натасомным переонитом у обоих известных видов; плеотельсон *G. kurilensis* sp. nov. сравнительно шире, чем у других видов, он шире, чем переонит 7 у нового вида и равен по ширине у обоих других видов. Задний вырез плеотельсона шире, чем у других видов: 0,25 ширины плеотельсона у нового вида в отличие от 0,17 у *G. incisa* и 0,2 у *G. australis*. Членики максиллипеда 4 и 5 вместе длиннее ширины членика 3 у *G. kurilensis* sp. nov., в то время как у обоих видов общая длина меньше ширины членика 3. Нижняя челюсть имеет меньше шипов в ряду: пять в левой нижней челюсти в отличие от 11 у *G. incisa* и девять у *G. australis*. Плеопод 1 *G. kurilensis* sp. nov. имеет более узкие медиальные лопасти с различной конфигурацией, чем у обоих видов. Кроме того, экзопод плеопода 3 у *G. kurilensis* имеет другую форму по сравнению с *G. australis* (это не известно для *G. incisa*).

Распространение: Известен только по типовому местонахождению в восточной части Курильской котловины Охотского моря на глубине 3300 м.

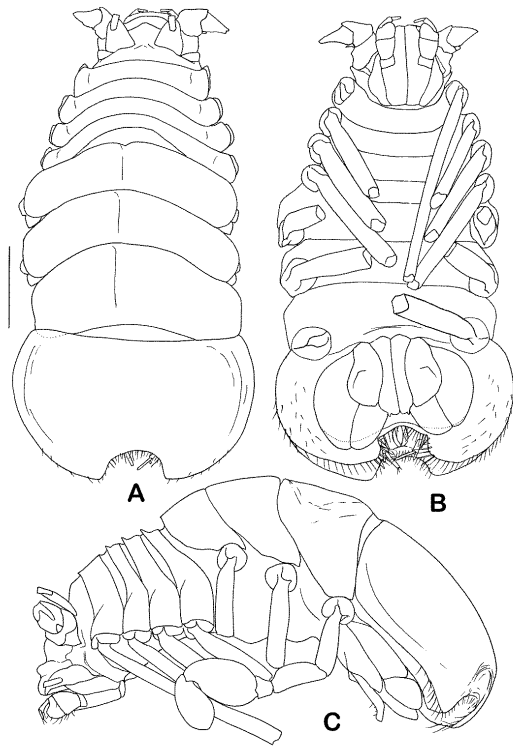


Рисунок 21. *Gurjanopsis kurilensis* sp.nov.

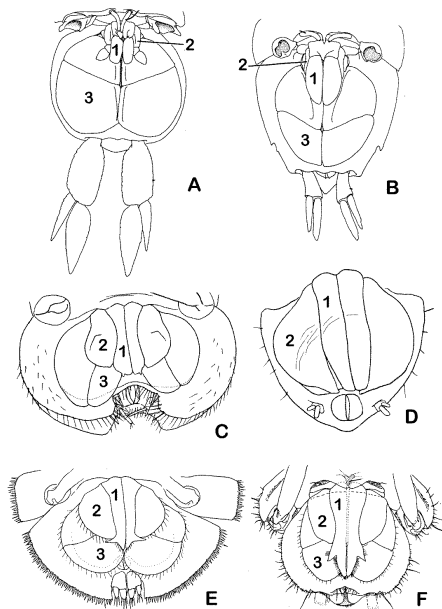


Рисунок 22. Морфология мужской крышечки у разных представителей Asellota: (A) – Aselloidea; (B) – Stenetroidea; (C) – Janiroidea: Munnopsidae, *Gurjanopsis kurilensis* sp. nov.; (D) – Munnopsidae, *Tythocope divae* Malyutina and Brandt, 2014; 4; (E) – Janiridae, *Jaera tyleri* Brandt and Malyutina, 2014; (F) – *Iathrippa sarsi* (Pfeffer, 1887). числа 1–3 – плеоподы 1–3. А, В, F – по Wilson, 1987.

- [22] Опубликовано в: Malyutina M.V., Brandt A. First records of deep-sea Munnopsidae (Isopoda: Asellota) from the Kuril Basin of the Sea of Okhotsk, with description of *Gurjanopsis kurilensis* sp. nov. // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.12.006>
- [11] Golovan O.A., Malyutina M.V., Brandt A. Arcturoid isopods (Isopoda: Valvifera) from the SokhoBio expedition: first records from the abyss of the Sea of Okhotsk with description of *Neastacilla birsteini* sp. nov. // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.11.004>

Список видов изопод района экспедиции SokhoBio прилагается (приложение А)

### ПОДРАЗДЕЛ 3.2 ГЛУБОКОВОДНЫЕ КИНОРИНХИ ИЗ ОХОТСКОГО МОРЯ С ОПИСАНИЕМ НОВОГО ВИДА

Было изучено разнообразие мейобентосных животных абиссальной части Курильского бассейна на примере киноринхов (Kinorhyncha). Киноринхи являются свободноживущими мейобентосными червями, их длина редко превышает 1мм. Они всеветно распространены в разнообразных морских биотопах в верхних нескольких сантиметрах осадков морского дна от литорали до абиссали (до 9500 м). Киноринхи выделены как самостоятельный тип животных, или как один из классов типа Cephalorhyncha (Головохоботные), или класс типа Scalidophora. Целью настоящего исследования было видовое определение собранной фауны киноринхов и описание нового вида из рода *Meristoderes*, первого вида киноринхов из Охотского моря и самого глубоководного из семейства Echinoderidae в СЗ Пацифике.

Впервые для Курильской котловины и Охотского моря в целом, отмечены несколько видов киноринхов эхинодерид, морфологически наиболее близких к представителям рода *Meristoderes*, все новые для науки. Один из них, *Meristoderes okhotensis* sp. nov., детально описан и проиллюстрирован с использованием световой и сканирующей электронной микроскопии. Предложен новый ключ для определения всех видов киноринхов из этого недавно описанного рода семейства Echinoderidae, который позволит в дальнейшем легко определять виды рода *Meristoderes* даже в полевых условиях.

Новый вид *Meristoderes okhotensis* sp. nov. примечателен наличием очень длинных выростов на тергитах 11-го туловищного сегмента и эти выросты одни из самых длинных среди всех видов киноринхов. Это единственный представитель рода с двумя среднеспинными шипами на шестом и восьмом туловищных сегментах. Особенностью нового вида является также наличие скругленного внутрикутикулярного соединения между тергитом и стернитом на втором туловищном сегменте, на котором располагаются также пары субдорзальных, латеродорзальных и вентролатеральных трубочек. На пятом туловищном сегменте эти трубочки располагаются только в латероventральной зоне. На

сегментах 6-9 игольчатые шипы расположены латероventрально. *Meristoderes okhotensis* sp. nov. самый глубоководный из описанных ранее представителей семейства Echinoderidae. Новый вид первый представитель киноринхов из Охотского моря и самый глубоководный из восьми описанных видов рода *Meristoderes*, известных до этого с глубин от 4 до 200 метров.

Семейство Echinoderidae в настоящее время представлено пятью родами, *Echinoderes* Claparède, 1863; *Cephalorhyncha* Adrianov, 1999; *Fissuroderes* Neuhaus et Blasche, 2006; *Polacanthoderes* Sørensen, 2008, и *Meristoderes* Herranz et al., 2012. Представителей этих родов выделяют по наличию вентрального шва на втором туловищном сегменте. У *Echinoderes*, второй сегмент разделен полностью. У *Cephalorhyncha*, он разделен на тергит и одиночный стернит полными складками в вентро-латеральном направлении, на стерните при этом имеется неполная средне-вентральная складка. У *Fissuroderes* и *Polacanthoderes*, этот сегмент с полностью разделенными сочленениями и поэтому есть один тергит и пара стернитов. Для *Meristoderes* характерно наличие на сегменте неявного (часто внутрикурикулярного) сочленения латероventральном/вентролатеральном секторе.

Описываемые экземпляры нового вида собраны из коричневого окисленного илистого грунта взятого с помощью боксера на северном склоне Курильского бассейна (48°03.0'N and 150°00.3'E), на глубине 3351 м. Верхнюю порцию воды над осадком промывали через сито с ячейкой 63 µm и немедленно проверяли живой материал с помощью стереомикроскопа. Все экземпляры зафиксировали 10% забуференным формалином на морской воде.

Три взрослых экземпляра в процессе работы перевели в смесь 70% этилового спирта -5% глицерина -25% дистиллированной воды. После того как этиловый спирт и вода испарились, материал перенесли в безводный глицерин. Все экземпляры далее заключили в смесь VECTASHIELD для флуоресцентной микроскопии между двумя круглыми покровными стеклами (18 и 12 мм в диаметре), что позволило рассмотреть объекты с двух сторон. Камеру из покровных стекол закрепили в пластиковой рамке Хиггинс-Широяма для дальнейшего изучения в световой микроскоп с применением дифференциально-интерференционного контраста (DIC или оптика Номарского). Для работы использовали микроскоп Zeiss (Imager.Z2) оснащенный цифровой камерой AxioCamHR Rev3 (ЦКП «Дальневосточный центр электронной микроскопии»).

Ещё два экземпляра приготовили для сканирующей электронной микроскопии (SEM). Очищенные экземпляры обезводили в серии спиртов, перенесли в ацетон и высушили методом критической точки. Высушенные экземпляры смонтировали на алюминиевые



столики, напылили хромом и изучили в сканирующем электронном микроскопе (Zeiss LEO-430) (ЦКП «Дальневосточный центр электронной микроскопии»).

Типовой материал помещен на хранение в музей Национального центра морской биологии ДВО РАН (НИЦМБ ДВО РАН) (MIMB).

Class Kinorhyncha (Reinhard, 1881) Pearse, 1936

Order Cyclorhagida (Zelinka, 1896) Higgins, 1964

Семейство Echinoderidae Bütschli, 1876

Род *Meristoderes* Herranz, Thormar, Benito, Sanches et Pardos, 2012

*Meristoderes okhotensis* sp. nov. (рисунок 23-26)

*Этимология:* Название вида образовано от названия Охотского моря, где был найден вид.

*Диагноз:* Длина туловища (TL) 223-232  $\mu\text{m}$ ; латеральные шипы (LTS) 194-200  $\mu\text{m}$ ; первый и второй туловищные сегменты состоят из закрытых кутикулярных кругов, третий – одиннадцатый туловищные сегменты состоят из двух стернитов и одного тергита. Так же на втором сегменте есть неполный внутрикутикулярный шов в латеро-вентральном секторе, соответствующий терго-стернитному сочленению на последующих сегментах, формирующий неявное разделение на тергит и стернит, внутрикутикулярный шов сильно изогнут в средней части, на втором сегменте расположены три пары хорошо развитых трубочек в субдорзальном, латеро-дорзальном и вентро-латеральных секторах; на пятом туловищном сегменте трубочки только в латеро-вентральном секторе; на восьмом туловищном сегменте трубочки в средне-латеральном секторе; среднеспинные шипы на шестом и восьмом туловищных сегментах; дистальная половина шипов волосовидная; на на 11 туловищном сегменте выросты тергитов очень длинные и кинжаловидные.

До 1999 года в семействе Echinoderidae был только один род, *Echinoderes*, самый многочисленный из родов киноринхов, представленный в то время 54 валидными видами (на сегодняшний день этот род представлен более чем 100 видами). Одной из главных характеристик данного рода является структура двух первых туловищных сегментов, состоящих из целых кутикулярных колец, неразделенных на тергиты и стерниты. В то же время у некоторых видов, описанных первоначально как *Echinoderes*, отмечались начальные признаки внутрикутикулярных разделений на втором сегменте. Этот признак и послужил ключевой характеристикой для выделения новых родов киноринхов Echinoderidae. В 1999 один из япономорских видов *Echinoderes asiaticus* был переописан, как представитель нового рода, *Cephalorhyncha*, выделенный на основе подразделения второго туловищного сегмента на тергит и стернит. Сейчас, на основе степени разделения

кутикулы в сегменте выделяют пять родов в семействе Echinoderidae: *Echinoderes*; *Cephalorhyncha*; *Fissuroderes*; *Polacanthoderes* и *Meristoderes*.

Предполагается, что древние киноринхи, пример плезиоморфного состояния, были цилиндрическими, сигаровидными червями с сегментами, состоящими из целых кутикулярных кругов, без каких-либо продольных сочленений. Этот признак сохранился в первых двух сегментах *Echinoderes*. Затем, как первый эволюционный шаг, кольцевидная кутикула второго сегмента подразделялась на тергит и стернит, как это видно в *Cephalorhyncha*. В последующем эволюционном событии единый стернит подразделялся на две стернитные пластины, как в *Fissuroderes* и *Polacanthoderes*. Таким образом, *Meristoderes*, с неполными или нечеткими терго-стернитными швами, представляет собой промежуточную стадию этого эволюционного преобразования между *Echinoderes* и *Cephalorhyncha*.

Описанные киноринхи эхинодериды демонстрируют еще одно промежуточное состояние этой черты между «классическими» эхинодерами с полным кольцом кутикулы и меристосдерами с неполными, но четко выраженными (видимыми в световой и сканирующий микроскопы) с помощью терго-стернитных сочленений. Мы воздерживаемся от описания другого нового рода, снова определяемого промежуточным состоянием между двумя другими родами, и связываем этих животных с недавно описанным родом, *Meristoderes* и расширяем его диагноз, принимая во внимание наличие рудиментарных (внутрикожных) терго-стернитных сочленений на втором туловищном сегменте, которые видны только с использованием дифференциально-интерференционного светового микроскопа.

*M. okhotensis* sp. nov. хорошо отличается от всех семи описанных видов *Meristoderes* уникальным сочетанием признаков: наличие только двух среднеспинных шипов на шестом и восьмом сегментах; три пары трубочек на втором сегменте; и удивительно длинные кинжальные выросты тергитов на последнем сегменте.

Наличие только двух среднеспинных шипов у взрослых - самая редкая комбинация у Echinoderidae. Единственными видами эхинодермид с двумя среднеспинными являются *Echinoderes bispinosus* Higgins, 1982 и *E. citrinus* Zelinka, 1928, имеющие эти шипы на сегментах 4,6 и 4,7 (8) соответственно [23]. Наличие среднеспинных шипов на сегментах 6 и 8 у *M. okhotensis* sp. nov. уникальная схема расположения у эхинодерид.

Как отмечал Хиггинс [24], наличие среднеспинных шипов на всех сегментах ствола является плезиоморфным состоянием внутри Kinorhyncha, и, таким образом, наличие этих шипов на туловищных сегментах 4-8 также представляет собой плезиоморфное состояние

внутри Echinoderidae. Из этого начального состояния (4-8) можно вывести остальные распределения среднеспинных шипов в семействе.

Трубочки на туловищных сегментах представляют собой кутикулярные структуры, состоящие из двух частей, короткой и гладкой основной части и более длинной дистальной части с двумя крошечными продольными крыловидными выступами вдоль боковых сторон (см. рисунок 1). В отличие от *M. okhotensis* sp. nov., имеющего три пары трубочек на сегменте 2, все другие представители этого рода имеют только одну или две пары трубочек на этом сегменте. Четыре вида, *M. macracanthus*, *M. galathea*, *M. elleae* и *M. boylei*, имеют пару трубочек только на стернитах этого сегмента в вентролатеральном положении. У *M. okhotensis* эти трубочки присутствуют на сегменте 8 только у самца и не наблюдаются у самок. Все виды рода, за исключением *M. okhotensis* sp. nov., имеют одну пару трубочек на сегменте 9 в латеродорзальном или субдорзальном положении.

Подобно новому виду, *M. macracanthus*, *M. galathea*, *M. herranzae*, *M. elleae*, *M. boylei* и *Meristoderes* sp., обладают латероventральными шипами на сегментах 6-9, тогда как *M. imugi* и *M. glaber* латероventральные шипы только на сегменты 8 и 9.

Один из значительных признаков *M. okhotensis* sp. nov. - очень маленькие сенсорные пятна на туловищных сегментах 2-11, обычно только 1 мкм в диаметре и только несколько лепестков вокруг одной поры. Большинство других видов рода обладают относительно большими сенсорными пятнами с многочисленными лепестками вокруг одной или двух поры. Такая тенденция к «миниатюризации» сенсорных структур у глубоководных видов была впервые отмечена для сенсорных щетинок у абиссальных *Psycnophyes* [25].

Виды рода *Meristoderes* также можно отличить по структуре последнего сегмента. Наиболее распространенная структура, а именно один тергит и два стернита, встречается у *M. macracanthus*, *M. galathea*, *M. herranzae*, *Meristoderes* sp., а также у *M. okhotensis* sp. в то время как у *M. imugi*, *M. elleae* и *M. glaber* последний, 11 сегмент разделен с дорзальной стороны на два тергита.

*Meristoderes boilei* - единственный другой вид *Meristoderes* с длинными остроконечными выростами тергитов на сегменте 11, но эти структуры в два раза короче, чем терминальные элементы в *M. okhotensis* sp. nov. Эти удивительно длинные концевые элементы в виде кинжалов, «сочлененные» с удлинением, по-видимому, являются одними из самых длинных во всех киноринхах *Echinoderes*, имеющих удлиненные выросты тергитов или так называемые тергал-фурка [23]. У *M. okhotensis* эти выросты составляют около 16% от общей длины туловища. Среди *Echinoderes* самая длинная концевая фурка описана у *E. cernunnos* Sørensen et al., 2012, *E. higginsii* Huys et Coomans, 1989 и *E. spinifurca* Sørensen et al., 2005, и соответственно составляет около 13% длины

туловища у первого вида и около 11% у двух других видов. Очень длинные концевые выросты также можно найти в роде *Fissuroderes*. Единственный вид с отношением  $\text{фурка} / \text{TL}$ , который превышает тот же коэффициент в *M. okhotensis*, - *Fissuroderes rangi* Neuhaus et Blasche, 2006, имеющий самые длинные выросты среди Киноринхов (17% от TL).

Другой очень характерной особенностью *M. okhotensis* sp. nov. является наличие саблевидных придатков у самцов, дорзально от трех пар копулятивных шипов. Эти элементы впервые отмечены у киноринхов и могут рассматриваться как дополнительные шипы, используемые в процессе копуляции.

Нам не удалось выделить специальных структур у *M. okhotensis* sp. nov., которые могли бы служить приспособлением к жизни на больших глубинах. Новый вид характеризуется довольно стандартным набором основных таксономических признаков, также распространенных у всех других мелководных, представителей рода *Meristoderes*.

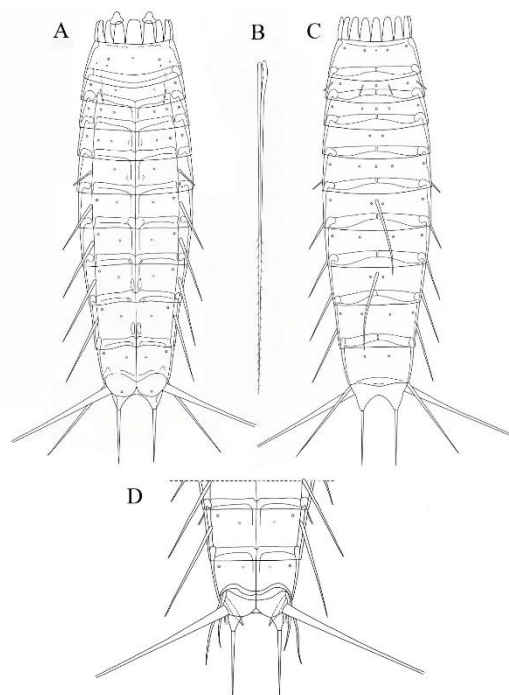


Рисунок 23. *Meristoderes okhotensis* sp. nov. А, самка, вид с вентральной стороны. В, боковой терминальный шип самки. С, самка, вид с дорзальной стороны. D, самец, вид с вентральной стороны на 8-11 туловищные сегменты.



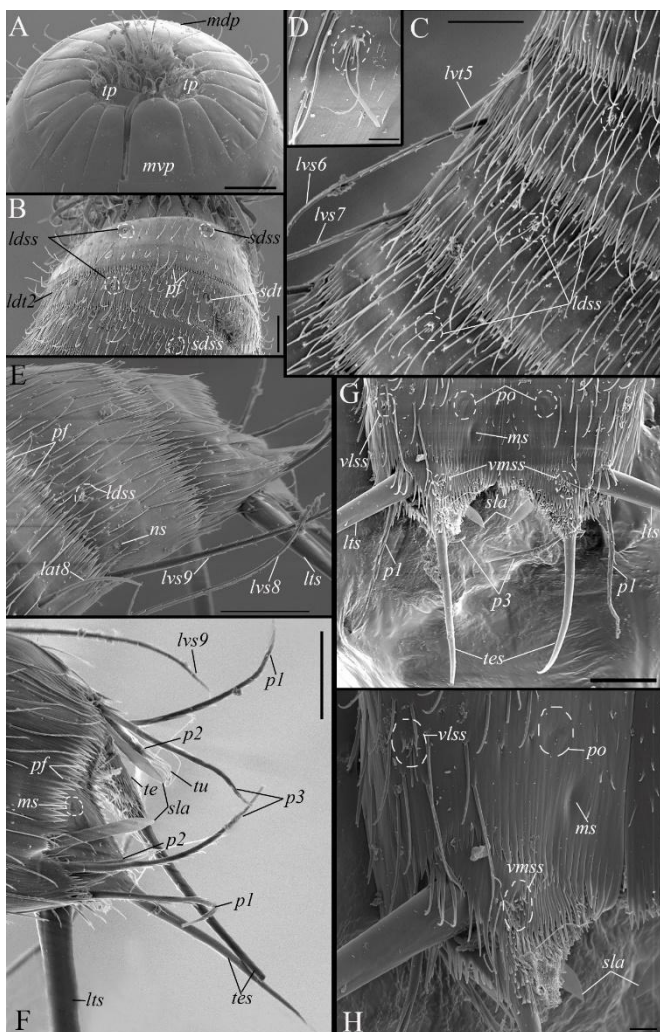


Рисунок 26. *Meristoderes okhotensis* sp. nov. Сканирующие электронные микрофотографии. Самец. А, закрывающий аппарат; В, дорзолатеральный вид на 1-3 туловищные сегменты; С, вид с боку на 5-7 туловищные сегменты; D, сенсорное пятно; Е, вид с боку на 9-11 туловищные сегменты; F, вид с боку на 11 туловищные сегмент; G-Н, вентральные вид на 10-11 туловищные сегменты. Масштаб 10  $\mu$ m.

*M. okhotensis* в настоящее время самый глубоководный вид из описанных в семействе Echinoderidae. С глубин более 1000 м описано только четыре вида семейства: это три вида *Fissuroderes*, собранных у Новой Зеландии: *F. novaezealandia* Neuhaus, 2006 (на глубине 1254-1468 м), *F. papai* Neuhaus, 2006 (1849-1957 м), и *F. rangi* Neuhaus, 2006 (2378-3202 м). Четвертый вид, *Polacanthoderes martinezi* Sørensen, 2008, был описан с глубины 2274-2290 м вблизи Южных Шетландских островов, Южная Атлантика.

В европейских водах (Средиземное море) известен только один вид *Meristoderes*, *M. macracanthus*, а все остальные виды описаны из Тихого океана, один из юго-западной и пять - из северо-западной части Тихого океана.

*M. okhotensis* sp. nov. представляет собой восьмой вид и первый глубоководный представитель рода *Meristoderes*. Кроме того, это первый вид Kinorhyncha, описанный из Охотского моря и шестой вид рода, известный из северо-западной части Тихого океана.



Опубликовано в: [26] Adrianov A.V., Maiorova A.S. *Meristoderes okhotensis* sp. nov. – the first deepwater representative of kinorhynchs in the Sea of Okhotsk (Kinorhyncha: Cyclorhagida) // Deep-Sea Research II. 2017, 10.1016/j.dsr2.2017.10.011.

Список видов киноринхов района экспедиции SokhoBio в разделе Приложение А.

### ПОДРАЗДЕЛ 3.3 НЕМЕРТИНЫ, СОБРАННЫЕ ГЛУБОКОВОДНОЙ ЭКСПЕДИЦИЕЙ SOKHOVIO С ОПИСАНИЕМ *UNIPORUS ALISAE SP.NOV.* (HOPLONEMERTEA: REPTANTIA s.l.) ИЗ ОХОТСКОГО МОРЯ

Экспедицией SokhoBio-2015 в Курильском бассейне Охотского моря и в Тихом океане между проливом Буссоль и Курило-Камчатским желобом, было получено около 90 образцов немертин. Собранные образцы включали представителей пяти групп: (1) Palaeonemertea; (2) Heteronemertea; (3) пелагические Hoplonemertea; (4) рептантные Hoplonemertea; (5) эумоностилиферные Hoplonemertea. Доминировали представители Palaeonemertea, Heteronemertea и Eumonostilifera. Систематическое положение 20 образцов оценивали на основе пяти маркеров генов. Неизвестные абиссальные и хадальные немертины из базального семейства Carininidae были найдены вблизи пролива Буссоль, а также в Курило-Камчатском желобе и прилегающей абиссальной равнине. В Курильском бассейне было собрано четыре вида гетеронемертин, не имеющих продольных головных щелей. Новые данные об абиссальном виде *Sonnenemertes cantelli* в Охотском море и проливе Буссоль подтверждают связь между абиссальной фауной Курильского бассейна и районами СЗ Пацифики. находка *Uniporus alisae* sp. nov. в Охотском море, описанном в статье, является самым глубоким (3301 м) сообщением для рода *Uniporus*. Результаты филогенетического анализа показали, что новый вид относится к Cratenemertea, а не к Polystilifera. Анализ ДНК показал, что *Nectonemertes major*, описанный из Охотского моря, не является валидным видом. *Gononemertes*, полученные из перибрахияльной полости плотоядных асцидий *Culeolus* sp. в Курильском бассейне, тесно связана с *Gononemertes* sp. MCZ IZ 45558 из абиссальной равнины северо-западной части Тихого океана, но оба они не образуют общий клад с мелководным *Gononemertes parasita*.

Nemertea - широко распространенный тип вермиформных беспозвоночных, состоящий из около 1300 видов [27, 28], которые в основном являются хищниками, питающимися аннелидами, малыми ракообразными и моллюсками. Они обитают в основном в прибрежных и сублиторальных зонах Мирового океана. На сегодняшний день известно около 120 глубоководных видов, большинство из которых упоминаются как пелагические немертины, насчитывающие около 100 видов. Пелагические немертианты обычно

встречаются в пределах глубин от нескольких сотен до нескольких тысяч метров, будучи наиболее обильными в 600-3000 м. *Plenanemertes rubella* Coe, 1954 - самая глубоководная живая пелагическая немертина, собранная с глубин 4000-6000 м. В то время как пелагические немертины рассматривались в десятках статей и трех монографиях, они, тем не менее, остаются самой плохо изученной группой Nemertea. Поскольку эти немертины редко встречаются в океане и их трудно собрать, описания 53 из 100 видов были основаны на одиночных экземплярах.

Информации о глубоководных бентосных немертинах еще меньше. Только 19 из описанных видов бентосных немертей были собраны с глубин более 1000 м. *Nemertovema hadalis* – самая глубоководная известная немертина, собранная с глубины 8336-8339 м в желобе Пуэрто-Рико, тогда как максимальная глубина, из которой были зарегистрированы донные немертины, составляет 9427 м. Глубоководные бентосные немертины часто обнаруживаются поврежденными в гидробиологических пробах: в большинстве случаев с отсутствием эпидермиса и задней или передней части тела, что делает их непригодными для описания. Оптимальным способом является фиксация самой большей части живого тела немертины в 4% формалине для морфологических исследований и небольшая часть в 95% этаноле для генетических исследований. Этот подход был применен в описании первого абиссального гетеронемертина *Sonnenemertes cantelli*.

В настоящем исследовании представлены данные о батипелагических и глубоководных бентосных немертинах, обнаруженных во время экспедиции СохоБио в Курильском бассейне, Охотском море и в Тихом океане между Буссольским проливом и Курило-Камчатским желобом, на глубинах 2800-3500 м (таблица 5). Был получен материал, подходящий как для генетического анализа, так и для различных морфологических исследований. Количество экземпляров и видов немертин, собранных во время экспедиции, достаточно велико для таких экспедиций, что свидетельствует о высоком видовом разнообразии глубоководных бентосных немертин в Охотском море. Описан один из видов, новых для науки (*Uniporus alisae*), который принадлежит к базальной группе немертин. Новые данные о батипелагической немертине *Nectonemertes cf. mirabilis* и бентос-абиссальный немертине *Sonnenemertes cantelli* Chernyshev, Abukawa & Kajihara, 2015, являющийся глубоководными элементами фауны в Охотском море, представлены в исследовании. Кроме того, молекулярный филогенетический анализ, проведенный для 8 видов неописанных немертей, позволил установить их таксономическое положение.

Таблица 5. Встречаемость немертин по данным экспедиции SokhoBio



Станция и орудия лова	Координаты	Глубина (м)	Таксон	Число экз.
1-8 EBS	46°08.8' N 145°59.2' E	3307	Reptantia	1
1-9 EBS	46°08.8' N 146°00.0' E	3307	Reptantia	1
1-11 AGT	46° 09.0' N 145° 59.5' E	3305	Heteronemertea fam. indet.	1
2-1 PN	46° 41.1' N 147° 28.1' E	0-3100	Heteronemertea (Lineidae)	1
2-7 EBS	46° 40.9' N 147° 28.5' E	3352	Eumonostilifera ( <i>Gononemertes</i> sp.)	1
2-8 EBS	46° 41.1' N 147° 24.2' E	3350	Pelagica ( <i>Nectonemertes</i> <i>cf.mirabilis</i> )	1
5-1 BC	46° 40.9' N 147° 28.5' E	3352	Eumonostilifera	1
5-2 BC	46° 41.1' N 147° 24.2' E	3350	Heteronemertea (Lineidae)	1
5-10 AGT	48° 37.2' N 150° 00.3' E	1700	Palaeonemertea (Tubulanidae)	1
5-10 AGT	48° 37.2' N 150° 00.3' E	1,700	Heteronemertea (Lineidae)	1
5-10 AGT	48° 37.7' N 150° 02.5' E	1700	Heteronemertea (Lineidae)	1
6-8 AGT	48° 05.4' N 150° 01.6' E	3347	Heteronemertea fam. indet.	1
6-8 AGT	48° 05.5' N 150° 00.1' E	3347	Eumonostilifera ( <i>Gononemertes</i> sp.)	1
6-9 AGT	48° 03.0' N 150° 00.3' E	3348	Heteronemertea (Valenciiniidae)	1
6-9 AGT	48° 03.0' N 150° 00.3' E	3348	Heteronemertea (Baseodiscinae ?)	1
7-1 BC	46° 57.0' N 151° 05.0' E	3300	Heteronemertea (Lineidae)	1
7-11 AGT	46° 57.0' N 151° 00.4' E	3306	Heteronemertea (Baseodiscinae)	1
7-11 AGT	46° 57.0' N 151° 05.3' E	3306	Heteronemertea (Valenciiniidae)	1
7-11 AGT	46° 57.0' N 151° 05.3' E	3306	Heteronemertea ( <i>Sonnenemertes</i> <i>cantelli</i> )	1
7-12 AGT	46° 54.6' N 151° 03.7' E	3301	Eumonostilifera ( <i>Gononemertes</i> sp.)	2
7-12 AGT	46° 54.6' N 151° 03.7' E	3301	Reptantia ( <i>Uniporus alisae</i> )	1
7-12 AGT	46° 54.6' N 151° 03.7' E	3301	Heteronemertea (Lineidae)	1
8-6 EBS	46° 36.0' N 151° 36.8' E	2278	Eumonostilifera	1
8-6 EBS	46° 36.5' N 151° 34.5' E	2278	Eumonostilifera (3 species)	3
9-3 BC	46° 16.1' N 152° 02.1' E	3430	Eumonostilifera	1
9-5 BC	46° 16.1' N 152° 02.1' E	3428	Palaeonemertea (Tubulanidae)	1
9-7 EBS	46° 16.2' N 152° 03.1' E	3374	Heteronemertea ( <i>Sonnenemertes</i> <i>cantelli</i> )	1
9-7 EBS	46° 16.2' N	3374	Heteronemertea (Valenciiniidae)	1

9-8 PN	152° 03.3' E 46° 16.1' N 152° 02.1' E 46° 16.1' N 152° 00.4' E	0-3200	Pelagica ( <i>Nectonemertes</i> cf. <i>mirabilis</i> ) Eumonostilifera ( <i>Gurjanovella</i> sp.)	1 1juv
9-9 AGT	46° 15.7' N 152° 03.1' E 46° 16.2' N 151° 59.9' E	3580	Palaeonemertea (Tubulanidae) Heteronemertea ( <i>Sonnenemertes cantelli</i> ) Heteronemertea (Lineidae)	1 1 1
9-10 AGT	46° 15.7' N 152° 03.1' E 46° 16.2' N 151° 59.9' E	3517	Heteronemertea ( <i>Sonnenemertes cantelli</i> ) Heteronemertea (Lineidae)	1 1
10-1 BC	46° 06.9' N 152° 13.5' E	4741	Palaeonemertea (Tubulanidae)	2
10-6 EBS	46° 07.7' N 152° 09.7' E 46° 10.2' N 152° 08.0' E	4469	Eumonostilifera	2
10-7 EBS	46° 07.8' N 152° 10.3' E 46° 07.3' N 152° 11.5' E	4469	Eumonostilifera Heteronemertea	2 1
10-8 AGT	46°08.7'N, 152°11.0'E - 46°05.8'N, 152°15.2'E	4553	Palaeonemertea (Carininidae) Heteronemertea (Lineidae)	1 1
10-10 PN	46°06.6'N, 152°13.0'E	0-4300	Pelagica ( <i>Nectonemertes</i> cf. <i>mirabilis</i> )	1
10-11 BC	46° 07.9' N 152° 12.2' E	4722	Palaeonemertea (Tubulanidae)	1

Полученные данные показывают, что в выборки вошли представители пяти групп: (1) палеонемертины; (2) Heteronemertea; (3) пелагические Noplomemertea; (4) рептантные Noplomemertea; (5) эумоностилиферные Noplomemertea.

19 образцов палеонемертин было обнаружено в 13 пробах. Систематическое положение трех образцов определяли на основе последовательностей ДНК. Один, почти 5 см длиной, образец (Carininidae sp. 13DS) (рисунок 27), собранный около Курило-Камчатского желоба (станция 10-8), принадлежит к семейству Carininidae (рисунок 28). В пробах из Охотского моря не было глубоководных каринидов, но они были обнаружены в образцах из экспедиций KuramBio I (Palaeonemertea IZ 5654 и Carininidae sp. 39DS) и KuramBio II (Carininidae sp. 26DS). Парные интервалы последовательности генов 16S образцов Carininidae sp. 13DS, Carininidae sp. 26DS и Carininidae sp. 39DS составляли от 0,8 до 1,9%. Несмотря на то, что 16S-последовательность отсутствует у Palaeonemertea IZ 45654, расстояния между последовательностями гена 28S этого образца и тремя другими

абиссальными каннинидами составляют 6,8-7,7%, что значительно выше, чем у Carininidae sp. 13DS, Carininidae sp. 26DS и Carininidae sp. 39DS (0,7-1,4%).

Два других экземпляра (Tubulanidae sp. 14DS и Tubulanidae sp. 33DS – рисунок 5B) относятся к тубуланидным палеонемертинам, образующим высоко поддержанную кладу с двумя неописанными абиссальными тубуланидами (Tubulanidae Vema3 и Tubulanidae Vema6) из зоны разлома Vema (рисунок 6). Несмотря на Tubulanidae sp. 14DS и Tubulanidae sp. 33DS были собраны с двух удаленно расположенных станций (Tubulanidae sp. 14DS, от станции 9-5 вблизи Курило-Камчатского желоба, Tubulanidae sp. 33DS, от станции 2-8 в центральной части Курильского бассейна, Охотское море) *p*-расстояния между этими образцами составляют 0,5% (16S) и 0% (H3), что указывает на их конспецифичность.

Таблица. 6. Таксоны и количество экземпляров немертин со станций SokhoBio (материал доступен как для морфологического, так и для генетического исследования).

Станция, фракция	Координаты	Глубина	Экз., таксон
1-8Supra	46°08.8' N 145°59.2' E	3307	1 pal
1-8Epi	46°08.8' N 145°59.2' E	3307	1 pal
1-9Supra	46°08.8' N 146°00.0' E	3307	1 nem
2-7Supra	46°40.9' N 147°28.5' E	3352	1 nem, 2pal
2-7Epi	46°40.9' N 147°28.5' E	3352	2 pal, 4 nem
2-8Supr	46°41.1' N 147°24.2' E	3350	1 hopl, 1 pal
3-9Supra	46°38.1' N 148°56.5' E	3362	1 nem
4-9Supra	47°13.6' N 149°39.2' E	3365	1 <i>Sonnenemertes cantelli</i>
4-9Epi	47°13.6' N 149°39.2' E	3365	1 Lineidae
4-10Supra	47°12.2' N 149°36.7' E	3366	4 pal
6-6Supr	48°03.3' N 150°00.6' E	3347	1 hopl
	48°03.1' N 150°00.4' E		
7-3Supra	46°54.6' N 151°05.3' E	3296	4 hoplo, 3 nem
	46°56.8' N 151°04.9' E		
7-4Supra	46°59.4' N 151°05.4' E	3287	1 heter
	46°57.5' N 151°04.9' E		
8-4Epi	46°36.5' N 151°34.1' E	2348	2 hopl
9-7Supra	46°16.2' N 152°03.1' E	3374	2 hopl, 1 Lineidae, 1

	46°16.2' N 152° 03.3' E		nem
10-7Suprs	46°07.8' N 152°10.3' E	4469	1 hopl, 1 nem
	46°07.3' N 152° 11.5' E		

Сокращения: heter – Heteronemertea, hopl – Hoplonemertea, nem – unidentified Nemertea, pal – Palaeonemertea.

В 19 пробах выявлено 26 образцов гетеронемертин (таблица 5, 6). Систематическое положение 11 образцов определяли на основе последовательностей ДНК. Среди десяти Lineidae мы выбрали два крупнейших образца для анализа ДНК. Первая (Lineidae sp. 3DS), со станции 1-11, имела красноватое тело цилиндрической формы длиной более 10 см (рисунок 27G). Дерево VI поддерживает связь между этим видом и *Micrura purpurea* с 1,0 PP (рисунок 28). Второе (Lineidae sp. 41DS) со станции 5-2 имело Cerebratulus-подобное тело длиной более 11 см (рисунок 27H). Этот вид не образует хорошо поддерживаемых отношений с любым из немертин, включенных в анализ (рисунок 29).

В остальных девяти секвенированных образцах отсутствуют боковые продольные головные щели. Два образца, *Heteronemertea* sp. 2DS (рисунок 5E) и *Heteronemertea* sp. 5DS (рисунок 5D), образуют высокопрофилированную базальную кладу с нечеткими филогенетическими отношениями (рисунок 29). P-расстояние между 16S-последовательностями обоих образцов составляет 14,7%, что указывает на то, что они относятся к разным видам и, возможно, к разным родам. Морфология хобота (гетеротип с двумя мускульными крестами) четко отличает этих немертин от всех известных валенцинидных гетеронемертин. Два экземпляра (*Baseodiscinae* sp. 7DS и *Baseodiscinae* sp. 21DS – рисунок 27F) не имеют различий между последовательностями 16S и относятся к одному виду, близкому к мелководным видам рода *Baseodiscus* (рисунок 29). Морфология хобота *Basodiscinae* sp. аналогична таковой у видов *Baseodiscus*, за исключением отсутствия внутренней диагональной мускулатуры (рисунок 30B).

Пять экземпляров относятся к недавно описанным абиссальным гетеронемертинам *Sonnenemertes cantelli*.

Подсемейство Охуполлелинае

*Sonnenemertes cantelli* Chernyshev, Abukawa and Kajihara, 2015

(Рисунок 27C; 31C, D; 32)

**Описание.** *Внешние особенности.* Живые образцы 12-14 мм дл., цилиндрические и толстые, с закругленными передними и задними концами, без каудального цирруса; тело желтоватое в передней части и розоватое в области кишки. Дополнительные данные о внутренней морфологии: исследование cLSM показало, что

внешние круговые и диагональные мышечные слои не были обнаружены между внешним и внутренним продольными мышечными слоями в первой области хобота (рисунок 31С, D).

**Анализ ДНК.** Согласно нашему генетическому анализу, все пять экземпляров являются конспецифическими и относятся к *S. cantelli* (рисунок 8). Генетические различия между особями Охотского моря и Тихого океана во всех пяти изученных генах либо незначительны, либо отсутствуют. Исключением является образец со станции 9-7 (SokhoBio), который отличается от других образцов более высокими парными расстояниями гена последовательности COI (1,5-1,8%) (рисунок 32). В полученном филогенетическом дереве *S. cantelli* является сестринским кладом к «Baseodiscinae» с видами *Baseodiscus* и *Baseodiscinae* sp. (рисунок 29).

Некоторые последовательности, выделенные в процессе клонирования последовательностей COI из образца *Sonnenemertes cantelli* 38DS, по-видимому, принадлежали его добыче (согласно поиску BLAST, это неизвестная сипункулида - GenBank MF512129). Более того, последовательность COI (GenBank MF512130) аналогичного сипункулида была обнаружена в образце *S. cantelli* 31DS посредством прямого секвенирования.

Рептантские гоппломертина, собранные в трех пробах, относятся к двум видам. Один из видов (ст. 1-8 и 1-9) относится к роду и семейству, новым для науки, и этот вид будет описан позднее. Второй вид является новым для науки и относится к редкому роду *Uniporus*. Его описание представлено ниже.

Семейство Uniporidae

*Uniporus alisae* sp. nov.

(Рисунок 32; 33А; 34)

**Материал:** голотип, (MIMB 33947); 23 июля 2015; ст. 7-12, AGT; 46°54.6'N, 151°03.7'E, и 46°57.5'N, 151°05.2'E; глубина 3,301 м.

**Описание. Внешние особенности:** Тело разорвано на два фрагмента общей длиной около 30 мм и шириной до 6 мм. Тело живого образца очень мягкое и сплюснутое; передний конец узкий и тупо суженный; задний конец округлый. Тело полупрозрачное, беловатое; чешуйчатые мешочки желтовато-белые; церебральные ганглии, видимые как две розовые доли; церебральные органы бледно-коричневые. Головные борозды отсутствуют. Внутренняя морфология: Эпидермис полностью потерян; дерма 52-86 мкм. Мускулатура стенки тела состоит из наружного кругового (толщиной 21-45 мкм), очень тонкой диагонали и продольной (до 140-160 мкм толщины на дорзальной стороне и до 250-270 мкм на вентральной стороне) мышечных слоев; боковая продольная мускулатура (50-80

мкм); внутренняя круговая мускулатура отсутствует. Диагональная мускулатура состоит из перекрещенных мышц (рисунок 30А, В). Продольная мускулатура состоит из первичной структуры клиньев, отделенных друг от друга пространством, через которое проходят нервы и дорсовентральные мышцы. Каждый клин имеет вторичную субструктуру слоистых пучков. Дорсовентральная мускулатура и паренхима хорошо развиты.

Атриум, открывающий субдорсал, шириной до 72 мкм; атриум короткий, шириной до 345 мкм, с тонким сложенным эпителием (толщиной 20-24 мкм) и толщиной мышц 20-30 мкм. Rhynchodaeum с эпителием (25-45 мкм) и толстым слоем круговой мускулатуры (толщиной 50-75 мкм). Прецеребральная перегородка хорошо развита, состоящая из трех групп мышц: (1) двух вентролатеральных групп радиальных мышц; (2) широкие дорзальные продольные мышцы, образующие «расщепление» продольной мускулатуры тела перед спинной мозговой комиссурой. Ринхоцель, как тело, толщиной до 65 мкм, состоящей из очень тонкого эндотелия и слоя чередующихся круглых и продольных мышц (рисунок 34G, H); тонкий слой круговых мышц лежит в основе эндотелия (рисунок 34H). Боковые дивертикулы ринхоцеля, трубчатые и разветвленные (рисунок 34D); их мускулатура состоит из чередующихся круглых и продольных мышц (рисунок 34E, F). Основные боковые дивертикулы диаметром 75-80 мкм; ветви диаметром 52-80 мкм. Ветви передних дивертикулов достигают предреберной области (рисунок 35B-D). Терминальные ветви с закрытыми концами.

Пищевод от 125 (в передней части) до 200 (в задней части) микрон шириной; его эпителий без желез и с брюшной складкой (рисунок 34C-E); продольные мышечные волокна окружают стенку пищевода. Желудочно-трубчатая, до 650 мкм в диаметре, эпителий железы образует большую вентральную складку (рисунок 34H); желудочный выпуклость выступает в расширенный передний пилорус. Пилорус от 500 (в передней части) до 270 (в задней части) микрон; его эпителий с изолированными железами (кроме более задней части). Саесум узкий, с 4 парами неразветвленных дивертикулов; передние дивертикулы достигают задних концов мозговых органов. Соотношение пищевода: желудок: пилорус: длина кишечной кишки 0.6: 1: 1.8: 1.45. Кишечник узкий, покрытый сеткой чередующихся мышц (рисунок 34J); боковые дивертикулы кишечника расположены, узкие, неразветвленные и без долей.

Кровеносная система состоит из двух головных сосудов («предреберная петля»), двух боковых и одного средних дорсальных сосудов. Перед передним анастомозом появляются два объемных головных сосуда и раздвоены, образуя два узких головных сосуда и два сосуда, соединенные друг с другом за спинной ринхопорой над ринходемой (рисунок 34

D). Срединно-дорсальный сосуд происходит от одного бокового сосуда непосредственно за вентральной мозговой комиссурой; он поднимается через стенку ринхоцеля для образования широкой и сплюснутой сосудистой пробки, которая продолжается позади задней области желудка. Боковые сосуды простые; псевдометамерные поперечные сосуды отсутствуют.

Нефридии начинаются с компактной массы экскреторных канальцев между мозговыми органами и боковыми нервными шнурами и распространяются на заднюю пилорическую область. Пара эфферентных протоков открыта вентрально под мозговыми органами.

Мозг шириной до 1,25 мм. Брюшные церебральные ганглии расположены под дорсальными (в отличие от «горизонтальной плоскости» *Uniporus borealis*). Вентральная комиссура толщиной до 130 мкм соединяет вентральные ганглии вблизи их передних концов; дорсальная комиссура толщиной 85 мкм, дугообразная назад. Две дополнительные тонкие комиссуры соединяют брюшные ганглии в задней части. В передней и средней частях отступа между дорсальной и брюшной ганглиями отсутствуют; они полностью отделены от переднего конца дорсальных ганглиев. Волоконные ядра дорсальных ганглиев не раздвоены, с шаровидными структурами. Мозговые и боковые нервные шнуры с наружной нейрилемой. Нейрохордные клетки не обнаружены. Головные нервы распространяются в трех группах с обеих сторон: «боковые», «дорсальные» и «вентральные» группы. Пара нервов возникает в брюшных мозговых ганглиях около брюшной комиссуры, затем они становятся разветвленными и образуют нервное кольцо, которое продуцирует хоботные нервы в стенке ринходаема. Другие пары нервов из брюшных ганглиев образуют дорсальные группы головных нервов. Два фронтальных нервных нерва возникают из-за задней части медиальных сторон брюшных ганглиев и проходят по дорсолатеральным аспектам желудка. Малый дорсальный нерв лежит под дермой; псевдометамерные нервы, обнаруженные с использованием cLSM. Субдорсальных и субвентральных нервов не обнаружено. Боковые нервные шнуры без вспомогательных нервов; многочисленные продольные и круговые миофибриллы окружают нейропиле, но не образуют инкапсулированную структуру. Боковые нервные шнуры соединены через псевдометамерные нервы.

Фронтальный орган и глаза отсутствуют. Церебральные органы до 370 мкм в максимальном диаметре, с наружной нейрилемой, лежат рядом и сзади мозга. Передние ресничные каналы органов головного мозга открываются вентрально на уровне передних краев мозга; каждый канал ведет внутрь в увеличенную камеру, выровненную вентральным ресничным сенсорным и латеральным примитивным эпителием мешочного типа, затем камера раздваивается, образуя вентральные сенсорные каналы и спинные

мешки. Два вида железистых клеток, присутствующие в мозговых органах: (1) окрашенные в красный цвет клетки многочисленны в передней половине мозгового органа и отсутствуют в задней половине; (2) синеватые клетки, хорошо развитые в задней части, но присутствующие также в передней. Церебральный органнй нерв возникает из задней доли дорсального ганглия вблизи его конца и переходит в дорзальную часть мозгового органа.

Незрелые яичники расположены между кишечными мешками и покрыты сетчатой мускулатурой.

**Сравнение.** Новый вид может быть включен в род *Uniporus* из-за присутствия атриума, отсутствия псевдометамерных поперечных сосудов, организации его мозговых органов и наличия его хорошо развитых разветвленных дивертикулов ринхоцеля. Род *Uniporus* включает три описанных вида: *Uniporus borealis*, *U. hyalinus* и *U. acuticaudatus*. *U. alisae* имеет много особенностей, общих с *U. hyalinus*, описанных с батиаля (глубина 1000-1200 м) Норвежского моря. Внешне оба вида очень похожи и имеют студенистое полупрозрачное тело. Новый вид можно отличить от *U. hyalinus* следующими характеристиками: дорзальное положение отверстия атриума; четыре пары слепой кишки; кишечные дивертикулы без долей; отсутствие вентрального расщепления продольной мускулатуры тела.

**Филогенетический анализ.** С поддержкой 1,0 PP, *Uniporus alisae* был сестринским видом клады, содержащей бентосные *Cratenemertidae* sp. MCZ IZ 45644 и *Cratenemertea* sp. 25DS (рисунок 33, 35). Поддержка BI-деревьев (PP 0.98) связана с кладой с этими тремя видами и с кладами, содержащими виды рода *Nipponnemertes* и неопознанной *Nemertea* MCZ IZ 132533, то есть *U. alisae*, принадлежит кладе *Cratenemertea*. Анализ ML не поддерживает кладу *Cratenemertea*, но клада *U. alisae* + (*Cratenemertidae* sp. MCZ IZ 45644 + *Cratenemertea* sp. 25DS) имеет высокую поддержку (BP 100%).

Для генетического анализа образцы из экспедиции SokhoBio сравнивались с образцами, собранными в Курило-Камчатском желобе (экспедиция KuramBio II) и восточной части Тихого океана (в 160 км от Point Conception, США, GenBank). P-расстояния между последовательностями COI этих образцов были от 0 до 0,6%, и мы уверены, что все экземпляры принадлежат одному виду, и мы используем название *Nectonemertes* cf. *mirabilis* Verrill, 1892 для этого вида. Некоторые последовательности, выделенные в процессе клонирования последовательностей COI из образца *Nectonemertes* cf. *mirabilis* 10DS принадлежал, по-видимому, своей добыче (согласно поиску BLAST, это неизвестный mysid-GenBank MF512128).



23 образца эумоносилиферов были обнаружены в 16 пробах (таблица 5, 6). В Охотском море в одиночных асцидиях из рода *Culeolus* (рисунок 10 E, F) обнаружены четыре экземпляра (таблица 5) неизвестного симбиотического *Gononemertes*. Филогенетический анализ показал тесную связь между *Gononemertes* sp. 6DS и *Gononemertes* sp. MCZ IZ 45558 от абиссальной равнины северо-западной части Тихого океана (рисунок 36). Последний немертин был также получен от *Culeolus* sp. и идентифицированы как неописанные виды рода *Gononemertes*, но в нашем филогенетическом анализе *Gononemertes* sp. 6DS, *Gononemertes* sp. MCZ IZ 45558 и *Gononemertes parasita* Bergendal, 1900 (тип рода рода *Gononemertes*) не образуют общий клад (рисунок 31). P-расстояния между 16S *Gononemertes* sp. 6DS и *Gononemertes* sp. MCZ IZ 45558 составляет 4,1%. В образце планктона со станции 9-8 был обнаружен свободный плавающий ювенильный экземпляр. Он имел длину 6 мм; его суженная передняя часть тела составляла около одной трети длины тела; голова обладала двумя парами больших темных глазных пятен; цвет тела был розовато-оранжевым из-за содержимого кишечника с липидными гранулами. Хобот был утерян. Филогенетический анализ показал, что этот ювенил (*Gurjanovella* sp. 11DS) принадлежит к семейству Sacconemertidae и тесно связан с *G. littoralis* Uschakov, 1926. Три вида рода *Gurjanovella* были известны из мелководья Белого, Баренцева и Карского морей.

Обработка материала из экспедиции SokhoBio показала гораздо более высокое таксономическое разнообразие глубоководных немертиантов по сравнению с данными, полученными во время экспедиций SoJaBio, KuramBio и Vema-. Значительное количество палеонемертин в материале SokhoBio было предсказуемым, так как эта группа составляла большую часть в образцах других глубоководных экспедиций. Филогенетический анализ одного из видов палеонемертей (Tubulanidae SokhoBio) показал, что он близок к двум абиссальным палеонам из Атлантического океана, *Tubulanidae* sp. Vema3 и *Tubulanidae* sp. Vema6, но более ранняя гипотеза о монофилии четырех абиссальных палеонемертиновых видов (*Tubulanidae* sp. Vema3, *Tubulanidae* sp. Vema4, *Tubulanidae* sp. Vema6 из Атлантики и *Tubulanidae* sp. MCZ IZ 45557 из северо-западной части Тихого океана не подтверждено. Добавление новых видов тубуланид может изменить топологию этого дерева (рисунок 29), и поэтому выводы о филогенетических отношениях глубоководных палеонемертин могут быть преждевременными. Открытие абиссальных и хадальных палеонемертин из базального семейства Carininidae, несомненно, является очень интересным событием. До недавнего времени самым глубоким видом этого семейства был тип видов рода *Carinina*, *C. grata* Hubrecht, 1887, собранный в Северной Атлантике с глубин 2267-2450 м. В образцах экспедиций KuramBio I, KuramBio II и SokhoBio глубоководные карниниды

были обнаружены на глубинах от 4553 до 7255 м; все они, согласно филогенетическому анализу, были тесно связаны (рисунок 29). Другим базальным семейством палеонемертейнов является Carinomidae. Самая глубокая находка кариномид находилась в Охотском море на глубине около 215-307 м (наши неопубликованные данные); они не встречались в образцах от батииали и абиссали до литторали.

Доля гетеронемертейнов в образцах экспедиции SokhoBio оказалась неожиданно высокой. Эта группа отсутствовала в образцах экспедиции «Вема-Транзит» и была представлена небольшим числом особей в образцах экспедиции KuramBio. Крупная *Lineidae* sp.3DS впервые была собрана с глубины абиссали. Большой размер тела не характерен для абиссальных немертин: они обычно не больше 3-5 см в длину. Из образцов экспедиции SokhoBio были найдены две линеиды с длиной тела более 10 см (точное измерение было невозможным, поскольку немертины были повреждены), но один образец (*Lineidae* sp.41DS) был получен из батииали (глубина 1700 м). Особый интерес представляет находка, по меньшей мере, четырех разновидностей гетеронемертин, относящихся к трем кладам: Baseodiscinae, Oxyrorellinae и неизвестной базальной кладе. Раньше считалось, что семейство Valenciniidae включает гетеронемертин, изначально не имеющих продольных головных щелей. Данные филогенетического анализа показывают, что по меньшей мере *Zygeuroplia*, не имеющая продольных головных щелей, принадлежит к *Lineidae* s.l., то есть эта гетеронемертина потерял свои головные щели. Baseodiscinae и Oxyrorellinae имеют косые или трансверсальные головные щели, и оба подсемейства образуют монофилетическую группу, являющуюся, по-видимому, более архаичными гетеронемертными, чем линеиды. Два глубоководных гетеронемертейнов (*Heteronemertea* 2 DS и *Heteronemertea* 5DS) предположительно являются членами нового базального подсемейства или семейства, что может пролить свет на раннюю эволюцию отряда *Heteronemertea*.

Важно отметить, что в нашем исследовании мы анализируем как переменные COI, так и H3 и более консервативные последовательности рибосомной ДНК, часто внешне неотличимых глубоководных немертин. Это дает возможность оценить разнообразие в пределах этих видов, а также установить их филогенетические отношения с видами мелководья. К настоящему времени были получены последовательности для более 30 видов глубоководных немертин, из которых большая часть остается неопианной или только идентифицирована до рода. Следует ожидать, что впоследствии число последовательностей неопианных видов будет возрастать, поскольку описание новых видов глубоководных немертин невозможно без трудоемкого исследования внутренней

структуры в последовательных гистологических срезах, критикуемых большинством немертинологов.

[29] Опубликовано в: Chernyshev A.V., Polyakova N.E. Nemerteans from deep-sea expedition SokhoBio with description of *Uniporus alisae* sp. nov. (Hoploneurtea: Reptantia s.l.) from the Sea of Okhotsk// Deep-Sea Research II:

Список видов немертин района экспедиции SokhoBio прилагается (приложение А)

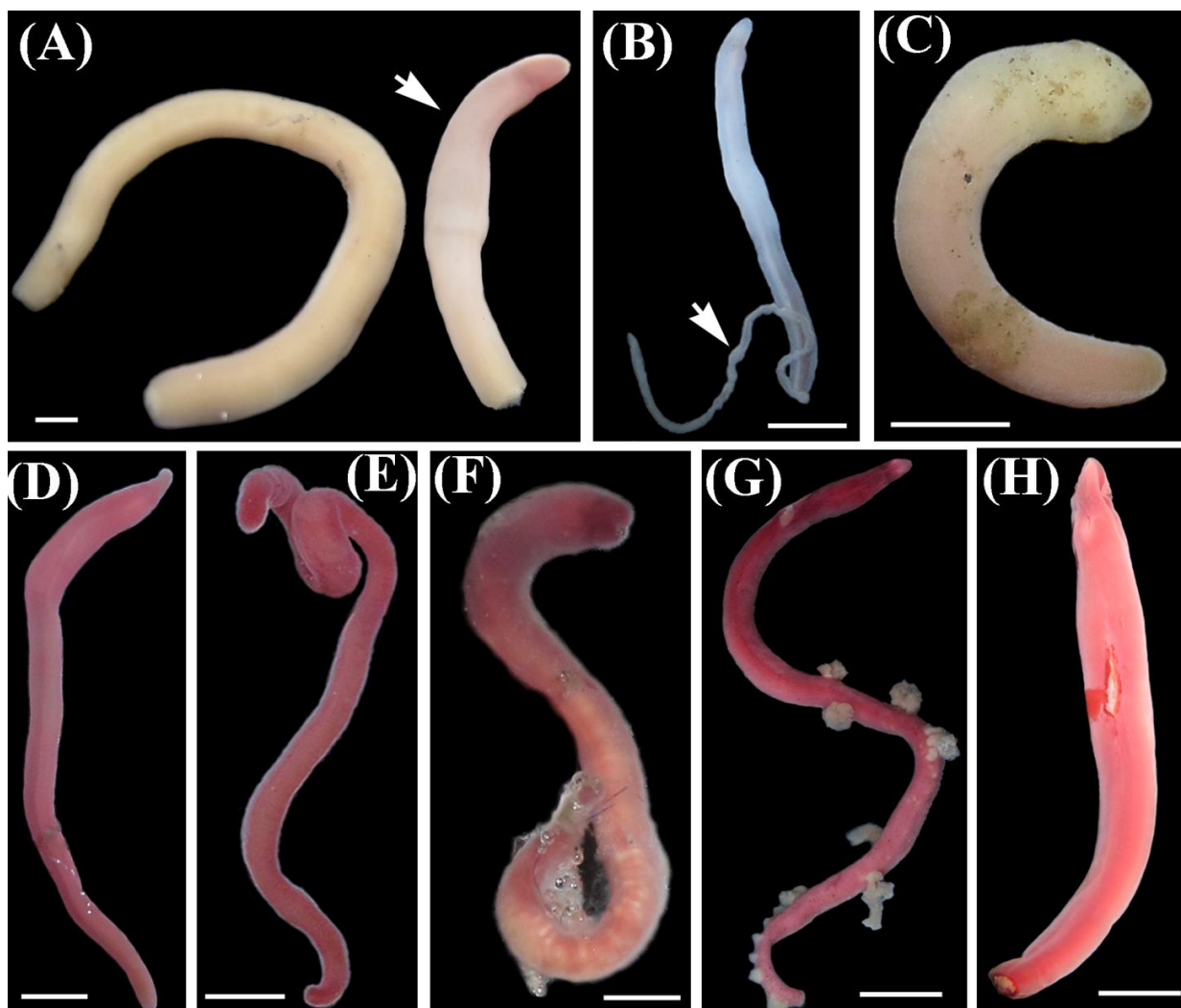


Рисунок 27. (A) Carininidae sp. 13DS; (B) Tubulanidae sp. 33DS; (C) *Sonnenemertes cantelli* 22DS; (D) Heteronemertea 5DS; (E) Heteronemertea 2DS; (F) Baseodiscinae sp. 21DS; (G) Lineidae sp. 3DS; (H) Lineidae sp. 41DS . Шкала: (A-F), 2 мм; (G, H), 1 см.

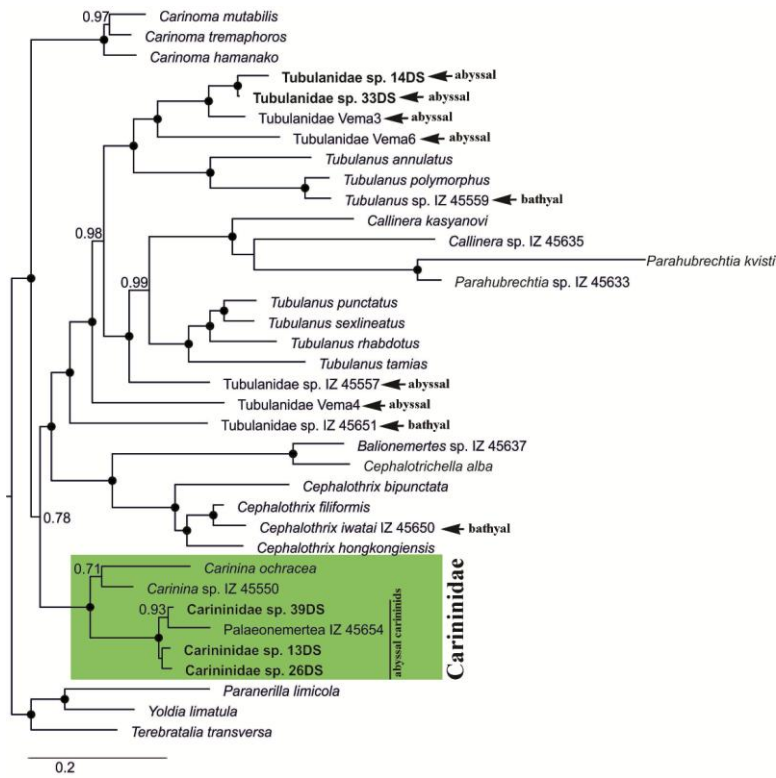


Рисунок 28. Филогенетическое древо для Palaeonemertea на основе генов 16S, COI, 18S, 28S, H3.

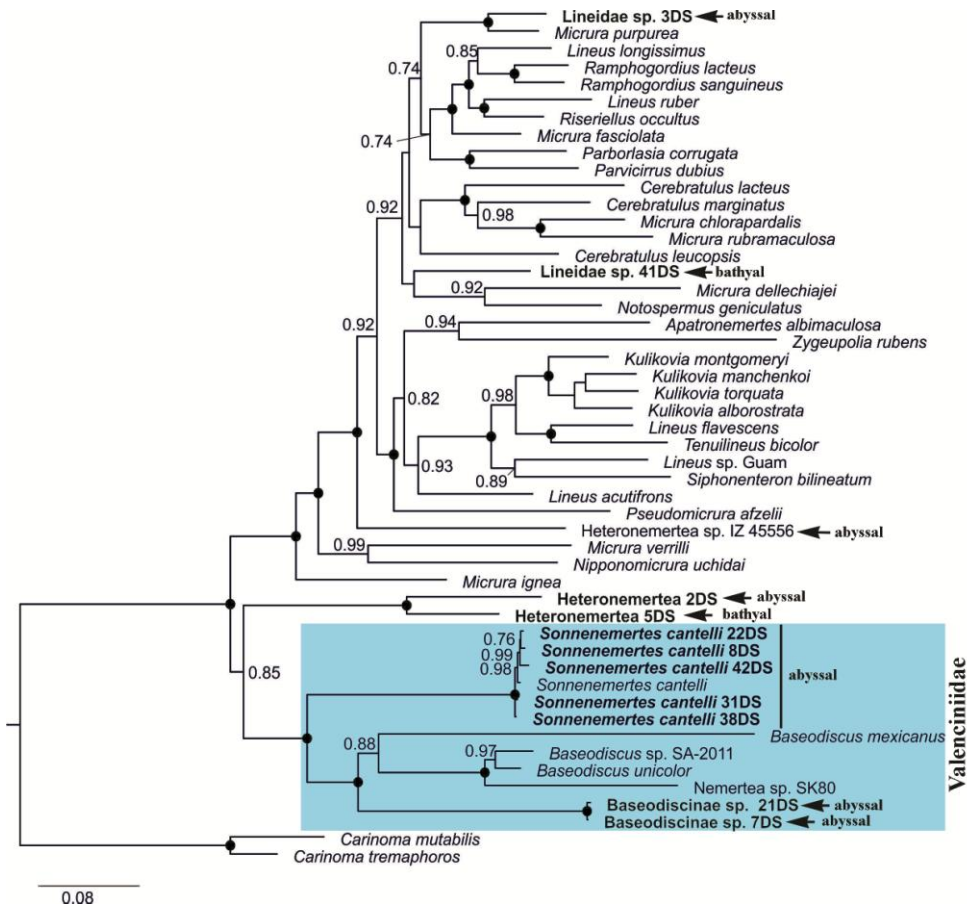




Рисунок 29. Филогенетическое древо для Heteronemertea на основе генов 16S, COI, 18S, 28S, H3.

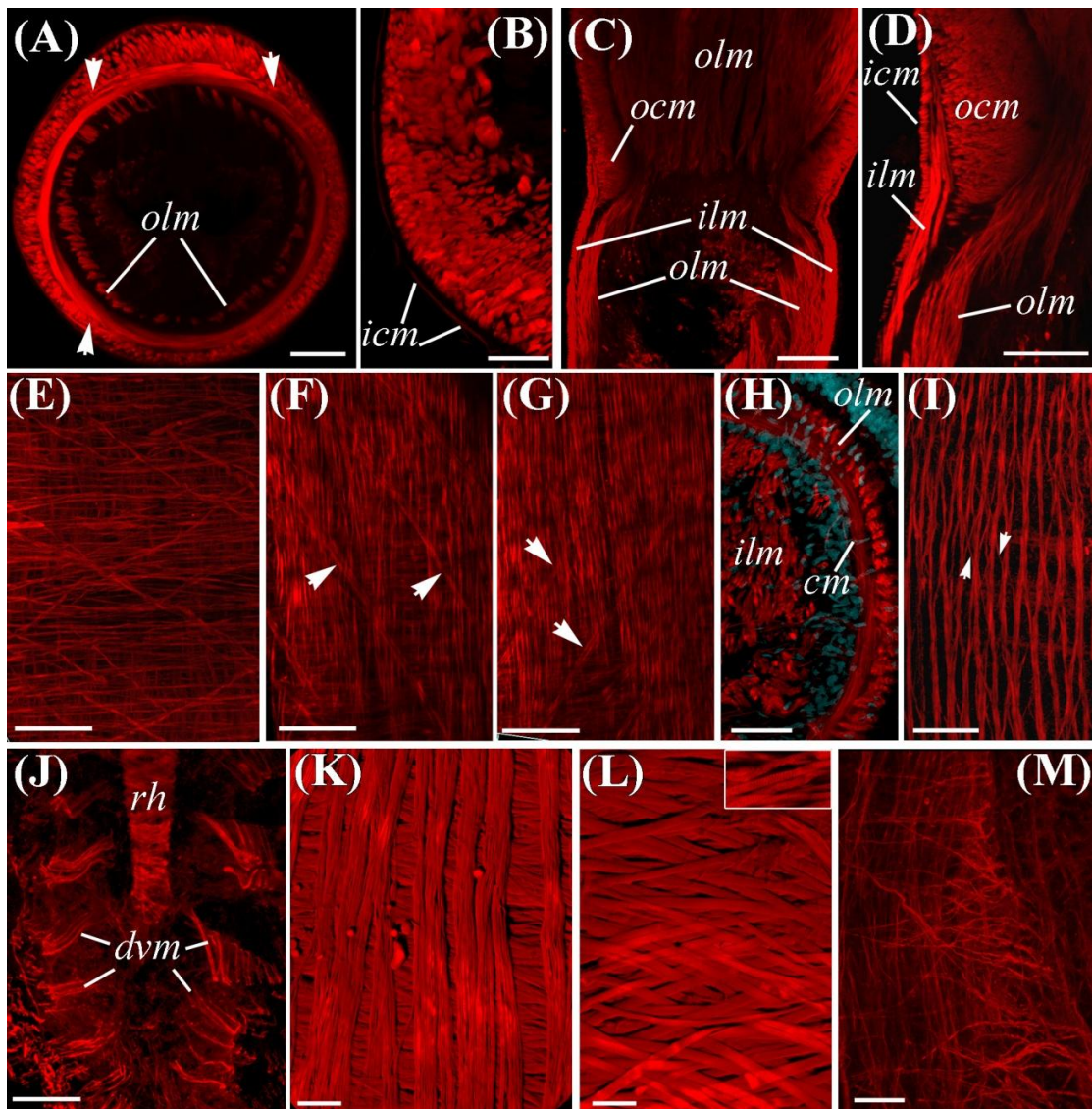


Рисунок 30. Микрофотографии CLSM (Z-проекция) тела и хоботка некоторых глубоководных немертиан, помеченных фаллоидином; (A) *Heteronemertea* 5DS, поперечный разрез хоботка (стрелки указывают кресты мышц); (B) *Baseodiscinae* sp. 21DS, поперечная секция хоботка; (C, D) *Sonnenemertes cantelli*, продольный разрез хобота между первой и второй областями; (E-M) *Nectonemertes* sp. *mirabilis*: (E) продольный разрез мускулатуры на теле с перекрещенными диагональными мышцами; (F, G) продольные участки спинной мышцы боковых стенок левой и правой сторон с однонаправленными диагональными мышцами (обозначены стрелками); (H) поперечного сечения мужского щупальца (помеченного фаллоидином и DAPI); (I) продольный разрез мускулатуры щупальца, показывающий диагональные мышцы (стрелки); (J) продольный разрез хвостовой части тела; (K) продольный разрез стенки rhynchocoel изнутри, показывающий внутреннюю продольную мускулатуру; (L) продольный разрез стенки rhynchocoel снаружи, показывающий наружную диагональную мускулатуру (на отдельном изображении показаны псевдострированные мышцы); (M) продольного сечения мускулатуры желудка. Сокращения: cm, круговая мускулатура; dv, дорзо-вентральная мускулатура; icm, внутренняя круговая мускулатура; ilm, внутренняя круговая

мускулатура; ост, внешняя круговая мускулатура; олm, внешняя продольная мускулатура; rh, rhynchocoel. Масштаб: (А, В, D, H, I, K-M), 50 мкм; (С, E-G, J), 100 мкм.

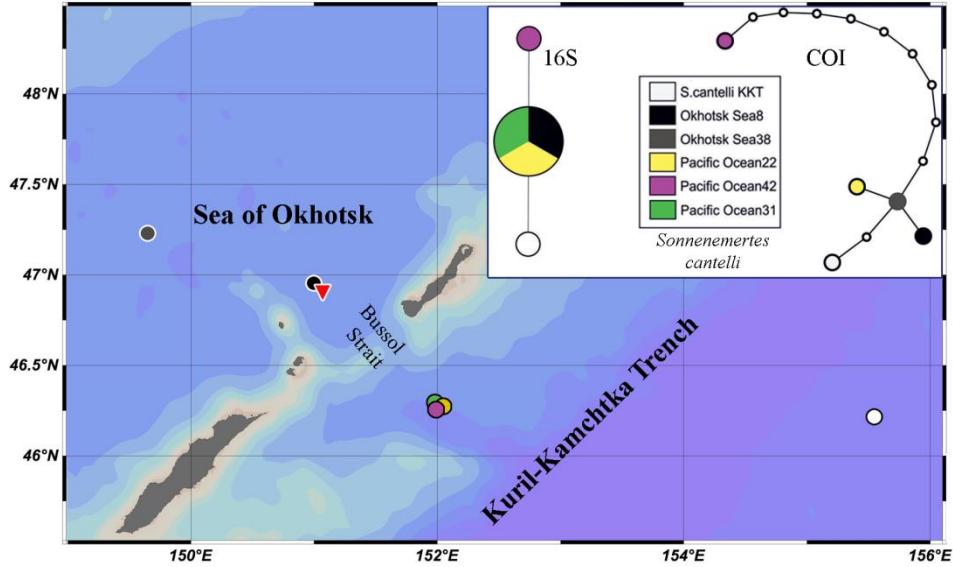


Рисунок 31. Карта распределения *Sonnenemertes cantelli* (круг) и *Uniporus alisae* (треугольник) с сетями гаплотипов на основе 16S (слева) и COI (справа) для образцов *S. cantelli*, окрашенных географическим распределением. Количество маленьких пробелов соответствует числу нуклеотидных замещений между гаплотипами.

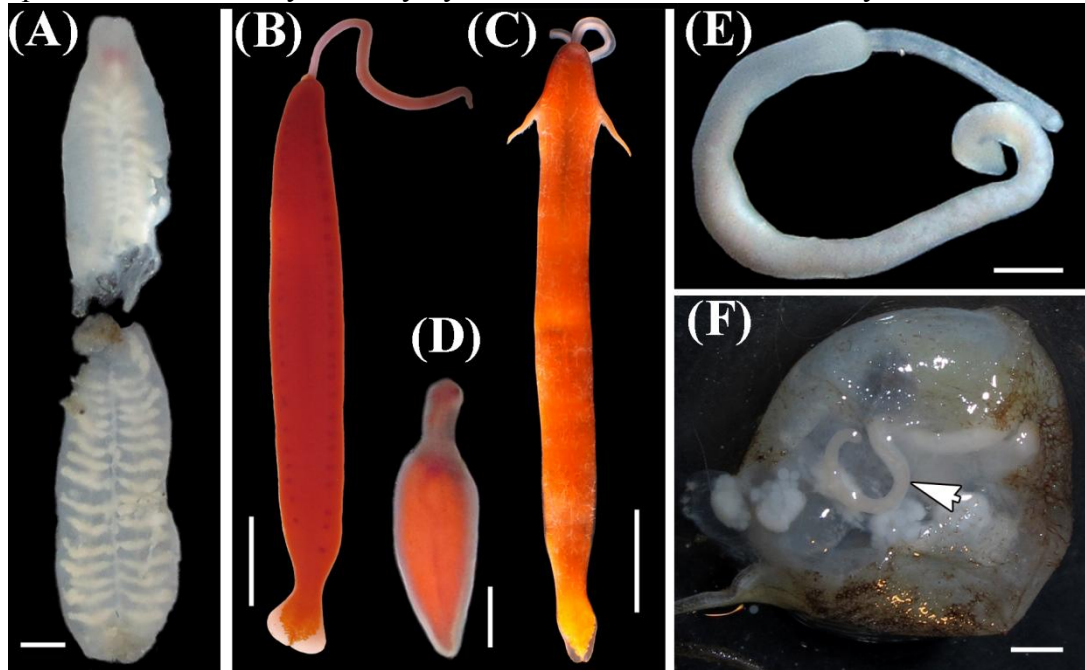


Рисунок 32. (A) *Uniporus alisae*; (B, C) *Nectonemertes* cf. *mirabilis* с перевернутым хоботком (B, самка 10DS, C, самец 24DS); (D) *Gurjanovella* sp. 11DS; (E) *Gononemertes* sp. 6DS с перевернутым хоботком; (F) *Gononemertes* sp. (обозначается стрелкой) в асцидии *Culeolus* sp. (1-11). Масштаб: (A, B, C), 1 см; (D, E, F), 1 мм.



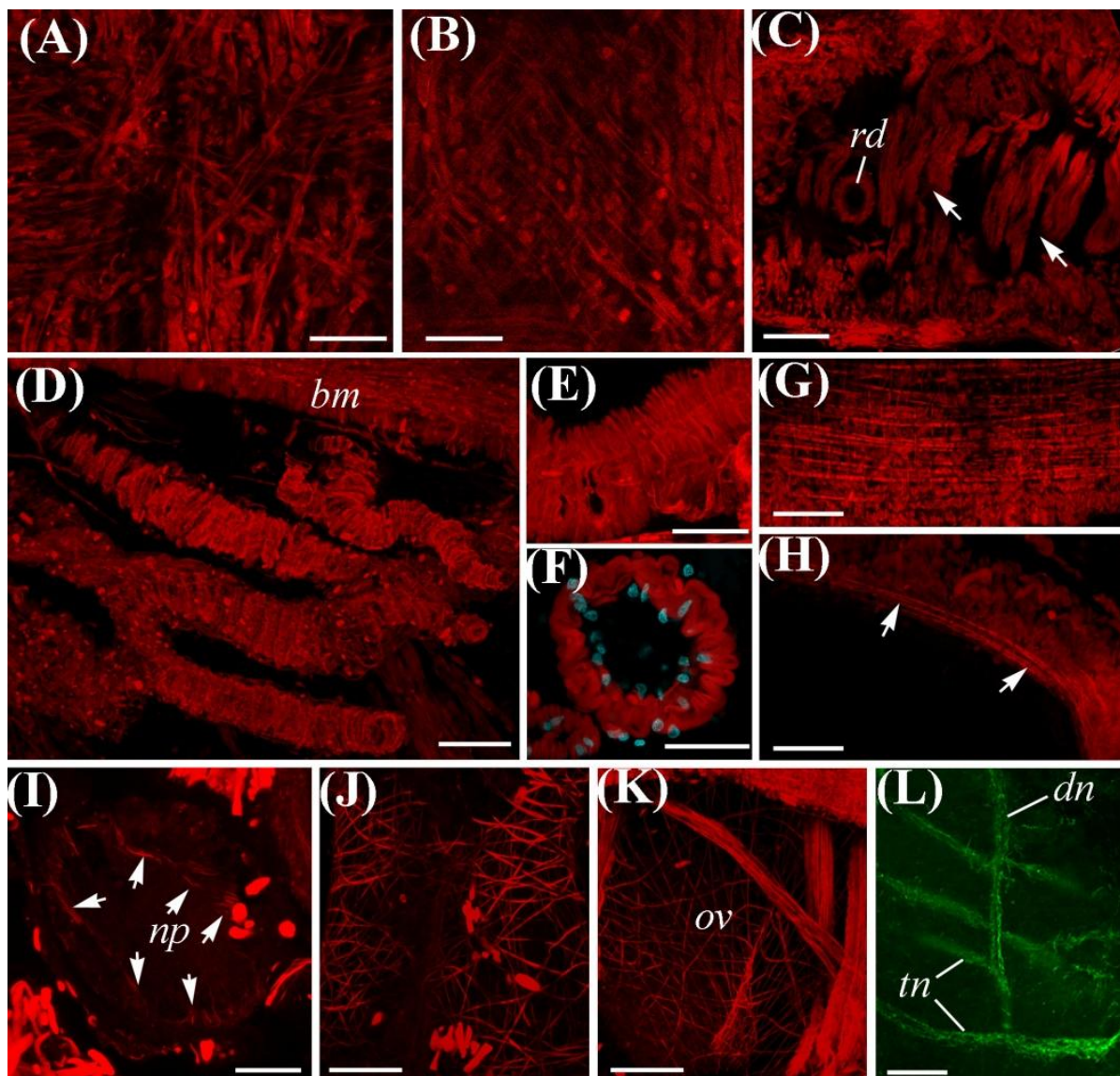


Рисунок 33. *Uniporus alisae* sp. nov., cLSM-микрофотографии (Z-проекции) тела, помеченного фаллоидином (A-K) и  $\alpha$ -тубулиновым антителом (L); (A, B), продольный разрез мускулатуры на теле с перекрещенными диагональными мышцами; (C), поперечная часть тела, показывающая дорсовентральную мускулатуру (стрелки); (D, E), продольный разрез дивертикулов ринхоцеля; (F), поперечный разрез дивертикула ринхоцеля; (G), продольный разрез стенки ринхоцеля изнутри; (H), поперечная секция стенки ринхоцеля (стрелки обозначают внутренние круговые мышцы); (I), поперечная секция боковых нервных шнуров, показывающая продольные миофибры (стрелки) вокруг нейропиле; (J), мускулатура стенки кишечника; (K), мускулатура яичника; (L), продольный разрез стенки тела, показывающий субэпидермальное нервное сплетение. Сокращения: *bm*, мускулатура тела; *dn*, дорзальный нерв; *ov*, яичник; *rd*, дивертикул ринхоцеля; *tn*, поперечные нервы. Масштаб: (A, B, E-I, L), 50 мкм; (C, D, J, K), 100 мкм.

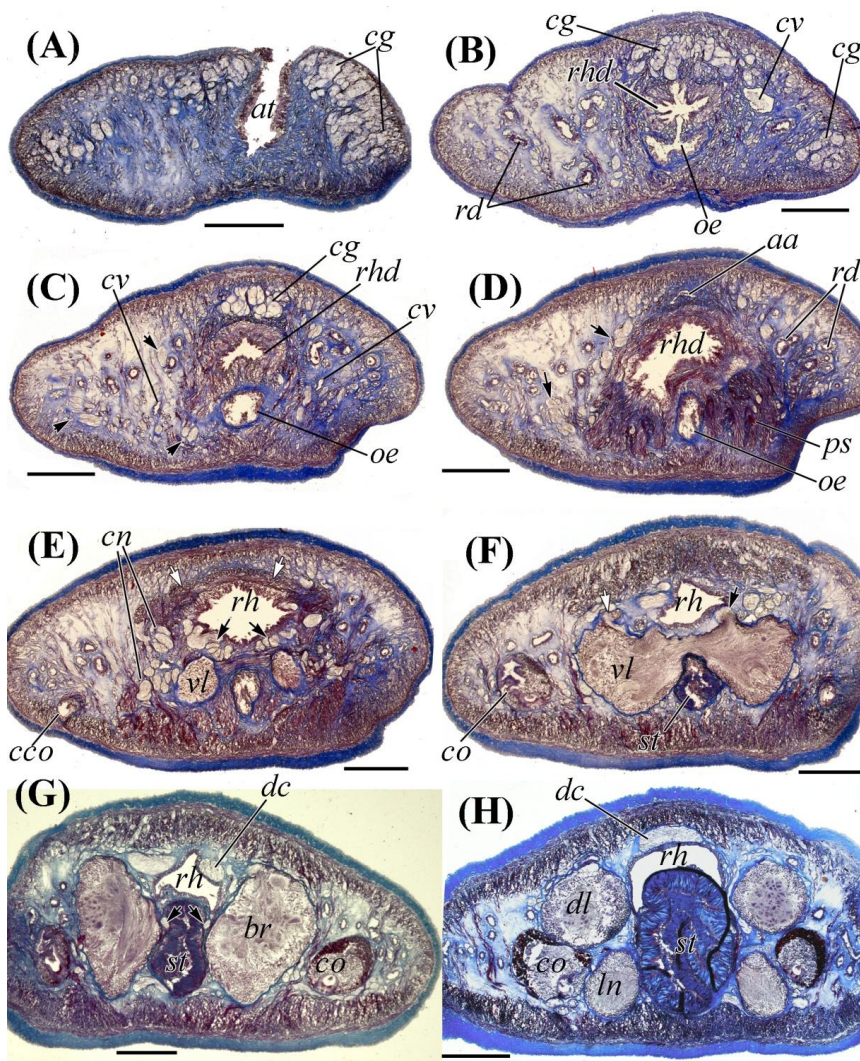


Рисунок 34. *Uniporus alisae* sp. nov., поперечные гистологические срезы; (A), секция через отверстие в атриуме; (B), участок через соединение rhynchodaem-esophagus; (C, D), участок в области rhynchodaem (три группы головных нервов, обозначенные стрелками); (E) непосредственно за пресекребальной перегородкой (черные стрелки указывают на хоботные нервы, белые стрелки показывают дорзальное расщепление продольной мускулатуры тела); (F) в брюшной мозговой комиссуре (черная стрелка указывает на нервные образующие хоботки нервы, белая стрелка указывает на нерв, образующий головные нервы); (G) в области среднего мозга (стрелки указывают на желудочные нервы); (H) в области заднего мозга. Сокращения: aa, анастомоз кровеносного сосуда крови; at, атриум; br, мозг; cg, головные железы; cco, канал мозгового органа; co, мозговой орган; cn, головные нервы; cv, головное судно; dc, дорзальная мозговая комиссура; dl, дорзальная доля мозга; ln, боковой нервный шнур; oe, пищевод; pl, пилорус; rd, дивертикул ринхоцеля; rh, ринхоцель; rhd, ринходаем; st, желудок; vl, брюшной мозговой доли. Масштаб: 300 мкм.



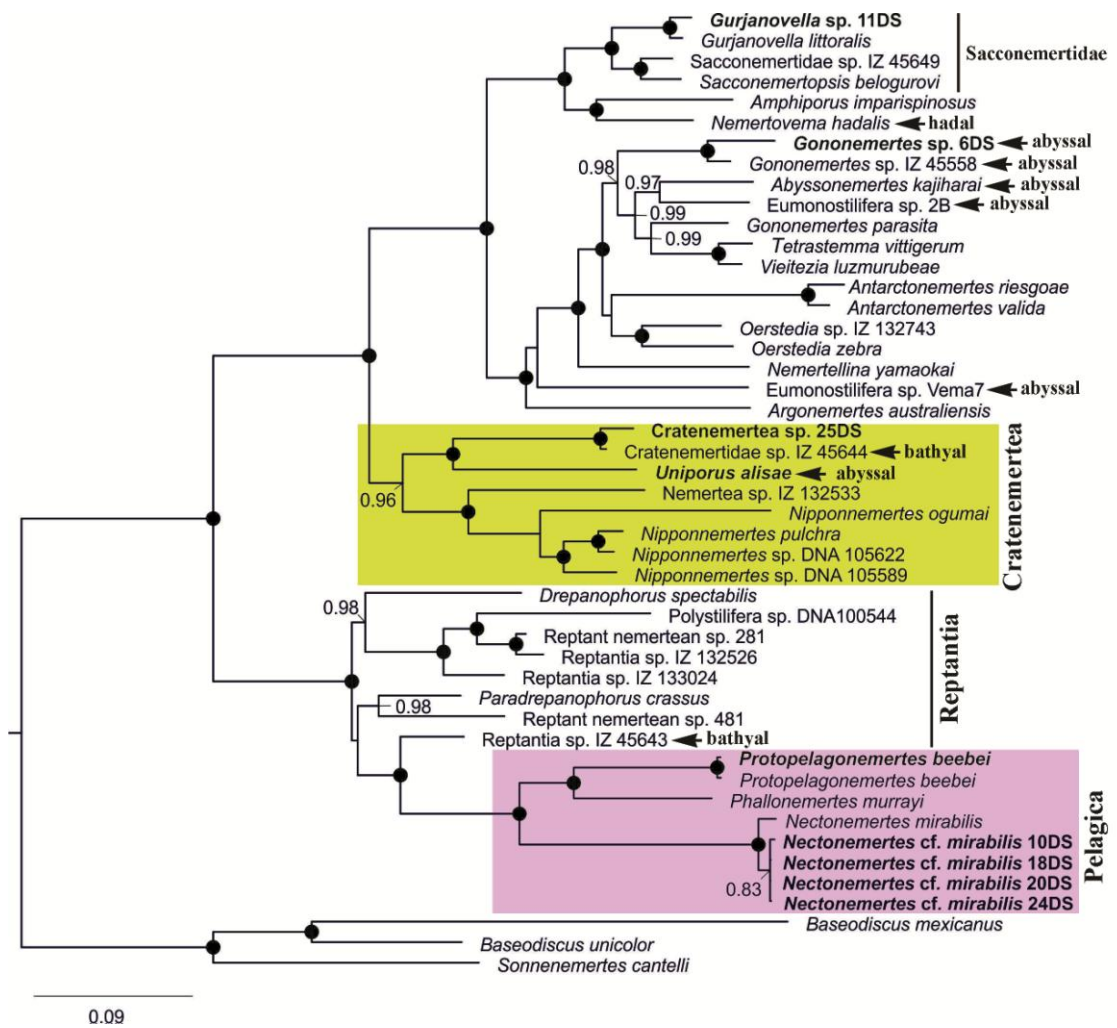


Рисунок 35. Филогенетическое древо для Непелонемертеа по 5 генам(16S, COI, 18S, 28S, H3).

#### РАЗДЕЛ 4. ВЗАИМООТНОШЕНИЕ С ИНОСТРАННЫМ ПАРТНЕРОМ

Во время работы над проектом в 2017 году большая часть проб KuramBio 2 была отсортирована до уровня крупных таксонов для дальнейшей передачи их специалистам. Были идентифицированы до видов или родов ракообразные отрядов Isopoda (семейства Macrostylidae (9), Naploniscidae (14) и Arcturidae (2)), Amphipoda (38), Tanaidacea (24). Совместно с российскими коллегами подготовлены списки видов некоторых таксонов глубоководного бентоса из сборов SokhoBio и описания новых видов из этих групп. Главной задачей немецкой стороны была подготовка базы данных по глубоководной бентосной фауне Тихого океана для OBIS (Ocean Biogeographic Information System). Эта база данных уже мобилизовала 5770 уникальных сообщений по глубоководным таксонам с 1319 данными до вида и 1795 до уровня родов (более 50% на уровне видов и родов, остальные до таксонов более высокого ранга (семейство, отряд и класс) из сборов трех совместных экспедиций в Японское и Охотское моря и абиссальную равнину, примыкающую к Курило-Камчатскому желобу. База данных постоянно обновляется новыми данными, полученными из российских публикаций прошлого века. Эти данные собираются всеми участниками проекта (как немецкими, так и русскими), как это обсуждалось во время первого воркшопа во Владивостоке 19-20 сентября 2017 года, но окончательная обработка осуществляется специалистом из немецкой проектной команды, Д-р Hanieh Saeedi. В результате работы имеющиеся данные в OBIS для глубоководной СЗ Пацифики уже утроились: с 1936 года до 6000 сообщений. Мы также опубликовали 5626 данных измерений, связанных с абиотическими факторами, данные о численности видов из 3 экспедиций. База данных OBIS, подготовленная таким образом, послужит основой для биогеографического анализа глубоководной фауны Тихого океана. Это будет полезно для всего международного научного сообщества и всех тех, кто интересуется морской биологией и биогеографией. Для проекта это является основой для будущего моделирования распределения и расселения ключевых эврибатных видов с широким спектром мест обитания, потенциальных вселенцев в арктические биотопы. Полученные данные будут «полезными» для оценки состояния и качества морской экосистемы Арктики в условиях изменения климата и среды обитания. Подготовленная и опубликованная база данных в следующем году послужит основой для подготовки и разработки атласа по биогеографии глубоководного бентоса СЗ Пацифики, который планируется опубликовать в конце 2019 года. Предварительная база данных доступна по адресу:

[http://ipt.iobis.org/obis-deepsea/resource?r=beneficial\\_deepsea#contacts](http://ipt.iobis.org/obis-deepsea/resource?r=beneficial_deepsea#contacts)

"Saeedi H., Brandt, A. (2018): NW pacific deep-sea benthos distribution and abundance (Beneficial Project). v1.1. Deep-sea OBIS node. Dataset/Samplingevent. [http://ipt.iobis.org/obisdeepsea/resource?r=beneficial\\_deepsea&v=1.1](http://ipt.iobis.org/obisdeepsea/resource?r=beneficial_deepsea&v=1.1)")

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Охотское море известно как один из наиболее продуктивных и богатых районов Мирового Океана (МО), но, глубоководная фауна этого района была изучена недостаточно в отличие от хорошо изученной мелководной. Благодаря результатам работы по данному проекту на основе материалов российско-немецкой экспедиции SokhoBio в 2015 наши знания о составе и распределении глубоководной бентосной фауны Охотского моря значительно обогатились.

В результате проделанной на данном этапе работы по проекту изучен и проанализирован состав бентоса всех размерных групп из Курильской котловины Охотского моря, пролива Буссоль и прилегающего района Тихого океана. Подготовлен аннотированный список из 515 видов определенных беспозвоночных, собранных во время экспедиции SokhoBio: 84 вида равноногих ракообразных (Isopoda), 25 моллюсков (Bivalvia), 7 вид эхиурид (Echiura), 7 вид сипункулид (Sipuncula), 34 вида иглокожих (Echinoidea), 75 видов нематод (Nematoda), 20 видов немертин (Nemertea), 198 видов многощетинковых червей (Polychaeta) и 5 видов киноринхов (Kinorhyncha). Проведен анализ распределения и биогеографии изученных таксонов из сборов SokhoBio: равноногих ракообразных (Isopoda), эхиурид (Echiura), сипункулид (Sipuncula), иглокожих (Echinoidea), нематод (Nematoda), немертин (Nemertea), многощетинковых червей (Polychaeta) и киноринхов (Kinorhyncha). Описаны новые виды животных: 4 вида равноногих ракообразных (Isopoda) [27], 1 вид эхиурид (Echiura), 1 вид сипункулид (Sipuncula), 1 вид немертин (Nemertea), 1 вид многощетинковых червей (Polychaeta) и 1 вид киноринхов (Kinorhyncha). Все новые данные опубликованы в специальном томе журнала Deep-Sea Research Part II, посвященном результатам экспедиции SokhoBio. Проведено запланированное рабочее совещание во Владивостоке на базе НИЦМБ, на котором обсуждалась предстоящая работа и были утверждены планы по реализации проекта. Был разработан алгоритм работ по сбору и оформлению по международным стандартам информации по видам глубоководного бентоса региона, включая данные по сборам совместных экспедиций и опубликованным ранее в российских изданиях.

В ходе нашей работы на данном этапе исследований впервые получены и проанализированы сведения о распределении основных таксонов бентоса в Курильской котловине: двух типов червей, двустворчатых моллюсков, некоторых групп надотряда Peracarida (четырёх семейств Isopoda и отряда Cumacea) и иглокожих. Выявлены доминирующие по численности и видовому богатству таксоны в абиссали Охотского моря, ими оказались многощетинковые черви Polychaeta и ракообразные Peracarida [24].

В результате проведенных исследований выяснилось, что абиссаль Курильской котловины населена богатой и разнообразной фауной, имеющую тесную связь с фауной соседней открытой океанической абиссали (более 50% обнаруженных видов – общие для этих двух районов). Видовое богатство фауны охотоморской абиссали выше, чем в батиали и псевдоабиссали соседнего Японского моря, но ниже, чем на открытой абиссальной равнине в районе ККЖ. Были отмечены тесные биогеографические связи некоторых таксонов с фаунами некоторых отдаленных регионов МО, таких как северная Атлантика и южная Пацифика. Полученные данные для полуизолированного абиссальной Курильской котловины и связывающего её с Тихим океаном глубоководного пролива Буссоль важны в качестве модельных для понимания процессов расселения глубоководных таксонов и формирования глубоководных экосистем.

Цели, поставленные на данном этапе проекта достигнуты в полной мере. Работы по всем изученным группам животных: равноногим ракообразным (Isopoda), кумовым ракам, моллюскам (Bivalvia), эхиуридам (Echiura), сипункулидам (Sipuncula), иглокожих (Echinoidea), нематодам (Nematoda), немертинам (Nemertea), многощетинковым червям (Polychaeta) и киноринхам (Kinorhyncha) выполнялись ведущими в мире специалистами по названным таксонам, поэтому представленные результаты, прошедшие серьезное международное рецензирование перед публикациями в международном журнале с IF >2, выполнены на самом высоком международном уровне. Впервые представлены новые для мировой науки сведения о составе, биогеографии и особенностях распределения глубоководной бентосной фауны Охотского моря, его наименее изученной абиссальной Курильской котловины и тесной связи ее фауны с абиссальной тихоокеанской. Более половины собранных видов беспозвоночных оказались новыми для науки, описания некоторых из них уже опубликованы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Knudsen, J. Deep-sea bivalves. In: Van Der Spoel, S., Van Bruggen, A.C., Lever, J. (Eds.), Pathways in Malacology. Bohn, Scheltema, Holkema, Utrecht, 1979. P. 195–224.
2. Ramirez-Llodra, E., Brandt, A., Danovaro, R., De Mo, B., Escobar, E., German, C.R., Levin, L.A., Martinez Arbizu, P., Menot, L., Buhl-Mortensen, P., Narayanaswamy, B.E., Smith, C.R., Tittensor, D.P., Tyler, P.A., Vanreusel, A., Vecchione, M. Deep, diverse and definitely different: unique attributes of the world's largest ecosystem. *Biogeosciences*, 2010. V.7, P. 2851–2899.
3. Ушаков, П.В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. Изд-во АН СССР, Ленинград, 1953. 459 с.
4. Зенкевич, Л.А. Биология морей СССР. Изд-во «Наука», Москва, 1963. 955 с.
5. Глуховский Б.Х., Гоптарева Н.П., Терзиева Ф.С. (ред.). Гидрометеорология и гидрохимия морей Т. IX. Охотское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. Спб.: Гидрометеоиздат, 1998. 342 с.
6. Шунтов В. П. Биология дальневосточных морей России. Вл.: ТИНРО-центр, 2001. Т. 1, 2001. - 579 с.
7. Malyutina M.V., Chernyshev A.V., Brandt A. Introduction to the SokhoBio (Sea of Okhotsk Biodiversity Studies) expedition 2015. *Deep-Sea Res. II*. 2018
8. Brandt, A., Malyutina, M.V. The German-Russian deep-sea expedition KuramBio (Kurile Kamchatka Biodiversity Studies) to the abyssal area of the Kuril-Kamchatka Trench on board of the RV *Sonne* in 2012 following the footsteps of the legendary expeditions with RV *Vityaz*. *Deep-Sea Res. II*, 2015.V. 111, P. 1–405.
9. Malyutina, M.V., Brandt, A. Introduction to SoJaBio (Sea of Japan biodiversity studies). *Deep-Sea Res. II*, 2013. V. 86–87, P. 1–9.
10. Malyutina M.V., Frutos, I., Brandt. A. Diversity and distribution of the deep-sea Atlantic Acanthocope (Crustacea, Isopoda, Munnopsidae), with description of two new species. *Deep-Sea Research Part II*, 2018. V.148. P. 130–150.
11. Golovan O.A., Malyutina M.V., Brandt A. Arcturoid isopods (Isopoda: Valvifera) from the SokhoBio expedition: first records from the abyss of the Sea of Okhotsk with description of *Neastacilla birsteini* sp. nov. *Deep-Sea Res. Part II*. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.11.004>
12. Rex, M.A., McClain, C.R., Johnson, M.A., Etter, R.J., Allen, J.A., Bouchet, P., Waren, A. A source-sink hypothesis for abyssal biodiversity. *Am. Nat.*, 2005. V. 165, P. 163–178.

13. Скарлато, О.А. Новые виды семейства Cuspidariidae (Septibranchia, Bivalvia) из дальневосточных морей СССР. Труды ЗИН АН СССР, 1972. Т. 52, С. 121–128.
14. Монин А.С. (ред.) Научно-исследовательское судно "Витязь" и его экспедиции" 1949-1979 гг. Акад. наук СССР, Ин-т океанологии им. П. П. Ширшова. М.: Наука, 1983. 388 с.
15. Савилов, А.В. Экологические характеристики донных сообществ беспозвоночных Охотского моря. Труды Института океанологии им. П.П. Ширшова, 1961. Т. 46, С. 3–84.
16. Krylova, E.M., Kamenev, G.M., Vladychenskaya, I.P., Petrov, N.B. Vesicomynae (Bivalvia: Vesicomidae) of the Kuril-Kamchatka Trench and adjacent abyssal regions. Deep-Sea Res. II, 2015. V. 111, P. 198–209.
17. Kamenev, G.M. Bivalve molluscs of the abyssal zone of the Sea of Okhotsk: species composition, taxonomic remarks, and comparison with the abyssal fauna of the Pacific Ocean. Deep-Sea Res. Part II. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.10.006>
18. Mironov, A.N., Minin, K.V., Dilman, A.B., Smirnov, I.S. Deep sea echinoderms of the Sea of Okhotsk. Deep-Sea Res. II. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.10.003>
19. Boyko C.B., Bruce, N.L., Hadfield, K.A., Merrin, K.L., Ota, Y., Poore, G.C.B., Taiti, S., Schotte, M., Wilson, G.D.F. (Eds.) (onwards). World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. Accessed at <http://www.marinespecies.org/isopodaon2017-08-07>.
20. Кусакин, О.Г., Васина, Г.С. Изоподы подотрядов Flabellifera и Valvifera из батили Курильских островов. Систематика и хорология морских организмов. ДВО РАН, Владивосток, 1990. С. 43–63.
21. Кусакин, О.Г. Морские и солоноватоводные равноногие ракообразные (Isopoda) холодных и умеренных вод северного полушария II. Подотряды Athuridea, Microcerberidea, Valvifera, Tyloidea. Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН РАН. Вып. 131. Изд-во «Наука», 1982. 1–461 с.
22. Malyutina, M.V., Brandt, A. First records of deep-sea Munnopsidae (Isopoda: Asellota) from the Kuril Basin of the Sea of Okhotsk, with description of *Gurjanopsis kurilensis* sp. nov. Deep-Sea Res. Part II, <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.12.006>
23. Adrianov A.V., Malakhov V.V. 1999. Cephalorhyncha of the World Ocean // KMK Scientific Press Ltd., Moscow, 328 p
24. Higgins R.P. 1990. Zelinkaderidae, a new family of cyclorhagid kinorhyncha. Smithsonian Contribution Zoology V. 500. P. 1-26.

25. Adrianov A.V., Maiorova A.S. 2015. *Pycnophyes abyssorum* sp. n. (Kinorhyncha: Homalorhagida), the deepest kinorhynch species described so far // Deep-Sea Research II V.111. P. 49-59.
26. Adrianov A.V., Maiorova A.S. *Meristoderes okhotensis* sp. nov. – the first deepwater representative of kinorhynchs in the Sea of Okhotsk (Kinorhyncha: Cyclorhagida) // Deep-Sea Research II. 2017, 10.1016/j.dsr2.2017.10.011.
27. Gibson, R. Nemertean genera and species of the world: an annotated checklist of original names and description citations, synonyms, current taxonomic status, habitats and recorded zoogeographic distribution. J. Nat. Hist., 1995. V. 29, P. 271–561.
28. Kajihara, H., Chernyshev, A.V., Sun, S.-C., Sundberg, P., Crandall, F.B. Checklist of nemertean genera and species published between 1995 and 2007. Species Diversity, 2008. V.13, P. 45–274.
29. Chernyshev, A.V., Polyakova, N.E. Nemerteans from deep-sea expedition SokhoBio with description of *Uniporus alisae* sp. nov. (Hoplonemertea: Reptantia s.l.) from the Sea of Okhotsk// Deep-Sea Res. II. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.09.022>
30. Brandt, A., Alalykina, I., Fukumori, H., Golovan, O., Kniesz, K., Lavrenteva, A., Lörz, A.-N., Malyutina, M., Philipps-Bussau, K., Stransky, B. First insights into macrofaunal composition from the SokhoBio expedition (Sea of Okhotsk, Bussol Strait and northern slope of the Kuril-Kamchatka Trench). Deep-Sea Res. II.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А.

**Список видов беспозвоночных животных, собранных экспедицией SokhoBio в Курильской котловине Охотского моря, проливе Буссоль и на выходе из пролива на склоне Курило-Камчатского желоба.**

### **Тип Bryozoa Ehrenberg, 1831**

#### **Порядок Cyclostomata Busk, 1852**

##### **Семейство Oncousoeciidae Canu, 1918**

*Oncousoecia viskovaе* Grischenko and Chernyshev, sp. nov.

##### **Семейство Tubuliporidae Johnston, 1838**

*Idmidronea* sp.

##### **Семейство Crisiidae Johnston, 1847**

*Bicrisia abyssicola* Kluge, 1962

#### **Порядок Stenostomata Busk, 1852**

##### **Семейство Triticellidae G. O. Sars, 1874**

*Triticella minini* Grischenko and Chernyshev, 2015

*Triticella maiorovae* Grischenko and Chernyshev, sp. nov.

#### **Порядок Cheilostomata Busk, 1852**

##### **Семейство Bugulidae Gray, 1848**

*Kinetoskias mitsukuri* Yanagi and Okada, 1918

##### **Семейство Bryocryptellidae Vigneaux, 1949**

*Buchneria teres* (Ortmann, 1890)

### **Тип Annelida**

#### **Класс Polychaeta**

##### **Подкласс Errantia**

#### **Порядок Phyllodocida**

##### **Семейство Phyllodocidae Örsted, 1843**

Род *Austrophyllum* Bergström, 1914

*Austrophyllum sphaerocephalum* (Levenstein, 1961)

Род *Eulalia* Savigny, 1822

*Eulalia* cf. *pacifica* (Imajima, 1964)

*Eulalia* sp.

Род *Eumida* Malmgren, 1865

*Eumida* cf. *angolensis* Böggemann, 2009

*Eumida nuchala* (Uschakov, 1972)

Род *Lugia* Quatrefages, 1866

*Lugia abyssicola* Uschakov, 1972

Род *Mystides* Théel, 1879

*Mystides caeca* Langerhans, 1880

*Mystides rarica* Uschakov, 1958

*Mystides* sp. nov.

Род *Paranaitis* Southern, 1914

*Paranaitis bowersi* (Benham, 1927)

*Paranaitis uschakovi* Eibye-Jacobsen, 1991

Род *Protomystides* Czerniavsky, 1882  
*Protomystides levensteinae* Uschakov, 1972  
*Protomystides orientalis* Uschakov, 1972

Род *Pseudomystides* Bergström, 1914  
*Pseudomystides* sp. nov.

Род *Sige* Malmgren, 1865  
*Sige* cf. *brunnea* (Fauchald, 1972)  
*Sige dogieli* (Uschakov, 1953)  
*Sige sandwichensis* (Uschakov, 1975)

**Семейство Lopadorrhynchidae Claparède, 1870**

Род *Pelagobia* Greeff, 1879  
*Pelagobia longicirrata* Greeff, 1879

**Семейство Lacydoniidae Bergström, 1914**

Род *Lacydonia* Marion & Bobretzky, 1875  
*Lacydonia papillata* Uschakov, 1958

**Семейство Aphroditidae Malmgren, 1867**

Род *Laetmonice* Kinberg, 1856  
*Laetmonice japonica* McIntosh, 1885  
*Laetmonice pellucida* Moore, 1903  
*Laetmonice wyvillei* McIntosh, 1885  
*Laetmonice* sp.1  
*Laetmonice* sp.2

**Семейство Polynoidae Kinberg, 1856**

Род *Bathyeliasona* Pettibone, 1976  
*Bathyeliasona abyssicola* (Fauvel, 1913)

Род *Bathyfauvelia* Pettibone, 1976  
*Bathyfauvelia affinis* (Fauvel, 1914)  
*Bathyfauvelia* sp. nov.

Род *Bathypolaria* Levenstein, 1981  
*Bathypolaria carinata* Levenstein, 1981

Род *Harmothoe* Kinberg, 1856  
*Harmothoe* cf. *rarispina* (M. Sars, 1861)  
*Harmothoe derjugini* Annenkova, 1937

Род *Macellicephala* McIntosh, 1885  
*Macellicephala longipalpa* Uschakov, 1957  
*Macellicephala violacea* (Levinsen, 1887)  
*Macellicephala* sp.1  
*Macellicephala* sp.2

Род *Polaruschakov* Pettibone, 1976  
*Polaruschakov polaris* (Uschakov, 1976)

Polynoidae gen. sp.

**Семейство Sigalionidae Kinberg, 1856**

Род *Labioleanira* Pettibone, 1992

*Labioleanira okhotica* sp. nov.

**Семейство Pholoidae Kinberg, 1858**

Род *Pholoe* Johnston, 1839

*Pholoe minuta caeca* Uschakov, 1950

**Семейство Chrysopetalidae Ehlers, 1864**

Род *Dysponetus* Levinsen, 1879

*Dysponetus* cf. *caecus* (Langerhans, 1880)

*Dysponetus gracilis* Hartman, 1965

**Семейство Glyceridae Grube, 1850**

Род *Glycera* Lamarck, 1818

*Glycera* cf. *onomichiensis* Izuka, 1912

*Glycera* sp.

**Семейство Goniadidae Kinberg, 1866**

Род *Bathyglycinde* Fauchald, 1972

*Bathyglycinde lindbergi* (Uschakov, 1955)

*Bathyglycinde* sp.

Род *Goniada* Audouin & H Milne Edwards, 1833

*Goniada* sp.

**Семейство Syllidae Grube, 1850**

Род *Anguillosyllis* Day, 1963

*Anguillosyllis capensis* Day, 1963

*Syllidae* gen. sp.

**Семейство Hesionidae Grube, 1850**

Род *Gyptis* Marion & Bobretzky in Marion, 1874

*Gyptis* sp.

*Hesionidae* gen. sp.1

*Hesionidae* gen. sp.2

**Семейство Pilargidae Saint-Joseph, 1899**

Род *Ancistrotyllis* McIntosh, 1878

*Ancistrotyllis groenlandica* McIntosh, 1878

Род *Sigambra* Müller, 1858

*Sigambra* sp. nov.

**Семейство Nereididae Blainville, 1818**

Род *Ceratocephale* Malmgren, 1867

*Ceratocephale loveni* Malmgren, 1867

Род *Nereis* Linnaeus, 1758

*Nereis beringiana* Levenstein, 1961

**Семейство Nephtyidae Grube, 1850**

Род *Aglaophamus* Kinberg, 1865

*Aglaophamus* sp.

### **Семейство Sphaerodoridae Malmgren, 1867**

Род *Clavodorum* Hartman & Fauchald, 1971

*Clavodorum* sp.1

*Clavodorum* sp.2

Род *Ephesiella* Chamberlin, 1919

*Ephesiella* sp.

Род *Euritmia* Sarda-Borroy, 1987

*Euritmia* sp.

Род *Sphaerephesia* Fauchald, 1972

*Sphaerephesia* sp.1

*Sphaerephesia* sp.2

Род *Sphaerodoridium* Lützen, 1961

*Sphaerodoridium* sp.1

*Sphaerodoridium* sp.2

*Sphaerodoridium* sp.3

Род *Sphaerodoropsis* Hartman & Fauchald, 1971

*Sphaerodoropsis* sp.1

*Sphaerodoropsis* sp.2

*Sphaerodoropsis* sp.3

*Sphaerodoropsis* sp.4

### **Порядок Amphinomida**

#### **Семейство Euphrosinidae Williams, 1852**

Род *Euphrosinopsis* Kudenov, 1993

*Euphrosinopsis horsti* Kudenov, 1993

### **Порядок Eunicida**

#### **Семейство Onuphidae Kinberg, 1865**

Род *Hyalinoecia* Malmgren, 1867

*Hyalinoecia* sp.

Род *Paradiopatra* Ehlers, 1887

*Paradiopatra* sp.

#### **Семейство Lumbrineridae Schmarda, 1861**

Род *Abyssoninoe* Orensanz, 1990

*Abyssoninoe abyssorum* (McIntosh, 1885)

Род *Augeneria* Monro, 1930

*Augeneria tentaculata* Monro, 1930

Род *Eranno* Kinberg, 1864

*Eranno abyssicola* (Uschakov, 1950)

Род *Lumbrineris* Blainville, 1828

*Lumbrineris* sp.1

*Lumbrineris* sp. 2

Род *CenoPod* Chamberlin, 1919

*CenoPod* cf. *antarctica* (Monro, 1930)

*Lumbrineridae* gen. sp. nov.

**Семейство Dorvilleidae Chamberlin, 1919**

Род *Dorvillea* Parfitt, 1866

*Dorvillea* sp.

Род *Ophryotrocha* Claparède & Mecznirow, 1869

*Ophryotrocha* sp.

**Семейство Oeononidae Kinberg, 1865**

Род *Drilonereis* Claparède, 1870

*Drilonereis* sp.

**Подкласс Sedentaria**

**Семейство Chaetopteridae Audouin & Milne Edwards, 1833**

Род *Spiochaetopterus* M Sars, 1856

*Spiochaetopterus* sp.

**Семейство Capitellidae Grube, 1862**

Род *Capitella* Blainville, 1828

*Capitella* sp.

Род *Notomastus* Sars, 1851

*Notomastus latericeus* Sars, 1851

**Семейство Cossuridae Day, 1963**

Род *Cossura* Webster & Benedict, 1887

*Cossura* sp.

**Семейство Maldanidae Malmgren, 1867**

Род *Axiothella* Verrill, 1900

*Axiothella* sp.

Род *Clymenura* Verrill, 1900

*Clymenura* sp.

Род *Lumbriclymene* Sars, 1872

*Lumbriclymene* sp.

Род *Maldane* Grube, 1860

*Maldane* sp.

Род *Petaloproctus* Quatrefages, 1866

*Petaloproctus* sp.

Род *Praxillella* Verrill, 1881

*Praxillella* sp.

Род *Rhodine* Malmgren, 1865

*Rhodine* sp.

**Семейство Opheliidae Malmgren, 1867**

Род *Ophelina* Örsted, 1843

*Ophelina* sp.

**Семейство Orbiniidae Hartman, 1942**

Род *Berkeleyia* Hartman, 1971

*Berkeleyia* sp. nov.

Род *Leitoscoloplos* Day, 1977  
*Leitoscoloplos* sp.

Род *Leodamas* Kinberg, 1866  
*Leodamas* sp.

Род *Scoloplos* Blainville, 1828  
*Scoloplos* sp.

**Семейство Paraonidae Cerruti, 1909**

Род *Aricidea* Webster, 1879  
*Aricidea* (*Aricidea*) cf. *wassi* Pettibone, 1965  
*Aricidea* (*Strelzovia*) cf. *maialenae* Aguirrezabalaga & Gil, 2009  
*Aricidea* (*Strelzovia*) cf. *pulchra* Strelzov, 1973  
*Aricidea* sp.

Род *Cirrophorus* Ehlers, 1908  
*Cirrophorus branchiatus* Ehlers, 1908  
*Cirrophorus* sp.

Род *Levinsenia* Mesnil, 1897  
*Levinsenia gracilis* (Tauber, 1879)

Род *Paradoneis* Hartman, 1965  
*Paradoneis abranchiata* Hartman, 1965  
*Paradoneis forticirrata* (Strelzov, 1973)

Род *Paraonides* Cerruti, 1909  
*Paraonides* cf. *monilaris* Hartman & Fauchald, 1971

Род *Sabidius* Strelzov, 1973  
*Sabidius cornatus* (Hartman, 1965)

**Семейство Scalibregmatidae Malmgren, 1867**

Род *Asclerocheilus* Ashworth, 1901  
*Asclerocheilus* sp.

Род *Pseudoscalibregma* Ashworth, 1901  
*Pseudoscalibregma* sp.

Род *Sclerobregma* Hartman, 1965  
*Scalibregma* sp.

**Семейство Traviisiidae Hartmann-Schröder, 1971**

Род *Travisia* Johnston, 1840  
*Travisia* sp.1  
*Travisia* sp.2

**Семейство Sabellariidae Johnston, 1865**

Род *Gesaia* Kirtley, 1994  
*Gesaia vityazia* Kirtley, 1994  
Order Spionida

**Семейство Apistobranchidae Mesnil & Caullery, 1898**

Род *Apistobranchus* Levinsen, 1883  
*Apistobranchus* sp.

**Семейство Spionidae Grube, 1850**

Род *Laonice* Malmgren, 1867

*Laonice* sp.

Род *Prionospio* Malmgren, 1867

*Prionospio* sp.1

*Prionospio* sp.2

Род *Spiophanes* Grube, 1860

*Spiophanes* sp.

**Семейство Trochochaetidae Pettibone, 1963**

Род *Trochochaeta* Levinsen, 1884

*Trochochaeta* sp. nov.

Порядок Terebellida

**Семейство Acrocirridae Banse, 1969**

Род *Acrocirrus* Grube, 1873

*Acrocirrus* sp.

Род *Chauvinelia* Laubier, 1974

*Chauvinelia arctica* Averincev, 1980

Род *Flabelligena* Gillet, 2001

*Flabelligena* sp

Род *Flabelliseta* Hartman, 1978

*Flabelliseta* sp.

**Семейство Cirratulidae Ryckholt, 1851**

Род *Chaetozone* Malmgren, 1867

*Chaetozone* sp.1

*Chaetozone* sp.2

**Семейство Fauveliopsidae Hartman, 1971**

Род *Fauveliopsis* McIntosh, 1922

*Fauveliopsis challengeriae* McIntosh, 1922

Род *Laubieriopsis* Petersen, 2000

*Laubieriopsis hartmanae* (Levenstein, 1970)

**Семейство Flabelligeridae de Saint-Joseph, 1894**

Род *Brada* Stimpson, 1854

*Brada* sp.1

*Brada* sp.2

*Brada* sp.3

Род *Diplocirrus* Haase, 1915

*Diplocirrus* sp.1

*Diplocirrus* sp.2

Род *Pherusa* Oken, 1807

*Pherusa* sp. 132

**Семейство Sternaspidae Carus, 1863**

Род *Caulleryaspis* Sendall & Salazar-Vallejo, 2013

*Caulleryaspis* cf. *nuda* Salazar-Vallejo & Buzhinskaja, 2013

Род *Sternaspis* Otto, 1820  
*Sternaspis annenkovae* Salazar-Vallejo & Buzhinskaja, 2013  
*Sternaspis* cf. *williamsae* Salazar-Vallejo & Buzhinskaja, 2013

**Семейство Ampharetidae Malmgren, 1866**

Род *Abderos* Schüller & Jirkov, 2013  
*Abderos* sp.

Род *Amage* Malmgren, 1866  
*Amage scutata* Moore, 1923

Род *Ampharete* Malmgren, 1866  
*Ampharete* sp.

Род *Amphicteis* Grube, 1850  
*Amphicteis* cf. *wesenbergae* Parapar, Helgason, Jirkov & Moreira, 2011  
*Amphicteis* sp. nov.

Род *Anobothrus* Levinsen, 1884  
*Anobothrus apaleatus* Reuscher, Fiege & Wehe, 2009  
*Anobothrus fimbriatus* Imajima, Reuscher & Fiege, 2013  
*Anobothrus mironovi* Jirkov, 2009  
*Anobothrus patersoni* Jirkov, 2009  
*Anobothrus* sp. nov.1  
*Anobothrus* sp. nov.2

Род *Glyphanostomum* Levinsen, 1884  
*Glyphanostomum* sp. nov.1  
*Glyphanostomum* sp. nov.2

Род *Grubianella* McIntosh, 1885  
*Grubianella antarctica* McIntosh, 1885

Род *Lysippe* Malmgren, 1866  
*Lysippe nikitii* Jirkov, 2016

Род *Melinantipoda* Hartman, 1967  
*Melinantipoda quaterdentata* Kucheruk, 1976

Род *Melinna* Malmgren, 1866  
*Melinna* cf. *crystata* (M. Sars, 1851)

Род *Melinnampharete* Annenkova, 1937  
*Melinnampharete eoa* Annenkova, 1937

Род *Melinnopsis* McIntosh, 1885  
*Melinnopsis annenkovae* (Ushakov, 1952)

Род *Noanelia* Desbruyères & Laubier, 1977  
*Noanelia* cf. *hartmanae* Desbruyères & Laubier, 1977

Род *Samythella* Verrill, 1873  
*Samythella elongata* Verrill, 1873

Род *Samythopsis* McIntosh, 1885  
*Samythopsis* sp. nov.

Род *Sosane* Malmgren, 1866  
*Sosane* sp.1  
*Sosane* sp.2



Род *Tanseimaruana* Imajima, Reuscher & Fiege, 2013

*Tanseimaruana vestis* (Hartman, 1965)

Род *Ymerana* Holthe, 1986

*Ymerana* sp. nov.

*Ampharetidae* gen. sp.

**Семейство Terebellidae Johnston, 1846**

Род *Lanassa* Malmgren, 1866

*Lanassa venusta venusta* (Malm, 1874)

Род *Laphania* Malmgren, 1866

*Laphania boeckii* Malmgren, 1866

Род *Pista* Malmgren, 1866

*Pista paracristata* Saphronova, 1988

Род *Polycirrus* Grube, 1850

*Polycirrus* sp.

Род *Proclea* Saint-Joseph, 1894

*Proclea graffii* (Langerhans, 1884)

Род *Streblosoma* M. Sars in G.O. Sars, 1872

*Streblosoma* ? sp.

*Terebellidae* gen. sp.1

*Terebellidae* gen. sp.2

**Семейство Trichobanchidae Malmgren, 1866**

Род *Terebellides* Sars, 1835

*Terebellides* sp.

Род *Trichobanchus* Malmgren, 1866

*Trichobanchus* sp. nov.1

*Trichobanchus* sp. nov.2

Order Sabellida

**Семейство Oweniidae Rioja, 1917**

Род *Galathowenia* Kirkegaard, 1959

*Galathowenia lobopygidiata* (Uschakov, 1950)

Род *Myriochele* Malmgren, 1867

*Myriochele* cf. *heeri* Malmgren, 1867

**Семейство Sabellidae Latreille, 1825**

Род *Chone* Krøyer, 1856

*Chone* sp.

Род *Euchone* Malmgren, 1866

*Euchone* cf. *incolor* Hartman, 1965

*Euchone* sp.

Род *Fabriciola* Friedrich, 1939

*Fabriciola* sp.

Род *Jasmineira* Langerhans, 1880

*Jasmineira* sp.

Род *Potamethus* Chamberlin, 1919

*Potamethus* sp.1

*Potamethus* sp.2

Род *Potamilla* Malmgren, 1866

*Potamilla abyssicola* Uschakov, 1952

**Семейство Serpulidae Rafinesque, 1815**

*Serpulidae* gen. sp.

**Семейство Spirorbidae Chamberlin, 1919**

*Spirorbidae* gen. sp.

**Семейство Siboglinidae Caullery, 1914**

*Siboglinidae* gen. sp.

Polychaeta fam. indet.

### **Подкласс Echiura**

**Семейство Bonelliidae Lacaze-Duthiers, 1858**

Род *Alomasoma* Zenkevitch, 1958

*Alomasoma nordpacificum* Zenkevitch, 1958

Род *Bengalus* Biseswar, 2006

*Bengalus* sp.

Род *Bonelliopsis* Fisher, 1946

*Bonelliopsis* sp.

Род *Choanostomellia* (Zenkevitch, 1964)

*Choanostomellia* cf. *filatovae* (Zenkevitch, 1964)

Род *Jakobia* Zenkevitch, 1958

*Jakobia birsteini* Zenkevitch, 1958

Род *Protobonellia* Ikeda, 1908

*Protobonellia* sp.

Род *Pseudoikedella* Murina, 1978

*Pseudoikedella achaeta* (Zenkevitch, 1958)

**Тип Sipuncula Rafinesque, 1814**

**Класс Sipunculidea E. Cutler et Gibbs, 1985**

**Порядок Golfingiiformes E. Cutler et Gibbs, 1985**

**Семейство Golfingiidae Stephen et Edmonds, 1972**

Род *Golfingia* Lankester, 1885

Подрод *Golfingia* (*Golfingia*) Lankester, 1885

*Golfingia margaritacea* (Sars, 1851)

*Golfingia muricaudata* (Southern, 1913)

Род *Nephasoma* Pergament, 1940

*Nephasoma diaphanes diaphanes* (Gerould, 1913)

*Nephasoma diaphanes corrugatum* N. Cutler et Cutler, 1986  
*Nephasoma* sp. 1  
*Nephasoma* sp. 2

**Семейство Phascolionidae E. Cutler et Gibbs, 1985**

Род *Phascolion* Théel, 1875  
Подрод *Phascolion* (*Montuga*) Gibbs, 1985  
*Phascolion lutense* Selenka, 1885

**Тип Arthropoda**  
**Подтип Crustacea**  
**Класс Malacostraca**  
**Подкласс Eumalacostraca**  
**Надотряд Peracarida**

**Отряд Cumacea Krøyer, 1846**

**Из Курильской котловины Охотского моря:**

**Семейство Bodotriidae T. Scott, 1901**

Род *Bathysuma* Hansen, 1895  
*Bathysuma* sp.

**Семейство Diastylidae Bate, 1856**

Род *Atlantistylis* Reyss, 1975  
*Atlantistylis* sp.  
Род *Diastylis* Say, 1818  
*Diastylis* aff. *nitens* Gamô, 1968  
Род *Leptostylis* Sars, 1869  
*Leptostylis* sp. 2

Род *Makrokylindrus* Stebbing, 1912

*Makrokylindrus* sp. 2

Род *Vemakylindrus* Băcescu, 1961

*Vemakylindrus* sp. 1

**Семейство Lampropidae Sars, 1878**

Род *Hemilamprops* G.O. Sars, 1883

*Hemilamprops* sp. 1

*Hemilamprops* sp. 2

*Hemilamprops* sp. 3 - пр. Буссоль

Род *Mesolamprops* Given, 1964

*Mesolamprops* sp.

**Семейство Leuconidae Sars, 1878**

Род *Bytholeucon* Watling, 1991

*Bytholeucon* sp. 1

Род *Eudorella* Norman, 1867

*Eudorella* spp.

Род *Leucon* Krøyer, 1846

*Leucon* sp. 1

*Leucon* sp. 2

*Leucon* sp. 5

*Leucon* sp. 6

**Семейство Nannastacidae Bate, 1866**

Род *Campylaspis* G.O. Sars, 1865

*Campylaspis* sp. 2

Род *Cumella* G.O. Sars, 1865

*Cumella* sp.

Род *Styloptocuma* Băcescu et Muradian, 1974

*Styloptocuma* sp.

**С тихоокеанской стороны напротив пролива Буссоль:**

**Семейство Bodotriidae T. Scott, 1901**

Род *Bathycuma* Hansen, 1895

*Bathycuma granulatum* Gamô, 1989

*Bathycuma declinatum* Gamô, 1989

**Семейство Diastylidae Bate, 1856**

Род *Diastylis* Say, 1818

*Diastylis* aff. *nitens* Gamô, 1968

*Diastylis* sp. 1

*Diastylis* sp. 3

*Diastylis* sp. 4

*Diastylis* sp. 2

*Diastylis* sp. 5

Род *Leptostylis* Sars, 1869

*Leptostylis* sp. 1

*Leptostylis* sp. 2

*Leptostylis* ? sp. 3

Род *Makrokylindrus* Stebbing, 1912

*Makrokylindrus* cf. *micracanthus* Gamô, 1989

*Makrokylindrus* sp. 1

Род *Vemakylindrus* Băcescu, 1961

*Vemakylindrus* sp. 1

*Vemakylindrus* sp. 2

**Семейство Lampropidae Sars, 1878**

Род *Hemilamprops* G.O. Sars, 1883

*Hemilamprops* sp. 2

*Hemilamprops* sp. 3

*Hemilamprops* sp. 4

Род *Paralamprops* Sars, 1887

*Paralamprops* sp.

Род *Platysympus* Stebbing, 1912

*Platysympus* sp.

**Семейство Leuconidae Sars, 1878**

Род *Abyssoleucon* Lavrenteva et Mühlenhardt-Siegel, 2015

*Abyssoleucon tzarevae* Lavrenteva et Mühlenhardt-Siegel, 2015

Род *Bytholeucon* Watling, 1991

*Bytholeucon* sp. 2

Род *Eudorella* Norman, 1867

*Eudorella* spp.

Род *Leucon* Krøyer, 1846

*Leucon* sp. 1

*Leucon* sp. 2

*Leucon* sp. 3

*Leucon* sp. 4

*Leucon* sp. 5

*Leucon* sp. 6

*Leucon* sp. 7

**Семейство Nannastacidae Bate, 1866**

*Atlantocuma* Băcescu et Muradian, 1974

*Atlantocuma* sp.

Род *Campylaspis* G.O. Sars, 1865

*Campylaspis* sp. 1

*Campylaspis* sp. 3

*Campylaspis* sp. 4

*Campylaspis* sp. 5

Род *Styloptocuma* Băcescu et Muradian, 1974

*Styloptocuma* sp.

**Отряд Isopoda**

**Подотряд Asellota**

**Надсемейство Janiroidea**

**Семейство Munnopsidae Lilljeborg, 1864**

Подсемейство *Eurycopeinae* Hansen, 1916

Род *Eurycope* G.O. Sars, 1864

*Eurycope* sp.1

*Eurycope* sp.1a

*Eurycope* sp.2

*Eurycope* sp.3

*Eurycope* sp.4

*Eurycope* cf. *longiflagrata* sp. A

*Eurycope* cf. *longiflagrata* sp. B

Род *Disconectes* Wilson and Hessler, 1981

*Disconectes* sp. 1

*Disconectes* sp. 2

Род *Belonectes* Wilson and Hessler, 1981

*Belonectes* sp.

Род *Baeonectes* Wilson, 1982

*Baeonectes* sp.

Род *Tytthocope* Wilson and Hessler, 1981

*Tytthocope* sp. 1

*Tytthocope* sp. 2

Подсемейство *Plyarachninae* Hansen, 1916

Род *Plyarachna* G.O. Sars, 1870 (5 spp.)

*Plyarachna kussakini* Birstein, 1963

*Plyarachna perarmata* Birstein, 1971

*Plyarachna distincta* Birstein, 1971

*Plyarachna* sp. 1

*Plyarachna* sp. 2

Род *Aspidarachna* G.O. Sars, 1899 (1 sp.)

*Aspidarachna* sp.

Род *Echinozone* G.O. Sars, 1899 (1 sp.)

*Echinozone* sp.

Род *Bathybadistes* Hessler and Thistle, 1975

*Bathybadistes* sp.

Подсемейство Betamorphinae Kussakin, 2003  
Род *Betamorpha* Hessler and Thistle, 1975  
*Betamorpha* cf. *fusiformis*  
*Betamorpha* sp.  
Подсемейство Storthyngurinae Kussakin, 2003  
Род *Rectisura* Malyutina, 2003  
*Rectisura* sp.  
Род *Microprotus*  
*Microprotus paradoxus* (Birstein, 1970)  
Подсемейство Lipomerinae Tattersall, 1905  
Род *Mimocopelates* Wilson, 1989  
*Mimocopelates* sp.  
Род *Lipomera* Tattersall, 1905  
*Lipomera* sp. 1  
*Lipomera* sp. 2  
Подсемейство Munnopsinae Sars, 1869  
Род *Munnopsis* M. Sars, 1861  
*Munnopsis* sp.  
Род *Paramunnopsis* Hansen, 1916  
*Paramunnopsis* sp. 1  
*Paramunnopsis* sp. 2  
Род *Munnopsoides* Tattersall, 1905  
*Munnopsoides tattersalli* Birstein, 1963  
*Munnopsoides* sp.  
Род *Acanthomunnopsis* Schultz, 1978 (1 sp.)  
*Acanthomunnopsis* sp.  
Подсемейство Acanthocopinae Wolff, 1962  
Род *Acanthocope* Beddard, 1885  
*Acanthocope* sp. 1  
*Acanthocope* sp. 2  
Род *Munnopsurus* Richardson, 1910  
*Munnopsurus laevis* (Richardson, 1910)  
Род *Munneurycope* Stephensen, 1913  
*Munneurycope* sp. 1  
*Munneurycope* sp. 2  
*Munneurycope* sp. 3  
*Munneurycope* sp. 4  
*Munneurycope* sp. 5  
*Munneurycope* sp. 6  
*Munneurycope* sp. 7  
Род *Microcope* Malyutina, 2008  
*Microcope ovata* (Birstein, 1970)  
*Microcope stenopigus* Malyutina, 2015  
Род *Gurjanopsis* Malyutina and Brandt, 2007  
*Gurjanopsis kurilensis* Malyutina and Brandt, 2017  
Род *Tytthocope-Munnopsurus* gen. nov.  
*Tytthocope-Munnopsurus* sp. 1  
*Tytthocope-Munnopsurus* sp. 2

**Семейство Desmosomatidae G.O. Sars, 1897**

Подсемейство Desmosomatinae Hessler, 1970  
Род *Desmosoma* G.O. Sars, 1864

*Desmosoma* sp. 1-KB1  
*Desmosoma* sp. 3-KB1  
*Desmosoma* sp. 5  
*Desmosoma* (?) male1 (aff sp7-SJ)  
*Desmosoma* male2 (aff sp5-SJ)  
*Desmosoma* male3  
*Desmosoma* male4  
 Род *Eugerda* Meinert, 1890  
*Eugerda* sp. 2-KB1  
*Eugerda* cf. sp. 2-1-KB1  
*Eugerda* sp. 4-KB1  
*Eugerda* 3-KB1  
*Eugerda* cf. sp. 7-KB1  
*Eugerda* sp. 14 (male SO-4)  
*Eugerda* male-1-SO  
*Eugerda* male-2-1-SO  
*Eugerda* male-2-2-SO  
*Eugerda* male-3-SO  
 Род *Mirabilicoxa* Hessler, 1970  
*Mirabilicoxa* sp. 1-KB1  
*Mirabilicoxa biramosa* Golovan, 2018  
*Mirabilicoxa* sp. 2-KB1  
*Mirabilicoxa* sp.3-KB1  
*Mirabilicoxa* cf. *coxalis* (Birstein, 1963)  
 Род *Momedossa* Hessler, 1970  
*Momedossa* sp. 1-1  
 Подсемейство *Eugerdellatinae* Hessler, 1970  
 Род *Chelator* Hessler, 1970  
*Chelator michaeli* Golovan, 2015  
*Chelator* sp. 2  
 Род *Eugerdella* Kussakin, 1965  
*Eugerdella kurabyssalis* Golovan, 2015  
*Eugerdella* sp. 1-KB1  
*Eugerdella* sp. 2-KB1  
 Род *Prochelator* Hessler, 1970  
*Prochelator* sp. 1-2  
 Род *Oecidiobranthus* Hessler, 1970  
*Oecidiobranthus* sp.1  
*Desmosomatidae* gen.sp.1 (*Eugerda*?)  
**Семейство Dendrotionidae Vanhöffen, 1914**  
 Род *Dendromunna* Menzies, 1962  
*Dendromunna okhotensis* Golovan and Malyutina, 2017  
**Suborder Valvifera**  
**Семейство Antarcturidae Poore, 2001**  
 Род *Antarcturus* zur Strassen, 1902  
*Antarcturus* sp.1 (aff. *zenkevitchi* Kussakin, 1971)  
 Род *Chaetarcturus* Brandt, 1990  
*Chaetarcturus* cf. *beddardi* (Gurjanova, 1935)  
*Chaetarcturus pacificus* (Gurjanova, 1955)  
*Chaetarcturus* sp.2 (aff. *abyssalis* Birstein, 1963)  
*Chaetarcturus* sp.3 (aff. *beddardi* (Gurjanova, 1935))  
**Семейство Arcturidae Dana, 1849**

Род *Neastacilla* Tattersall, 1921  
*Neastacilla* sp.1 (aff. *ochroleuca* Kussakin et Vasina, 1990)  
*Neastacilla* sp.2 (aff. *anophthalma* (Birstein, 1963))  
*Neastacilla birsteini* Golovan, Malyutina and Brandt, 2017

## **Тип Mollusca**

### **Класс Bivalvia Linnaeus, 1758**

#### **Семейство Nuculanidae H. Adams & A. Adams, 1858 (1854)**

Род *Nuculana* Link, 1807

*Nuculana leonina* (Dall, 1896)

Род *Poroleda* Hutton, 1893

*Poroleda extenuata* (Dall, 1897)

#### **Семейство Yoldiidae Dall, 1908**

Род *Microgloma* Sanders & Allen, 1973

\**Microgloma* sp.

#### **Семейство Malletiidae H. Adams and A. Adams, 1858 (1846)**

Род *Katadesmia* Dall, 1908

*Katadesmia vincula* (Dall, 1908)

#### **Семейство Neilonellidae Schileyko, 1989**

Род *Neilonella* Dall, 1881

*Neilonella* sp. 1

\**Neilonella* sp. 2

#### **Семейство Siliculidae Allen and Sanders, 1973**

Род *Silicula* Jeffreys, 1879

\**Silicula okutanii* Kamenev, 2014

#### **Семейство Tindariidae Verrill and Bush, 1897**

Род *Tindaria* Bellardi, 1875

*Tindaria* sp. 1

\**Tindaria* sp. 2

#### **Семейство Yoldiidae Dall, 1908**

Род *Megayoldia* Verrill & Bush, 1897

*Megayoldia* sp.

Род *Yoldiella* Verrill & Bush, 1897

*Yoldiella* sp.

#### **Семейство Mytilidae Rafinesque, 1815**

Род *Torell*, 1859

*Dacrydium rostriferum* F. R. Bernard, 1978

#### **Семейство Arcidae Lamarck, 1809**

Род *Bathyarca* Kobelt, 1891

*Bathyarca imitata* (Smith, 1885)

#### **Семейство Propeamussiidae Abbott, 1954**

Род *Catillopecten* Iredale, 1939

*Catillopecten squamiformis* (Bernard, 1978)

\**Catillopecten natalyae* Kamenev, 2017

#### **Семейство Thyasiridae Dall, 1900**

Род *Adontorhina* Berry, 1947

*Adontorhina cyclia* S.S. Berry, 1947

\**Adontorhina* sp. 2

Род *Axinodon* Verrill & Bush, 1898

*Axinodon* sp.

Род *Axinulus* Verrill & Bush, 1898

\**Axinulus* sp.



Род *Channelaxinus* Valentich-Scott & Coan, 2012

*Channelaxinus excavata* (Dall, 1901)

Род *Mendicula* Iredale, 1924

*Mendicula* sp. 1

*Mendicula* sp. 2

*Mendicula* sp. 3

Род *Parathyasira* Iredale, 1930

*Parathyasira* sp. 1

\**Parathyasira* sp. 2

*Parathyasira* sp. 3

#### **Семейство Tellinidae Blainville, 1814**

Род *Macoma* Leach, 1819

\**Macoma shiashkotanika* (Scarlato, 1981)

#### **Семейство Montacutidae Clark, 1855**

Род *Mysella* Angas, 1877

*Mysella* sp.

#### **Семейство Vesicomidae Dall and Simpson, 1901**

Род *Vesicomya* Dall, 1886

*Vesicomya pacifica* (Smith, 1885)

#### **Семейство Cuspidariidae Dall, 1886**

Род *Cardiomya* A. Adams, 1864

*Cardiomya filatovae* Scarlato, 1972

\**Cardiomya* sp. 1

*Cardiomya* sp. 2

Род *Cuspidaria* Nardo, 1840

*Cuspidaria* cf. *abyssopacifica* Okutani, 1975

*Cuspidaria* sp. 1

*Cuspidaria* sp. 2

Род *Myonera* Dall & E. A. Smith, 1886

*Myonera garretti* Dall, 1908

#### **Семейство Poromyidae Dall, 1886**

Род *Cetoconcha* Dall, 1886

\**Cetoconcha* sp.

#### **Семейство Lyonsiellidae Dall, 1895**

Род *Policordia* Dall, Bartsch & Rehder, 1938

*Policordia* sp.

\*Виды, которые были встречены только с тихоокеанской стороны Курильских островов на станциях 9, 10.

### **Phylum Nematoda**

#### **Class Nematoda**

Еноплida Filipjev, 1929

#### **Семейство Enoplidae Dujardin, 1845**

*Enoplus* sp.

#### **Семейство Thoracostomopsidae Filipjev, 1927**

*Eнопloides* sp.

*Fenestrolaimus* sp.

*Paramesacanthion* sp. 1

*Paramesacanthion* sp. 2

*Oxyonchus* sp.

*Рarenoplus* sp.

*Parsaveljevia* sp.

*Trileptium* sp.

**Семейство Anoplostomatidae Gerlach & Riemann, 1974**

*Anoplostoma* sp.

**Семейство Phanodermatidae Filipjev, 1927**

*Crenopharynx* sp.

*Metaphanoderma* sp. 1

*Micoletzkyia* sp.

*Phanoderma* sp.

*Phanodermopsis* sp.

**Семейство Anticomidae Filipjev, 1918**

*Anticoma* sp. 1

*Anticoma* sp. 2

*Odontanticoma* sp.

**Семейство Ironidae de Man, 1876**

*Thalassoironus* sp.

**Семейство Oxystominidae Chitwood, 1935**

*Halalaimus* sp. 1

*Halalaimus* sp. 2

*Halalaimus* sp. 3

*Nemanema* sp.

*Oxystomina* sp. 1

*Oxystomina* sp. 2

*Thalassoalaimus* sp.

**Семейство Leptosomatidae Filipjev, 1916**

*Platycoma* sp.

**Семейство Oncholaimidae Filipjev, 1916**

Род *Convexolaimus*

*Curvolaimus* sp. 1

*Curvolaimus* sp. 2

*Curvolaimis* sp. 3

*Metoncholaimus* sp.

*Oncholaimus* sp.

*Phylloncholaimus* sp.

*Pontonema* sp.

**Семейство Enchelidiidae Filipjev, 1918**

*Bathyeurystomina* sp.

*Belbolla* sp.

*Eurystomina* sp.

*Pareurystoomina* sp.

*Symplocostoma* sp.

**Отряд Chromadorida Chitwood, 1933**

**Семейство Selachinematidae Cobb, 1915**

*Gammanema* sp.

*Halichoanolaimus* sp.

*Latronema* sp.

*Selachinema* sp.

*Synonchiella* sp.

**Семейство Chromadoridae Filipjev, 1917**

*Acantholaimus* sp. 1

*Acantholaimus* sp. 2

*Acantholaimus* sp. 3  
*Actinonema* sp.  
*Rhips* sp.  
**Семейство Cyatholaimidae Filipjev, 1918**  
*Paracanthonchus* sp.

**Порядок Desmodorida De Coninck, 1965**  
**Семейство Desmodoridae Filipjev, 1922**  
*Desmodora* sp.  
*Zalonema* sp.

**Отряд Monhysterida Filipjev, 1929**  
**Семейство Хуалidae Chitwood, 1951**  
*Amphimonhystera* sp.  
*Daptonema* sp. 1  
*Daptonema* sp. 2  
*Elzalia* sp.  
*Linhystera* sp.  
*Theristus* sp.  
*Хуала* sp.

**Семейство Sphaerolaimidae Filipjev, 1918**  
*Sphaerolaimus* sp. 1  
*Sphaerolaimus* sp. 2  
*Subsphaerolaimus* sp.

**Семейство Siphonolaimidae Filipjev, 1918**  
*Siphonolaimus* sp.  
**Семейство Linhomoeidae Filipjev, 1922**

*Eumorpholaimus* sp.  
*Megadesmolaimus* sp.  
*Terschellingia* sp.  
Отряд Агаеолаимида De Coninck & Schuurmans Stekhoven, 1933

**Семейство Axonolaimidae Filipjev, 1918**  
*Axonolaimus* sp.  
*Odontophora* sp.

**Семейство Comesomatidae Filipjev, 1918**  
*Comesoma* sp.  
*Dorylaimopsis* sp.  
*Laimella* sp.  
*Sabatieria* sp.  
*Setosabatieria* sp.

**Семейство Benthimermithida Tchesunov, 1995**  
Род Benthimermithidae Petter, 1980  
*Benthimermithidae* gen.sp. 1  
*Benthimermithidae* gen.sp. 2

**Тип Nemertea**  
**Отряд Palaeonemertea**  
**Семейство Carininidae**  
*Carinina* sp.  
**Семейство Tubulanidae**  
*Tubulanidae* gen. sp.

**Отряд Heteronemertea**

**Семейство Valenciniidae**

*Baseodiscus* sp.

*Sonnenemertes cantelli* Chernyshev, Kajihara and Abukawa, 2015

*Valenciniidae* gen. sp. 1

*Valenciniidae* gen. sp. 2

**Семейство Lineidae**

*Lineidae* gen. sp. 1

*Lineidae* gen. sp. 2

*Lineidae* gen. sp. 3

**Отряд Polystilifera**

**Подотряд Reptantia**

*Eureptentia* gen. sp.

**Подотряд Pelagica**

**Семейство Nectonemertidae**

*Nectonemertes cf. mirabilis* Virrill, 1893

**Отряд Monostilifera**

**Подотряд Cratenemertea**

**Семейство Uniporidae**

*Uniporus alisae* Chernyshev and Polyakova, sp. nov.

**Подотряд Eumonostilifera**

**Семейство Sacconemertidae**

*Gurjanovella* sp.

**Семейство Oerstediiidae**

*Gononemertes* sp.

**Тип Kinorhyncha**

**Класс Kinorhyncha (Reinhard, 1881) Pearse, 1936**

**Порядок Cyclorhagida (Zelinka, 1896) Higgins, 1964**

**Семейство Echinoderidae Bütschli, 1876**

Род *Meristoderes* Herranz, Thormar, Benito, Sanches et Pardos, 2012

*Meristoderes okhotensis*

Род *Echinoderes* Clarapède, 1863

*Echinoderes* sp1.

*Echinoderes* sp2.

**Класс Crinoidea Miller, 1821**

**Подкласс Articulata Miller, 1821**

**Порядок Comatulida Hess et Messing, 2011**

**Семейство Bathycrinidae Bather, 1899**

Род *Bathycrinus* Thomson, 1872

*Bathycrinus complanatus* A.H.Clark, 1907 (SB)

**Класс Asteroidea de Blainville, 1830**

**Порядок Paxillosida Perrier, 1884**

**Семейство Porcellanasteridae Sladen, 1883**

Род *Eremicaster* Fisher, 1905

*Eremicaster pacificus* (Ludwig, 1905) (SB)

**Семейство Astropectinidae Gray, 1840**

Род *Psilaster* Sladen, 1885

*Psilaster pectinatus* (Fisher, 1905)

**Порядок Valvatida Perrier, 1884**

**Семейство Solasteridae Viguer, 1878**

Род *Crossaster* Müller & Troschel, 1840

*Crossaster papposus* (Linnaeus, 1767) (SB)

Род *Lophaster* Verrill, 1878

*Lophaster furcilliger* Fisher, 1905 (SB)

**Порядок Velatida Perrier, 1884**

**Семейство Pterasteridae Perrier, 1875**

Род *Hymenaster* Wyville Thomson, 1873

*Hymenaster quadrispinosus* Fisher, 1905 (SB)

**Порядок Spinulosida Perrier, 1884**

**Семейство Echinasteridae Verrill, 1867**

Род *Henricia* Gray, 1840

*Henricia* sp. (SB)

**Порядок Brisingida Fisher, 1928**

**Семейство Freyellidae Downey, 1986**

Род *Astrocles* Fisher, 1917

*Astrocles actinodetus* Fisher, 1917

*Astrocles djakonovi* Gruzov, 1964 (SB)

**Класс Ophiuroidea Gray, 1840**

**Порядок Euryalida Lamarck, 1816**

**Семейство Gorgonocephalidae Ljungman, 1867**

Род *Astrochele* Verrill, 1878

*Astrochele laevis* H.L. Clark, 1911 (SB)

**Порядок Ophioscolecida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017**

**Семейство Ophiohelidae Perrier, 1893**

Род *Ophiohelus* Lyman, 1880

*Ophiohelus* aff. *pellucidus* Lyman, 1880 (SB)

**Порядок Ophiacanthida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017**

**Семейство Ophiacanthidae Ljungman, 1867**

Род *Ophiacantha* Müller & Troschel, 1842

*Ophiacantha bathybia* H.L. Clark, 1911 (SB)

*Ophiacantha adiaphora* Clark, 1911

Род *Ophiolimna* Verrill, 1899  
*Ophiolimna bairdi* (Lyman, 1883)

**Порядок Amphilepidida O'Hara, Hugall, Thuy, Stöhr & Martynov, 2017**  
**Семейство Amphiuridae Ljungman, 1867**

Род *Amphiura* Forbes, 1843  
*Amphiura carchara* H.L. Clark, 1911 (SB)  
*Amphiura tumulosa* Djakonov, 1954 (SB)

**Порядок Ophiurida Müller & Troschel, 1840 sensu O'Hara et al., 2017**  
**Семейство Ophiuridae Müller & Troschel, 1840**

Род *Ophiura* Lamarck, 1801  
*Ophiura irrorata* (Lyman, 1878) (SB)  
*Ophiura leptoctenia* H.L. Clark, 1911 (SB)  
**Семейство Ophiopyrgidae Perrier, 1893**  
Род *Stegophiura* Matsumoto, 1915  
*Stegophiura brachyactis* (H.L. Clark, 1911)  
*Stegophiura carinata* Djakonov, 1954 (SB)

**Класс Echinoidea Leske, 1778**

**Порядок Holasteroidea Durham & Melville, 1957**  
**Семейство Urechinidae Duncan, 1889**

Род *Cystechinus* A. Agassiz, 1879  
*Cystechinus loveni* (Agassiz, 1898) (SB)  
Род *Urechinus* A. Agassiz, 1879  
*Urechinus naresianus* Agassiz, 1879 (SB)

**Семейство Pourtalesiidae A. Agassiz, 1881**

Genus *Pourtalesia* A. Agassiz, 1869  
*Pourtalesia thomsoni* Mironov, 1976 (SB)

**Порядок Spatangoida L. Agassiz, 1840**

**Семейство Aeropsidae Lambert, 1896**

Род *Aeropsis* Mortensen, 1907  
*Aeropsis fulva* (A. Agassiz, 1898) (SB)

**Класс Holothuroidea de Blainville, 1834**

**Порядок Apodida Brandt, 1835**

**Семейство Myriotrochidae Théel, 1877**

Род *Prototrochus* Belyaev & Mironov, 1982  
*Prototrochus minutus* (Östergren 1905b) (SB)  
Род *Myriotrochus* Steenstrup, 1851  
*Myriotrochus mitsukurii* Ohshima, 1915 (SB)

**Семейство Synaptidae Burmeister, 1837**

Род *Labidoplax* Östergren, 1898

*Labidoplax* sp. (SB)

**Порядок Dendrochirotida Grube, 1840**

**Семейство Psolidae Burmeister, 1837**

Род *Psolidium* Ludwig, 1887

*Psolidium djakonovi* Baranova, 1977

**Порядок Molpadida Haeckel, 1896**

**Семейство Molpadiidae Müller, 1850**

Род *Molpadia* Cuvier, 1817

*Molpadia musculus* Risso, 1826 (?SB)

Genus *Cherbonniera* Sibuet, 1974

*Cherbonniera utriculus* Sibuet, 1974 (SB)

**Порядок Elasipodida Théel, 1882**

**Семейство Psychropotidae Théel, 1882**

Род *Benthodytes* Théel, 1882

*Benthodytes incerta* Ludwig, 1893

Род *Psychropotes* Théel, 1882

*Psychropotes raripes* Ludwig 1893 (?SB)

**Семейство Elpidiidae Théel, 1882**

Род *Amperima* Pawson, 1965

*Amperima naresi* (Théel, 1882)

Род *Peniagone* Théel, 1882

*Peniagone dubia* (D'yakonov & Savel'eva in D'yakonov et al, 1958) (?SB)