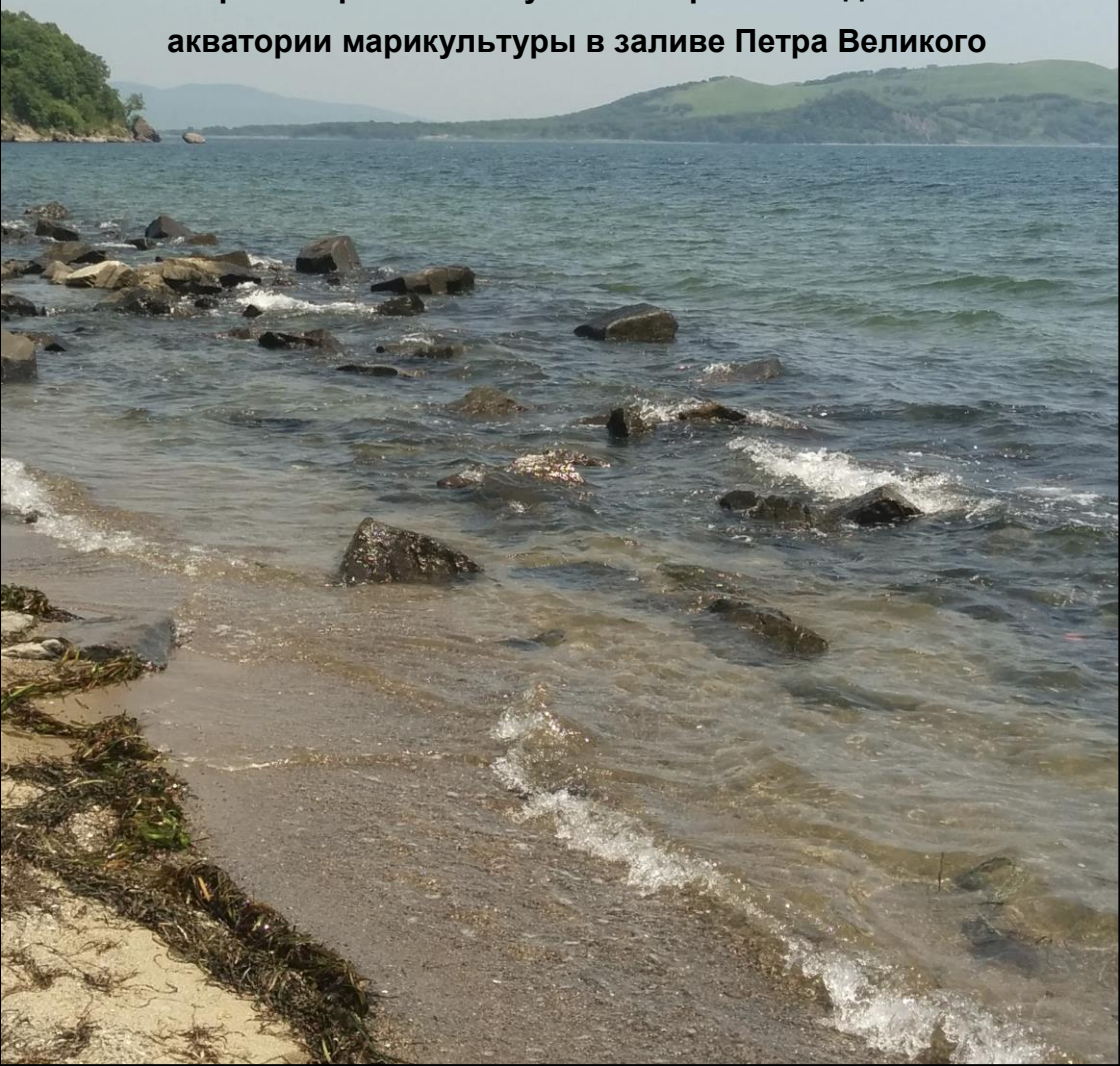


**М.И. Некрасова, Т.Е. Буторина, И.Р. Левенец,  
О.А. Еловская, О.Г. Шевченко, Е.Б. Лебедев**

**Морские организмы бухты Северная – модельной  
акватории марикультуры в заливе Петра Великого**



A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology,  
Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences

V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute,  
Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences

Far Eastern State Technical Fisheries University

**M.I. Nekrasova, T.E. Boutorina, I.R. Levenets,  
O.A. Elovskaya, O.G. Shevchenko, E.B. Lebedev**

**Marine organisms of Severnaya Bay, a model aquatic area  
for mariculture in Peter the Great Bay**

**Vladivostok**

**2021**

Национальный научный центр морской биологии  
им. А.В. Жирмунского  
Дальневосточного отделения Российской академии наук

Тихоокеанский океанологический институт  
им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения  
Российской академии наук

Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет

**М.И. Некрасова, Т.Е. Буторина, И.Р. Левенец,  
О.А. Еловская, О.Г. Шевченко, Е.Б. Лебедев**

**Морские организмы бухты Северная - модельной  
акватории марикультуры в заливе Петра Великого**

**Владивосток  
2021**

УДК 504.736; 504.746; 574.587 (571.6)

*Некрасова М.И., Буторина Т.Е., Левенец И.Р., Еловская О.А., Шевченко О.Г., Лебедев Е.Б.* **Морские организмы бухты Северная - модельной акватории марикультуры в заливе Петра Великого.** Владивосток: ННЦМБ ДВО РАН, 2021. 231 с.

В работе впервые приведен таксономический обзор гидробионтов модельной акватории марикультуры южного Приморья на примере б. Северная (Славянский залив). Всего встречено 427 видов, включая 105 видов растений и 322 вида животных. Книга будет полезна биологам, экологам, ихтиологам, паразитологам, студентам и преподавателям.

Ил. 103, библ. 234.

*Nekrasova M.I., Boutorina T.E., Levenets I.R., Elovskaya O.A., Shevchenko O.G., Lebedev E.B.* **Marine organisms of Severnaya Bay, a model aquatic area for mariculture in Peter the Great Bay.** Vladivostok: NSCMB FEB RAS, 2021. 231 p.

This book provides the first taxonomic review of aquatic organisms in a model mariculture area exemplified by Severnaya Bay (Slavyanskiy Bay), southern Primorsky Krai. A total of 427 species, including 105 plant species and 322 animal species, were found there. The book may be of interest to biologists, ecologists, ichthyologists, parasitologists, students, and teachers.

Ill. 103, bibl. 234.

Ответственный редактор д.б.н. А.Л. Дроздов

Рецензенты: д.б.н. А.Ю. Звягинцев, д.б.н. В.А. Раков

ISBN 978-5-6043699-4-4

© ННЦМБ ДВО РАН

© ТОИ ДВО РАН

© ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

## Содержание

Введение .....	5
Глава 1. История создания и развития хозяйств марикультуры в Приморском крае .....	8
1.1. Ресурсы рыб и промышленное рыбоводство .....	11
1.2. Ресурсы водорослей и водорослеводство .....	19
1.3. Ресурсы и выращивание беспозвоночных .....	29
Глава 2. Антропогенное влияние на прибрежную зону моря и отклики донных организмов .....	39
Глава 3. Обзор гидробионтов модельной акватории марикультуры зал. Петра Великого .....	51
3.1. Эколого-географическая характеристика б. Северная Славянского залива (зал. Петра Великого).....	51
3.2. Состав биоты б. Северная Славянского залива (зал. Петра Великого) .....	58
Царство Растения .....	58
Царство Хромисты .....	62
Царство Простейшие .....	77
Царство Животные.....	77
3.3. Характеристика биоты б. Северная .....	149
Глава 4. Перспективы развития марикультуры в южном Приморье .....	187
Заключение .....	197
Список литературы.....	198

## **Введение**

Настоящая работа представляет собой первую сводку водорослей, водных растений и животных (преимущественно организмов бентоса) б. Северная Славянского залива (зал. Петра Великого, Японское море).

Бухта Северная не случайно была выбрана в качестве модельного водоема для изучения гидробионтов. Морские акватории многоцелевого использования довольно часто рассматриваются как модельные объекты для отработки эффективных программ управления. По результатам исследований, проведенных в таких акваториях, можно судить об изменениях, происходящих в районах со сходными условиями (Левенец, Лебедев, 2015; Белоус и др., 2020). Это позволяет экономить финансовые и человеческие ресурсы.

На берегу б. Северная Славянского залива в течение 15 лет функционирует мини-завод по выращиванию морских беспозвоночных. Прибрежная часть бухты является базой НПДМ Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета и активно используется для выращивания приморского гребешка, дальневосточного трепанга и серого морского ежа. Поэтому очень важно знать флору и фауну гидробионтов этой бухты, фауну и флору обрастания установок марикультуры, следить за динамикой структуры бентосных и планктонных сообществ, оценивать состояние экосистемы модельной акватории марикультуры по мере эксплуатации гидробиотехнических сооружений.

Коллектив авторов, которые являются специалистами-систематиками по различным группам морских организмов, систематизировал материалы по растениям и животным, собранные студентами и сотрудниками кафедры «Экология и природопользование» ИРиА Дальрыбвтуза во время учебных и производственных практик в б. Северная. Кроме того, при подготовке данной книги были частично использованы коллекции беспозвоночных кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», любезно предоставленные в распоряжение, авторов, за что они выражают искреннюю благодарность заведующей кафедрой канд. биол. наук С.Е. Лесковой и доценту канд. биол. наук Е.В. Смирновой. Безусловно, список видов по мере расширения знаний будет увеличиваться.

При выполнении настоящей работы были использованы общепринятые методы сбора и обработки материала (Абакумов, 1983; Березина, 1989; Звягинцев, 2005; Левин, Шендеров, 1975; Паразитологическое исследование рыб..., 2009), для отлова животных применяли разнообразные орудия: водолазный дночерпатель, драгу, крабовую ловушку, планктонную и ставную сети, изучали обрастания садков и содержимое коллекторов по выращиванию гребешка.

Для каждого вида дана информация о систематическом положении, принятом в настоящее время названии и его синонимии. В целом, мы придерживались системы животных В.В. Малахова (2003). Основные надвидовые таксоны даны в соответствии с современными таксономическими взглядами

(Адрианов, Кусакин, 1998; Бажин, Степанов, 2012; Казаченко, 2001; Кантор, Сысоев, 2005; Полтаруха, Корн, 2006; Раков, 2006; Слизкин, 2010; Annotated checklist..., 2010; Catalogue of the Gammaridean..., 2007; Checklist of..., 2013; Coan, Valentich-Scott, 2012; Gulf of Mexico..., 2009; European Register..., 2001; Gómez, 2005; Guiry, Guiry, 2015; Hällfors, 2004; Huber, 2010; Lutaenko, Noseworthy, 2012; Norman, Hochberg, 2005; Raines, Huber, 2012; Williams et al., 2008; World Register..., 2015).

В б. Северная Славянского залива также были изучены бентосные сообщества, оценено состояние экосистемы под влиянием деятельности марикультурного хозяйства.

Данная работа была выполнена при финансовой поддержке Объединенного гранта ДВО РАН 15-1-6-012 о «Устойчивость и безопасность морских и прибрежных экосистем в современных условиях».

Книга интересна широкому кругу специалистов–биологов: гидробиологам, экологам, ихтиологам, паразитологам. Она рекомендуется в качестве справочной и учебной литературы для студентов биологических специальностей университетов Дальневосточного Федерального округа при выполнении дипломных и курсовых работ, для подготовки выступлений на конференциях всех уровней. Приведенные в книге данные могут быть полезны любителям природы, которых занимают вопросы изучения биоразнообразия дальневосточных морей, а также проблемы и перспективы развития марикультурных хозяйств на Дальнем Востоке России и в Приморском крае.

## **Глава 1. История создания и развития хозяйств марикультуры в Приморском крае**

В XXI в. продовольственная безопасность человечества возможна на основе принципа устойчивого, допустимого развития, которое можно обеспечить при сбалансированном использовании трех слагаемых: рыболовства, аквакультуры и экологии. Аквакультура – вид хозяйственной деятельности по разведению, содержанию и выращиванию рыб и других гидробионтов, осуществляемой под полным или частичным контролем человека, с целью пополнения промысловых запасов биоресурсов и получения товарной продукции.

Аквакультура является альтернативой промышленному рыболовству. Товарное выращивание гидробионтов является составной частью сельскохозяйственного производства продуктов питания, кормов для животных, а также сырья для фармацевтической, пищевой, медицинской, парфюмерной и других отраслей промышленности.

В наиболее развитых странах потребление выловленной рыбы и морепродуктов замещается выращенной продукцией аквакультуры. Если в 1980 г. за счет развития аквакультуры удовлетворялось 9% всей потребляемой в мире рыбы, то сейчас – 43-45% (Солдатова, 2004; Коваль, Овчинникова, 2013). Между тем, спрос на рыбу в мире продолжает расти. Согласно оценке ФАО, к 2030 г. для сохранения нынешнего душевого потребления понадобится дополнительно 40 млн. т

рыбы. Удовлетворить спрос можно будет лишь за счет развития аквакультуры.

Россия значительно отстала от стран Азиатско-Тихоокеанского Региона (АТР) в развитии аквакультуры как самостоятельной отрасли агропромышленного комплекса. При этом, Приморский край имеет значительный потенциал для развития аквакультуры. В отличие от других регионов, в нём можно развивать аквакультуру и в пресных, и в морских водоемах. Аквафермеры Приморья в 2016 г. вырастили 5,14 тыс. тонн продукции, в том числе 1,6 тыс. тонн трепанга, что на 41% больше 2015 г. Успешное развитие аквакультуры поможет насытить рынок собственной продукцией, а также повысить экономическую производительность региона за счет увеличения рабочих мест и смягчения последствий турбулентности в экономике (Корнейко, Покорменюк, 2017).

Развитие марикультуры вызвано необходимостью более широкого использования морских растений и животных для решения жизненно важных проблем: обеспечения населения высококачественными продуктами питания, лекарствами, косметическими средствами, удобрениями, а также для получения кормов для молоди рыб и беспозвоночных животных, переработки отходов и очистки воды.

Разведению двустворчатых моллюсков и креветок уделяется большое внимание в Китае, Корее, Японии. За последние десятилетия Китай, благодаря широкомасштабной государственной поддержке, стал мировым лидером по

воспроизводству гидробионтов (Корнейко, Ли Фушэн, 2017). В ближайшем будущем перспективны следующие направления: развитие пастбищного выращивания гребешка, создание ферм по выращиванию мидий, устриц и мелких моллюсков.

Приморский край, который обладает разнообразным биопотенциалом и значительными акваториями, пригодными для культивирования ценных водных организмов, хорошими климатическими условиями, а также достаточным научно-техническим потенциалом, является одним из перспективных регионов России для развития аквакультуры.

Началом развития аквакультуры в Приморском крае можно считать конец 1960-х – начало 1970-х гг., хотя лососеводство имеет более давнюю историю. Искусственное воспроизводство тихоокеанских лососей – кеты и горбуши – началось еще в довоенное время. Однако системную разработку марикультуры получила лишь к середине 1970-х гг., особенно такие сравнительно новые направления, как водорослеводство и культивирование беспозвоночных.

Повышенное внимание к аквакультуре было обусловлено положительным зарубежным опытом в этой области, существованием благоприятных условий для организации отечественных хозяйств и сокращающимися популяциями ценных видов. Основой аквакультуры в нашей стране становились объекты, ранее добываемые промышленным способом, но по ряду причин утратившие своё промысловое значение (Гаврилова, 2007; Гаврилова, Кучерявенко, 2011).

В настоящее время в Приморском крае действует 56 рыбоводных хозяйств, которые используют 124 рыбоводных участка общей площадью более 23,7 тысяч гектаров (Бочаров и др., 2015; Гусев, Шуман, 2016). Площадь водной акватории, занимаемой марифермами, составляет более 10 тыс. га, из которых общая площадь донных плантаций – 4,6 тыс. га, подвесных плантаций – 2,4 тыс. га. Предприятия расположены в 4 районах Приморья: Хасанский район, г. Владивосток, Шкотовский район, г. Находка. Лидирует по объемам продукции марикультуры Хасанский район.

Традиционными объектами выращивания в Приморском крае являются сахарина (ламинария) японская, приморский и японский гребешок, мидия тихоокеанская, устрица гигантская. Возможно культивирование серых и черных морских ежей, дальневосточного трепанга, мохнаторукого краба, травяной креветки, анадары, асцидии и других гидробионтов.

### **1.1. Ресурсы рыб и промышленное рыбоводство**

Приморский край обладает также большим потенциалом для осуществления промышленного рыбоводства в пресных водоемах. Рыбохозяйственный фонд региона включает в себя 119 водохранилищ различного размера и назначения общей площадью более 7,5 тыс. га и 106 озер общей площадью более 5 тыс. га (не включая оз. Ханка), пригодных для выращивания пресноводных видов рыб. На территории края хорошо развита речная сеть общей протяженностью около 180 000 км; 27 самых крупных озер имеют площадь от

1 до 40 км<sup>2</sup>. Основной промышленный интерес в пресных водоемах представляют карповые рыбы.

Всего в пресных водах Приморья обитает около 130 видов рыб, или более 30% всего списка пресноводных рыб России и обитает около 200 видов пресноводных моллюсков, или более 25% видов пресноводных моллюсков России. Основными объектами культивирования являются виды карповых, осетровых и лососевых рыб.

Пресные водоемы Приморского края можно разделить на следующие промысловые зоны:

1. Бассейн р. Раздольная
2. Бассейн р. Уссури
3. Бассейн оз. Ханка
4. Реки и озера побережья Приморского края

В силу своих особенностей Приморский край склонен к потреблению морских видов водных биоресурсов, поэтому рынок пресноводной рыбы в нашем регионе пока еще недостаточно развит.

По состоянию на 2000 г., в Приморье существовало одно рыбоводное хозяйство в Хорольском районе. Оно было создано с целью восстановления рыбных запасов оз. Ханка.

В связи с отсутствием финансирования предприятие прекратило свою деятельность в данном направлении, однако если бы выпуск молоди рыб ежегодно продолжался до 2005 г., это позволило бы восстановить промысловый запас ценных видов рыб в озере до 200 тонн.

В 1982 г. возникло рыбноводное хозяйство при Лучегорской (ныне Приморской) ГРЭС. Основные объекты разведения – амурский сазан, немецкий карп, их гибрид, толстолобики. Выпуск товарной рыбы составлял около 180 т (до 300 т по плану). В устье сбросного канала в 3 км от ГРЭС были установлены садки и 5 мальковых прудов площадью 2 га. Создано хозяйство индустриального типа, полностью зависимое от кормов (рыбный гранулированный корм из г. Ростова). С 1992 г. началось разведение и выращивание осетровых; в 2001 г. здесь выращивали байкальского осетра. Были проведены экспериментальные работы по разведению амурских рыб (белого амура, толстолобиков, желтоперов, белого и черного амурских лещей), сомовых (амурского сома, сома Солдатова, канального сома). Однако к 2002 г. участок рыбного хозяйства из-за отсутствия кормов и других проблем был ликвидирован.

В настоящее время Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») арендует этот участок. Здесь получают личинок и содержат ремонтно-маточное стадо различных видов осетровых рыб и их гибридов и небольшое ремонтно-маточное стадо карповых рыб: амурского сазана, немецкого карпа, их гибридов, японского карпа, толстолобиков. Садки установлены в подводящем канале ГРЭС, так как осетровые рыбы нуждаются в более холодной воде. Водоснабжение осуществляется из р. Контравод, впадающей в р. Бикин, с искусственным озером–водохранилищем.

Благодаря отработанной технологии выращивания карповых и осетровых видов рыб, научно-исследовательская рыбоводная станция (НИРС) Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») в пос. Лучегорск Пожарского района проводит эксперименты по разведению и имеет свои лучегорские генерации сазана и других карповых рыб, а также частично реализует товарную продукцию. В Приморском крае это единственное хозяйство, где содержатся продукционные стада карповых и осетровых рыб. Личинки используются для зарыбления оз. Ханка, рыбные запасы которого к настоящему времени подорваны.

С 1980-х гг. на юге Приморья, в Хасанском районе, функционируют два лососевых рыбоводных завода. Это Рязановский экспериментально-производственный (с 1986 г.) и Барабашевский лососевый (с 1987 г.) рыбоводные заводы. Они занимаются разведением преимущественно осенней кеты и, в значительно меньших масштабах, приморской симы. Лососевые рыбоводные заводы были построены с целью компенсировать ущерб, нанесенный естественным популяциям этих видов рыб в результате воздействия японского сетного промысла, а также в связи с естественным сокращением их численности.

Рязановский ЭПРЗ, построенный по японскому проекту, рассчитывался на закладку 30 млн. икринок кеты и выпуск 25 млн. подрощенной до 1 г молоди. Но уровень водоснабжения данного завода может обеспечить закладку не более 11,5

млн. икринок кеты и 1 млн. икринок симы. Запланированный коэффициент возврата от выпущенной молодежи составляет 2,0% (Горяинов, Крупяно, 2007). Молодь подращивают в бетонных выростных бассейнах и бассейнах с круговым током воды. Производителей отлавливают в естественных водоемах – реках Рязановка, Пойма и Нарва стандартными ловушками и закидным неводом, а затем выдерживают на заводе в садках или бассейнах.

В р. Рязановка в настоящее время обитает гибридная популяция кеты заводского воспроизводства, в реках Пойма и Нарва - смешанная популяция естественного и заводского воспроизводства. На заводе проводили эксперименты по подращиванию годовиков и двухлеток симы, а также по воспроизводству мелкочешуйной красноперки и азиатской корюшки, прекращенные из-за недостатка производителей. Для них использовались лабораторный и экспериментальный корпуса, рассчитанные на 5 млн. икринок.

Барабашевский ЛРЗ был построен по российскому проекту. Он рассчитан на закладку 44-50 млн. икр. кеты (однако уровень водоснабжения завода может обеспечить закладку около 10 млн шт. икры кеты и около 755 тыс. шт. икры симы) и коэффициент возврата от выпущенной молодежи 0,5%. Источники водоснабжения – р. Барабашевка и ручей Известковый. В марте-апреле молодь лососей выпускают в мальковый пруд (расширенная часть ручья Известковый), где она частично переходит на естественный корм. Берег ручья

укреплен железобетонными конструкциями и снабжен мальковым заграждением.

В отличие от Рязановского завода, здесь используют самотечный водовод. Поскольку вода в зимний период не подогревается, то температура изменяется от +2,9<sup>0</sup> до 5<sup>0</sup> С. Производителей отлавливают в р. Барабашевка, в которой обитает смешанная гибридная популяция в основном заводского воспроизводства. Естественная популяция до начала разведения была одной из самых больших в реках южного Приморья (Горяинов, Крупянко, 2007).

Молодь на обоих заводах кормят сухим гранулированным кормом, разработанным специалистами Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»). В его состав входят: мука рыбная (40%), мука водорослевая (1%), пшеница (31%), сухое молоко (10%), кормовой рыбный белок (6%), БВК-паприн (10%), премикс Комкорд (витаминно-минеральная кормовая добавка; 2%), дрожжи гидролизные (до 11%). В корм добавляют витамин С, Е-селен, фолиевую кислоту, растительное масло, ацидофилин, минеральные добавки, рыбий жир. Все корма для молоди рыб проходят обязательную ветеринарную проверку.

Таким образом, в настоящее время в Приморском крае действуют два хозяйства, которые занимаются пресноводной аквакультурой: НИРС Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») на базе Приморской ГРЭС и ООО «Центр комплексной безопасности и актуальной

информации» на Куликовском водохранилище. В стадии становления находится рыбозавод «Ханкайский». В Приморье также существуют два рыбоводных завода, специализирующихся на разведении лососевых рыб.

Главные проблемы лососевых заводов Приморского края: во-первых, дефицит технологической воды необходимой температуры в зимнее время; во-вторых, низкая численность производителей кеты; в-третьих, необходимость оптимизации сроков выпуска молоди в соответствии со сроками ската молоди лососей природных популяций (Горяинов, Крупянко, 2007; Курганский, Марковцев, 2007). С 2000-х гг. рыбоводные заводы стали закладывать на инкубацию не более 18 млн. икринок кеты, в соответствии с емкостями приморских рек, и в оптимальные сроки выпускать в реки молодь, достигшую необходимой массы: 1 г на РЭПЛЗ и массы 0,76-0,99 г на БЛРЗ (Горяинов, Крупянко, 2007).

Достижение мальками кеты достаточных размеров и массы тела имеет первостепенное значение для их выживания в реках и в море в условиях конкуренции за пищу, развития их реакции на хищников. Однако коэффициент возврата от выпущенной молоди на заводах остается очень низким, что связано со слабой выживаемостью молоди.

В отношении разведения симы дело обстоит сложнее, т.к. здесь необходимо более длительное содержание молоди в пресной воде (1-2 года) и обеспечение ее кормом. Более ранний скат в море приводит к гибели большей части рыб.

Малая протяженность рек и быстрый скат заводской молодежи также создают проблемы, связанные с усилением конкуренции между ними в период от выпуска в реки до ската в прибрежную зону моря (Горяинов, Крупянко, 2007).

Вместе с тем, развитие сети рыбоводных заводов и создание заводских популяций – единственная перспектива для лососеводства в Приморском крае, ведь естественное воспроизводство кеты и симы в приморских реках ограничено природными возможностями рек. Эти объективные причины не позволили Рязановскому и Барабашевскому заводам за 25 лет работы достичь запланированной мощности. Но, благодаря искусственному воспроизводству, популяция кеты заводского происхождения в р. Рязановке не только не исчезла, но и значительно увеличила свою численность по сравнению с естественной популяцией.

Основной задачей развития лососеводства в Приморье является сочетание сохранения естественных популяций и развития сети небольших по мощности рыбоводных заводов (Горяинов, Крупянко, 2007; Курганский, Марковцев, 2007). Это позволило бы сохранить и увеличить численность рыб в базовых реках заводов. Наряду с определенным количеством государственных предприятий, возможно создание частных рыбоводных заводов с передачей им права контроля за состоянием всей реки и борьбы с браконьерским промыслом.

В настоящее время в Приморском крае действует разрешение на промысел лишь по горбуше: промышленный

вылов симы закрыт с 1957 г., кеты – с 1997 г. Квоты выдаются только на научные цели и для воспроизводства, и лишь незначительный объем вылова кеты разрешен для промышленного изъятия в зал. Ольга. Эти запреты не сняты, потому что численность данных видов рыб не позволяет вести их промышленный лов. В результате, существующие рыболовные заводы обязаны работать на выпуск рыбы только для восстановления подорванных запасов. И если бы не было этих заводов, про лососей в Приморье, с большой долей вероятности, уже давно бы забыли.

## **1.2. Ресурсы водорослей и водорослеводство**

Буряя ламинариевая водоросль *Saccharina japonica* (Areschoug) C.E.Lane, C.Mayes, Druehl et G.W.Saunders – сахарина (ламинария) японская, или морская капуста, у берегов Приморского края представлена тремя формами: две формы – прибрежные и одна – глубинная. Произрастает она от р. Туманная до м. Бычьего (50<sup>0</sup> с.ш.), у юго-западного Сахалина, в зал. Анива, у островов Малой Курильской гряды, у о. Кунашир и южной оконечности о. Итуруп. Другие виды *Saccharina* и ламинариевые *Costaria*, *Agarum*, *Alaria*, *Lessonia*, *Arthrothamnus* растут во всех дальневосточных морях.

В Японии сахарину культивируют с 18 в., а также выращивают важные в коммерческом отношении водоросли: бурые – *Undaria*, красные – *Gracilaria* и *Porphyra*, зеленые – *Monostroma*, *Ulva*, *Cladosiphon*. В КНР вывели и стали широко культивировать теплоустойчивую форму *S. japonica*.

Методами селекции были выведены сорта, способные продуцировать определенные вещества в гораздо большем количестве, чем природные популяции. Например, в Китае выведен сорт сахарины, который накапливает йода на 20-58% больше, чем природный (Wu, 1998).

Запасы сахарины японской в естественных зарослях в Приморье составляют 8-10 тыс. т сырой массы, урожайность ее изменяется от 30 до 90 т/га. Сбор сахарины с плантаций может составлять от 40 до 70 т/га. Оптимальная глубина расселения для *S. japonica* в Приморье: 1-10 м. Процессы спороношения и накопления массы водорослями активнее происходят на юге Приморского края. В годы с нормальной динамикой температуры прибрежных вод в южных районах спороносная ткань созревает на 25-30 суток раньше, чем в северных районах. На юге Приморского края массовый выход зооспор происходит в сентябре. Таким образом, весь процесс спороношения завершается в течение 3 мес.

Культивируемым видом на российском Дальнем Востоке (РДВ) является в основном *S. japonica*. По химическому составу она отличается от других водорослей высоким содержанием альгиновой кислоты, маннита и свободных аминокислот (Sanbonsuga, 1984). Сахарина японская традиционно собирается в виде двухлетних слоевищ из природных популяций. Продукция сахарины из естественных зарослей на РДВ составляет 30-40 тыс. т/год, из водорослевых плантаций – от 3 до 5 тыс. т/год сырой массы.

Ресурсы ламинариевых водорослей недоиспользуются. Это обусловлено различными условиями и особенностями дальневосточного региона. Прежде всего, это физико-географические условия: значительное удаление промысловых скоплений от прибрежных сел и климатические особенности: высокая влажность воздуха, частые туманы, затрудняющие сушку на открытом воздухе. Промысел макроводорослей в северных районах сдерживается неблагоприятной навигационной обстановкой: рельеф дна с перепадами глубин 2-10 м, высокая динамическая активность вод, шторма, тяжелые льды (в Татарском проливе могут срезать почти полностью промысловые скопления сахарины). Экономические условия невыгодны для добычи водорослей: это новизна объекта, невысокие реализационные цены, недостаток мощностей для переработки, нерентабельность производства продуктов питания из морской капусты.

В результате хищнической добычи сахарины в середине прошлого столетия ее запасы в Приморье снизились более чем в 15 раз: с 80 до 5 тыс. т. Поэтому в начале 1990-х гг. был введен запрет на ее промысел.

В конце 1960-х гг. начались исследования по оценке биологического потенциала заливов южного Приморья, их пригодности. В 1970-х гг. были основаны экспериментальные участки по выращиванию мидии, приморского гребешка, гигантской устрицы, сахарины японской.

Экспериментальными исследованиями показано, что природные условия у берегов Приморья позволяют создать здесь высокопродуктивные хозяйства по выращиванию бурых ламинариевых водорослей (Суховеева, Подкорытова, 2006). В этой связи промышленно-экспериментальные плантации сахарины японской размещены в прибрежной зоне Приморья и в защищенных бухтах зал. Петра Великого – в б. Рифовой, б. Глазковка, зал. Опричник.

Работы по культивированию сахарины японской ведутся с 1972 г., когда на базе рыбозавода «Валентин» была установлена водорослевая плантация площадью 1 га. В 1973 г. она расширилась до 26 га. В 1976 г. морскую капусту стали разводить у поселка Анна и в районе рыбозавода «Каменский». К концу 1980-х гг. площадь всех участков достигала 200 га, а сбор урожая – 5-8 тыс. т.

Ламинариевая водоросль *Costaria costata* (C.Agardh) De A.Saunders – *костария ребристая* распространена вдоль материкового побережья Японского моря и у юго-западного Сахалина, а также у побережья южных Курильских о-вов. Общие запасы *C. costata* в естественных местообитаниях составляют 50-70 тыс. т. Сбор костарии с плантаций при одногодичном выращивании может составлять до 90 т/га.

Для введения в культуру костарии применяли те же подходы, что и при культивировании сахарины японской: изучали динамику спороношения и отработывали нормативы выращивания на плантациях северного Приморья (р/з

«Каменский», 1980-е гг.). Спороношение у однолетней костарии ребристой отмечается в мае-июле с пиком развития споронной ткани в июле. Наибольших размерно-весовых характеристик спорофиты достигают к началу июля. Их длина составляет в среднем около 90 см, масса слоевища – 500 г. Общая урожайность составляет около 70-80 т/га. Высокое содержание в тканях альгиновой кислоты (до 34%) и маннита (до 8%) делают эту водоросль источником ценного сырья. Для пищевых целей не используют из-за жесткости слоевищ.

Промышленное выращивание других видов водорослей не проводили. В конце 20 в. выполнены экспериментальные работы по искусственному разведению *S. costata* и красной водоросли *Agarophyton vermiculophyllum* (Ohmi) Gurgel, J.N.Norris et Fredericq – *агарофитона (грацилярии) червеобразной*. Полученные результаты обосновывают биологическую возможность теплично-плантационного выращивания агароносной водоросли грацилярии в южном Приморье (Колесников и др., 1986; Киреев и др., 1991).

Ресурсы красных гигартиновых водорослей, которые не образуют больших зарослей в природе и медленно растут, ограничены. Поэтому только с введением в марикультуру наиболее продуктивных видов красных водорослей возможно решить проблему обеспечения сырьем производителей ценных фикоколлоидов – агара, агарозы, каррагинана.

Красная гигартиновая водоросль *Ahnfeltia* обитает в умеренных водах Японского и Охотского морей. В заливах и

лагунах обитает неприкрепленный вид *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Makienko – анфельция тобучинская, который образует поля на глубинах 3-30 м, с толщиной пласта 5-150 см. Самые крупные поля находятся в зал. Измены (о-в Кунашир), лагуне Буссе (о-в Сахалин) и в зал. Петра Великого (Приморье). Запасы ее на Дальнем Востоке России – около 170 тыс. т.

Производство агара из анфельции в России началось в 1930-е гг. во Владивостоке и Архангельске. В 1960-е гг. общее производство агара на Дальнем Востоке составляло 30-40 т/год, в том числе микробиологического агара – 2-3 т/год. Агароиды производили на Украине, из *Phyllophora*, и в Эстонии, из *Furcellaria*. В 1970-е гг. суммарное производство агара и агароидов в СССР составляло 1,2 тыс. т/год. Добыча *Ahnfeltia* на Дальнем Востоке из естественных популяций была наибольшей в 1990-е гг., достигая 20 тыс. т в год. Затем добычу уменьшили в связи с сокращением производства.

В России было 4 цеха по выпуску агара: в г. Архангельске, в г. Корсакове (о-в Сахалин), в п. Владимир и п. Южно-Морской (Приморье). Промысел *Ahnfeltia* на Южных Курилах с 1993 г. не ведется по экономическим причинам. В зал. Петра Великого и в лагуне Буссе о-ва Сахалин промышленный лов анфельции закрыт с 1992 г. В настоящее время поля анфельции находятся в стадии восстановления.

В 1980-х гг. на Дальнем Востоке была предпринята разработка технологии культивирования анфельции

(*A. tobuchiensis*), но дальше опытов в аквариумах ученые не продвинулись. Из-за длительного жизненного цикла, низких темпов роста и незначительного накопления полисахаридов был сделан вывод о том, что интенсивная марикультура анфельции требует больших затрат и нерентабельна.

Реальный способ возобновления запасов анфельции заключается в рациональной эксплуатации ее естественных полей, своевременном изъятии штормовых выбросов, обязательном чередовании районов промысла, создании огражденных участков для предотвращения миграции скоплений анфельции (Рыгалов, Суховеева, 1984), а также в их восстановлении и воспроизводстве путем выбора новых акваторий для заселения (Чербаджи, 2002). В СахНИРО были положительные результаты по подселению анфельции в прибрежной зоне о-ва Сахалин на новые места.

Участки для выращивания водорослей на Дальнем Востоке России в основном сосредоточены в Приморье, где находится 95-98% общей марикультуры водорослей (рис. 1). Морская капуста *S. japonica* преобладает по продукции, составляя 99% от всей продукции.

Два метода, сходные с японской, корейской и китайской технологиями, разработаны для выращивания сахарины.

1. Двухгодичное культивирование по подвесному методу имело широкое распространение в Российских хозяйствах.

2. Ускоренная культивация *Saccharina* применялась на экспериментальных водорослевых участках.

Выращивание сахарины по двухгодичному подвесному методу началось в России в 1972 г. в северном Приморье для *S. japonica*. Имеется опыт проектирования и эксплуатации гидробиотехнических сооружений, предназначенных для выращивания *S. japonica* в Приморье.

Прибрежные воды южного Приморья по своим геоморфологическим и гидрологическим признакам, и по характеру использования акваторий под марикультуру условно делят на три района:

- От устья р. Туманная до м. Гамова (Южный район)
- От м. Гамова до м. Поворотный (Центральный район)
- От м. Поворотный до м. Золотой (Северный район)

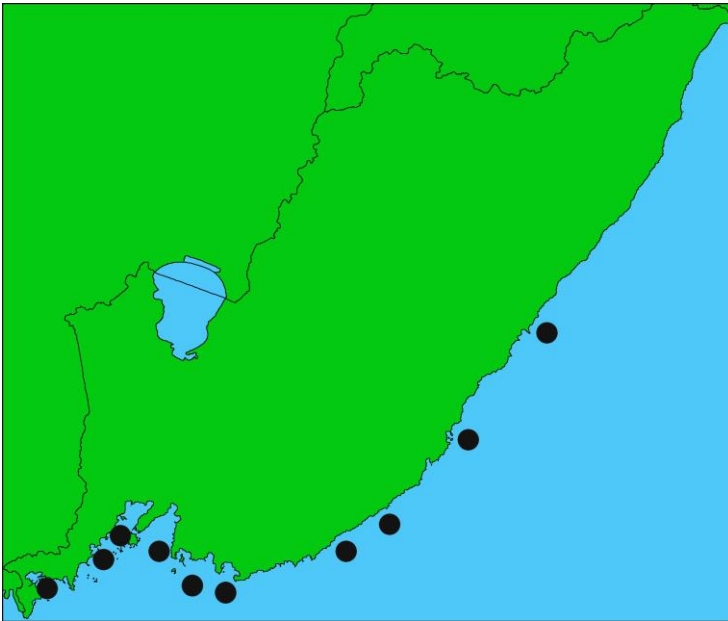


Рис. 1. Районы развития марикультуры в Приморье.

Для выращивания сахарины японской обычно используют сооружения с одиночными П-образными элементами. Они состоят из хребтин (горизонтальных канатов), удерживаемых у поверхности плавучестями – поплавками и кухтылями. Хребтины соединены оттяжками (вертикальными канатами) с якорями; чаще используют гравитационные якоря и свайные анкеры. К оттяжкам на поводцах подвешивают поводце-субстраты для выращивания сахарины. Водорослеводы периодически поднимают хребтины с сахариной и проводят осмотр, затем прореживают, снимают организмов обрастания и подготавливают двухлетние растения к сбору урожая. Из-за того, что в Приморье многие бухты в местах расположения водорослевых плантаций в холодное время покрыты льдом, гидробиотехнические сооружения осенью притапливают, а весной вновь поднимают к поверхности.

Оспоривание поводцов-субстратов проводят в осенний период естественно осевшими спорами. Освещение поводцов обеспечивается естественным светом. Наиболее благоприятны для оспоривания *S. japonica* в Приморье сентябрь и начало октября, когда температура воды ниже 13<sup>0</sup>С. Массовое прорастание спорофитов происходит в январе-феврале, при отрицательных температурах (-1,3<sup>0</sup>С; -1<sup>0</sup>С). В марте-мае проводят прореживание растений. На поводце-субстрате оставляют 120-150 молодых слоевищ, а остальные пересаживают на новые выростные веревки.

На плантациях сахарины в Приморье в зимнее время рост водорослей в значительной степени лимитирован суммарным потоком радиации. Весной удельная скорость роста увеличивается. На первом году жизни слоевища *S. japonica* быстрее всего растут с марта по май, когда температура воды постепенно повышается от 0 до 15<sup>0</sup> С. Второгодние слоевища быстрее увеличивают свои размеры и массу при улучшении освещенности и водообмена, что достигается поднятием водорослей к поверхности. В летнее время лимитирующим фактором является химическая структура слоев воды, а именно содержание азота. Запас азота в слоевище определяет скорость роста и, в конечном итоге, урожай сахарины. Лимитирование по азоту быстрее наступает в верхних горизонтах из-за более высокой скорости роста. С конца июля до конца сентября-начала октября рост слоевищ замедляется, разрушение дистальной части пластин усиливается.

В мае-июне второго года выращивания длина пластины составляет более 600 см, ширина – до 50 см, масса – до 2000 г. Сроки сбора *Saccharina* равны с середины мая до середины сентября, в холодные годы – с начала июня до конца сентября. От момента осеменения субстрата до сбора урожая проходит 17-20 мес. Наилучшие товарные показатели у растений отмечаются в апреле-мае при возрасте слоевищ 16-17 мес. Средняя масса слоевища – 580 г. Выборочный сбор урожая начинают при достижении возраста сахарины

16-17 мес., массовый сбор – в возрасте 18-19 мес. Ежегодный урожай сахарины в Приморье в среднем составляет 80-90 т/га. Весь объем урожая сахарины японской используют для приготовления пищевых продуктов (Подкорытова, Буянкина, 1986). Выращиванием водорослей в Приморском крае занимается около 17 хозяйств (Рижийс, Гайко, 2010).

Культивирование сахарины в контролируемых условиях в морских акваториях имеет ряд преимуществ перед их добычей из естественных зарослей. Сохраняются запасы сахарины естественных популяций и можно управлять процессами биосинтеза ее природных компонентов с целью получения сырья с заданными свойствами. Подвешное выращивание сахарины исключает добычу водорослей на больших глубинах и сопряженные с этим сложности.

### **1.3. Ресурсы и выращивание беспозвоночных**

В последние десятилетия, ввиду того что естественные природные запасы наиболее ценных съедобных моллюсков истощены, а спрос на них продолжает увеличиваться, во многих странах их стали переселять в новые районы, акклиматизировать, а также разводить искусственно как в морских, так и в пресных водах. В сопредельных с Россией странах: Корея, Китай, Япония, марикультурная деятельность достигла высокого уровня. В настоящее время значительно более половины добываемых двустворчатых моллюсков получают в результате их искусственного разведения.

Известны три способа искусственного выращивания моллюсков: выращивание на грунте, выращивание на грунте на донных устройствах, выращивание в толще воды на подвесных устройствах. Первый способ основан на перемещении моллюсков с естественных банок на заранее подготовленные участки морского дна; при этом моллюски доступны хищникам и паразитам. Выращивание в толще воды основано на прикреплении планктонных личинок к свободной поверхности – коллекторам. После прикрепления личинки могут расти до товарных размеров. В качестве коллекторов используют устройства, плавающие на поверхности или в толще воды либо устанавливаемые прямо на дне. При выращивании в толще воды на донных устройствах коллекторами служат кольца или сваи, которые параллельными рядами вбивают в грунт. Для увеличения свободной поверхности и для предотвращения опадания моллюсков под собственным весом на кольца наносят дополнительные субстраты: ветки, веревки, сетчатые мешки.

Объектами выращивания являются три вида гребешков: японский гребешок *Azumapecten farreri* (Jones et Preston, 1904), гребешок Свифта *Swiftopecten swifti* (Bernardi, 1858) и приморский гребешок *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1857). В зал. Петра Великого приморский гребешок встречается на различных грунтах, образуя скопления на глубине 6-30 м (Приморский..., 1986; Ivin, Kalashnikov, 2005). Его раковина состоит из выпуклой нижней и плоской верхней створок,

создающих среду обитания для гидробионтов и особое сообщество – эпибиоз (Звягинцев, 2005).

Как известно, на мягких грунтах скопления гребешков, мидий и особенно устриц создают дополнительный твердый субстрат (Раков, 1986) и являются центрами биологического разнообразия. Для водорослей раковина живого подвижного моллюска часто оказывается предпочтительным субстратом, который защищает их от выедания фитофагами (Ozolinsh, Kirguyanovа, 2000). Негативное влияние на приморский гребешок оказывают сверлящие раковину моллюски и многощетинковые черви, а также патогены и паразиты (Приморский..., 1986).

Вследствие активного промышленного и любительского лова запасы приморского гребешка оказались существенно подорванными. За период 1932-1959 г. его численность в зал. Петра Великого снизилась в 3 раза, а в зал. Ольги с 1932 по 1975 г. - более чем в 4 раза. Значительным изменениям подверглась биомасса глубоководного морского ежа у берегов северного Приморья. Если в 1985 г. его общие запасы составляли 18,2 тыс. т, а промысловые - 9,0 тыс. т, то через 10 лет, в 1995 г., они оказались равными 2,5 и 2,1 тыс. т, соответственно. Несмотря на то, что запасы серого морского ежа в крае позволяют ежегодно добывать 800-850 т, а черного ежа добывается до 200 т, подрыв их кормовой базы – запасов сахарины – крайне негативно отразился на численности и процессах естественного воспроизводства их

популяций. Повсеместно запрещен промысел трепанга из-за истощения его запасов в результате поголовного вылова.

Биотехнику выращивания приморского гребешка с 1970 г. начал разрабатывать Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»). В 1971 г. в зал. Посъета было организовано первое опытно-промышленное хозяйство по культивированию моллюсков. К 1987 г. площадь подвесных плантаций гребешка в зал. Посъета достигла 5 га, донных – около 100 га.

При донном выращивании отсаженный из садков или коллекторов гребешок-годовик получает стресс, так как попадает обычно в более холодную придонную воду. Поэтому суточные приросты его раковины на дне после отсадки минимальны, и суточные кольца располагаются слишком плотно друг к другу; так образуется характерное «стрессовое кольцо». Затем гребешок адаптируется к новой среде, и темпы роста нормализуются (Регулев, 2009).

При подвесном выращивании в Японии, где вода теплее и гребешок нерестится на 1,5 мес. раньше, спат собирают на 2 мес. раньше, и первую посадку молоди в садки производят в июле. Пересадка гребешка-годовика в садки производится в Приморье в конце апреля–начале мая. Выживаемость молоди гребешка в садках с осени до весны составляет более 90%.

Садки с гребешком-годовиком, отсаженным в мае, подвергаются в верхнем горизонте оседанию молоди мидии в

июне. Это приводит к необходимости чистки садков к осени и пересадки гребешка-годовика в другие садки, так как мидиевое обрастание утяжеляет вес садков и уменьшает фильтрацию воды внутри садка из-за уменьшившейся ячеи и конкуренции за пищу. Чтобы этого избежать, садки вывешиваются на длинных поводцах. Когда личинки мидии в планктоне исчезают, поводцы укорачивают и чистят, а садки с гребешком располагают ближе к поверхности, где темпы его роста выше (Регулев, 2009а).

Если гребешок держать в притопленных садках 1-3 года для уменьшения трудоемкости работ, то садки обрастают гидроидами, усоногими раками, асцидиями и другими гидробионтами. Увеличивается вес садка, плавучести может не хватить, из-за чего садок ложится на дно, где гребешок погибает от нападения хищников. В связи с этим необходимы регулярные водолазные осмотры плантаций.

Культивированием приморского гребешка в настоящее время занимаются в заливах: Славянском (б. Северная), Посъета (б. Миносок) и Владимира (Среднее Приморье).

В 1973 г. в зал. Посъета были начаты эксперименты по выращиванию тихоокеанской устрицы, что позволило в 1975 г. смонтировать первую опытную устричную установку площадью 1 га. С тех пор выращивали только пробные партии устриц, ежегодная продукция которых достигала 10 т. Но это направление не получило своего развития из-за нерегулярного пополнения участков посадочным материалом

и недостаточной концентрации личинок в воде, поскольку зал. Петра Великого - это северная граница ее расселения.

Специалистами Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») разработана, прошла производственную проверку и может использоваться предприятиями нашего края биотехнология промышленного культивирования тихоокеанской устрицы и биологические основы культивирования тихоокеанского петушка, жемчужниц, других моллюсков. В 1980-1990-е гг. разработано и утверждено биологическое обоснование акклиматизации тихоокеанской устрицы *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) в Черном море. Проведены акклиматизационные мероприятия, завершившиеся акклиматизацией и натурализацией этого вида. Предприятия Приморского края используют методы экологического прогнозирования времени и интенсивности оседания личинок, продуктивности хозяйств марикультуры.

Выращиванием дальневосточного трепанга с 2003 г. в б. Северная (Хасанский район) занимается Дальрыбвтуз и ТИНРО в б. Киевка (Лазовский район). Они используют затратный, но надежный заводской метод выращивания. Коллекторный метод, который является более дешевым, не гарантирует достаточного числа осевшей на коллекторы молоди трепанга.

При заводском методе нерест трепанга происходит в емкостях при контролируемых условиях. Для кормления личинок и молоди необходимы питательные смеси из

микроводорослей, бактерий, растворенного органического вещества, дрожжей и детрита. Коллекторный способ заключается в сборе молоди трепанга на коллекторы непосредственно в море. Этот способ более дешев, но эффективен только в годы, благоприятные для размножения дальневосточного трепанга, как правило, с сухим и жарким летом. Прогнозировать количество оседания его личинок на коллекторы чрезвычайно трудно.

Нерест трепанга на юге Приморья происходит при прогреве воды до 18-19<sup>0</sup> С, обычно в начале июля. Гирлянда трепанговых коллекторов представляет собой ряд связанных между собой и размещенных по вертикали в толще воды в горизонте 1-4 м мешков или садков с вложенными внутрь водорослями. Самая лучшая водоросль для наполнения трепанговых коллекторов – анфельция (Регулев, 2009б).

Проводились также работы по выращиванию в подвесной культуре камчатского краба совместно с приморским гребешком (Федосеев, Григорьева, 2004) и в поликультуре с сахаринной японской. Кроме того, выполнены эксперименты по отработке методики заводского выращивания камчатского краба (Иванов, Щербакова, 2005) и перспективного объекта – японского мохнаторукого краба (Барабанчиков, 2002).

В 1980-е гг. был пик расцвета марикультуры, объем продукции в Приморском крае достигал 5,5 тыс. т. В крае экспериментально-производственные хозяйства занимались культивированием двустворчатых моллюсков и водорослей.

Это экспериментальная база марикультуры «Посьет», рыбозаводы «Славянка», «Попов», «Каменский», база марикультуры «Глазковка», участок «Анна» рыбокомбината им. Надибаидзе, «Владимирский агаровый завод».

Специалистами научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций совместно с работниками опытно-промышленных участков разработаны биотехнологии выращивания гребешка, мидии, устрицы, трепанга, морского ежа, сахарины японской, грацилярии. Также проводились инженерные работы по созданию гидробиотехнических конструкций и сооружений, специализированной техники для механизации процессов культивирования.

При интенсивном развитии к 1990 г. марикультура должна была обеспечить ежегодное получение 15 тыс. т гребешка, 2,5 тыс. т трепанга, 5 тыс. т устриц, 85 тыс. т сахарины, 2 тыс. т грацилярии. По оценкам комплексной программы развития марикультуры Приморского края, объем выращивания должен был составить 6 тыс. т гребешка и 14 тыс. т мидии. В 1995 г. приморская марикультура должна была дать 65 тыс. т продукции, а к 2015 г. – 700-750 тыс. т (Солдатова, 2004).

Эти прогнозы не оправдались. Несмотря на достигнутые в 1980-е гг. успехи, превращение марикультуры в новую подотрасль рыбного хозяйства происходило крайне медленно, так как и после 20 лет работы она обеспечивала менее 0,1% общего объема добычи. Большинство хозяйств были убыточными из-за малых объемов продукции, высокой

трудоемкости, отсутствия средств механизации процессов выращивания и переработки моллюсков и водорослей, недостатка опытных специалистов.

Все созданные ранее участки марикультуры прекратили существование или пришли в упадок. Причинами этого, помимо вышеперечисленных, были отсутствие стабильного финансирования со стороны государства и его поддержки, низкий уровень организации производства, слабое развитие инфраструктуры в Приморском крае.

Конец 1990-х гг. можно расценивать как отправную точку развития промышленной аквакультуры. В июле 1998 г. было принято постановление Администрации Приморского края № 336 «Об утверждении Временного положения о порядке отведения и закрепления морских водоемов и их участков под хозяйства марикультуры в Приморском крае», которое регламентировало порядок предоставления в пользование водных акваторий в части промышленного рыбоводства.

В январе 2001 г. в развитие данного постановления был разработан «Порядок отведения водоемов и их участков под создание хозяйств аквакультуры и закрепления водоемов под действующие хозяйства аквакультуры в Приморском крае», утвержденный постановлением Губернатора края № 23 от 24 января 2001 г. Принятие нормативных правовых актов позволило аквакультуре динамично развиваться.

В соответствии с данным порядком заключение договора на пользование рыбопромысловым участком для

промышленного рыбоводства не требовалось. Принятие данных нормативных правовых актов позволило динамично развиваться промышленному рыбоводству в Приморском крае. Формирование границ и площади участка для ведения промышленного рыбоводства происходило по заявительному принципу, т.е. предприятия сами определяли место и площадь РПУ для промышленного рыбоводства. Свободные акватории выделяли в соответствии с заявками предприятий, границы которых проходили согласование в штабе флота КТОФ, с целью включения их в «Режим плавания» ГС ТОФ.

За это время на территории Приморья было создано 36 хозяйств марикультуры. В настоящее время в крае работают 34 хозяйства марикультуры, 2 лососевых рыбоводных завода и 78 пресноводных рыбоводных предприятий, фермерских и частных хозяйств. С начала 2000-х гг. Дальрыбвтуз начал проводить работы по марикультуре. В б. Северная Славянского залива был создан мини-завод по выращиванию гребешка, трепанга и морского ежа. Наиболее рентабельным было признано создание поликультурных хозяйств.

Так, в б. Северная, наряду с выращиванием приморского гребешка, занимаются разведением дальневосточного трепанга. Также проводятся эксперименты по разведению серого морского ежа. Все это позволяет полнее использовать естественные ресурсы планктона и богатейший запас бентоса этого небольшого участка зал. Петра Великого.

## **Глава 2. Антропогенное влияние на прибрежную зону моря и отклики донных организмов**

Современный период развития цивилизации характеризуется все более возрастающим воздействием человеческого общества на природу морей и океанов, принявшим глобальные масштабы. Жизнь человечества и его нужды требуют постоянного расширения всех сфер деятельности, но, к сожалению, этот процесс не обходится без вмешательства в естественную природную среду и ее изменения. Мировой океан, в особенности его прибрежная часть, все больше вовлекается в сферу хозяйственной деятельности. На океаническом шельфе добывается до 30% нефти и 20% природного газа, более 20% белков животного происхождения; при этом свыше 70% мирового грузооборота приходится на морской транспорт (Некоторые..., 1990).

Высокие темпы урбанизации прибрежных участков и развитие в этих районах энергетики, промышленности, сельского хозяйства, а также их использование в целях рекреации увеличивает поступление загрязняющих веществ антропогенного характера в морскую среду. Непрерывно возрастающий антропогенный пресс на экосистемы шельфа, в отдельных случаях приводит к их значительным, а порой и катастрофическим изменениям (Наумов, 2000).

Нарушение экологического равновесия в окраинных морях происходит через речной сток, изменение береговых процессов и берегового контура, изменение газового состава

атмосферы, воздушные и морские течения, смены состава флоры и фауны, изменение структуры сообществ. Масштабы нарушения экологического равновесия, при определенных сочетаниях естественных и антропогенных факторов, порой велики и вполне сопоставимы с ходом природных процессов.

### 2.1.1 Виды антропогенного воздействия

Все разнообразие человеческой деятельности, которая оказывает негативное воздействие на морскую среду, условно можно разделить на следующие типы:

1) техногенное влияние – это судостроение, судоремонт и судоходство, строительство и размещение на побережье различного рода предприятий, сопровождающееся сбросом технологических сточных вод, содержащих токсичные вещества, морское гидростроительство, добыча нефти, газа и их транспортировка, прокладывание продуктопроводов нефти и природного газа, влияние военного флота и др. Загрязнение морской среды – это привнесение человеком прямо или косвенно веществ или энергии, которое может причинить вред здоровью населения, повлечь уменьшение рыбных запасов и другие неблагоприятные явления из-за изменения физических, химических, биологических свойств вод, снижения способности к естественному самоочищению, нарушения гидрологического и геологического режима вод (Экосистемы..., 1996).

2) добыча морских биоресурсов малотоннажными и крупнотоннажными судами тралового и других видов флота,

любительский вылов, браконьерство. Растущая численность населения Земли и необходимость резкого увеличения производства продуктов питания, прежде всего животных белков, заставляют человека обращаться к использованию биологических ресурсов океана.

3) загрязнение прибрежных районов моря бытовыми и сельскохозяйственными стоками. Бытовые сточные воды попадают в море вместе с речными водами, а также непосредственно с суши, значительное загрязнение морских поверхностных вод происходит в результате сброса фановых и хозяйственно-бытовых сточных вод судов. Поступление бытовых стоков всегда сопровождаются развитием кишечной палочки и энтеробактерий, а также сбросом органических соединений, снижающих содержание растворенного в морской воде кислорода. В зонах поступления неочищенных сточных вод наблюдаются повышенные концентрации соединений фосфора и азота, а также неблагоприятная санитарно-бактериологическая обстановка.

В условиях высокого содержания биогенных элементов и слабой гидродинамики в морской среде наблюдаются явления эвтрофикации. В дальнейшем, в результате продукции фитопланктоном токсинов в водную среду, может произойти вторичное заражение морской воды. Однако накопление биогенного органического вещества в морской среде вызывает также перестройку бентосных сообществ (цит. по: Галышева, 2003). Ухудшение качества морской

среды, связанное со сбросом бытовых сточных вод, может быть опасным не только для морских экосистем, но и для самого человека, поскольку купание и вылов гидробионтов на таких участках может быть причиной многих инфекционных заболеваний и кишечных отравлений.

В настоящее время в России сложилась неблагоприятная экологическая ситуация, связанная с поступлением бытовых стоков в морскую среду и дальнейшими процессами эвтрофикации. Такая обстановка наблюдается в некоторых районах Балтийского, Черного, Северного и Японского моря (Савинова, 1991; Новиков, 1999; The state..., 1991). Так, интенсивные процессы эвтрофикации в Балтийском море стали происходить в 80-х гг. XX столетия. На Черном море за последние 30 лет гидрохимические показатели также существенно ухудшились, что было вызвано сбросом промышленно-бытовых стоков. Например, в Каламитском заливе Черного моря прозрачность воды в прибрежной зоне снизилась в 5 раз, а содержание биогенов в поверхностных водах возросло вдвое (Болтачева и др., 1999).

#### 4) развитие рекреации и туризма.

По степени интенсивности антропогенное воздействие на моря и океаны разделяют на пять градаций (Гершанович, Карпевич, 1986):

1. Очень слабое воздействие – это центральные и удаленные части океанов. Основной компонент: загрязнение за счет переноса поллютантов (особенно нефтяных пленок)

движущимися водами, атмосферными осадками и аэрозолями. Охватывает обширные площади океанов. Уровень загрязнения мал, но прослеживается современными аналитическими методами.

2. Слабое воздействие – прослеживается в большинстве периферических глубоководных областях, находящихся вне прямого влияния стока с суши, трасс нефтяного флота и вне районов активного рыбного промысла.

3. Умеренное воздействие – уровень загрязнения превышает средние значения для обширных океанических пространств на один-два порядка, возрастает диапазон загрязняющих веществ, усиливается мозаичность в их распространении и временная изменчивость. Охватывает зоны меридиональных течений, фронтальные зоны открытого океана, а также глубоководные океанические районы, прилегающие к дельтам крупнейших рек.

4. Сильное воздействие – резко повышенный уровень загрязнения с признаками его влияния на экосистему; постоянный промысел, приводящий в отдельных случаях к временным изменениям в составе биоты и нарушению экосистемных связей; изменения солёности и солевого состава, отклонение в температурном режиме. Подобное антропогенное воздействие отмечается в некоторых районах шельфа и приустьевых областей, дельтах, эстуариях, внутриконтинентальных морях, на участках интенсивного рыболовства, морской добычи нефти и газа.

5. Очень сильное воздействие – это участки, где антропогенные факторы существенно влияют на морскую экосистему, приводя к кратковременным и долговременным отклонениям от нормального функционирования. Обычно оно наблюдается в местах крупных аварий с нефтетранспортным флотом и нефтепроводами в море, неупорядоченного и недостаточно экологически обоснованного строительства, глубоких нарушений в стоке рек, в регулировании промысла.

Процесс воздействия на океан постоянно усиливается и приводит к тому, что площади акваторий с очень слабым и слабым воздействием постоянно сокращаются, а с умеренным, сильным и очень сильным – возрастают.

#### 2.1.2 Трофическая структура бентоса как экологический параметр

Трофические группировки бентосных организмов в своем распределении четко связаны с режимом осадконакопления, от которого зависит, будет ли основная масса детрита взвешена, осаждена или погребена. Для зоны бентали водоемов характерна неравномерность в накоплении детрита. В связи с этим отмечается определенная зональность в распределении пищевых группировок. Трофическая зона представляет собой участок дна, занятый биоценозами той или иной трофической группировки. На всем своем протяжении трофическая зона характеризуется сходными условиями питания. Например, трофическая зона сестонофагов расположена в районах интенсивного

движения водных масс. Трофическая зона безвыборочных детритоедов-глотальщиков занимает места с пониженными скоростями осадконакопления на больших глубинах.

Зона преобладания отсортировывающих детритоедов располагается в основном на сравнительно небольших глубинах и в районах с интенсивным осаждением детрита.

Детрит представляет собой сложно-структурированный комплекс, включающий наряду с частицами разлагающихся тканей растений и животных некоторое количество мельчайшей минеральной фракции, растворенное органическое вещество и микроскопические организмы (бактерии, мелкие ракообразные). Сложность определения пищевой ценности детрита заключается в том, что каждый его компонент, исключая минеральные вещества, имеет самостоятельное значение в питании донных животных.

В целом, в составе морского зообентоса основными пищевыми группировками являются: неподвижные и подвижные сестонофаги, сортирующие и безвыборочно заглатывающие грунт детритофаги и плотоядные беспозвоночные (Кузнецов, 1977).

*Фильтраторы.* Активные фильтраторы путем постоянной работы придатков тела создают движения воды и из приносящегося потока отфильтровывают сестон. К ним относятся подвижные животные и прикрепленные формы (коловратки, двустворчатые моллюски, высшие и низшие ракообразные). Пассивные фильтраторы добывают пищу из

протекающей мимо воды. Обитают в текучих водах или в зоне сильных приливно-отливных течений.

*Седиментаторы.* Эти организмы добывают пищу путем осаждения взвеси из толщи воды (Кузнецов, 1978). Неподвижные и подвижные сестонофаги, сортирующие и безвыборочно заглатывающие грунт детритофаги ведут преимущественно «оседлый» образ жизни, оставаясь большую часть жизни в пределах мест первоначального поселения их личинок. В связи с этим они являются экологически константными (зависимыми от условий мест их обитания), и, следовательно, более тонкими индикаторами условий обитания по сравнению с постоянно мигрирующими плотоядными организмами. Наиболее «оседлыми» из них являются неподвижные (прикрепленные) сестонофаги. Поэтому изучение закономерностей состава и распределения трофических групп в наибольшей степени отвечает задачам экологического районирования дна морей и океанов.

*Неподвижные сестонофаги.* Питание из толщи воды и потребность в твердом субстрате для поселения явились причиной того, что они приурочены преимущественно к районам с активной гидродинамикой и каменистыми и грубозернистыми грунтами. Такая ситуация характерна прежде всего для прибрежных мелководий. Скалистые и каменистые побережья издавна были известны изобилием – устрицами, мидиями, гребешком и другими видами животных.

*Подвижные сестонофаги.* Поселяются преимущественно на песчаных осадках, в условиях достаточно активной подвижности придонных вод, когда процессы переноса органической взвеси над дном преобладают еще над процессами ее оседания. Питание взвесью и способность обитания при этом в толще измельченного и подвижного субстрата или на его поверхности позволили этим животным заселить обширные пространства выровненных морских мелководий и нередко более глубоководные районы.

*Сортирующие детритофаги.* Виды, входящие в эту группу донных морских животных, питаются органическим детритом и микрофлорой с поверхности дна. Они поселяются обычно в районах относительно слабых (замедленных) передвижений придонных вод, где процессы оседания органической взвеси превалируют над процессами ее переноса. Дно, населенное сортирующими детритофагами, выстлано преимущественно мелкозернистыми осадками, содержащими много больше органического вещества, чем в местах распространения предыдущих трофических групп. Обитают на обширных пространствах морей и океанов.

*Безвыборочно заглатывающие грунт детритофаги, или грунтоеды.* Виды, входящие в эту группу донных животных, населяют толщу поверхностного слоя донных осадков и используют в качестве пищевого материала субстрат, в котором они обитают. Грунтоеды тесно связаны в своем распространении с мелкозернистыми осадками,

выстилающими понижения дна с присущими им явлениями замедленной гидродинамики, стратификации, а также с интенсивными процессами оседания мелких фракций.

Первоначальные представления о наибольшей биомассе безвыборочных детритофагов на шельфах и приуроченности их к наиболее измельченным осадкам с максимальными концентрациями органики затем были пополнены данными о том, что на участках дна с наибольшим содержанием органики нередко наибольшая абсолютная биомасса приходится на долю сортирующих детритофагов, а не грунтоедов. Последние нередко встречаются в большом количестве не на самых мелкозернистых осадках и с меньшим содержанием органики (Кузнецов, 1960).

*Плотоядные донные беспозвоночные.* Являются мигрирующим компонентом донной фауны и не образуют трофических зон. В эту группу объединяются донные беспозвоночные, питающиеся животными и мертвыми организмами: актинии, немертены, многие эррантные полихеты, брюхоногие моллюски, десятиногие ракообразные, ряд морских звезд, офиур (Кузнецов, 1977).

Трофические группы донных беспозвоночных животных рассматривают как индикаторы качества морской среды. Существует тесная связь между составом, распределением, обилием пищевых группировок и факторами абиотической среды в связи с приуроченностью донных животных к определенному характеру питания. По составу фауны и ее

обилию можно судить о гидрологической, гидрохимической и геологической обстановке в море. Фаунистические исследования дают ценные дополнительные, а нередко и оригинальные сведения: о гидродинамике вод, их газовом режиме; о процессах осадконакопления на дне моря, составе осадков и характере их распределения; о степени аэрации природных вод; о трофности вод вследствие размещения фаун различной трофической структуры над областями распространения вод неодинаковой продуктивности; о содержании взвешенного и осажденного органического вещества, его пищевой значимости и др. (Кузнецов, 1977).

Преобладание в составе морского донного населения плотоядных беспозвоночных, питающихся из тонкого придонного слоя, указывает на распространение песчаных осадков и менее активной, чем в районах распространения неподвижных сестонофагов, динамики вод, удерживающей, однако, все большую часть органического материала во взвешенном состоянии. Развитие фауны сестонофагов на склонах континентальных ступеней и глубоководных впадин совпадает с районами относительно резкой смены форм рельефа, где наблюдается усиление подвижности придонных вод. В таких районах процессы отложения или размыва преобладают над процессами седиментации или последние выражены слабо, а в придонных водах наблюдается увеличение содержания взвеси (Кузнецов, 1977).

С другой стороны, развитие в пределах обширных и удаленных от берегов районов океанического ложа специфической глубоководной фауны неподвижных сестонофагов может служить указанием на крайне слабо выраженные процессы осадконакопления, распространение у дна малоподвижных вод, измельченных и объединенных органикой донных осадков и малопродуктивных вод на поверхности (Кузнецов, 1977).

Особенно заметное увеличение органики в осадках, в зонах преобладающего развития грунтоедов, наблюдается в прибрежных районах морей, на их мелководьях, где поступающая в осадки органика содержит, кроме того, значительно больше легко гидролизуемых компонентов, наиболее ценных в пищевом отношении (Кузнецов, 1977). В этих районах процессы седиментации оказываются нередко весьма интенсивными. Поэтому отлагающиеся мелкие фракции образуют мелкозернистые осадки, обогащенные органическим веществом. Об этом можно судить по распространению фауны грунтоедов. С другой стороны, слабое развитие или даже отсутствие безвыборочных детритофагов в том или ином водоеме может указать на специфику гидрохимического режима вод, например, на периодический или постоянно существующий дефицит кислорода (вплоть до замора), как это имеет место в наших внутриконтинентальных водоемах (Новиков, 1999).

### **Глава 3. Обзор гидробионтов модельной акватории марикультуры зал. Петра Великого**

Залив Петра Великого является самым крупным в северо-западной части Японского моря. Он отличается от других участков япономорского побережья большей изрезанностью берегов и обилием островов. Он характеризуется большим разнообразием абиотических факторов среды и видовым разнообразием населяющих его организмов.

Экологическое состояние отдельных участков зал. Петра Великого зависит от степени антропогенного воздействия. Высокий уровень загрязнения регистрируется в северо-восточной части Амурского залива вблизи г. Владивостока (Ващенко, 2000; Огородникова, 2001). Юго-западная часть зал. Петра Великого может считаться относительно чистой. Юго-восточная часть зал. Петра Великого характеризуется особыми гидрометеорологическими условиями. В отдельные месяцы в данном районе отмечены отрицательные аномалии температуры поверхностного слоя воды при положительных аномалиях температуры воздуха (Гауко, 2002).

#### **3.1. Эколого-географическая характеристика б. Северная Славянского залива (зал. Петра Великого)**

Бухта Северная относится к типу полузакрытых бухт, она расположена в юго-западной части Амурского залива, вдается в материк и открыта для юго-западных ветров. Длина бухты составляет 4 км, ширина – 2,8 км. Глубины в бухте колеблются от 3 до 20 м. Бухта ограничена от залива

м. Мальцева и юго-западной оконечностью п-ова Янковского. Юго-западный берег б. Северная образует подковообразную бухточку Западную, вытянутую с юго-востока и северо-запада и ограниченную мысами Сергеева и Щелкунова (рис. 2). Расстояние между ними составляет около 2000 м. Эта бухта неглубокая, глубины на траверсе мысов не больше 12 м и плавно понижаются в сторону берега (Лоция..., 1984).



Рис. 2. Карта-схема района исследований.

В северо-восточный берег б. Северная резко вдается б. Миносок. В вершину бухты впадают мелкие ручьи, и вода в ней сильно опреснена. Северная вершинная часть бухты наиболее мелководная и заиленная. Глубины здесь довольно резко понижаются и на фарватере достигают 20 м. В бухте формируются локальные круговороты.

Основное поступление водных масс из Славянского залива в б. Северная происходит вдоль ее северо-восточного побережья в вершинную часть, где образуется устойчивый круговорот. Выход водных масс осуществляется почти через центральную часть. Западная же часть б. Северная оказывается в застойной зоне. В последние годы область с илистым дном увеличилась. Этот рост связан с поступлением терригенного материала и накапливаемой биогенной составляющей осадков под воздействием приливных и непериодических течений (Лучин, Григорьева, 2018).

Режим волнения в бухты изменчивый и зависит от силы ветра. Бухта Северная относится к водоемам открытого типа, на динамические процессы которого влияют открытые водоемы залива и активная циклоническая деятельность.

Грунты в б. Северная преимущественно песчаные, в западной части илисто-песчаные, переходят в илистые – в северной и центральной; на траверсе м. Щелкунова и в непосредственной близости от него на расстоянии 120-150 м грунты представлены гравием, камнями и валунами разной величины, битой ракушкой и щебнем (таблица).

Таблица

Гранулометрический анализ грунта в б. Северная Славянского залива

Биотоп	Размеры частиц грунта, мм								
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	< 0,25
Глубина 1 м, Грунт - галька с крупным песком	34	3,8	3,1	5,2	5,2	14,1	18,2	15,5	1
Глубина 3 м, Грунт - галька с валунами	52,7	3	3	5	5,8	12,5	7,4	9,5	1
Глубина 7 м, Грунт - крупный песок	3	2,2	1,4	2,7	2,5	38,5	27,9	17,7	4,2
Глубина 10 м, Грунт - мелкий песок	-	0,2	0,5	1,2	3,5	10	10,7	13,2	60,7

Примечание: Доли частиц грунта приведены в %.

Гидрологический режим б. Северная характерен для водоемов открытого типа и тесно связан с динамикой вод Славянского залива и стоком впадающих в бухту рек и ручьев. Поскольку б. Северная является мелководной, то распределение океанологических характеристик в ней довольно неоднородно и, очевидно, во многом зависит от ветрового и конвективного перемешивания вод.

Основной водообмен с водами Славянского залива происходит через вход в б. Северная. Поток холодных и более соленых вод поступает в бухту вдоль ее северо-восточного побережья и в вершине в бухты с водами Славянского залива. Также водные массы опресняются, и поток поворачивает в обратном направлении. При этом в б. Северная образуется несколько круговоротов, в зоне действия которых отмечены отличающиеся гидрологические характеристики. Эти круговороты стационарные, их действие прослеживается от весны до осени.

Анализ гидрологических материалов показал, что температура в б. Северная изменяется в широких пределах. В зимний период с февраля по март температура воды на поверхности изменяется в пределах от  $-1,7$  °C до  $-2,0$  °C. Процесс интенсивного прогрева начинается с марта, и температура воды переходит через отметку  $0$  °C. В течение мая вода в б. Северная прогревается наиболее интенсивно. Летом температура воды в поверхностных слоях понижается от  $12$  °C (в июне) до  $23$  °C (в августе).

Соленость воды изменяется в марте – апреле в пределах 1,02 ‰. Самая низкая соленость обычно бывает в июне, когда отмечается усиление осадков и, как следствие, берегового стока. В этот период в юго-западной части б. Северная соленость снижается на 5 ‰. Колебание солености связано также с образованием льда, когда соленость достигает наиболее высоких значений, и его таянием, вызывающим опреснение прибрежных вод.

Температурный режим б. Северная, так же, как и водно-солевой баланс, подвержен значительным изменениям, как в различные сезоны, так и в разные годы. Температура воды, вероятно, находится в пределах зависимости от типа гидрологического года и динамических процессов более открытых вод Славянского залива.

В сезонном изменении содержания кислорода четко прослеживается весенний максимум 1,3-8,5 мг/л, который связан с началом фотосинтеза и равный ему по абсолютной величине зимний.

Вся б. Северная изобилует большим числом участков, которые значительно отличаются друг от друга по многим океанологическим и экологическим характеристикам. Так, вдоль всего побережья (особенно западной части) начиная с глубины 0,5-0,8 м и до 4-6 м широкой полосой простираются заросли различных водорослей, количество которых увеличивается в южном направлении.

Значительно варьирует в пределах б. Северная ширина водорослевой зоны. В северных и северо-восточных участках ширина зарослей изменяется от 5-6 м до 25-30 м, а в юго-восточной части и в южных участках она иногда достигает 50 и более метров. Среди морских трав доминирует взморник морской *Zostera marina* Linnaeus, 1753 – вдоль западного побережья на север от м. Сергеева до ручья, впадающего в юго-западную часть б. Западная.

В участках, где пески более чистые увеличивается количество zostеры *Z. marina*, а ближе к м. Щелкунова, Сергеева и вдоль скалистых отрогов дна увеличивается количество морского льна *Phyllospadix iwatensis* Makino, 1931. В местах произрастания этих трав нашли приют обитатели сублиторальной фауны (Смирнова, 2002).

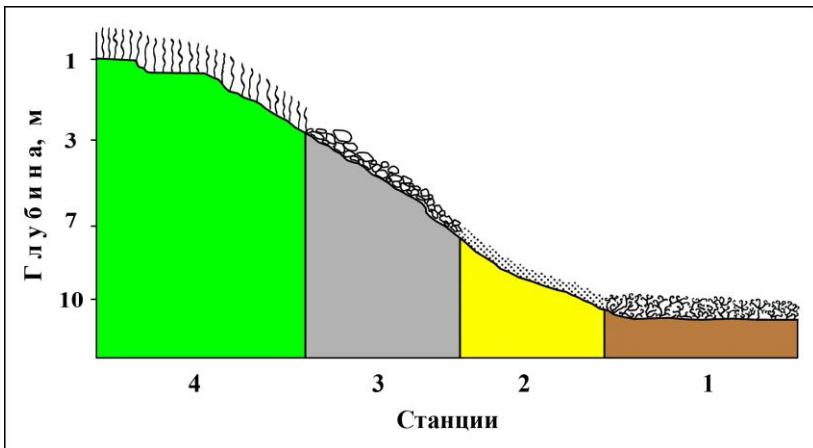


Рис. 3. Расположение биотопов по глубинам в б. Северная: 1 – сообщество красной водоросли *A. tobuchiensis*; 2 – крупный песок; 3 – галька с валунами; 4 – сообщество морской травы *Z. marina*.

**3.2. Состав биоты б. Северная Славянского залива  
(зал. Петра Великого)**

Царство **PLANTAE – Растения**

Отдел Rhodophyta – Красные водоросли

Класс Florideophyceae

Порядок Corallinales

Семейство Corallinaceae

Род *Corallina*

Вид *Corallina pilulifera* Postels et Ruprecht, 1840  
(фототабл. 1, 1).

Род *Lithothamnion*

Вид *Lithothamnion phymatodeum* Foslie, 1902.

Синонимия: *Lithothamnion pacificum*: Foslie, 1906.

Род *Pachyarthron*

Вид *Pachyarthron cretaceum* (Postels et Ruprecht) Manza,  
1937; Скрипцова, 2019 (фототабл. 1, 2).

Синонимия: *Bossiella cretacea*: Johansen, 1969.

Род *Pneophyllum*

Вид *Pneophyllum fragile* Kützing, 1843.

Синонимия: *Pneophyllum lejolisii*: Chamberlain, 1983.

Порядок Gigartinales

Семейство Tichocarpaceae

Род *Tichocarpus*

Вид *Tichocarpus crinitus* (S.G.Gmelin) Ruprecht, 1850  
(фототабл. 1, 3).



1



2



3



4

Фототаблица 1. Обычные виды красных водорослей б. Северная: 1 – *C. pilulifera*; 2 – *P. cretaceum*; 3 – *T. crinitus*; 4 – *Neothodomela aculeata*.

Порядок Ahnfeltiales

Семейство Ahnfeltiaceae

Род *Ahnfeltia*

Вид *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsubara) Makienko,  
1970.

Порядок Ceramiales

## Семейство Rhodomelaceae

Род *Neorhodomela*

Вид *Neorhodomela aculeata* (Perestenko) Masuda, 1982  
(фототабл. 1, 4).

Синонимия: *Neorhodomela larix* subsp. *aculeata*:  
Perestenko, 1994.

Род *Laurencia*

Вид *Laurencia nipponica* Yamada, 1931.

Род *Symphyocladia*

Вид *Symphyocladia latiuscula* (Harvey) Yamada, 1941.

Вид *Symphyocladia marchantioides* (Harvey) Falkenberg,  
1897.

## Отдел Chlorophyta – Зеленые водоросли

## Класс Chlorophyceae

## Порядок Sphaeropleales

## Семейство Selenastraceae

Род *Ankistrodesmus*

Вид *Ankistrodesmus arcuatus* Korshikov, 1953.

## Класс Ulvophyceae

## Порядок Ulvales

## Семейство Ulvaceae

Род *Ulva*

Вид *Ulva fenestrata*: Postels et Ruprecht, 1840 (фототабл.  
2, 1).

## Порядок Bryopsidales

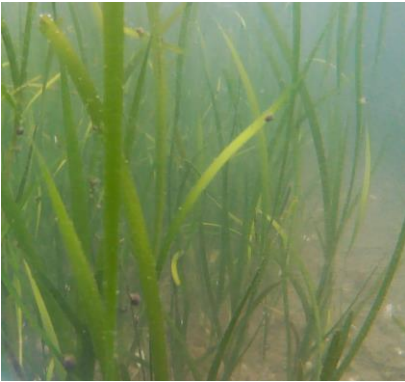
## Семейство Codiaceae



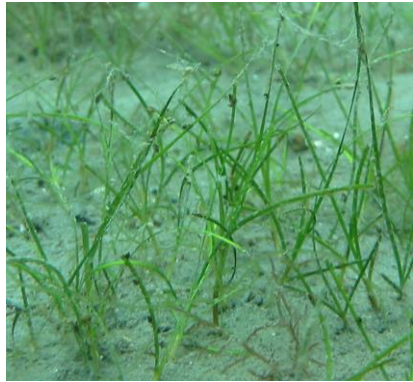
1



2



3



4

Фототаблица 2. Обычные виды зеленых водорослей и морских трав б. Северная: 1 – *U. fenestrata*; 2 – *Phyllospadix iwatensis*; 3 – *Zostera marina*; 4 – *Zostera japonica*.

### Род *Codium*

Вид *Codium yezoense* (Tokida) Vinogradova, 1979.

Отдел Tracheophyta – Трахейные

Класс Monocots

Порядок Alismatales

Семейство Cymodoceaceae

Род *Phyllospadix*

Вид *Phyllospadix iwatensis* Makino, 1931 (фототабл. 2, 2).

Семейство Zosteraceae

Род *Zostera*

Вид *Zostera marina* Linnaeus, 1753 (фототабл. 2, 3).

Вид *Zostera japonica* Ascherson et Graebner, 1907

(фототабл. 2, 4).

Царство **CHROMISTA – Хромисты**

Отдел Bacillariophyta – Диатомовые водоросли

Класс Centrophyceae

Порядок Thalassiosirales

Семейство Thalassiosiraceae

Род *Thalassiosira*

Вид *Thalassiosira* sp.

Род *Skeletonema*

Вид *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve, 1873.

Синонимия: *Melosira costata*: Greville, 1866.

Порядок Coscinodiscales

Семейство Coscinodiscaceae

Род *Coscinodiscus*

Вид *Coscinodiscus granii* Gough, 1905.

Вид *Coscinodiscus oculus-iridis* (Ehrenberg) Ehrenberg,  
1840.

Синонимия: *Coscinodiscus radiatus* var. *oculus-iridis*:  
Ehrenberg, 1840.

Вид *Coscinodiscus* sp.

Семейство Hemidiscaceae

Род *Actinocyclus*

Вид *Actinocyclus roperi* (Brébisson) Grunow ex Van Heurck,  
1881.

Синонимия: *Eupodiscus roperi*: Brébisson, 1870.

Порядок Biddulphiales

Семейство Biddulphiaceae

Род *Eucampia*

Вид *Eucampia cornuta* (Cleve) Grunow, 1883.

Семейство Cerataulinaceae

Род *Cerataulina*

Вид *Cerataulina dentata* Hasle, 1980.

Вид *Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendeey, 1937.

Синонимия: *Zygoceros pelagicum*: Cleve, 1889.

*Cerataulus bergonii*: Peragallo, 1892.

*Zygoceros pelagicum*: Cleve, 1889.

Семейство Chaetoceraeae

Род *Chaetoceros*

Вид *Chaetoceros affinis* Lauder, 1864.

Синонимия: *Chaetoceros affine*: Lauder, 1864.

*Chaetoceros javanicus*: Cleve, 1873.

*Chaetoceros ralfsii*: Cleve, 1873.

*Chaetoceros schüttii*: Cleve, 1894.

Вид *Chaetoceros compressus* Lauder, 1864.

Вид *Chaetoceros* sp.

Род *Bacteriastrum*

Вид *Bacteriastrum delicatulum* Cleve, 1897.

Семейство Lithodesmiaceae

Род *Ditylum*

Вид *Ditylum brightwellii* (Т. West) Grunow, 1885.

Синонимия: *Ditylum trigonum*: J.W. Bailey et L.W. Bailey, 1862.

*Triceratium brightwellii*: West, 1860.

Порядок Rhizosolenales

Семейство Rhizosolenaceae

Род *Rhizosolenia*

Вид *Rhizosolenia hebetata* J.W. Bailey, 1856.

Синонимия: *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis*: Gran, 1904.

Вид *Rhizosolenia setigera* Brightwell, 1858.

Синонимия: *Rhizosolenia henseni*: Schütt, 1900.

Вид *Rhizosolenia setigera* f. *pungens* (Cleve-Euler) Brunel, 1962.

Синонимия: *Rhizosolenia pungens*: Cleve-Euler, 1937.

Вид *Rhizosolenia* sp.

Род *Guinardia*

Вид *Guinardia delicatula* (Cleve) Hasle, 1997.

Синонимия: *Rhizosolenia delicatula*: Cleve, 1900.

Вид *Guinardia striata* (Stolterfoth) Hasle, 1996.

Синонимия: *Eucampia striata*: Stolterfoth, 1879.

*Rhizosolenia stolterfothii*: Peragallo, 1888.

Род *Dactyliosolen*

Вид *Dactyliosolen fragilissimus* (Bergon) Hasle, 1996.

Синонимия: *Rhizosolenia fragilissima*: Bergon, 1903.

Класс Pennatophyceae

Порядок Araphales

Семейство Fragilariaceae

Род *Thalassionema*

Вид *Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Tempère et Peragallo, 1910.

Синонимия: *Thalassiothrix frauenfeldii*: Grunow, 1880.

Вид *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Mereschkowsky, 1902.

Синонимия: *Synedra nitzschioides*: Grunow, 1862.

*Thalassiothrix nitzschioides*: Grunow, 1881.

Род *Asterionellopsis*

Вид *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round, 1990.

Синонимия: *Asterionella glacialis*: Castracane, 1886.

*Asterionella japonica*: Cleve et Möller, 1882.

Род *Fragilaria*

Вид *Fragilaria crotonensis* Kitton, 1869.

Синонимия: *Synedra crotonensis*: Cleve et Möller, 1878.

*Synedra crotonensis* var. *prolongata* f. *belgica*: Grunow, 1881.

*Fragilaria crotonensis* var. *prolongata*: Grunow, 1885.

*Nematoplata crotonensis*: Kuntze, 1898.

Семейство Tabellariaceae

Род *Grammatophora*

Вид *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing, 1844.

Синонимия: *Diatoma marina*: Lyngbye, 1819.

*Diatoma marinum*: Lyngbye, 1819.

Род *Licmophora*

Вид *Licmophora abbreviata* C. Agardh, 1831.

Вид *Licmophora* sp.

Род *Striatella*

Вид *Striatella unipunctata* (Lyngbye) C. Agardh, 1832.

Синонимия: *Fragilaria unipunctata*: Lyngbye, 1819.

Порядок Raphales

Семейство Naviculaceae

Род *Navicula*

Вид *Navicula granii* (Jørgensen) Gran, 1908.

Синонимия: *Stauroneis granii*: E. Jørgensen, 1905.

*Navicula transitans*: Cleve, 1883.

*Navicula transitans* var. *derasa* (Grunow): Cleve, 1883.

Вид *Navicula* sp.

Род *Diploneis*

Вид *Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve, 1894.

Синонимия: *Navicula smithii*: Brébisson, 1856.

Род *Amphiprora*

Вид *Amphiprora* sp.

Род *Pleurosigma*

Вид *Pleurosigma formosum* W. Smith, 1852.

Семейство Achnanthaceae

Род *Achnantes*

Вид *Achnantes* sp.

Род *Cocconeis*

Вид *Cocconeis scutellum* Ehrenberg, 1838.

Семейство Nitschiaceae

Род *Nitzschia*

Вид *Nitzschia* sp.

Род *Ceratoneis*

Вид *Ceratoneis closterium* Ehrenberg, 1839.

Синонимия: *Cylindrotheca closterium*: Reimann et Lewin, 1964.

*Nitzschia closterium*: W. Smith, 1853.

*Nitzschia curvirostris* var. *delicatissima*: Lemmermann, 1898.

Семейство Bacillariaceae

Род *Pseudo-nitzschia*

Вид *Pseudo-nitzschia delicatissima* (Cleve) Heiden, 1928.

Синонимия: *Homoeocladia delicatissima*: Meunier, 1910.

*Nitzschia actydropbila*: Hasle, 1965.

*Nitzschia delicatissima*: Cleve, 1897.

Вид *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) G.R. Hasle, 1993.

Синонимия: *Nitzschia pungens*: Grunow ex Cleve, 1897.

Отдел Ochrophyta – Охрофитовые

Класс Phaeophyceae – Бурые водоросли

Порядок Desmarestiales

Семейство Desmarestiaceae

Род *Desmarestia*

Вид *Desmarestia viridis* (O.F. Müller) J.V. Lamouroux, 1813.

Синонимия: *Dichloria viridis*: Greville, 1830.

Порядок Ectocarpales

Семейство Chordariaceae

Род *Chordaria*

Вид *Chordaria flagelliformis* (O.F. Müller) C. Agardh, 1817.

Род *Punctaria*

Вид *Punctaria plantaginea* (Roth) Greville, 1830.

Семейство Scytosiphonaceae

Род *Colpomenia*

Вид *Colpomenia peregrina* Sauvageau, 1927 (фототабл. 3, 1).

Порядок Laminariales

Семейство Chordaceae

Род *Chorda*

Вид *Chorda asiatica* Sasaki et Kawai, 2007 (фототабл. 3, 2).

Синонимия: *Chorda filum*: Stackhouse, 1797.

Семейство Laminariaceae

Род *Saccharina*

Вид *Saccharina japonica* (Areschoug) Lane, Mayes, Druehl et Saunders, 2006.

Синонимия: *Laminaria japonica*: Areschoug, 1851.

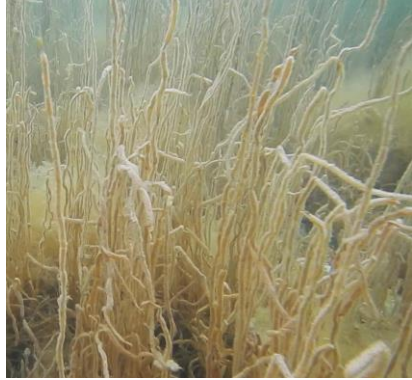
Порядок Fucales

Семейство Sargassaceae

Род *Sargassum*



1



2



3



4

Фототаблица 3. Обычные виды бурых водорослей б. Северная: 1 – *C. peregrina*; 2 – *C. asiatica*; 3 – *Sargassum pallidum*; 4 – *S. miyabei*.

Вид *Sargassum pallidum* (Turner) C. Agardh, 1820 (фототабл. 3, 3).

Вид *Sargassum miyabei* Yendo, 1907(фототабл. 3, 4).

Класс Dictyochorphyseae – Диктиоховые водоросли

Порядок Dictyochales

Семейство Dictyochaceae

Род *Dictyocha*

Вид *Dictyocha speculum* Ehrenberg, 1837.

Синонимия: *Distephanus speculum* (Ehrenberg) Haeckel, 1887.

*Dictyocha fibula*: Ehrenberg, 1837.

Отдел Cryptophyta – Криптофитовые

Класс Cryptophyceae – Криптофитовые водоросли

Порядок Pyrenomonadales

Семейство Gemingeraceae

Род *Teleaulax*

Вид *Teleaulax acuta* (Butcher) D.R.A. Hill, 1991.

Синонимия: *Criptomonas acuta*: Butcher, 1952.

Отдел Dinophyta – Динофитовые

Класс Dinophyceae – Динофитовые водоросли

Порядок Prorocentrales

Семейство Prorocentraceae

Род *Prorocentrum*

Вид *Prorocentrum cordatum* (Ostenfeld) Dodge, 1975.

Синонимия: *Prorocentrum minimum* (Pavillard) J. Schiller, 1933.

Вид *Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1834.

Синонимия: *Prorocentrum schillerii*: Böhrn, 1933.

*Prorocentrum levantoides*: Bursa, 1959.

*Prorocentrum pacificum*: Wood, 1963.

Вид *Prorocentrum triestinum* J. Schiller, 1918.

Синонимия: *Prorocentrum pyrenoideum*: Bursa, 1959.

*Prorocentrum redfieldii*: Bursa, 1959.

*Prorocentrum setouti*: Hada, 1975.

Порядок Dinophysiales

Семейство Dinophysiaceae

Род *Dinophysis*

Вид *Dinophysis acuminata* Claparède et Lachmann, 1859.

Синонимия: *Dinophysis boehmii*: Paulsen, 1949.

*Dinophysis borealis*: Paulsen, 1949.

*Dinophysis ellipsoides*: Kofoid, 1907.

*Dinophysis paulsenii*: Woloszynska, 1928.

*Dinophysis skagii*: Paulsen, 1949.

Вид *Dinophysis acuta* Ehrenberg, 1839.

Вид *Dinophysis forthii* Pavillard, 1923.

Синонимия: *Dinophysis ovum*: Schütt, 1895 sensu Martin, 1929.

Вид *Dinophysis rotundata* Claparède et Lachmann, 1859.

Синонимия: *Phalacroma rotundata* (Claparède et Lachmann) Kofoid et Michener, 1911.

*Dinophysis whittingae*: Balech, 1971.

Порядок Gymnodiniales

Семейство Gymnodiniaceae

Род *Gymnodinium*

Вид *Gymnodinium simplex* (Lohmann) Kofoid et Swezy, 1921.

Вид *Gymnodinium* sp.

Род *Akashiwo*

Вид *Akashiwo sanguinea* (K. Hirasaka) G. Hansen et Ø. Moestrup, 2000.

Синонимия: *Gymnodinium sanguineum*: Hirasaka, 1922.

*Gymnodinium sanguineum*: Hirasaka, 1924.

*Gymnodinium nelsonii*: Martin, 1929.

#### Род *Gyrodinium*

Вид *Gyrodinium flagellare* Schiller, 1928

Вид *Gyrodinium fusus* (Meunier) Akselman, 1985.

Синонимия: *Gyrodinium fusiforme*: Kofoid et Swezy, 1921.

Вид *Gyrodinium* sp.

#### Род *Amphidinium*

Вид *Amphidinium sphenoides* Wülff, 1916.

#### Порядок Peridinales

#### Семейство Ceratiaceae

#### Род *Ceratium*

Вид *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin, 1841.

Синонимия: *Peridinium fusus*: Ehrenberg, 1834.

#### Семейство Охытохасеae

#### Род *Ochrotoxum*

Вид *Ochrotoxum sceptrum* (Stein) Schroder, 1906.

#### Семейство Gonyaulacaceae

#### Род *Gonyaulax*

Вид *Gonyaulax diegensis* Kofoid, 1911.

Вид *Gonyaulax digitalis* (Pouchet) Kofoid, 1911.

Синонимия: *Protoperidinium digitale*: Pouchet, 1883.

Вид *Gonyaulax spinifera* (Claparède et Lachmann) Diesing, 1866.

Синонимия: *Peridinium spiniferum* Claparède et Lachmann, 1859.

*Gonyaulax levanderi* (Lemmermann) Paulsen, 1907.

Род *Protoceratium*

Вид *Protoceratium reticulatum* (Claparède et Lachmann) Butschli, 1885.

Синонимия: *Peridinium reticulatum*: Claparède et Lachmann, 1859.

*Protoceratium aceros*: Bergh, 1881.

*Gonyaulax grindleyi*: Reinecke, 1967.

Семейство Peridiniaceae

Род *Protoperidinium*

Вид *Protoperidinium bipes* (Paulsen) Balech, 1974.

Синонимия: *Glenodinium bipes*: Paulsen, 1904.

*Peridinium minisculum*: Pavillard, 1905.

Вид *Protoperidinium brevipes* (Paulsen) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium brevipes*: Paulsen, 1908.

Вид *Protoperidinium claudicans* (Paulsen) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium claudicans*: Paulsen, 1907.

Вид *Protoperidinium conicoides* (Paulsen) Balech, 1973.

Синонимия: *Peridinium conicoides*: Paulsen, 1905.

Вид *Protoperidinium conicum* (Gran) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium conicum* (Gran) Ostenfeld et Schmidt, 1902.

Вид *Protoperidinium depressum* (Bailey) Balech, 1974.

Вид *Protoperidinium divergens* (Ehrenberg) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium divergens*: Ehrenberg, 1840.

Вид *Protoperidinium granii* (Ostenfeld) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium granii*: Ostenfeld, 1906.

Вид *Protoperidinium leonis* (Pavillard) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium leonis*: Pavillard, 1916.

*Peridinium saltans*: Pavillard, 1915.

Вид *Protoperidinium minutum* (Kofoid) Loeblich III, 1970.

Синонимия: *Peridinium minutum*: Kofoid, 1907.

*Peridinium monospinum*: Paulsen, 1907.

Вид *Protoperidinium monovelum* (Abé) Balech, 1974.

Вид *Protoperidinium oblongum* (Aurivillius) Parke et Dodge, 1976.

Синонимия: *Peridinium oblongum* (Aurivillius) Cleve, 1900.

Вид *Protoperidinium ovum* (Schiller) Balech, 1974.

Синонимия: *Protoperidinium ellipsoides*: P. Dangeard, 1927.

*Protoperidinium ellipsoideum*: P. Dangeard, 1927.

*Protoperidinium nipponicum* (Abé, 1927) Balech, 1974.

Вид *Protoperidinium pellucidum* Bergh, 1881.

Синонимия: *Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt, 1895.

Вид *Protoperidinium thorianum* (Paulsen) Balech, 1974.

Синонимия: *Peridinium thorianum*: Paulsen, 1905.

#### Род *Diplopsalis*

Вид *Diplopsalis lenticula* Bergh, 1882.

Синонимия: *Dissodium lenticulum*: Loeblich III, 1970.

Род *Oblea*

Вид *Oblea rotunda* (Lebour) Balech et Sournia, 1973.

Синонимия: *Diplopsalis rotunda*: Wood, 1968.

*Diplopsalis rotundata*: Steidinger et Williams, 1970.

Род *Scrippsiella*

Вид *Scrippsiella trochoidea* (Stein) Balech ex Loeblich III, 1965.

Синонимия: *Scrippsiella faeroensis* (Paulsen) Balech et Soares, 1966.

*Calciodinellum faeroense* (Paulsen, 1905) Havskum, 1991.

Род *Heterocapsa*

Вид *Heterocapsa triquetra* (Ehrenberg) F. Stein, 1883.

Синонимия: *Peridinium triquetrum*: Schiller, 1937.

## Семейство Pyrophacaceae

Род *Pyrophacus*

Вид *Pyrophacus horologicum* Stein, 1883.

Тип Ciliophora – Ресничные, или Инфузории

## Класс Oligohymenophorea

## Отряд Spirotricha

## Семейство Tintinnidae

Род *Tintinnus*

Вид *Tintinnus* sp.

## Отряд Mobilida

## Семейство Trichodinidae (паразиты рыб)

Род *Trichodina*

Вид *Trichodina cottidarum* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Blesias cirrhosus*.

Локализация: жабры.

Вид *Trichodina domeguei domeguei* (Wallengren, 1897).

Хозяин: *Tribolodon brandtii*.

Локализация: жабры.

Вид *Trichodina frequentis* G. Stein, 1979.

Синонимия: *Trichodina spheroides*: Dogiel, 1948.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: жабры.

Вид *Trichodina ovonucleata* Raabe, 1958.

Хозяин: *Sebastes schlegeli*.

Локализация: жабры.

Вид *Trichodina trichiuri* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: жабры.

Вид *Trichodina elegini* Schulman-Albova, 1950.

Хозяин: *Eleginus gracilis*.

Локализация: жабры.

Тип Музозоа / Подтип Арикомплекса – Апикомонады

Инфратрип Sporozoa – Споровики (паразиты рыб)

Класс Conoidaspidia

Отряд Eucoccidiorida

Семейство Eimeridae

Род *Eimeria*

Вид *Eimeria evaginata* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Myoxocephalus brandtii*.

Локализация: стенка кишечника.

Царство **PROTOZOA – Простейшие**

Тип Euglenozoa – Эвгленовые

Класс Euglenophyceae – Эвгленовые водоросли

Порядок Euglenales

Семейство Euglenaceae

Род *Euglena*

Вид *Euglena pascheri* Swirenko, 1915.

Семейство Eutreptiaceae

Род *Eutreptia*

Вид *Eutreptia lanowii* Steuer, 1904.

Тип Protozoa – Простейшие

Класс Ebriophyceae

Порядок Ebriales

Семейство Ebriaceae

Род *Ebria*

Вид *Ebria tripartita* (Schumann) Lemmermann, 1899.

Синонимия: *Dictyocha tripartita*: Schumann, 1867.

Царство **ANIMALIA – Животные**

Тип Porifera – Губки

Класс Demospongia

Семейство Muxillidae

Род *Muxilla*

Вид *Muxilla incrustans* (Johnston, 1842).

Синонимия: *Muxilla incrustans*: Van Soest, 2000.

Тип Cnidaria – Стрекающие, или Кишечнополостные

Класс Мухоспореа  
 Отряд Bivalvulea  
 Семейство Мухидиidae  
 Род *Muxidium*

Вид *Muxidium japonicum* Dogiel, 1948.

Хозяева: *Pseudopleuronectes obscurus*, *Platichthys stellatus*, *Myoxocephalus brandti*, *M. stelleri*.

Локализация: мочевого пузыря.

Вид *Muxidium oshoroense* Fujita, 1923.

Хозяин: *Platichthys stellatus*.

Локализация: внутренние органы.

Вид *Muxidium tzudae* Fujita, 1923.

Хозяин: *Sebastes schlegeli*.

Локализация: мочевого пузыря.

Вид *Muxidium* sp.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: мочевого пузыря.

Семейство Sphaeromyxidae

Род *Sphaeromyxa*

Вид *Sphaeromyxa cottidarum* Dogiel, 1948.

Хозяева: *Myoxocephalus stelleri*.

Локализация: желчный пузырь.

Вид *Sphaeromyxa elegini* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Eleginus gracilis*.

Локализация: желчный пузырь.

Вид *Sphaeromyxa hexagrammi* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: желчный пузырь.

Семейство Ceratomyxidae

Род *Ceratomyxa*

Вид *Ceratomyxa opisthocentri* Dogiel, 1948.

Хозяева: *Opisthocentrus ocellatus*, *Pholidapus dybowskii*.

Локализация: желчный пузырь.

Вид *Ceratomyxa platyichthys* (Fujita, 1923).

Синонимия: *Leptotheca platichthys*: Fujita, 1923.

Хозяева: *Pseudopleuronectes obscurus*, *Platichthys stellatus*, другие виды камбаловых рыб.

Локализация: желчный пузырь.

Вид *Ceratomyxa porrecta* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Myoxocephalus brandti*.

Локализация: желчный пузырь.

Вид *Ceratomyxa spectabilis* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Myoxocephalus brandti*.

Локализация: желчный пузырь.

Семейство Parvicapsulidae

Род *Parvicapsula*

Вид *Parvicapsula unicornis* Kabata, 1962.

Хозяин: *Platichthys stellatus*.

Локализация: мочевого пузырь.

Семейство Sphaerosporidae

Род *Chloromyxum*

Вид *Chloromyxum pholidapi* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Pholis nebulosa*.

Локализация: мочевого пузыря.

Семейство Mухosomatidae

Род *Mухosoma*

Вид *Mухosoma acutum* (Fujita, 1912).

Хозяин: *Mugil soiuu*.

Локализация: поверхность тела, чешуя, плавники.

Семейство Mухobolidae

Род *Mухobolus*

Вид *Mухobolus achmerovi* Schulman, 1966.

Хозяин: *Mugil soiuu*.

Локализация: жабры.

Вид *Mухobolus marinus* Dogiel, 1948.

Хозяин: *Tribolodon brandtii*.

Локализация: жабры.

Отряд Multivalvulea

Семейство Kudoidae

Род *Kudoa*

Вид *Kudoa nova* Naidenova, 1975.

Хозяин: *Myoxocephalus brandtii*.

Локализация: цисты на жабрах.

Вид *Kudoa azoni* Aseeva, 2004.

Хозяева: *Hexagrammos octogrammus*, *H. lagocephalus*,  
*Pleurogrammus azonus*.

Локализация: мускулатура.

Класс Hydrozoa

Отряд Athecata

Семейство Bougainvillidae

Род *Bougainvillia*

Вид *Bougainvillia muscus* (Allman, 1863).

Синонимия: *Bougainvillia ramosa*: Schuchert, 2007.

Отряд Thecaphora

Семейство Campanulariidae

Род *Obelia*

Вид *Obelia longissima* (Pallas, 1766).

Синонимия: *Obelia longissima*: Van der Land, Vervoort, Cairns, Schuchert, 2001.

Род *Clytia*

Вид *Clytia languida* (A. Agassiz, 1862).

Синонимия: *Clytia languida*: Van der Land, Vervoort, Cairns, Schuchert, 2001.

Отряд Limnomedusae

Семейство Olindiidae

Род *Gonionemus*

Вид *Gonionemus vertens* A. Agassiz, 1862.

Синонимия: *Gonionemus vertens*: Van der Land, Vervoort, Cairns, Schuchert, 2001.

Класс Anthozoa

Отряд Actiniaria

Семейство Actiniidae

Род *Epiactis*

Вид *Epiactis japonica* (Verrill, 1868).

Синонимия: *Cnidopus japonicus*: den Hartog, van der Land, 2000-2007.

*Epiactis japonica*: Fautin, 2013.

Тип Plathelminthes – Плоские черви (паразиты рыб)

Класс Trematoda

Отряд Fasciolida

Семейство Fellodistomidae

Род *Pronoprimna*

Вид *Pronoprimna petrowi* (Layman, 1930).

Хозяин: *Hypomesus japonicus*.

Локализация: кишечник.

Род *Anisorchis*

Вид *Anisorchis opisthorchis* (Poljansky, 1955).

Хозяева: *Hexagrammos octogrammus*, *H. lagocephalus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Bunocotylidae

Род *Genolinea*

Вид *Genolinea anura* (Layman, 1930).

Синонимия: *Genolinea anura*: Yamaguti, 1954.

Хозяева: *Eleginus gracilis*, *Hexagrammos octogrammus*, *H. lagocephalus*, *Pleurogrammus azonus*, *Myoxocephalus brandti*, *M. stelleri*.

Локализация: кишечник.

Вид *Genolinea laticauda* (Manter, 1925).

Синонимия: *Genolinea anura*: Layman, 1930.

Хозяин: *Myoxocephalus brandti*.

Локализация: кишечник.

Семейство Derogenidae

Род *Derogenes*

Вид *Derogenes varicus* (Müller, 1784).

Хозяева: *Eleginus gracilis*, *Sebastes schlegeli*.

Локализация: кишечник.

Род *Progonus*

Вид *Progonus mulleri* (Levinse, 1881).

Хозяин: *Myoxocephalus brandti*.

Локализация: кишечник.

Семейство Hemiuridae

Род *Parahemiurus*

Вид *Parahemiurus merus* (Linton, 1910).

Хозяин: *Platichthys stellatus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Lecithasteridae

Род *Lecithaster*

Вид *Lecithaster confusus* Odhner, 1905.

Хозяин: *Pseudopleuronectes yokohame*.

Локализация: кишечник.

Вид *Lecithaster gibbosus* (Rud, 1802).

Хозяин: *Myoxocephalus brandti*, *Arctoscopus japonicus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Opereoelidae

Род *Podocotyle*

Вид *Podocotyle reflexa* (Creplin, 1825) Odhner, 1905.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: кишечник.

Род *Opescoelus*

Вид *Opescoelus sphaericus* Ozaki, 1925.

Хозяева: *Hexagrammos lagocephalus*, *Sebastes schlegeli*,

*Opisthocentrus ocellatus*.

Локализация: кишечник.

Род *Stenakron*

Вид *Stenakron vetustum* Stafford, 1904.

Синонимия: *Rhodotrema skrjabini*: Issaitschikow, 1928.

*Rhodotrema quinquelobatum*: Layman, 1930.

*Rhodotrema quadrilobatum*: Basikalova, 1932.

Хозяин: *Pseudopleuronectes obscurus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Acanthocolpidae

Род *Stephanostomum*

Вид *Stephanostomum baccatum* (Nicoll, 1907).

Хозяева: *Pseudopleuronectes obscurus*, другие виды камбал, *Opisthocentrus ocellatus*, *Hypomesus japonicus*.

Локализация: цисты, содержащие метацеркарий, на поверхности тела, стенках кишечника.

*Trematoda* gen. sp.

Хозяин: *Hypomesus japonicus*.

Локализация: цисты, поверхность тела.

Семейство Lepocreadiidae

Род *Lepidapedon*

Вид *Lepidapedon gadi* Yamaguti, 1934.

Хозяин: *Eleginus gracilis*.

Локализация: кишечник.

Семейство Zoogonidae

Род *Zoogonoides*

Вид *Zoogonoides viviparus* (Ollsson, 1868).

Хозяева: *Opisthocentrus ocellatus*, *Pholidapus dybowskii*,  
*Tribolodon brandtii*.

Локализация: кишечник.

Класс Monogenea

Отряд Dactylogyridea

Семейство Dactylogyridae

Род *Dactylogyrus*

Вид *Dactylogyrus pseudaspis* Gussev, 1953.

Синонимия: *Dactylogyrus iwanowi*: Bychowsky, 1957.

Хозяин: *Tribolodon brandtii*.

Локализация: жабры.

Семейство Haliotrematidae

Род *Haliotrema*

Вид *Haliotrema* sp.

Хозяин: *Thamnaconus modestus*.

Локализация: жабры.

Семейство Ancyrocephalidae

Род *Ligophorus*

Вид *Ligophorus kaohsianghseini* (Gussev, 1962).

Хозяин: *Mugil soiuu*.

Локализация: жабры.

Род *Protancyrocephalus*

Вид *Protancyrocephalus strelkowi* Bychowsky, 1957.

Хозяин: *Pseudopleuronectes obscurus*, молодь.

Локализация: жабры.

Отряд Mazocraeidea

Семейство Mazocraeidae

Род *Mazocraeoides*

Вид *Mazocraeoides dorosomatis* (Yamaguti, 1938).

Синонимия: *Mazocraeoides dorosomatis*: Sproston, 1946.

Хозяин: *Konosirus punctatus*.

Локализация: жабры.

Семейство Microcotylidae

Род *Microcotyle*

Вид *Microcotyle sebastis* Goto, 1894.

Хозяин: *Sebastes schlegeli*.

Локализация: жабры.

Вид *Microcotyle* sp.

Хозяин: *Pholis nebulosus*.

Локализация: жабры.

Род *Prosomicrocotyla*

Вид *Prosomicrocotyla gotoi* (Yamaguti, 1934).

Синонимия: *Prosomicrocotyla gotoi*: Yamaguti, 1958.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: жабры.

Класс Cestoda

## Отряд Pseudophyllidea

## Семейство Bothriocephalidae

Род *Bothriocephalus*

Вид *Bothriocephalus scorpii* (Müller, 1776).

Хозяева: *Myoxocephalus brandti*, *M. stelleri*, *Opisthocentrus ocellatus*, *Sebastes schlegeli*, *Hexagrammos octogrammus*, *Pleurogrammus azonus*, *Eleginus gracilis*, *Platichthys stellatus*, *Arctoscopus japonicus*.

Локализация: кишечник.

## Семейство Amphicotylidae

Род *Eubothrium*

Вид *Eubothrium crassum* (Bloch, 1779).

Хозяева: *Oncorhynchus keta*, *Myoxocephalus brandti*, *M. stelleri*.

Локализация: кишечник, пилорические придатки.

## Семейство Diphyllobothriidae

Род *Diphyllobothrium*

Вид *Diphyllobothrium hottai* Yazaki, Fukumoto and Abe, 1988.

Синонимия: *Diphyllobothrium sobolevi*: Belouss, 1953.

Хозяин: *Hypomesus japonicus*.

Локализация: полость тела.

## Отряд Трупаноринча

## Семейство Tentaculariidae

Род *Nybelinia*

Вид *Nybelinia surmenicola* (Okada, 1929).

Хозяева: *Eleginus gracilis*, *Platichthys stellatus*,  
*Pleurogrammus azonus*, *Arctoscopus japonicus*.

Локализация: полость тела, мускулатура, внутренние органы.

Отряд Tetracanthida

Семейство Oncobothriidae

Род *Scolex*

Вид *Scolex pleuronectes* Müller, 1788.

Синонимия: *Scolex polymorphus*: Rudolphi, 1819.

Хозяева: *Oncorhynchus keta*, *Blesias cirrhosus*, *Sebastes schlegeli*, *Hexagrammos octogrammus*, *H. lagocephalus*,  
*Pleurogrammus azonus*, *Eleginus gracilis*.

Локализация: кишечник.

Тип Nematoda – Круглые черви

Класс Enoplia

Отряд Trichoscephalida (паразиты рыб)

Семейство Capillariidae

Род *Paracapillaria*

Вид *Paracapillaria helenae* (Layman, 1930).

Синонимия: *Capillaria helenae*: Layman, 1930.

*Paracapillaria helenae*: Mendonca, 1963.

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: желудок, кишечник.

Род *Pseudocapillaria*

Вид *Pseudocapillaria tomentosa* (Dujardin, 1843).

Синонимия: *Capillaria ugui*: Yamaguti, 1940.

*Pseudocapillaria tomentosa*: Moravec, 1987.

Хозяин: *Tribolodon brandtii*.

Локализация: кишечник.

Класс Rhabditia

Отряд Spirurida (паразиты рыб)

Семейство Anisakiidae

Род *Anisakis*

Вид *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809).

Хозяева: *Clupea pallasii*, *Oncorhynchus keta*, *Hypomesus japonicus*, *Pleurogrammus azonus*.

Локализация: полость тела, мускулатура.

Род *Hysterothylacium*

Вид *Hysterothylacium gadi aduncum* (Rudolphi, 1802).

Синонимия: *Contraeaecum aduncum*: Dollfus, 1953.

Хозяева: *Eleginus gracilis*, *Sebastes schlegeli*,  
*Myoxocephalus brandtii*, *Pseudopleuronectes yokohamae*,  
*Arctoscopus japonicus*.

Локализация: кишечник.

Род *Pseudoterranova*

Вид *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878).

Хозяева: *Pleurogrammus azonus*, *Myoxocephalus stelleri*,  
*Arctoscopus japonicus*.

Локализация: мускулатура.

Род *Raphidascaris*

Вид *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779).

Хозяин: *Arctoscopus japonicus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Cucullanidae

Род *Cucullanus*

Вид *Cucullanus heterochrous* (Rudolphi, 1802).

Хозяева: *Pseudopleuronectes obscurus*, *P. yokohamae*.

Локализация: кишечник.

Семейство Camallanidae

Род *Camallanus*

Вид *Camallanus mugili* Belouss, 1965.

Синонимия: *Cucullanus mugili*: Belouss, 1965.

Хозяин: *Lisa haematochila*.

Локализация: кишечник.

Семейство Philometridae

Род *Clavinema*

Вид *Clavinema mariae* (Layman, 1930).

Синонимия: *Philometra mariae*: Layman, 1930.

Хозяева: *Opisthocentrus ocellatus*, *Pholidapus dybowskii*,  
*Pseudopleuronectes obscurus*.

Локализация: соединительная ткань, под кожей,  
половозрелые самки отмечены на поверхности тела рыб.

Семейство Ascarophididae

Род *Ascarophis*

Вид *Ascarophis pacifica* Zhukov, 1960.

Хозяева: *Konosirus punctatus*, *Eleginus gracilis*,  
*Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: кишечник.

Тип Acanthocephala – Колючеголовые, или Скребни  
(паразиты рыб)

Класс Eoacanthocephala

Отряд Neoechinorhynchida

Семейство Neoechinorhynchidae

Род *Neoechinorhynchus*

Вид *Neoechinorhynchus tylosuri* Yamaguti, 1939.

Хозяин: *Lisa haematocheila*.

Локализация: кишечник.

Класс Palaeacanthocephala

Отряд Echinorhynchida

Семейство Rhadinorhynchidae

Род *Metacanthocephalus*

Вид *Metacanthocephalus ovicephalus* (Zhukov, 1963).

Синонимия: *Leptorhynchoides ovicephalus*: Golvan, 1969.

Хозяева: *Pseudopleuronectes obscurus*, *P. yokohame*,

*Hippoglossoides dubius*.

Локализация: кишечник.

Род *Rhadinorhynchus*

Вид *Rhadinorhynchus* sp.

Хозяева: *Opisthocentrus ocellatus*, *Pholis nebulosa*,

*Sebastes schlegeli*, *Pseudopleuronectes obscurus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Cavisomidae

Род *Neorhadinorhynchus*

Вид *Neorhadinorhynchus nudus* (Harada, 1938).

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: кишечник.

Семейство Echinorhynchidae

Род *Echinorhynchus*

Вид *Echinorhynchus gadi* Zoega in Müller, 1776.

Хозяева: *Eleginus gracilis*, *Stichaeus grigorjewi*,  
*Myoxocephalus stelleri*, *M. brandti*, *Pseudopleuronectes*  
*yokohamae*.

Локализация: кишечник.

Вид *Echinorhynchus salmonis* Müller, 1780.

Синонимия: *Metechinorhynchus salmonis*: Petrochenko,  
1956.

*Echinorhynchus hexagrammi*: Bajewa, 1965.

Хозяева: *Hexagrammos octogrammus*, *H. lagocephalus*.

Локализация: кишечник.

Вид *Echinorhynchus theragrae* Didenko, 1992.

Хозяин: *Eleginus gracilis*.

Локализация: кишечник.

Отряд Polymorphida

Семейство Polymorphidae

Род *Corynosoma*

Вид *Corynosoma strumosum* (Rudolphi, 1802).

Хозяин: *Myoxocephalus stelleri*.

Локализация: полость тела, мускулатура, поверхность  
внутренних органов.

Тип Annelida – Кольчатые черви

Класс Polychaeta  
Отряд Phyllodocida  
Семейство Phyllodocidae  
Род *Eumida*

Вид *Eumida sanguinea olivacea* Zachs, 1933.

Синонимия: *Eumida sanguinea*: Дерюгин, 1915.

*Eumida sanguinea olivacea*: Zachs, 1933; Fauchald, 2007.

Род *Phyllodoce*

Вид *Phyllodoce (Anaitides) groenlandica orientalis* Zachs, 1933 (фототабл. 4, 1).

Синонимия: *Anaitides groenlandica*: Зацепин, 1948; Hartman, 1948; Hartmann-Schroder, 1971.

*Phyllodoce (Anaitides) groenlandica*: Ушаков, 1972.

*Phyllodoce (Anaitides) groenlandica orientalis*: Fauchald, 2007.

Род *Eteone*

Вид *Eteone longa* (Fabricius, 1780).

Синонимия: *Eteone arctica*: Дерюгин, 1915.

*Eteone tuberculata*: Treadwell, 1922.

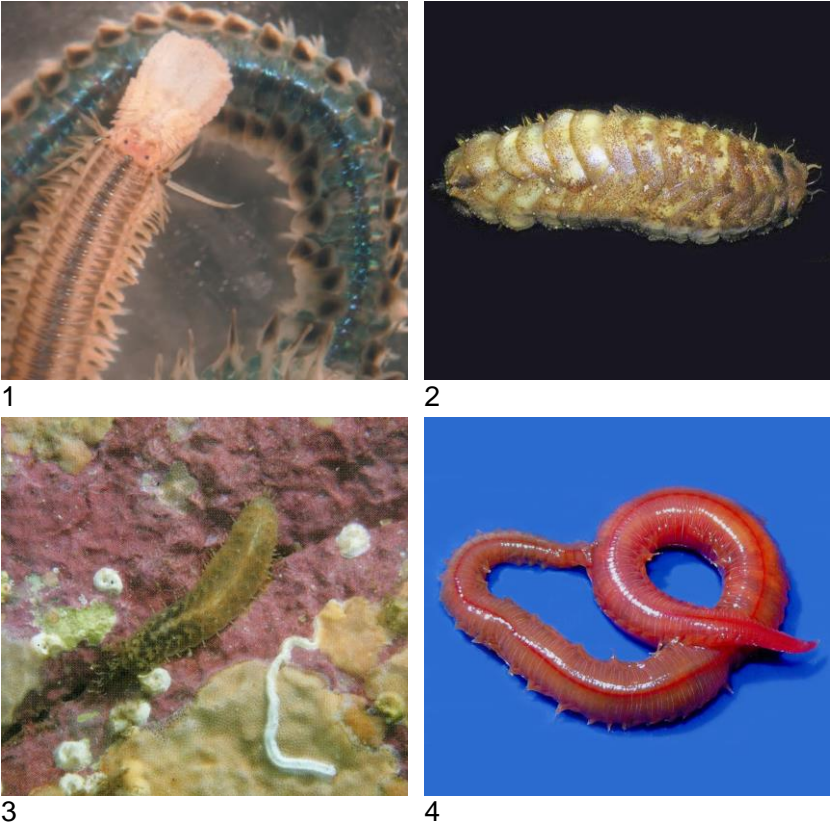
*Eteone longa*: Зенкевич, 1925; Горбунов, 1946; Зацепин, 1948; Ушаков, 1972; Vieitez et al., 2004.

Род *Nereiphylla*

Вид *Nereiphylla castanea* (Marenzeller, 1879).

Синонимия: *Carobia castanea*: Izuka, 1912.

*Phyllodoce castanea*: Okuda, 1938.



Фототаблица 4. Обычные виды многощетинковых червей б. Северная: 1 – *Ph. groenlandica orientalis* [цит по: Бужинская, 2013]; 2 – *Harmothoe imbricata* [цит по: Явнов, 2012]; 3 – *Lepidonotus squamatus* [цит по: Растения..., 2007]; 4 – *Glycera capitata* [цит по: Явнов, 2012].

*Phyllodoce (Genetyllis) castanea*: Day, 1967; Gardiner, 1975.

*Phyllodoce (Nereiphylla) castanea*: Ушаков, У Бао-лин, 1965.

*Genetyllis castanea*: Ушаков, 1972.

*Nereiphylla castanea*: Pleijel, 1991; Blake, 1994; Imajima, 2003.

Род *Pterocirrus*

Вид *Pterocirrus macroceros* (Grube, 1860).

Синонимия: *Eulalia (Sige) macroceros*: E. Berkeley et C. Berkeley, 1948.

*Eulalia (Pterocirrus) macroceros*: Banse, 1959; Day, 1967; Banse et Nichols, 1968.

*Pterocirrus macroceros*: Ушаков, 1972; Bellan, 2001.

Семейство Polynoidae

Род *Harmothoe*

Вид *Harmothoe imbricata* (Linnaeus, 1767) (фототабл. 4, 2).

Синонимия: *Harmothoe imbricata*: Pettibone, 1963; Виноградов, Лосовская, 1968; Ушаков, 1982; Bellan, 2001.

Род *Lepidonotus*

Вид *Lepidonotus squamatus* (Linnaeus, 1758) (фототабл. 4, 3).

Синонимия: *Polynoe squamatus*: Izuka, 1912.

*Lepidonotus castriensis*: Seidler, 1924.

*Lepidonotus caelurus*: E. Berkeley et C. Berkeley, 1948.

*Lepidonotus squamatus*: Ушаков, 1982; Bellan, 2001.

Семейство Chrysopetalidae

Род *Chrysopetalum*

Вид *Chrysopetalum occidentale* Johnson, 1897.

Синонимия: *Chrysopetalum occidentale*: Анненкова, 1938; Ушаков, 1955; Imajima, 2003.

## Семейство Glyceridae

Род *Glycera*

Вид *Glycera capitata* Oersted, 1843 (фототабл. 4, 4).

Синонимия: *Glycera capitata*: Ушаков, 1955; Böggenmann, 2002.

Вид *Glycera onomichiensis* Izuka, 1912.

Синонимия: *Glycera onomichiensis*: Imajima, 2003.

## Семейство Goniadidae

Род *Glycinde*

Вид *Glycinde armigera* Moore, 1911.

Синонимия: *Glycinde multidentis*: Hartman, 1940.

*Glycinde armigera*: Blake, Hilbig, Scott, 1997.

## Семейство Nereididae

Род *Nereis*

Вид *Nereis tigrina* Zachs, 1933.

Синонимия: *Nereis zonata tigrina*: Закс, 1933; Хлебович, 1996.

*Nereis tigrina*: Fauchald, 2007.

Вид *Nereis virens* (M. Sars, 1835).

Вид *Nereis zonata* Malmgren, 1867.

Синонимия: *Nereis cylindrata*: Izuka, 1912.

*Nereis zonata*: Imajima, 2001.

Вид *Nereis pelagica* Linnaeus, 1758.

Синонимия: *Nereis pelagica*: Хлебович, 1996.

Род *Platynereis*

Вид *Platynereis bicanaliculata* (Baird, 1863).

Синонимия: *Nereis kobiensis*: Izuka, 1912.

*Platynereis agassizi*: Okuda, 1938a.

*Platynereis bicanaliculata*: Imajima, 2003.

Семейство Syllidae

Род *Syllis*

Вид *Syllis fasciata* Malmgren, 1867.

Синонимия: *Syllis fasciata*: E. Berkeley et C. Berkeley, 1948.

*Syllis (Typosyllis) fasciata*: Ушаков, 1955.

*Typosyllis fasciata*: Imajima, Hartman, 1964.

*Syllis fasciata*: San Martín, 2003.

Вид *Syllis variegata* Grube, 1860.

Синонимия: *Syllis (Typosyllis) variegata*: Ушаков, 1955.

*Typosyllis variegata*: Imajima, Hartman, 1964.

*Syllis variegata*: San Martín, 2003.

Род *Typosyllis*

Вид *Typosyllis pigmentata* (Chamberlin, 1919).

Синонимия: *Pionosyllis pigmentata* Chamberlin, 1919.

*Typosyllis pulchra*: E. Berkeley et C. Berkeley, 1938.

*Typosyllis pulchra occidentalis*: Бужинская, 1992.

*Typosyllis pigmentata*: Licher, 2000.

Род *Odontosyllis*

Вид *Odontosyllis maculata* Uschakov in: Annenkova, 1939.

Синонимия: *Odontosyllis maculata*: Ушаков, 1955;

Fauchald, 2007.

Семейство Euphrosinidae

Род *Euphrosine*

Вид *Euphrosine hortensis* Moore, 1905 (фототабл. 5, 1).

Синонимия: *Euphrosyne hortensis*: Ушаков, 1955;  
Fauchald, 2007.

#### Семейство Lumbrineridae

##### Род *Lumbrineris*

Вид *Lumbrineris longifolia* (Imajima et Higuchi, 1975).

Синонимия: *Lumbriconereis heteropoda*: Ушаков, 1955.  
*Lumbrineris longifolia*: Imajima et Higuchi, 1975; Fauchald,  
2007.

Вид *Lumbrineris inflata* Moore, 1911.

Синонимия: *Lumbriconereis gurjanovae*: Анненкова, 1934.  
*Lumbriconereis cervicalis*: Ушаков, 1955.  
*Lumbrineris inflata*: Hilbig, 1995.

##### Род *Scoletoma*

Вид *Scoletoma fragilis* (O.F. Muller, 1776).

Синонимия: *Scoletoma fragilis*: Müller, 1776.  
*Lumbriconereis fragilis*: Ушаков, 1955.  
*Lumbrineris fragilis*: Жирков, 2001.  
*Scoletoma fragilis*: Frame, 1992.

#### Отряд Spionida

##### Семейство Spionidae

##### Род *Aonides*

Вид *Aonides охусеphala oligobranchia* (Wu, 1962).

Синонимия: *Aonides охусеphala oligobranchia*: Бужинская,  
1967; Fauchald, 2007.

#### Отряд Cirratulida



1



2



3



4

Фототаблица 5. Обычные виды многощетинковых червей (Polychaeta) б. Северная: 1 – *E. hortensis* [цит. по: Бужинская, 2013]; 2 – *Scalibregma inflatum*; 3 – *Pista incarientis* [цит. по: Бужинская, 2013]; 4 – *Eudistylia polymorpha* [цит. по: Явнов, 2012].

### Семейство Cirratulidae

#### Род *Cirriformia*

Вид *Cirriformia tentaculata* (Montagu, 1808).

Синонимия: *Audouinia anchylochaeta*: Okuda, 1940.

*Audouinia comosa*: Okuda, Yamada, 1954.

*Audouinia tentaculata*: Ушаков, 1955.

*Cirriiformia tentaculata*: Imajima, Hartman, 1964; Fauchald, 2007.

Отряд Flabelligerida

Семейство Flabelligeridae

Род *Pherusa*

Вид *Pherusa plumosa* (Muller, 1776).

Синонимия: *Stylarioides plumosus*: Okuda, Yamada, 1954.

*Pherusa plumosa*: Жирков, 2001.

Род *Diplocirrus*

Вид *Diplocirrus longisetosus* (Marenzeller, 1890).

Синонимия: *Diplocirrus longissetosus*: Жирков, 2001.

Отряд Opheliida

Семейство Opheliidae

Род *Armandia*

Вид *Armandia brevis* (Moore, 1906).

Синонимия: *Armandia bioculata*: Hartman, 1938.

*Ammotrypane multipapilla*: Ушаков, 1955.

*Armandia brevis*: Blake, 2000.

Семейство Scalibregmatidae

Род *Scalibregma*

Вид *Scalibregma inflatum* Rathke, 1843 (фототабл. 5, 2).

Синонимия: *Scalibregma inflatum*: Imajima, Hartman, 1964; Жирков, 2001.

Род *Hyboscolex*

Вид *Hyboscolex pacificus borealis* (Imajima et Hartman, 1964).

Синонимия: *Oncoscolex pacificus*: Berkeley, 1930.

*Oncoscolex pacificus borealis*: Imajima et Hartman, 1964.

*Hyboscolex pacificus borealis*: Fauchald, 2007.

Отряд Capitellida

Семейство Capitellidae

Род *Heteromastus*

Вид *Heteromastus filiformis laminariae* Zachs, 1923.

Синонимия: *Heteromastus filiformis laminariae*: Закс, 1923; Fauchald, 2007.

Род *Capitella*

Вид *Capitella capitata* (Fabricius, 1780).

Синонимия: *Capitella capitata*: Wu, 1964; Бужинская, 1985.

*Capitella capitata*: Бужинская, 1967; Blake, 2000.

Отряд Terebellida

Семейство Terebellidae

Род *Pista*

Вид *Pista incarientis* Annenkova, 1925 (фототабл. 5, 3).

Синонимия: *Pista acarientis*: Закс, 1933.

*Pista incorientis*: Анненкова, 1937.

*Pista incarientis*: Ушаков, 1955; Fauchald, 2007.

Род *Neoamphitrite*

Вид *Neoamphitrite groenlandica* (Malmgren, 1866).

Синонимия: *Neoamphitrite groenlandica*: Ушаков, 1955; Жирков, 2001.

## Семейство Ampharetidae

Род *Melinna*

Вид *Melinna elisabethae* Macintosh, 1918.

Синонимия: *Melinna elisabethae*: Жирков, 2001.

## Отряд Sabellida

## Семейство Sabellidae

Род *Potamilla*

Вид *Potamilla neglecta* (Sars, 1851).

Синонимия: *Potamilla neglecta*: Жирков, 2001.

Род *Eudistylia*

Вид *Eudistylia polymorpha* (Johnson, 1901) (фототабл. 5, 4).

Синонимия: *Bispira polymorpha*: Анненкова, 1938.

*Distylia monterea*: Chamberlin, 1919.

*Bispira vancouveri*: Johansson, 1927.

*Eudistylia polymorpha*: Banse, 1979.

## Семейство Serpulidae

Род *Hydroides*

Вид *Hydroides ezoensis* Okuda, 1934 (фототабл. 6, 1).

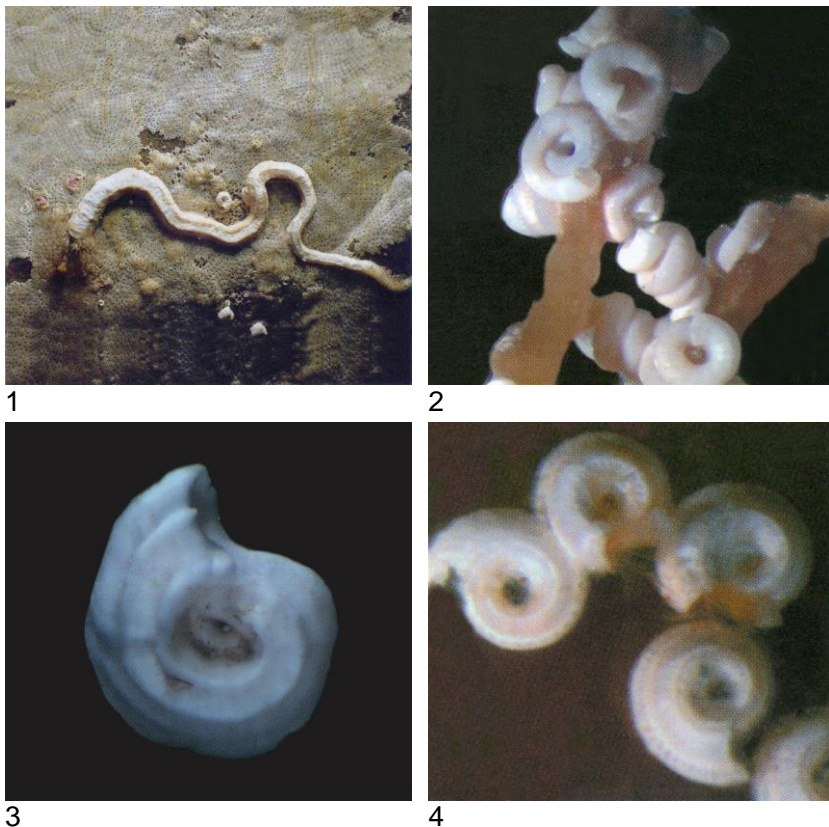
Синонимия: *Hydroides ezoensis*: Imajima, Hartman, 1964;  
Звягинцев, Михайлов, 1978.

Род *Circeis*

Вид *Circeis armoricana* Saint-Joseph, 1894 (фототабл. 6, 2)

Синонимия: *Spirorbis spirillum*: Анненкова, 1932.

*Circeis armoricana*: Жирков, 2001.



Фототаблица 6. Обычные виды Polychaeta б. Северная: 1 - *H. ezoensis* [цит. по: Явнов, 2012]; 2 – *C. armoricana*, 3 – *Bushiella quadrangularis*, 4 – *Neodexiospira alveolata* [цит. по: Бужинская, 2013].

Вид *Circeis spirillum* (Linnaeus, 1758)

Синонимия: *Spirorbis spirillum*: Анненкова, 1952.

*Circeis spirillum*: Жирков, 2001.

Род *Bushiella*

Вид *Bushiella (Jugaria) quadrangularis* (Stimpson, 1854)  
(фототабл. 6, 3).

Синонимия: *Spirorbis (Laeospira) granulatus*: Pettibone,  
1954.

*Jugaria quadriangularis*: Knight-Jones et al., 1979.

*Bushiella (Jugaria) quadrangularis*: Жирков, 2001.

#### Род *Neodexiospira*

Вид *Neodexiospira alveolata* (Zachs, 1933) (фототабл. 6, 4).

Синонимия: *Spirorbis alveolatus*: Закс, 1933.

*Spirorbis (Dexiospira) nipponicus*: Okuda, 1937.

*Neodexiospira alveolata*: Imajima, Hartman, 1964; Ржавский,  
1991.

#### Род *Paradexiospira*

Вид *Paradexiospira (Spirorbides) vitrea* (Fabricius, 1780).

Синонимия: *Paradexiospira (Spirorbides) vitrea*: Жирков,  
2001.

### Класс Clitellata

#### Отряд Hirudinida

(факультативные паразиты рыб)

#### Семейство Piscicolidae

#### Род *Limnotrachelobdella*

Вид *Limnotrachelobdella okae* (Moore, 1924).

Хозяева: *Tribolodon brandti*, *Myoxocephalus stelleri*.

Локализация: поверхность тела.

Тип Sipuncula – Сипункулиды

Класс Phascolosomoidea

Отряд Phascolosomatida

Семейство Phascolosomatidae

Род *Phascolosoma*

Вид *Phascolosoma* sp.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Класс Crustacea

Отряд Diplostraca

Семейство Podonidae

Род *Evadne*

Вид *Evadne nordmanni* Loven, 1836.

Синонимия: *Evadne nordmanni*: Boxshall, 2001.

Род *Podon*

Вид *Podon leuckartii* Sars, 1862.

Синонимия: *Podon leuckartii*: Boxshall, 2001.

Род *Pleopis*

Вид *Pleopis polyphaetoides* (Leuckart, 1859).

Синонимия: *Pleopis polyphaetoides*: Brunel, Bosse, Lamarche, 1998.

Класс Copepodoidea

Отряд Calanoida

Семейство Acartiidae

Род *Acartia*

Вид *Acartia (Acartiura) clausi* Giesbrecht, 1889.

Синонимия: *Acartia (Acartiura) clausi*: Vives, Shmeleva, 2007.

Отряд Cyclopoida

## Семейство Oithonidae

Род *Oithona*

Вид *Oithona similis* Claus, 1866.

Синонимия: *Oithona similis*: Voxshall, 2001.

Семейство Chondracanthidae (паразиты рыб)

Род *Chondracanthus*

Вид *Chondracanthus irregularis* (Fraser, 1920).

Синонимия: *Chondracanthus dogieli*: Gussev, 1951.

Хозяева: *Myoxocephalus brandti*, *M. stelleri*.

Локализация: жаберная полость.

## Отряд Siphonostomatoida

Семейство Caligidae (паразиты рыб)

Род *Caligus*

Вид *Caligus orientalis* (Gussev, 1951).

Синонимия: *Caligus japonicas*: Gussev in: Isakova-Keo, 1952.

Хозяин: *Tribolodon brandtii*.

Локализация: поверхность тела.

Род *Lepeophtheirus*

Вид *Lepeophtheirus elegans* (Gussev, 1951).

Хозяин: *Pholis nebulosus*.

Локализация: поверхность тела.

Вид *Lepeophtheirus hexagrammi* (Gussev, 1951).

Хозяин: *Hexagrammos octogrammus*.

Локализация: поверхность тела.

Вид *Lepeophtheirus hospitalis* (Fraser, 1920).

Синонимия: *Lepeophtheirus kareii*: Yamaguti, 1936.

Хозяин: *Platichthys stellatus*.

Локализация: жабры, брюшные плавники.

Вид *Lepeophtheirus salmonis* (Kroyer, 1837).

Хозяин: *Oncorhynchus keta*.

Локализация: поверхность тела.

Вид *Lepeophtheirus* sp.

Хозяева: *Pholis nebulosus*, *Myoxocephalus stellatus*.

Локализация: поверхность тела.

Семейство Lernaeopodidae (паразиты рыб)

Род *Nectobrachia*

Вид *Nectobrachia indivisa* (Fraser, 1920).

Синонимия: *Nectobrachia wilsoni*: Yu et Wu, 1932.

Хозяева: *Pseudopleuronectes obscurus*, *Platichthys stellatus*.

Локализация: жаберная полость.

Семейство Hatschekiidae (паразиты рыб)

Род *Hatschekia*

Вид *Hatschekia monacanthi* Yamaguti, 1939.

Хозяин: *Thamnaconus modestus*.

Локализация: жаберная полость.

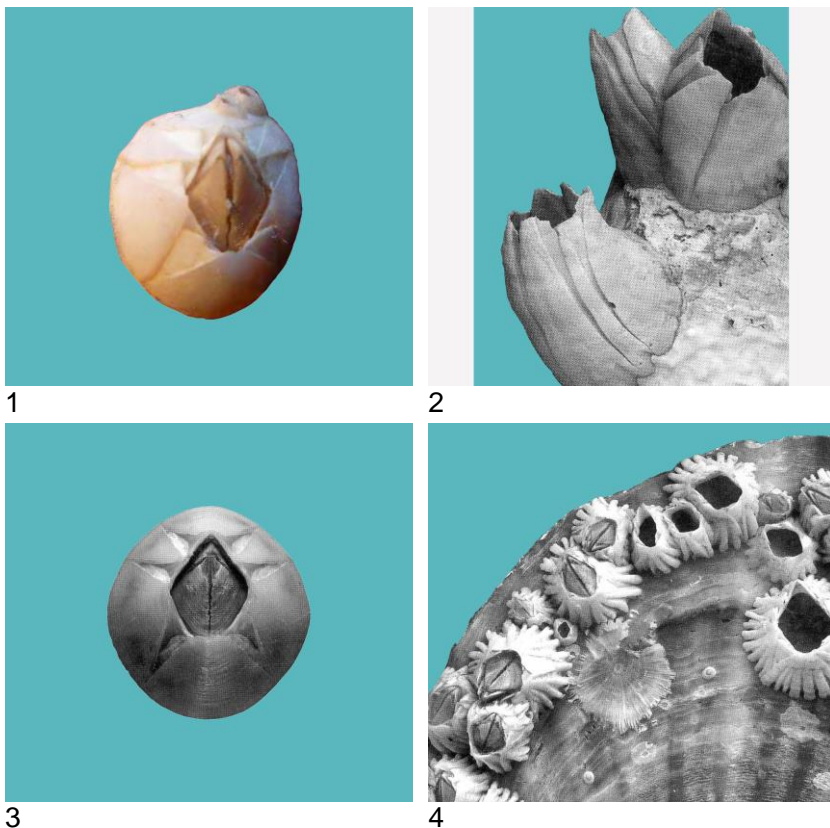
Класс Thecostraca

Отряд Sessilia

Семейство Balanidae

Род *Balanus*

Вид *Balanus crenatus* Bruguiere, 1789 (фототабл. 7, 1).



Фототаблица 7. Виды усонюгих ралообразных б. Северная: 1 – *B. crenatus* [цит. по: Baldwin, 2014]; 2 – *B. rostratus*; 3 – *Amphibalanus improvisus*; 4 – *Hesperibalanus hesperius* [цит. по: Kim, 2011].

Синонимия: *Balanus crenatus curviacutum*: Pilsbry, 1916.

*Balanus crenatus*: Gittings, 2009.

Вид *Balanus rostratus* Ноек, 1883 (фототабл. 7, 2).

Синонимия: *Balanus rostratus alaskensis*: Pilsbry, 1916.

*Balanus rostratus*: Gittings, 2009.

Род *Amphibalanus*

Вид *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854) (фототабл. 7, 3).

Синонимия: *Amphibalanus improvisus*: Pitombo, 2004.

Семейство Archaeobalanidae

Род *Hesperibalanus*

Вид *Hesperibalanus hesperius* (Pilsbry, 1916) (фототабл. 7, 4).

Синонимия: *Balanus hesperius*: Pilsbry, 1916.

*Solidobalanus (Hesperibalanus) hesperius*: Pilsbry, 1916.

*Solidobalanus hesperius*: Pilsbry, 1916.

Семейство Sacculinidae (паразиты ракообразных)

Род *Sacculina*

Вид *Sacculina polygenea* Lutzen et Takahashi, 1997.

Хозяева: *Hemigrapsus sanguineus*, *H. peniciliatus*.

Локализация: на брюшке ракообразных.

Класс Malacostraca

Отряд Decapoda

Семейство Crangonidae

Род *Crangon*

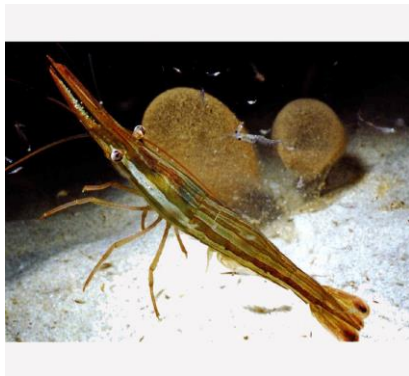
Вид *Crangon propinguus* Stimpson, 1860.

Семейство Pandalidae

Род *Pandalus*

Вид *Pandalus latirostris* Rathbun, 1902 (фототабл. 8, 1)

Синонимия: *Pandalus kessleri* Czerniavsky, 1878.



1



2



3



4

Фототаблица 8. Обычные виды десятиногих ракообразных (Decapoda) б. Северная: 1 – *P. latirostris*, 2 – *Paradorippe granulata*, 3 – *Pugettia quadridens* [цит. по: Слизкин, 2010]; 4 – *Glebocarcinus amphioetus*.

Семейство Porcellanidae

Род *Pachycheles*

Вид *Pachycheles stevensii* Stimpson, 1858.

Синонимия: *Pachycheles stevensii*: Слизкин, 2010.

Семейство Lithodidae

Род *Paralithodes*

Вид *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815).

Синонимия: *Paralithodes camtschaticus*: Türkay, 2001.

## Семейство Dorippidae

Род *Paradorippe*

Вид *Paradorippe granulata* (de Haan, 1841) (фототабл. 8, 2).

Синонимия: *Paradorippe granulata*: Türkay, 2001.

## Семейство Majidae

Род *Pugettia*

Вид *Pugettia quadridens* (De Haan, 1839) (фототабл. 8, 3).

Синонимия: *Pugettia quadridens*: Корниенко, Корн, 2004.

Род *Chionoecetes*

Вид *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788).

Синонимия: *Chionoecetes opilio*: Türkay, 2001.

## Семейство Cancridae

Род *Glebocarcinus*

Вид *Glebocarcinus amphioetus* (Rathbun, 1898) (фототабл. 8, 4).

Синонимия: *Cancer amphioetus*: Rathbun, 1898.

*Cancer bullatus*: Balss, 1922.

*Glebocarcinus amphioetus*: Adema, 1991.

## Семейство Paguridae

Род *Pagurus*

Вид *Pagurus middendorffii* Brandt, 1851 (фототабл. 9, 1).



1



2



3



4

Фототаблица 9. Обычные виды Десяноногих б. Северная: 1 – *Pagurus middendorffii*; 2 – *P. brachiomastus* [цит. по: Животные ..., 1976]; 3 – *Hemigrapsus sanguineus*, 4 – *H. penicillatus* [цит. по: Слизкин, 2010].

Синонимия: *Pagurus middendorffii*: McLaughlin, Komai, Lemaitre, Listyo, 2010.

Вид *Pagurus pectinatus* (Stimpson, 1858).

Синонимия: *Eupagurus pectinatus*: Stimpson, 1858.

*Eupagurus seriespinosus*: Thallwitz, 1891.

*Clibanarius japonicus*: Rathbun, 1903.

*Pagurus pectinatus*: McLaughlin, Komai, Lemaitre, Listyo, 2010.

Вид *Pagurus brachiomastus* (Thallwitz, 1892) (фототабл. 9, 2).

Синонимия: *Pagurus brachiomastus*: McLaughlin, Komai, Lemaitre, Listyo, 2010.

Вид *Pagurus pubescens* Krøyer, 1838.

Семейство Epiplatidae

Род *Pisoides*

Вид *Pisoides bidentatus* (A. Milne-Edwards, 1873).

Синонимия: *Pisoides bidentatus*: Davie, 2013.

Семейство Gripsidae

Род *Hemigrapsus*

Вид *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan, 1935) (фототабл. 9, 3).

Синонимия: *Hemigrapsus sanguineus*: Ledesma et O'Connor, 2001.

Вид *Hemigrapsus penicillatus* (de Haan, 1935) (фототабл. 9, 4).

Синонимия: *Hemigrapsus penicillatus*: Asakura, Watanabe, 2005.

Отряд Mysida

Семейство Mysidae

Род *Neomysis*

Вид *Neomysis czerniavskii* Derzhavin, 1913.

Синонимия: *Neomysis czerniavskii*: Muller H.G., 1993.

Отряд Amphipoda

Семейство Anisogammaridae

Род *Anisogammarus*

Вид *Anisogammarus pugettensis* (Dana, 1853).

Синонимия: *Anisogammarus pugettensis*: Lowry, 2013.

Вид *Eogammarus possjeticus* (Tzvetkova, 1967).

Синонимия: *Anisogammarus (Eogammarus) possjeticus*:  
Tzvetkova, 1967.

*Eogammarus sinensis*: Ren, 1992.

*Eogammarus possjeticus*: Lowry, 2013.

Семейство Jassidae

Вид *Jassa marmorata* Holmes, 1903.

Синонимия: *Jassa falcate*: Chevreux et Fage, 1925.

Семейство Lysianassidae

Род *Orchomenella*

Вид *Orchomenella pinguis* (Boeck, 1861).

Синонимия: *Orchomenella pinguis*: Costello et al., 2001.

Семейство Caprellidae

Род *Caprella*

Вид *Caprella danilevskii* Czerniavskii, 1868.

Синонимия: *Caprella danilevskii*: Costello et al., 2001.

Вид *Caprella bispinosa* Mayer, 1903.

Синонимия: *Caprella bispinosa*: Horton, Lowry, De Broyer,  
2013.

Вид *Caprella eximia* Mayer, 1890.

Синонимия: *Caprella eximia*: Horton, Lowry, De Broyer, 2013.

Семейство Ampithoidae

Род *Ampithoe*

Вид *Ampithoe lacertosa* Bate, 1858.

Синонимия: *Ampithoe macrurus*: Stephensen, 1944.

*Ampithoe lacertosa*: Lowry, 2013.

Семейство Hyalidae

Род *Parhyale*

Вид *Parhyale zibellina* Derzhavin, 1937.

Синонимия: *Parhyale zibellina*: Булычева, 1957.

Отряд Isopoda

Семейство Paranthuridae

Род *Paranthura*

Вид *Paranthura japonica* Richardson, 1909.

Синонимия: *Paranthura japonica*: Schotte, M., B.F. Kensley, and S. Shilling, 1995.

Семейство Sphaeromatidae

Род *Cymodoce*

Вид *Cymodoce acuta* Richardson, 1904.

Синонимия: *Cymodoce acuta*: Richardson, 1904.

Род *Holotelson*

Вид *Holotelson tuberculatus* Richardson, 1909.

Синонимия: *Holotelson tuberculatus*: Schotte, M., B.F. Kensley, and S. Shilling, 1995.

Семейство Cymothoidae

Род *Motocya* (паразиты рыб)

Вид *Motocya saiori* Bruce, 1986.

Синонимия: *Irona saiori*: Bruce, 1986.

Хозяин: японский полурыл, сайра.

Локализация: жаберно-ротовая полость.

Тип Mollusca – Моллюски

Класс Polyplacophora

Отряд Lepidopleurida

Семейство Leptochitonidae

Род *Leptochiton*

Вид *Leptochiton assimilis* (Thiele, 1909).

Синонимия: *Leptochiton assimilis*: Кантор, Сысоев, 2005.

Отряд Chitonida

Семейство Ischnochitonidae

Род *Tripoplax*

Вид *Tripoplax albrechtii* (Schrenck, 1862) (фототабл. 10, 1).

Синонимия: *Lepidozona albrechti* (Schrenck, 1862).

*Chiton albrechtii*: Schrenck, 1863.

Семейство Tonicellidae

Род *Boreochiton*

Вид *Boreochiton granulatus* (Jakovleva, 1952).

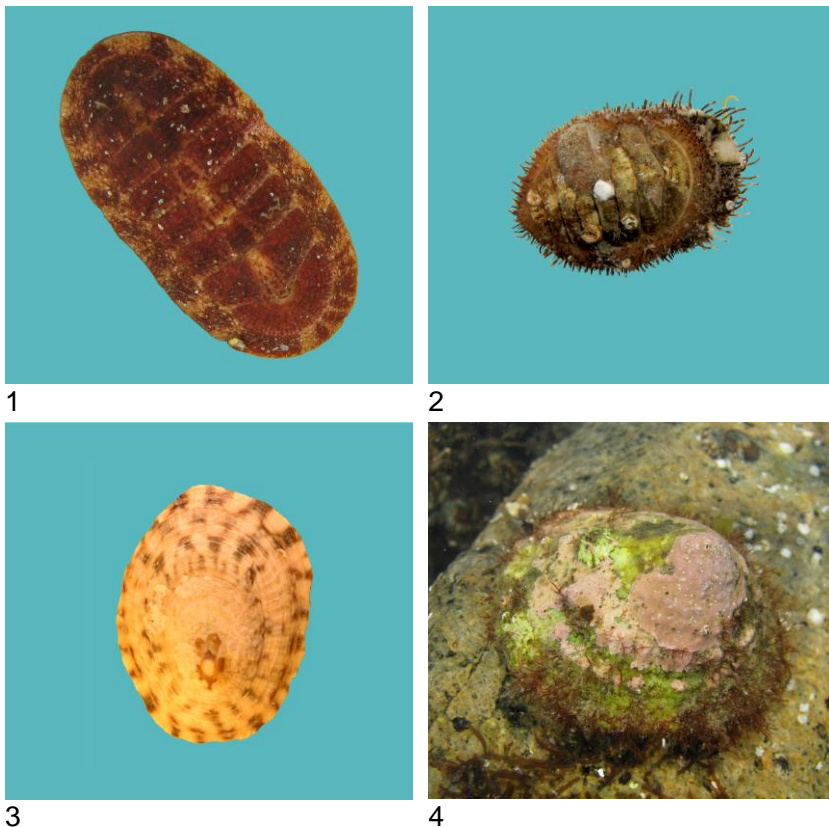
Синонимия: *Tonicella granulata*: Яковлева, 1952.

*Boreochiton granulatus*: Кантор, Сысоев, 2005.

Семейство Moraliidae

Род *Placiphorella*

Вид *Placiphorella stimpsoni* (Gould, 1859) (табл. 10, 2).



1

2

3

4

Фототаблица 10. Обычные виды панцирных и брюхоногих моллюсков б. Северная: 1 – *T. albrechti*; 2 – *P. stimpsoni*; 3 – *Lottia versicolor*; 4 – *Niveotectura pallida*.

Класс Gastropoda  
 Клад Patellogastropoda  
 Семейство Lottiidae  
 Род *Lottia*

Вид *Lottia versicolor* (Moskalev in Golikov et Scarlato, 1967)  
(фототабл. 10, 3).

Синонимия: *Collisella versicolor*: Москалев, 1970.

*Lottia versicolor*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Niveotectura*

Вид *Niveotectura pallida* (Gould, 1859) (фототабл. 10, 4).

Синонимия: *Asmaea pallida* Gould, 1859.

Клад Vetigastropoda

Семейство Trochidae

Род *Tegula*

Вид *Tegula rustica* (Gmelin, 1790) (фототабл. 11, 1).

Синонимия: *Tegula rustica*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Umbonium*

Вид *Umbonium costatum* (Valenciennes in Kiener, 1838-  
1839).

Синонимия: *Umbonium costatum*: Кантор, Сысоев, 2005.

Семейство Turbinidae

Род *Homalopoma*

Вид *Homalopoma amussitata* (Gould, 1861).

Синонимия: *Homalopoma amussitata*: Кантор, Сысоев,  
2005.

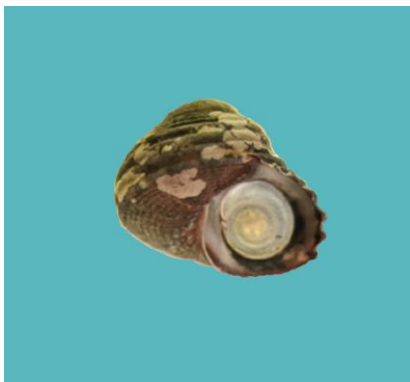
Вид *Homalopoma sangarense* (Schrenck, 1861) (фототабл.  
11, 2).

Синонимия: *Homalopoma sangarense*: Williams, Karube et  
Ozawa, 2008.

Клад Caenogastropoda



1



2



3



4

Фототаблица 11. Обычные виды брюхоногих моллюсков (Gastropoda) б. Северная: 1 – *T. rustica*; 2 – *H. sangarense*; 3 – *Alaba picta* [фото А.В. Ратникова]; 4 - *Littorina brevicula*.

### Семейство Batillariidae

#### Род *Batillaria*

Вид *Batillaria cumingii* (Crosse, 1862).

Синонимия: *Batillaria cumingii*: Кантор, Сысоев, 2005.

## Семейство Litiopidae

Род *Alaba*

Вид *Alaba picta* (A. Adams, 1861) (фототабл. 11, 3).

Синонимия: *Diffalaba picta*: (A. Adams, 1861).

*Diffalaba vladivostokensis*: Bartsch, 1929.

*Diffalaba picta*: Кантор, Сысоев, 2005.

## Клад Littorinimorpha

## Семейство Littorinidae

Род *Littorina*

Вид *Littorina brevicula* (Philippi, 1844) (фототабл. 11, 4).

Синонимия: *Littorina heterospiralis*: Grabau et King, 1928.

*Littorina itelmenica*: Гладенков, Синельникова, 1990.

*Littorina brevicula*: Reid, 1996.

Вид *Littorina mandshurica* (Schrenck, 1861).

Синонимия: *Littorina mandshurica*: Кантор, Сысоев, 2005.

Вид *Littorina sitkana* Philippi, 1846.

Синонимия: *Littorina sitkana*: Кантор, Сысоев, 2005.

Вид *Littorina squalida* Broderip et Sowerby, 1829.

Синонимия: *Littorina etolonensis*: Гладенков,

Синельникова, 1990.

*Littorina praesqualida*: Гладенков, Синельникова, 1990.

*Littorina squalida*: Petit, 2009.

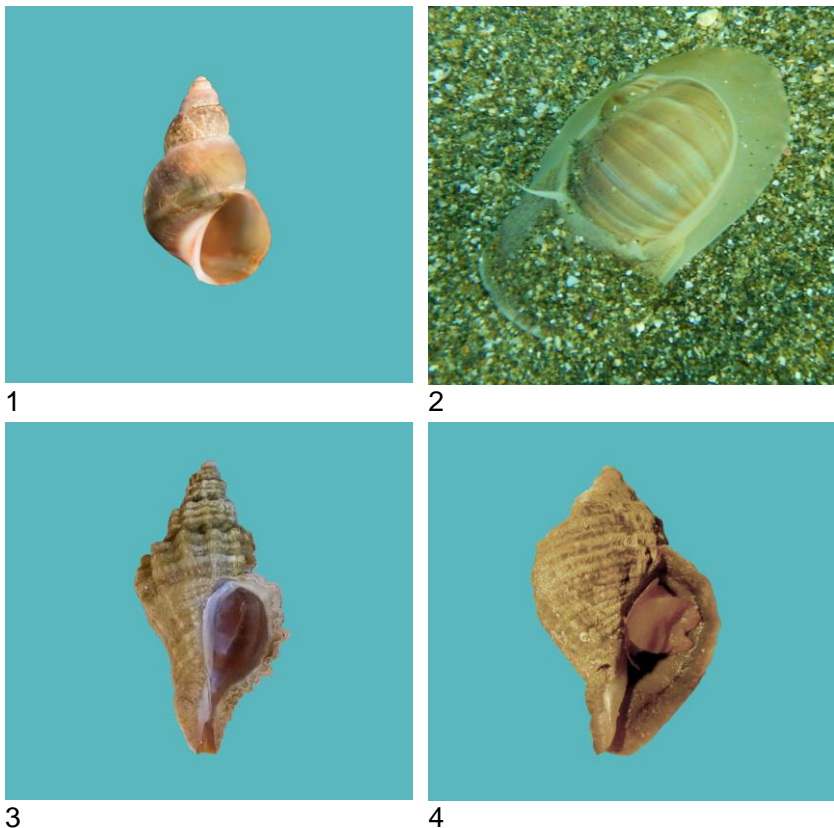
Род *Lacuna*

Вид *Lacuna turrita* A. Adams, 1861 (фототабл. 12, 1).

Синонимия: *Epheria turrita*: (A. Adams, 1861).

*Epheria turrita*: Голиков, Скарлато, 1967.

Вид *Lacuna vincta* (Montagu, 1803).



Фототаблица 12. Обычные виды Gastropoda б. Северная: 1 – *Lacuna turrita*; 2 - *Cryptonatica janthostoma*; 3 – *Ocenebra inornata*; 4 – *Nucella heyseana*.

Синонимия: *Epheria vincta* (Montagu, 1803).

*Epheria vincta*: Кантор, Сысоев, 2005.

*Lacuna vincta*: Gofas, Le, Bouchet, 2001.

Семейство Naticidae

Род *Cryptonatica*

Вид *Cryptonatica janthostoma* (Deshayes, 1839) (фототабл. 12, 2).

Синонимия: *Cryptonatica janthostoma*: Кантор, Сысоев, 2005.

## Клад Ptenoglossa

## Семейство Cerithiopsidae

Род *Cerithiopsis*

Вид *Cerithiopsis stejneri* Dall, 1884.

Синонимия: *Cerithiopsis stejneri*: Кантор, Сысоев, 2005.

## Клад Neogastropoda

## Семейство Muricidae

Род *Ceratostoma*

Вид *Ceratostoma burnettii* (Adams et Reeve, 1848).

Синонимия: *Ceratostoma burnettii*: Кантор, Сысоев, 2005

Род *Ocenebra*

Вид *Ocenebra inornata* (Récluz, 1851) (фототабл. 12, 3).

Синонимия: *Tritonalia japonica*: (Dunker, 1850).

*Ocenebra inornata*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Voreotrophon*

Вид *Voreotrophon candelabrum* (Reeve, 1848).

Синонимия: *Voreotrophon candelabrum*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Nucella*

Вид *Nucella heyseana* (Dunker, 1882) (фототабл. 12, 4).

Род *Rapana*

Вид *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)

Синонимия: *Rapana venosa*: Кантор, Сысоев, 2005.

Семейство Buccinidae

Род *Neptunea*

Вид *Neptunea bulbacea* (Valenciennes, 1858)

Синонимия: *Neptunea bulbacea*: Кантор, Сысоев, 2005.

Вид *Neptunea constricta* (Dall, 1907)

Синонимия: *Neptunea constricta*: Кантор, Сысоев, 2005.

Семейство Columbellidae

Род *Mitrella*

Вид *Mitrella burchardi* (Dunker, 1877).

Синонимия: *Mitrella tenuis*: Gaskoin, 1851.

*Mitrella burchardi*: Кантор, Сысоев, 2005.

Класс Bivalvia

Подкласс Protobrachia

Отряд Nuculida

Семейство Nuculidae

Род *Acila*

Вид *Acila divaricata* (Hinds, 1843).

Синонимия: *Acila divaricata*: Кантор, Сысоев, 2005

Вид *Acila insignis* (Gould, 1861) (фототабл. 13, 1).

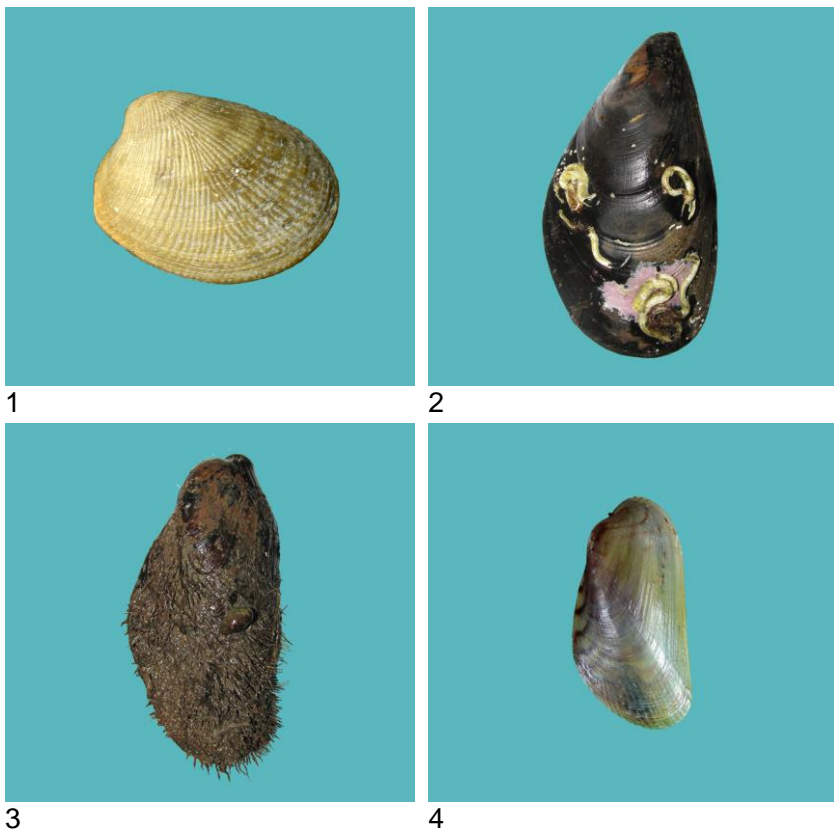
Синонимия: *Acila insignis*: Huber, 2010.

Подкласс Autobranchia

Отряд Mytilida

Семейство Mytilidae

Род *Crenomytilus*



Фототаблица 13. Обычные виды двустворчатых моллюсков (Bivalvia) б. Северная: 1 – *Acila insignis*; 2 – *Crenomytilus grayanus*; 3 – *Modiolus kurilensis*; 4 – *Musculista senhousia*.

Вид *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) (фототабл. 13, 2).

Синонимия: *Crenomytilus grayanus*: Huber, 2010.

Род *Modiolus*

Вид *Modiolus kurilensis* Bernard, 1983 (фототабл. 13, 3).

Синонимия: *Modiolus kurilensis*: Кантор, Сысоев, 2005.

#### Род *Musculista*

Вид *Musculista senhousia* (Benson in Kantor, 1842)

(фототабл. 13, 4).

Синонимия: *Musculista senhousia*: Кантор, Сысоев, 2005.

#### Род *Mytilus*

Вид *Mytilus trossulus* Gould, 1850 (фототабл. 14, 1).

Синонимия: *Mytilus edulis declivis*: Gofas, Le, Bouchet, 2001.

*Mytilus edulis kussakini*: Скарлато, Старобогатов, 1979.

*Mytilus trossulus*: Huber, 2010; Gofas, Le, Bouchet, 2001.

Вид *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819.

Синонимия: *Mytilus edulis diegensis*: Сое, 1945.

*Mytilus edulis zhirmunskii*: Скарлато, Старобогатов, 1979.

*Mytilus galloprovincialis*: Шепель, 1982а, b; Ivanova, Lutaenko, 1998.

Гибрид *Mytilus trossulus* и *M. galloprovincialis*: Шепель, 1982а, b; Иванова, 1985; Ivanova, Lutaenko, 1998.

Вид *Mytilus coruscus* Gould, 1861.

#### Род *Septifer*

Вид *Septifer keenae* Nomura, 1936.

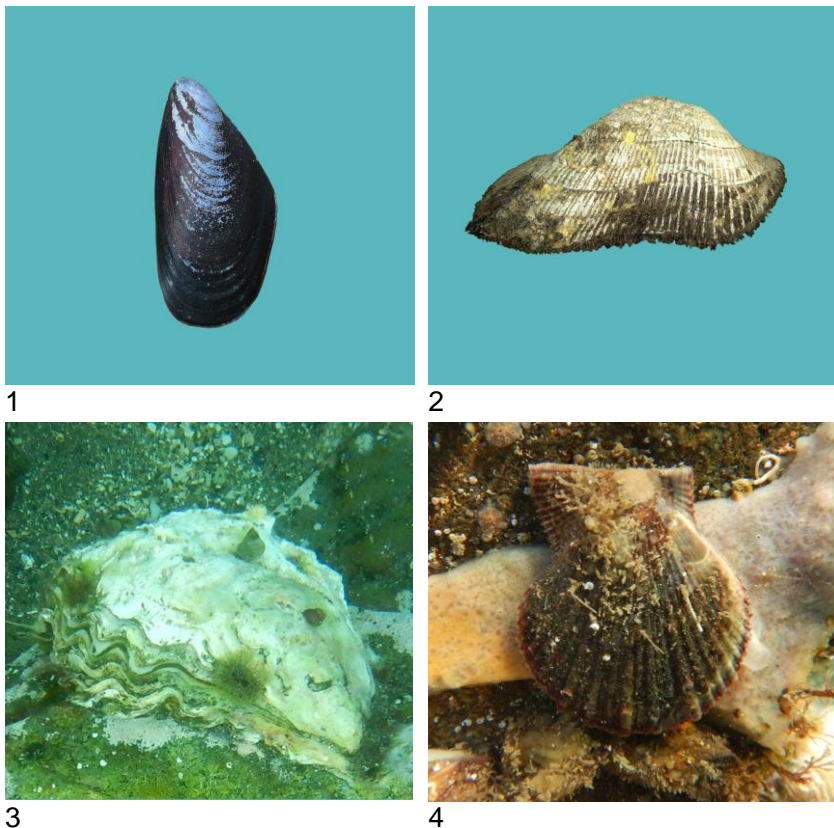
Синонимия: *Mytilisepta keenae*: Nomura, 1936.

*Septifer keenae*: Huber, 2010.

#### Род *Vilasina*

Вид *Vilasina pillula* Scarlato, 1960.

Синонимия: *Vilasinia pillula*: Huber, 2010.



Фототаблица 14. Обычные виды Bivalvia б. Северная: 1 – *Mytilus trossulus*; 2 – *Arca boucardi*; 3 – *Magallana gigas*; 4 – *Azumapecten farreri*.

Отряд Arcida

Семейство Arcidae

Род *Arca*

Вид *Arca boucardi* Jousseaume, 1894 (фототабл. 14, 2).

Синонимия: *Arca boucardi*: Huber, 2010.

Род *Anadara*

Вид *Anadara broughtonii* (Schrenck, 1867).

Семейство Glycymerididae

Род *Glycymeris*

Вид *Glycymeris yessoensis* (Sowerby III, 1888).

Синонимия: *Glycymeris yessoensis*: Huber, 2013.

Отряд Ostreida

Семейство Ostreidae

Род *Magallana*

Вид *Magallana gigas* (Thunberg, 1793) (фототабл. 14, 3).

Синонимия: *Crassostrea gigas*: (Thunberg, 1793).

*Ostrea posjetica*: Разин, 1934.

*Lopha posjetica beringi*: Вялов, 1945.

*Lopha posjetica newelskyi*: Вялов, 1945.

*Lopha posjetica zawoikoi*: Вялов, 1945.

*Crassostrea gigas*: Huvet et al., 2004; Coan et Valentich-Scott, 2012.

Отряд Pectinida

Семейство Pectinidae

Род *Azumapecten*

Вид *Azumapecten farreri* (Jones & Preston, 1904)  
(фототабл. 14, 4).

Синонимия: *Chlamys farreri nipponensis*: Kuroda, 1932.

Род *Swiftopecten*

Вид *Swiftopecten swifti* (Bernardi, 1858).

Синонимия: *Chlamys swiftii*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Mizuhopecten*

Вид *Mizuhopecten yessoensis* (Jay, 1856) (фототабл. 15, 1).

Синонимия: *Mizuhopecten yessoensis*: Кантор, Сысоев, 2005.

## Отряд Cardiida

## Семейство Cardiidae

Род *Clinocardium*

Вид *Clinocardium ciliatum* (Fabricius, 1780).

Синонимия: *Ciliatocardium ciliatum*: Волова, Скарлато, 1980.

## Семейство Tellinidae

Род *Macoma*

Вид *Macoma calcarea* (Gmelin, 1791).

Синонимия: *Macoma calcarea*: Волова, Скарлато, 1980.

Вид *Macoma* sp.

Вид *Megangulus venulosus* (Shrenck, 1861).

Синонимия: *Peronidia venulosa*: Скарлато, 1981.

## Семейство Psammobiidae

Род *Nuttallia*

Вид *Nuttallia commoda* (Yokooyama, 1925).

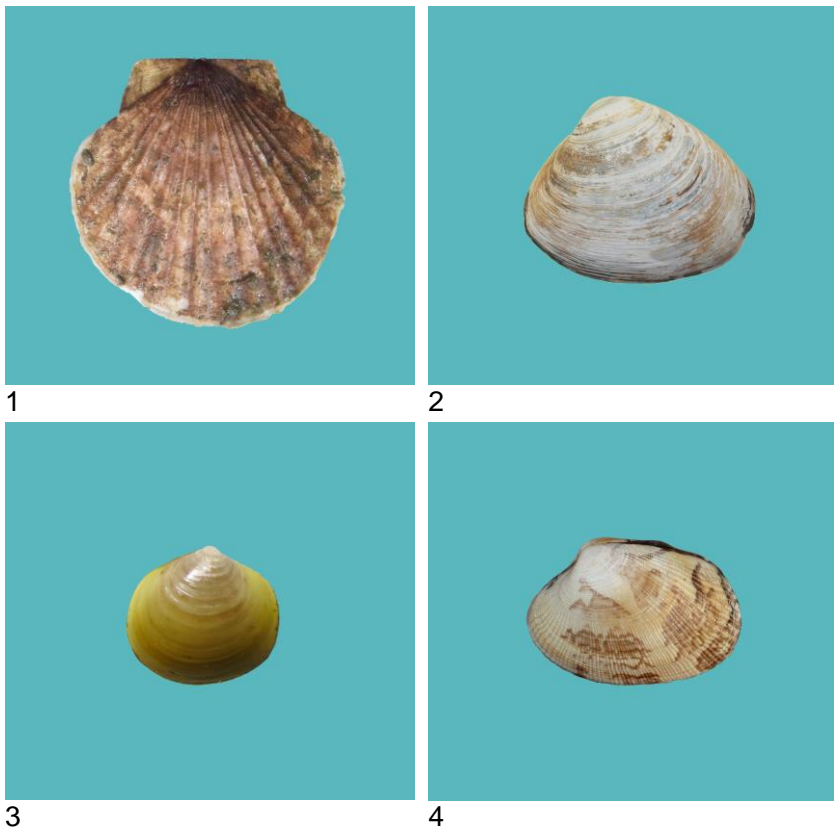
Синонимия: *Nuttallia commoda*: Скарлато, 1981.

## Семейство Mastridae

Род *Mastra*

Вид *Mastra chinensis* Philippi, 1846.

Синонимия: *Mastra chinensis*: Волова, Скарлато, 1980.



Фототаблица 15. Обычные виды двустворчатых моллюсков б. Северная: 1 – *Mizuhopecten yessoensis*; 2 – *Spisula sachalinensis*; 3 – *Felaniella usta*; 4 – *Ruditapes philippinarum*.

#### Род *Spisula*

Вид *Spisula sachalinensis* (Schrenck, 1861) (фототабл. 15, 2).

Синонимия: *Spisula sachalinensis*: Волова, Скарлато, 1980.

## Семейство Corbiculidae

Род *Corbicula*

Вид *Corbicula japonica* Prime, 1864.

Синонимия: *Corbicula japonica*: Кантор, Сысоев, 2005.

## Семейство Ungulinidae

Род *Felaniella*

Вид *Felaniella usta* (Gould, 1861) (фототабл. 15, 3).

Синонимия: *Felaniella usta*: Shikama, 1964; Okutani (ed.), 2000.

Род *Diplodonta*

Вид *Diplodonta semiasperoides* Nomura, 1932.

Синонимия: *Cycladicama semiasperoides*: Nomura, 1932.

*Diplodonta semiasperoides*: Евсеев, Яковлев, 2006; Раков, 2006.

## Семейство Veneridae

Род *Callista*

Вид *Callista brevisiphonata* (Carpenter, 1865).

Синонимия: *Callista brevisiphonata*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Saxidomus*

Вид *Saxidomus purpurata* (Sowerby II, 1852).

Синонимия: *Saxidomus purpurata*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Protothaca*

Вид *Protothaca adamsii* (Reeve, 1863).

Синонимия: *Callithaca adamsii*: Кантор, Сысоев, 2005.

Вид *Protothaca euglypta* (Sowerby III, 1914).

Синонимия: *Protothaca euglypta*: Кантор, Сысоев, 2005.

Вид *Protothaca jedomensis* (Lischke, 1874).

Синонимия: *Protothaca jedomensis*: Кантор, Сысоев, 2005.

Род *Dosinia*

Вид *Dosinia japonica* (Reeve, 1850).

Синонимия: *Dosinia japonica*: Lutaenko, Nosewothy, 2012.

Род *Liocyma*

Вид *Liocyma fluctuosum* (Gould, 1841).

Синонимия: *Liocyma fluctuosa*: Волова, Скарлато, 1980.

Род *Ruditapes*

Вид *Ruditapes philippinarum* (A. Adams & Reeve, 1850)

(фототабл. 15, 4).

Синонимия: *Paphia bifurcata*: Quayle, 1938.

*Ruditapes philippinarum*: Волова, Скарлато, 1980.

*Venerupis philippinarum*: Huber, 2010.

Отряд Pholadida

Семейство Myidae

Род *Mya*

Вид *Mya uzenensis* Nomura et Zinbo, 1937

Синонимия: *Mya priapus*: Волова, Скарлато, 1980.

*Panomya priapus*: Huber, 2010.

Вид *Mya japonica* Jay, 1857

Синонимия: *Mya japonica*: Волова, Скарлато, 1980.

*Mya arenaria*: Huber, 2010.

Семейство Corbulidae

Род *Anisocorbula*

Вид *Anisocorbula venusta* (Gould, 1861).

Синонимия: *Anisocorbula venusta*: Волова, Скарлато,  
1980.

Отряд Pandorida

Семейство Lyonsiidae

Род *Entodesma*

Вид *Entodesma navicula* (A. Adams et Reeve, 1850).

Синонимия: *Entodesma navicula*: Lutaenko, Noseworthy,  
2012.

Отряд Solenida

Семейство Solenidae

Род *Solen*

Вид *Solen krusensterni* Schrenck, 1867.

Синонимия: *Solen krusensterni*: Кантор, Сысоев, 2005.

Отряд Hiatellida

Семейство Hiatellidae

Род *Hiatella*

Вид *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767).

Синонимия: *Hiatella arctica*: Coan et Valentich-Scott, 2012;  
Raines et Huber, 2012.

Род *Panomya*

Вид *Panomya norvegica* (Splengler, 1793).

Синонимия: *Panomya norvegica*: Lutaenko, Noseworthy,  
2012.

Род *Panopea*

Вид *Panopea japonica* A. Adams, 1850.

Синонимия: *Panopea japonica*: Lutaenko, Noseworthy, 2012.

Класс Cephalopoda

Отряд Sepiida

Семейство Sepiidae

Род *Sepiella*

Вид *Sepiella japonica* Sasaki, 1929.

Синонимия: *Sepiella japonica*: Кантор, Сысоев, 2005

Отряд Sepiolida

Семейство Sepiolidae

Род *Sepiola*

Вид *Sepiola birostrata* Sasaki, 1918.

Синонимия: *Sepiola birostrata*: Кантор, Сысоев, 2005.

Отряд Teuthida

Семейство Ommastrephidae

Род *Todarodes*

Вид *Todarodes pacificus* Steenstrup, 1880 (фототабл. 16, 1).

Синонимия: *Todarodes pacificus*: Dunning et Wormuth, 1998.

Отряд Octopoda

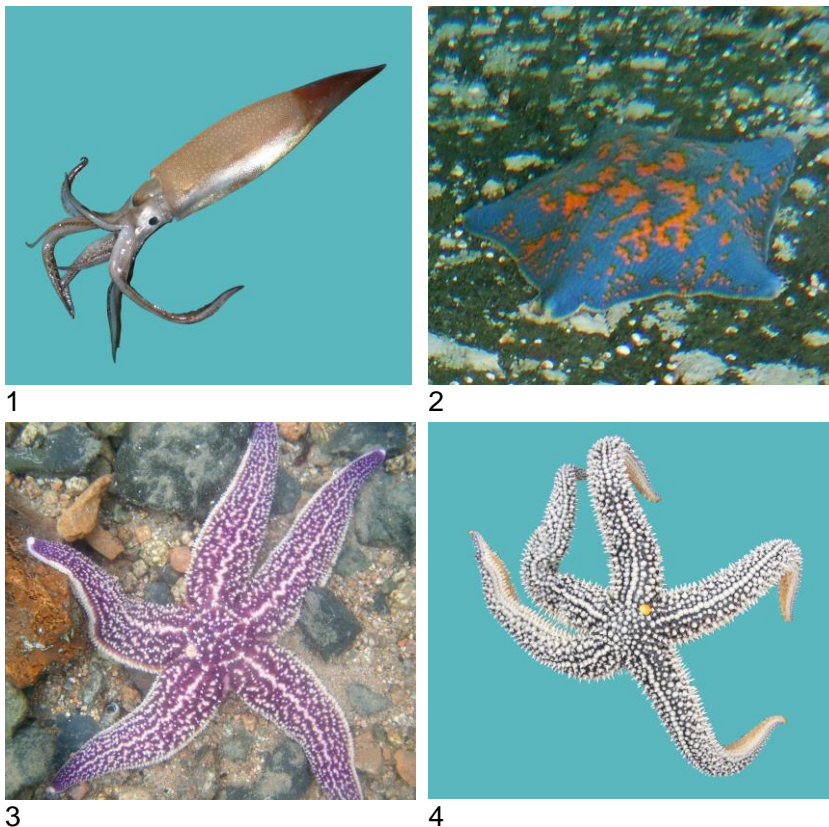
Семейство Octopodidae

Род *Octopus*

Вид *Octopus conispadiceus* (Sasaki, 1917).

Синонимия: *Octopus conispadiceus*: Кантор, Сысоев, 2005.

Вид *Octopus dofleini* (Wülker, 1910).



Фототаблица 16. Обычные виды головоногих моллюсков и морских звезд б. Северная: 1 – *Todarodes pacificus*; 2 – *Patiria pectinifera*; 3 – *Asterias amurensis*; 4 – *Distolasterias nippon*.

Синонимия: *Paroctopus asper* Akimushkin, 1963.

Тип Echinodermata – Иглокожие

Класс Asteroidea

Отряд Paxillosida

Семейство Luidiidae

Род *Luidia*Вид *Luidia quinaria amurensis* Döderlein, 1920.

## Отряд Valvatida

## Семейство Asterinidae

Род *Patiria*

Вид *Patiria pectinifera* (Muller & Troschel, 1842) (фототабл. 16, 2).

Синонимия: *Asterina pectinifera* (Muller & Troschel, 1842).

## Отряд Forcipulatida

## Семейство Asteriidae

Род *Asterias*Вид *Asterias amurensis* Lütken, 1871 (фототабл. 16, 4).Синонимия: *Asterias acervispinis*: Дьяконов, 1950.*Asterias amurensis*: Stevens, 2012.Род *Aphelasterias*Вид *Aphelasterias japonica* (Bell, 1881).Синонимия: *Aphelasterias japonica*: Дьяконов, 1950.Род *Distolasterias*

Вид *Distolasterias nippon* (Döderlein, 1902) (фототабл. 16, 4).

Синонимия: *Distolasterias tricolor*. Дьяконов, 1927.Род *Evasterias*Вид *Evasterias retifera* Djakonov, 1938Синонимия: *Evasterias tabulata*: Дьяконов, 1938.*Evasterias retata*: Djakonov, 1950.

## Семейство Русноподиidae

Вид *Lysastrosoma anthosticta* Fisher, 1922

Синонимия: *Lysastrosoma anthosticta*: Дьяконов, 1950.

Класс Ophiuroidea

Отряд Ophiurida

Семейство Amphiuridae

Род *Amphipholis*

Вид *Amphipholis kochii* Lütken, 1872

Семейство Ophiuridae

Род *Ophiura*

Вид *Ophiura sarsii* (Lütken, 1855)

Синонимия: *Ophiura arctica*: Clark, 1915.

Класс Echinoidea

Отряд Camarodonta

Семейство Strongylocentrotidae

Род *Mesocentrotus*

Вид *Mesocentrotus nudus* (A. Agassiz, 1863) (фототабл. 17, 1).

Синонимия: *Mesocentrotus nudus*: Бажин, Степанов, 2012.

Род *Strongylocentrotus*

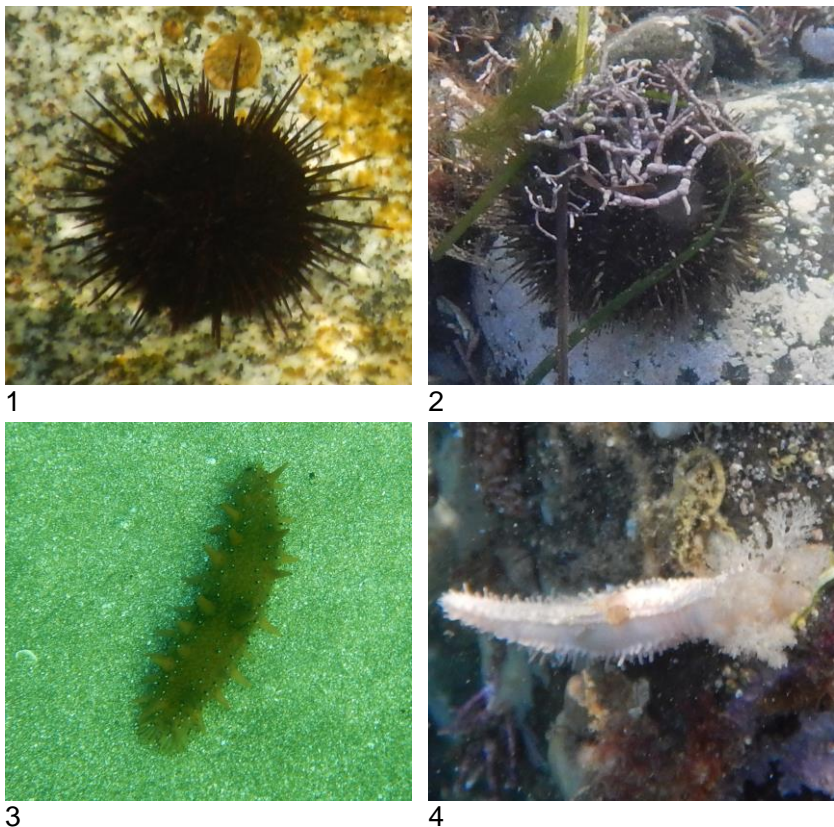
Вид *Strongylocentrotus intermedius* (A. Agassiz, 1863)  
(фототабл. 17, 2).

Синонимия: *Strongylocentrotus intermedius*: Mortensen, 1943.

Отряд Clypeasteroida

Семейство Echinarachniidae

Род *Echinarachnius*



Фототаблица 17. Обычные виды иглокожих б. Северная: 1 – *M. nudus*; 2 – *S. intermedius*; 3 – *A. japonicus*; 4 – *Eupentacta fraudatrix*.

Вид *Echinarachnius parma* (Lamarck, 1816)

Синонимия: *Echinarachnius parma*: Brunel, Bosse, Lamarche, 1998.

Отряд Spatangoida  
Семейство Loveniidae  
Род *Echinocardium*

Вид *Echinocardium cordatum* (Pennant, 1777)

Класс Holothuroidea

Отряд Aspidochirota

Семейство Stichopodidae

Род *Apostichopus*

Вид *Apostichopus japonicus* (Selenka, 1867) (фототабл. 17, 3).

Синонимия: *Apostichopus japonicus*: Liao, 1980.

Отряд Dendrochirotida

Семейство Sclerodactylidae

Род *Eupentacta*

Вид *Eupentacta fraudatrix* (Djakonov et Baranova in Djakonov, Baranova et Saveljeva, 1958) (фототабл. 17, 4).

Синонимия: *Cucumaria fraudatrix*: Дьяконов, Баранова, 1958.

Семейство Cucumariidae

Род *Cucumaria*

Вид *Cucumaria japonica* Semper, 1868

Синонимия: *Cucumaria japonica*: Белова, 2007.

*Cucumaria frondosa japonica*: Lambert, 1997.

Тип Chaetognatha – Щетинкочелюстные

Класс Sagittoidea

Отряд Ahragmophora

Семейство Sagittidae

Род *Leptosagitta*

Вид *Leptosagitta collarata* Kassatkina, 1973

Род *Parasagitta*

Вид *Parasagitta liturata* Kassatkina, 1973

Вид *Parasagitta septicoela* Kassatkina, 1971

Тип Chordata – Хордовые

Класс Ascidiacea

Отряд Stolidobranchia

Семейство Pyuridae

Род *Halocynthia*

Вид *Halocynthia aurantium* (Pallas, 1787) (фототабл. 18, 1).

Синонимия: *Halocynthia aurantium*: Van Name, 1945.

Вид *Halocynthia roretzi* (Drasche, 1884)

Синонимия: *Halocynthia roretzi*: Tokioka, 1953.

Семейство Styelidae

Род *Styela*

Вид *Styela clava* Herdman, 1881 (фототабл. 18, 2).

Класс Chondrichthyes

Отряд Lamniformes

Семейство Lamnidae

Род *Lamna*

Вид *Lamna ditropis* Hubbs et Follett, 1947

Отряд Squaliformes

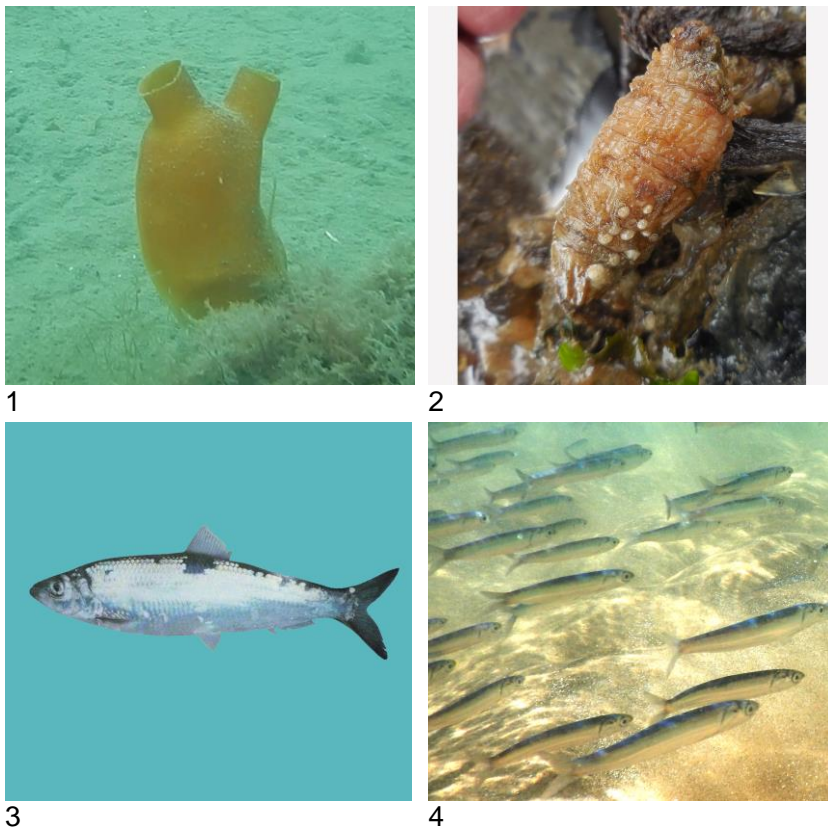
Семейство Squalidae

Род *Squalus*

Вид *Squalus acanthius* Linnaeus, 1758

Класс Osteichthyes

Отряд Clupeiformes



Фототаблица 18. Обычные виды асцидий и рыб б. Северная: 1 – *H. aurantium*; 2 – *S. clava* [цит. по: [www.beachexplorer.org](http://www.beachexplorer.org)]; 3 – *Clupea pallasii* [цит. по: Amaoka et al., 1995]; 4 – *Engraulis japonicus*.

### Семейство Clupeidae

#### Род *Clupea*

Вид *Clupea pallasii* Valenciennes, 1847 (фототабл. 18, 3).

#### Род *Konosirus*

Вид *Konosirus punctatus* (Temminck et Schlegel, 1846)

## Семейство Engraulidae

Род *Engraulis*

Вид *Engraulis japonicus* Temminck et Schlegel, 1846  
(фототабл. 18, 4).

Синонимия: *Stolephorus celebicus*: Hardenberg, 1933.

*Engraulis japonicus*: Anon, 2000.

## Отряд Salmoniformes

## Семейство Salmonidae

Род *Oncorhynchus*

Вид *Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792)

Вид *Oncorhynchus masou* (Brevoort, 1856) (табл. 19, 1).

## Отряд Osmeriformes

## Семейство Osmeridae

Род *Hypomesus*

Вид *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) (табл. 19, 2).

## Семейство Salangidae

Род *Salangichthys*

Вид *Salangichthys microdon* (Bleeker, 1860)

## Отряд Cypriniformes

## Семейство Cyprinidae

Род *Tribolodon*

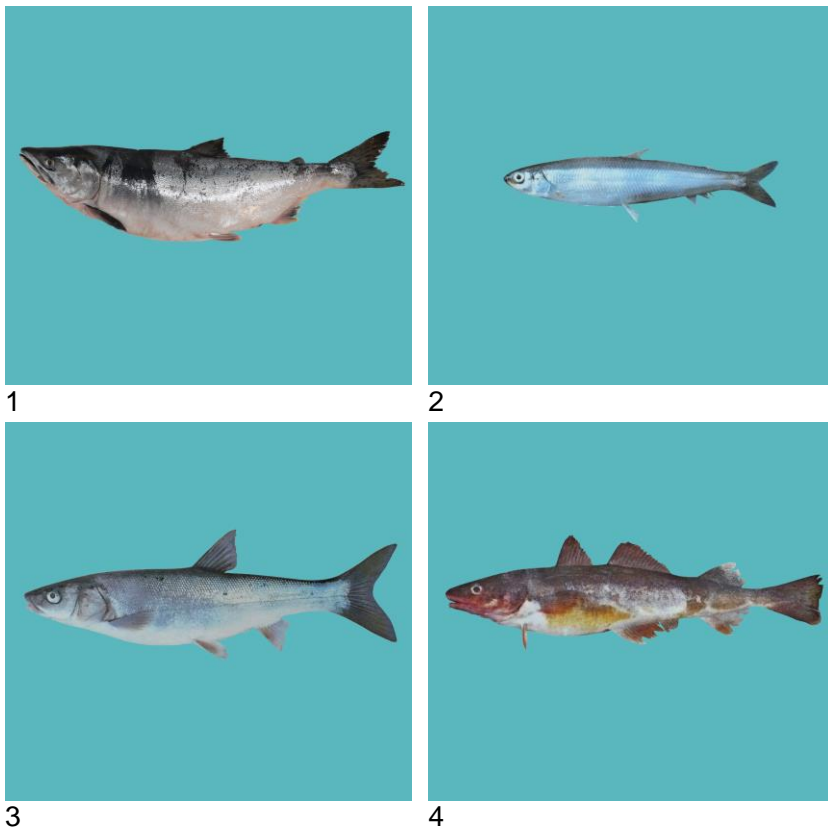
Вид *Tribolodon brandtii* (Dybowski, 1872) (фототабл. 19, 3).

## Отряд Gadiformes

## Семейство Gadidae

Род *Eleginus*

Вид *Eleginus gracilis* (Tylesius, 1810) (фототабл. 19, 4).



Фототаблица 19. Обычные виды рыб б. Северная: 1 – *O. masou*; 2 – *H. japonicus*, 3 – *T. brandtii*, 4 – *E. gracilis* [цит. по: Amaoka et al., 1995].

Отряд Beloniformes

Семейство Hemirhamphidae

Род *Hyporhamphus*

Вид *Hyporhamphus sajori* (Temminck et Schlegel, 1846)

Семейство Scomberesocidae

Род *Cololabis*

Вид *Cololabis saira* (Brevoort, 1856)

Отряд Gasterosteiformes

Семейство Gasterosteidae

Род *Gasterosteus*

Вид *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758.

Род *Pungitius*

Вид *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758).

Отряд Syngnathiformes

Семейство Syngnathidae

Род *Syngnathus*

Вид *Syngnathus schlegeli* Kaup, 1856.

Отряд Scorpaeniformes

Семейство Scorpaenidae

Род *Sebastes*

Вид *Sebastes schlegelii* Hilgendorf, 1880 (фототабл. 20, 1).

Семейство Hexagrammidae

Род *Hexagrammos*

Вид *Hexagrammos octogrammus* (Pallas, 1814) (фототабл. 20, 2).

Вид *Hexagrammos lagocephalus* (Pallas, 1810).

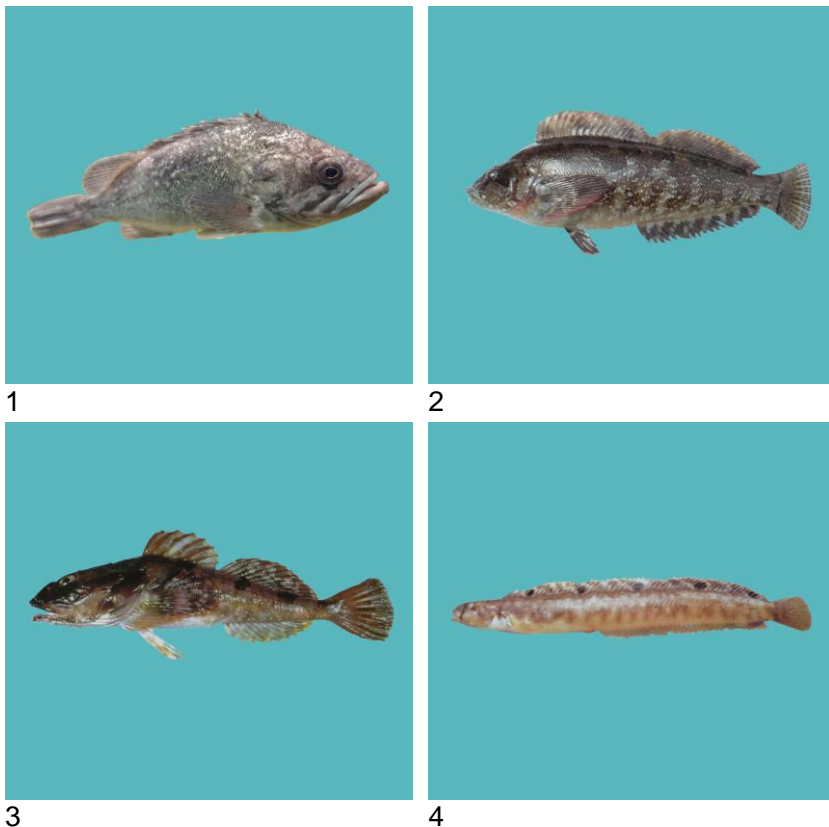
Род *Pleurogrammus*

Вид *Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz, 1913.

Семейство Cottidae

Род *Myoxocephalus*

Вид *Myoxocephalus brandtii* (Steinbachner, 1867)  
(фототабл. 20, 3).



Фототаблица 20. Обычные виды рыб б. Северная: 1 – *S. schlegelii* [цит. по: en.wikipedia.org]; 2 – *H. octogrammus*; 3 – *M. brandtii*; 4 – *Opisthocentrus ocellatus* [цит. по: Amaoka et al., 1995].

Вид *Myoxocephalus stelleri* Tylesius, 1811.

Вид *Myoxocephalus jaok* (Cuvier, 1829).

Род *Argyrocottus*

Вид *Argyrocottus zanderi* Herzenstein, 1892.

Род *Bero*

Вид *Bero elegans* (Steindachner, 1881).

Семейство Hemitripterae

Род *Blepsias*

Вид *Blepsias cirrhosus* (Pallas, 1814).

Семейство Cyclopteridae

Род *Aptocyclus*

Вид *Aptocyclus ventricosus* (Pallas, 1769).

Синонимия: *Elephantichthys copeianus*: Hubbs et Schultz,  
1934.

*Pelagocyclus vitiazi*: Lindberg et Legeza, 1955.

Отряд Mugiliformes

Семейство Mugilidae

Род *Lisa*

Вид *Lisa haematocheila* (Temminck et Schlegel, 1845).

Отряд Perciformes

Семейство Stichaeidae

Род *Neozoarces*

Вид *Neozoarces steindachneri* Jordan et Snyder, 1902.

Род *Opisthocentrus*

Вид *Opisthocentrus ocellatus* (Tylesius, 1811) (табл. 20, 4).

Синонимия: *Opisthocentrus ochotensis*: Ueno, 1954.

Вид *Opisthocentrus zonope* Jordan et Snyder, 1902

Род *Pholidapus*

Вид *Pholidapus dybowskii* (Steindachner, 1880) (фототабл.  
21, 1).

Род *Stichaeus*

Вид *Stichaeus grigorjewi* Herzenstein, 1890 (табл. 21, 2).

Синонимия: *Stichaeus elongatus*: Sakamoto, 1930.

Семейство Pholididae

Род *Pholis*

Вид *Pholis nebulosa* (Temminck et Schlegel, 1845).

Семейство Trichodontidae

Род *Arctoscopus*

Вид *Arctoscopus japonicus* (Steindachner, 1881).

Синонимия: *Arctoscopus japonicus hachirogatensis*: Hatai,  
1955.

Семейство Gobiidae

Род *Acanthogobius*

Вид *Acanthogobius lactipes* (Hildendorf, 1878).

Семейство Trichiuridae

Род *Trichiurus*

Вид *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758.

Семейство Scombridae

Род *Scomber*

Вид *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782.

Синонимия: *Scomber gigas*: Fowler, 1935.

*Pneumatophorus japonicus marplatensis*: López, 1955.

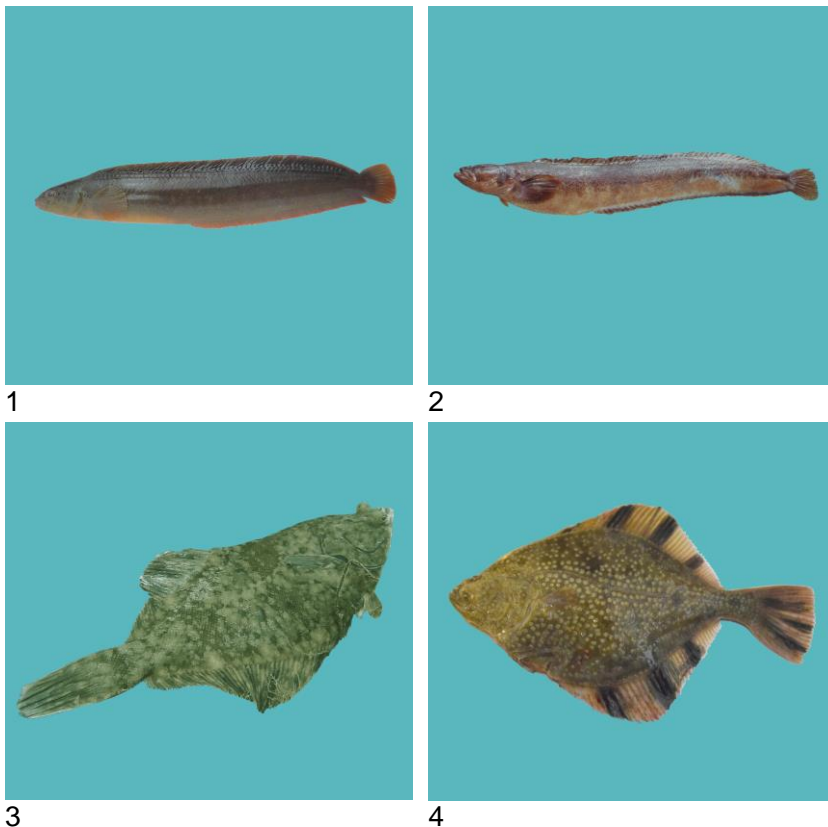
*Scomber japonicus*: van der Land, Costello et al., 2001.

Отряд Pleuronectiformes

Семейство Pleuronectidae

Род *Hippoglossoides*

Вид *Hippoglossoides dubius* Schmidt, 1904.



Фототаблица 21. Обычные виды рыб б. Северная: 1 – *Pholidapus dybowskii*, 2 – *S. grigorjewi* [цит. по: Amaoka et al., 1995]; 3 – *Pseudopleuronectes obscurus*; 4 – *Platichthys stellatus*.

Синонимия: *Hippoglossoides katakurae*: Snyder, 1911.

Род *Limanda*

Вид *Limanda aspera* (Pallas, 1814).

Род *Pseudopleuronectes*

Вид *Pseudopleuronectes herzensteini* (Jordan et Snyder, 1901).

Вид *Pseudopleuronectes obscurus* (Herzenstein, 1890)  
(фототабл. 21, 3).

Вид *Pseudopleuronectes yokohamae* (Günther, 1877)

Род *Platichthys*

Вид *Platichthys stellatus* (Pallas, 1787) (фототабл. 21, 4).

Отряд Tetraodontiformes

Семейство Monacanthidae

Род *Thamnaconus*

Вид *Thamnaconus modestus* (Gunter, 1877)

Семейство Tetraodontidae

Род *Takifugu*

Вид *Takifugu chinensis* (Abe, 1949)

Синонимия: *Sphoeroides rubripes chinensis*: Abe, 1949.

Класс Mammalia

Отряд Cetartiodactyla

Семейство Phocoenidae (Delphinidae)

Род *Phocoena*

Вид *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758)

Синонимия: *Phocoena vomerina*: Hall et Kelson, 1959.

Отряд Carnivora (Pinnipedia)

Семейство Phocidae

Род *Phoca*

Вид *Phoca largha* Pallas, 1811

Синонимия: *Phoca largha*: Mead et Brownell, 2005.

### 3.3. Характеристика биоты б. Северная

#### 3.3.1 Роль морских беспозвоночных животных и рыб в циркуляции видов-паразитов

Паразиты являются обычными компонентами морских экосистем, наряду с рыбами и беспозвоночными животными. Беспозвоночные животные служат первыми или вторыми промежуточными хозяевами паразитов, рыбы выполняют функцию дополнительных, окончательных или резервуарных хозяев гельминтов. Морские птицы часто также включены в жизненный цикл паразитов в качестве окончательных хозяев.

У рыб, обитающих в б. Северная, отмечено 86 видов паразитов, из которых на долю гельминтов со сложным циклом развития и сменой хозяев приходится более 65%. Так, трематоды *D. varicus* в половозрелом состоянии были обнаружены у наваги, бычка-бабочки и окуня Шлегеля (Буторина, Скиба, 2001). Их личинки (церкарии) паразитируют в брюхоногих моллюсках – представителях семейства Naticidae (в исследованном районе это вид *C. janthostoma*). Вторыми промежуточными хозяевами трематод, в которых живут метацеркарии, служат раки-отшельники, личинки Decapoda, науплиусы усонюгих раков рода *Balanus*, полихеты вида *H. imbricata* (Определитель... 1987; Пугачев, 2003).

Другой вид сосальщиков *L. gibbosus*, известный в районе исследования из снежного керчака (Буторина, Скиба, 2001), использует в качестве первых промежуточных хозяев мелких Gastropoda – представителей рода *Odostomia*, а вторыми,

дополнительными, хозяевами служат веслоногие ракообразные семейства Calanidae (Margolis, 1971).

Трематоды *L. gadi*, на 100% заражающие навагу в б. Северная (Буторина, Скиба, 2001), включают в свой жизненный цикл в качестве вторых промежуточных хозяев многощетинковых червей *H. imbricata*, *L. squamatus*, *N. pelagica* (Margolis, 1971). Представители семейства Nereidae также служат вторыми промежуточными хозяевами и для видов трематод из семейства Zoogonidae, окончательными хозяевами которых в б. Северная являются рыбы глазчатый опистоцентр и мелкочешуйная красноперка. Сверлящие полихеты рода *Polydora* также могут выступать в роли промежуточных хозяев трематод (Margolis, 1973).

Амфиподы семейств Caprellidae и Gammaridae являются промежуточными хозяевами скребня *E. gadi* (Пугачев, 2003), найденного в б. Северная у 5 видов рыб, но наиболее часто встречающегося у снежного и мраморного керчаков и наваги (Буторина, Скиба, 2001).

Полихеты семейства Spionidae принимают участие в жизненном цикле морских микроспоридий (Koie, 2005). Представители данной группы паразитов были отмечены нами в желчном и мочевом пузырях следующих рыб: камбал, керчаков, терпугов, обитающих в б. Северная Славянского залива (Буторина, Скиба, 2001).

3.3.2 Структурно-функциональная характеристика донных сообществ б. Северная Славянского залива

Концепция сообщества, в том числе в отношении морского бентоса, неоднократно становилась предметом обсуждения. Подробные обзоры основных положений учения о сообществах бентоса известны из современной литературы (Несис, 1977; Лукин, 1980; Одум, 1986; Потапов, 2000). В настоящей работе мы предпочли термин «сообщество», наиболее широко используемый в экологической литературе исследователями бентоса и обрастания (Звягинцев, 2005). Этот термин понимается как «комбинация популяций, обитающих на экологически однородной территории морского дна» (Кудряшов и др., 1978). Сообщество называли по доминирующему виду.

Сообщество морской травы *Z. marina*.

Встречается на глубине от 1 м до 3 м на каменистом грунте. В его состав входят 16 видов макрофитов и 55 видов макробентосных животных. Общая биомасса животных сообщества составляет 595,12 г/м<sup>2</sup>; плотность поселения – 3528,66 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса макрофитов равна 3174,02 г/м<sup>2</sup>. Видовое разнообразие –  $H'=3,34$ ; выравненность –  $E'=0,83$ . Индекс Симпсона –  $I=0,06$ .

Сообщество моллюска *C. grayanus*.

Расположено на глубине от 3 м до 6 м на галечном грунте. В его состав входит 1 вид макрофитов и 28 видов макробентосных животных. Общая биомасса сообщества животных составляет 1978,03; плотность поселения – 59,66 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса макрофитов низкая – 1,34 г/м<sup>2</sup>. Видовое

разнообразие -  $H'=2,90$ ; выравненность -  $E'=0,87$ . Индекс Симпсона –  $I=0,06$ .

Сообщество бурых водорослей и голотурий *D. viridis* + *C. japonica*.

Расположено на глубине от 7 м до 9 м на песчаном грунте. В его состав входит 2 вида макрофитов и 18 видов макробентосных животных. Общая биомасса животных сообщества составляет  $448,17 \text{ г/м}^2$ ; плотность поселения –  $409,33 \text{ экз./м}^2$ . Биомасса макрофитов равна  $349,9 \text{ г/м}^2$ . Видовое разнообразие –  $H'=2,52$ ; выравненность –  $E'=0,87$ . Индекс Симпсона –  $I=0,08$ .

Сообщество красной водоросли *A. tobuchiensis*.

Расположено от 9 м и глубже на заиленном песке. В его состав входит 3 вида макрофитов и 17 видов животных. Общая биомасса животных сообщества составляет  $110,2 \text{ г/м}^2$ ; плотность поселения –  $1383,33 \text{ экз./м}^2$ . Биомасса макрофитов значительна –  $740,3 \text{ г/м}^2$ . Видовое разнообразие –  $H'=2,60$ ; выравненность –  $E'=0,91$ . Индекс Симпсона –  $I=0,08$ .

В бухте Северная Славянского залива произрастает ценная агароносная водоросль – анфельция тобучинская. Этот вид семейства Phyllophoraceae образует обширные заросли в закрытых бухтах и проливах в Приморье, на Курильских о-вах и на о-ве Сахалин. В пласте анфельции обитает множество ценных беспозвоночных: трепанг, приморский гребешок, морские ежи, и различные виды рыб.

Красные, бурые и зеленые водоросли являются постоянными спутниками анфельции (Пешеходько, Титлянов, 1980).

Растительность б. Северная Славянского залива богата и разнообразна. Вдоль побережья, а также в северных и северо-восточных участках широкой полосой простираются заросли различных водорослей, количество которых увеличивается в южном направлении (Смирнова, 2002).

*Вклад основных таксономических групп в сообщества.* На глубине 1 м в поясе морской травы *Z. marina* грунт представлен галькой с крупным песком (доля частиц размером 1-0,5 мм составляет 41,6% (таблица)). Температура у поверхности равна  $t_{пов}=23^{\circ} \text{C}$ ,  $t_{дна}=22^{\circ} \text{C}$ . Соленость – 32‰. Из макрофитов обнаружены *Z. marina* и бурые водоросли *S. miyabei* и *C. asiatica*.

В пробах 4 станции отмечено наибольшее разнообразие обитателей, при доминировании двустворчатых моллюсков (рис. 4). В данном сообществе основными по численности являются представители *Bivalvia* – 54,5% от общего числа животных (597 экз./м<sup>2</sup>): значительную долю в сообществе имеют многощетинковые черви (34%). В минимальном количестве обнаружены брюхоногие моллюски (1,9% от общего числа животных). По биомассе лидирующее положение в сообществе среди животных занимают двустворчатые моллюски – 894,35 г/м<sup>2</sup>, что составляет 98,9%

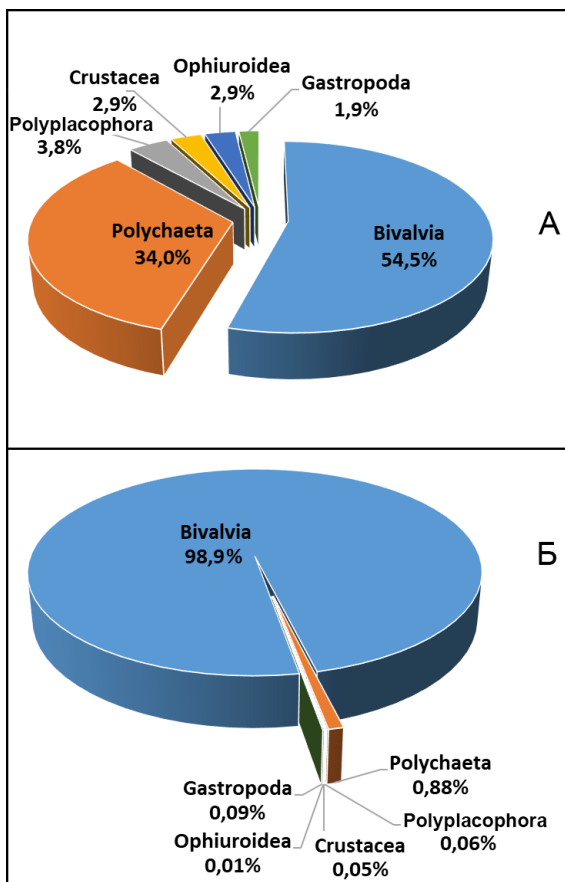


Рис. 4. Процентное соотношение (А) плотности поселения и (Б) биомассы разных групп животных в сообществе *Z. marina*.

от общей биомассы сообщества). Минимальной биомассой обладают Ophiuroidea – 0,09 г/м<sup>2</sup>, или 0,01% от общей биомассы макробентоса сообщества).

Станция 3, на глубине 3 м. Гранулометрический анализ грунта показал, что доля частиц размером более 10 мм

составила 32% (таблица). Температура воды была:  $t_{\text{пов}}=22^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{дна}}=18^{\circ}\text{C}$ . Соленость составляла 32‰. На этой станции были обнаружены мшанки Bryozoa (покрытие камней 5-10%), красные известковые водоросли семейства Corallinaceae (40-50%), изредка – домики полихет-спирорбид. В макробентосе преобладают панцирные (44,448 г/м<sup>2</sup>) и двустворчатые моллюски (16,35 г/м<sup>2</sup>), а также полихеты (14,59 г/м<sup>2</sup>) (рис. 5).

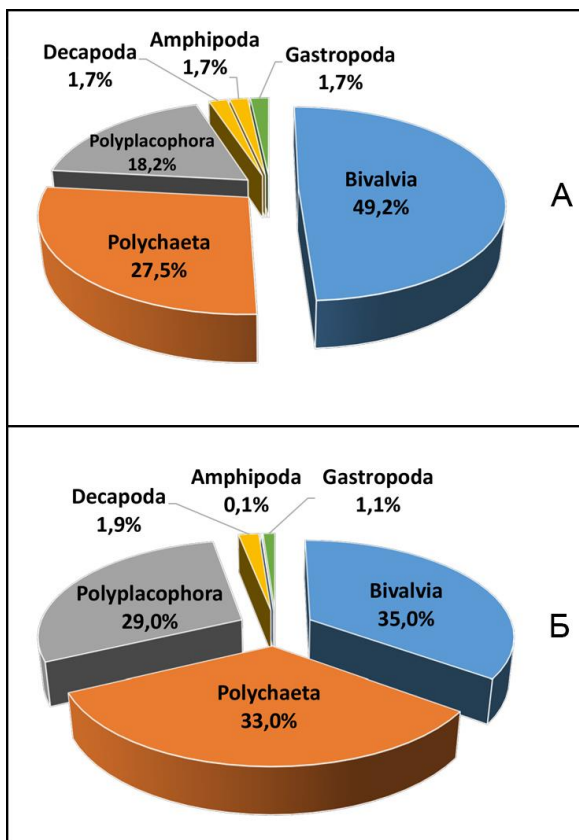


Рис. 5. Процентное соотношение (А) плотности поселения и (Б) биомассы различных групп животных на биотопе «3 м, галька».

На данном биотопе по плотности поселения преобладают *Bivalvia* – 49,2% от общего числа животных (209 экз./м<sup>2</sup>), а также *Polychaeta* – 27,5%.

В минимальном количестве обнаружены *Gastropoda*, *Amphipoda* и *Decapoda*. Биомассу сообщества определяют *Bivalvia* (35%), *Polychaeta* (33%) и *Polyplacophora* (29% от общей биомассы). Минимальную биомассу имеют *Amphipoda* – 0,1% от общей биомассы сообщества (0,02 г/м<sup>2</sup>) (рис. 5).

Гранулометрический анализ грунта 2-й станции (7 м) показывает, что здесь преобладает крупный песок – на долю частиц размером 1-0,5 мм и более приходится 78,12% (таблица). Температура равна:  $t_{пов}=21^{\circ}C$ ,  $t_{дна}=12^{\circ}C$ . Соленость – 32‰. Из макрофитов обнаружены *D. viridis* и *C. asiatica*. Основную массу макрофитов давала *D. viridis* – до 4800 г/м<sup>2</sup>. Среди животных по плотности и по биомассе преобладают многощетинковые черви (2864 экз./м<sup>2</sup> и 269,26 г/м<sup>2</sup>) (рис. 6).

На данном биотопе лидируют представители *Polychaeta* – 96% от общего числа животных (2864 экз./м<sup>2</sup>), в минимальном количестве обнаружены *Nemertea* (0,3%), *Holothuroidea*, *Decapoda* – 0,3%. По биомассе лидирующее положение в сообществе среди животных занимают полихеты (269,26 г/м<sup>2</sup>). Их биомасса составляет 95,1% от общей биомассы сообщества. Минимальной биомассой обладают немертины – 0,14% от общей биомассы сообщества (0,38 г/м<sup>2</sup>).

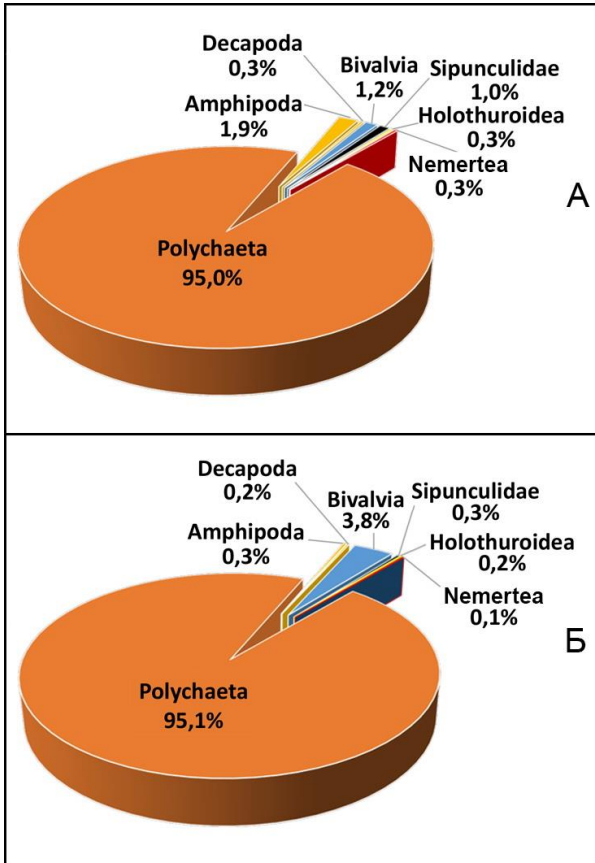


Рис. 6. Процентное соотношение (А) плотности поселения и (Б) биомассы разных групп животных на крупном песке.

На глубине 9 м и глубже находится сообщество *A. tobuchiensis*. Гранулометрический анализ грунта показал, что на этом участке находится мелкий заиленный песок. На долю частиц размером менее 0,25 мм приходится 60,74%

общего количества частиц (таблица). Температура у поверхности составляет 23°C, у дна – 10°C. Соленость равна 32‰.

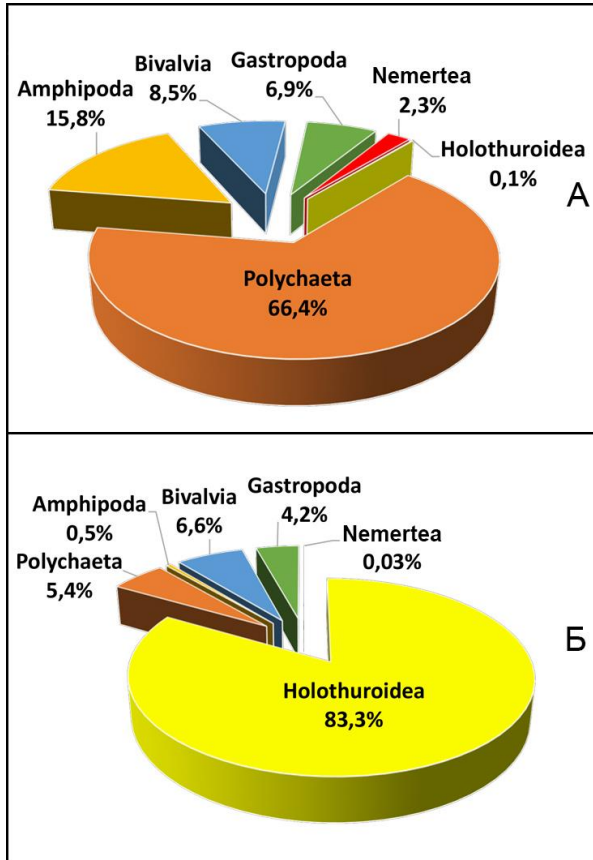


Рис. 7. Процентное соотношение (А) плотности поселения и (Б) биомассы групп животных в сообществе *A. tobuchiensis*.

В сообществе *A. tobuchiensis* среди животных по плотности поселения лидируют многощетинковые черви, они

составляют 66% от общего числа животных (917,3 экз./м<sup>2</sup>). В минимальном количестве обнаружены Holothuroidea. По биомассе среди животных в сообществе *A. tobuchiensis* лидируют представители голотурий (91,8 г/м<sup>2</sup>). Биомасса голотурий составляет 84% от общей биомассы сообщества. Единично встречались ракообразные, немертины, трепанг, моллюски (рис. 7). Среди макрофитов обнаружены три вида: *A. tobuchiensis*, *S. pallidum* и *D. viridis*.

*Видовое разнообразие биоты б. Северная.* В сообществе *Z. marina* наибольшим числом видов представлены полихеты – 47%. Разнообразна малакофауна и фауна амфипод. На остальные группы животных приходится не более 20% видового разнообразия сообщества (рис. 8).

В сообществе креномидии *C. grayanus* основными по числу видов (более 20%) также являются многощетинковые черви. Асцидии, амфиподы, двустворчатые и брюхоногие моллюски представлены равным количеством видов – 10% от общего видового разнообразия данного сообщества. Незначительным числом видов представлены сипункулиды, немертины и мизиды – на их долю приходится по 6% общего количества видов сообщества (рис. 8).

В сообществе бурых водорослей и голотурий *D. viridis*+*C. japonica* наибольшим количеством видов представлены полихеты – 40% от общего видового разнообразия данного сообщества. Также в сообществе значительна доля голотурий (20%). На долю десятиногих

ракообразных и амфипод приходится также по 20% от общего количества видов сообщества (рис. 8).

На илах среди *A. tobuchiensis* количество видов многощетинковых червей составляет более 50% видового состава данного сообщества; 12% приходится на разноногих ракообразных, а немертину, голотурии, брюхоногие и двустворчатые моллюски представлены равным количеством видов - по 6% от общего количества видов сообщества.

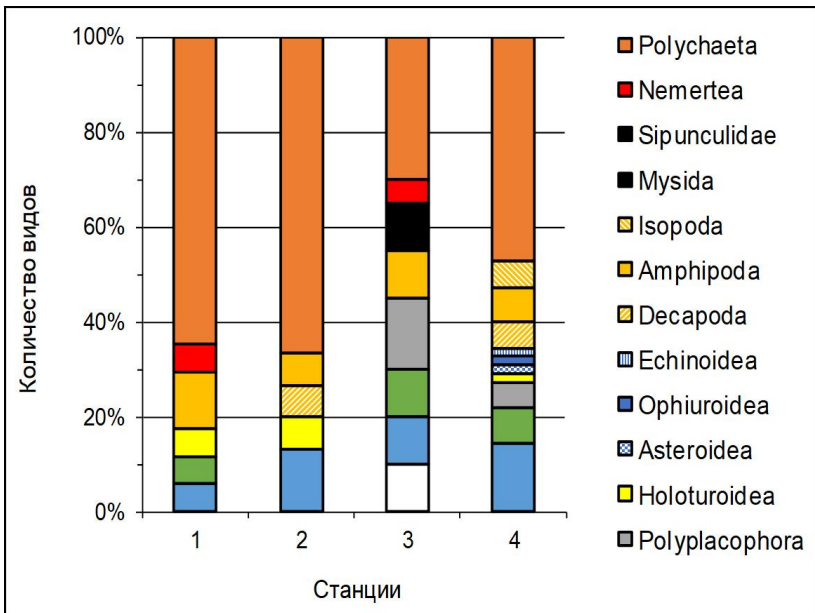


Рис. 8. Соотношение количества видов различных групп животных на биотопах б. Северной: 1 – 10 м, заиленный песок сообщество *A. tobuchiensis*; 2 – 7 м, крупный песок, сообщество *D. viridis*+*C. japonica*; 3 – 3 м, галька с валунами, сообщество *C. grayanus*; 4 – 1 м, камни, сообщество *Z. marina* (1 м) – галька с песком.

В сообществе морской травы *Z. marina* представлены все 4 отдела макрофитов (рис. 9). Преобладают по числу видов бурые и красные водоросли, на долю которых приходится по 40% от общего числа видов макрофитов сообщества; 8% составляют зеленые водоросли. На долю морских трав приходится 12% от всех видов макрофитов сообщества.

В сообществе *D. viridis*+*C. japonica* присутствует 2 вида бурых водорослей: вид-доминант и *C. asiatica*.

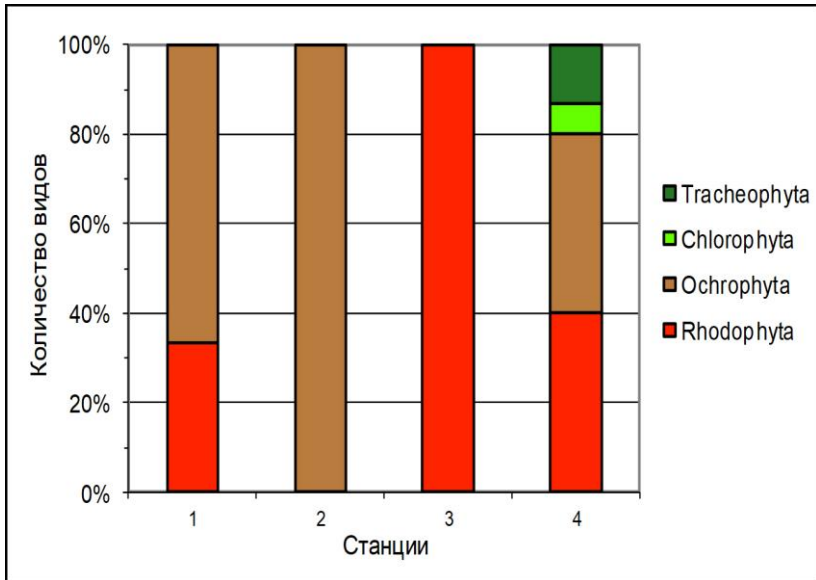


Рис. 9. Соотношение количества видов макрофитов на биотопах б. Северная: 1 – 10 м, заиленный песок сообщество *A. tobuchiensis*; 2 – 7 м, крупный песок, сообщество *D. viridis*; + *C. japonica* 3 – 3 м, галька с валунами, сообщество *C. grayanus*; 4 – 1 м, камни, сообщество *Z. marina* (1 м) – галька с песком.

В сообществе *C. grayanus* найден только один вид Rhodophyta – известковая *C. pilulifera*. В сообществе красной водоросли *A. tobuchiensis* преобладают бурые водоросли, которые составляют 63% от общего числа видов макрофитов; остальные 37% приходится на Rhodophyta (рис. 9).

Как видно, видовое разнообразие донной флоры б. Северная Славянского залива в равной мере определяют красные (Rhodophyta) и бурые (Ochrophyta, Phaeophyceae) водоросли, на долю которых приходится по 41% от общего числа видов макрофитов (рис. 10). Доля Tracheophyta (морских трав) незначительна и составляет 12% от общего количества макрофитов. Самая низкая доля характерна для зеленых водорослей (Chlorophyta), она не превышает 6% всех видов макрофитов бухты.

В донной фауне б. Северная Славянского залива по количеству видов преобладают многощетинковые черви (49% от общего количества видов животных бухты). Минимальным числом видов представлены морские звезды, офиуры, немертины, мизиды, сипункулиды, морские ежи (на их долю приходится только по 1%). Двустворчатые моллюски составляют 11%. На долю брюхоногих моллюсков и разноногих раков приходится по 8% от общего числа видов животных б. Северная. Фауна хитонов составляет 6%. На долю десятиногих ракообразных приходится 4%.

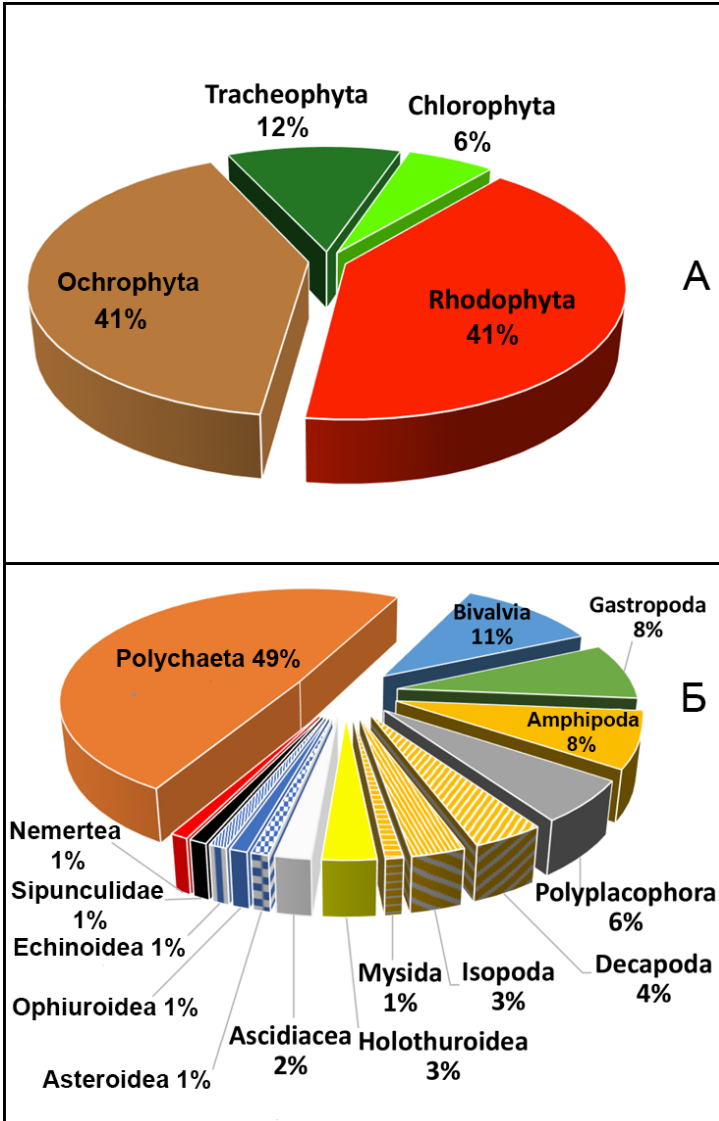


Рис. 10. Общее количество видов: (А) донных макрофитов, (Б) бентосных животных в б. Северная Славянского залива.

*Зонально-географический состав биоты б. Северная.*

Флора бухты образована видами, имеющими различные ареалы: зональные, интерзональные и мультизональные (Левенец, 2011). Это широкобореальные и низкобореальные виды, бореально-арктические, субтропическо-бореальные и субтропическо-низкобореальные, а также виды с широким распространением в Мировом океане. Как видно, ядро флоры формируют виды преимущественно с широкими ареалами и «местные» виды тихоокеанского происхождения (рис. 11).



Рис. 11. Зонально-географический состав флоры б. Северная.

Субтропическо-бореальные, в том числе и субтропическо-низкобореальные, виды составляют 22% от общего числа морских макрофитов бухты. На бореально-арктические виды приходится 17%. Широкобореальные и низкобореальные виды в сумме составляют 28% видового состава флоры.

Около трети видов макрофитов широко распространены в Мировом океане (рис. 11).

В фауну б. Северная, в отличие от флоры, кроме выше перечисленных, входят также тропические виды. Основную долю макробентосных животных б. Северная составляют бореальные виды – 45%. Также значительна доля бореально-арктических (28%) и субтропическо-бореальных (24%) видов. На бореально-тропические и тропические виды приходится лишь 1% и 2%, соответственно (рис. 12).

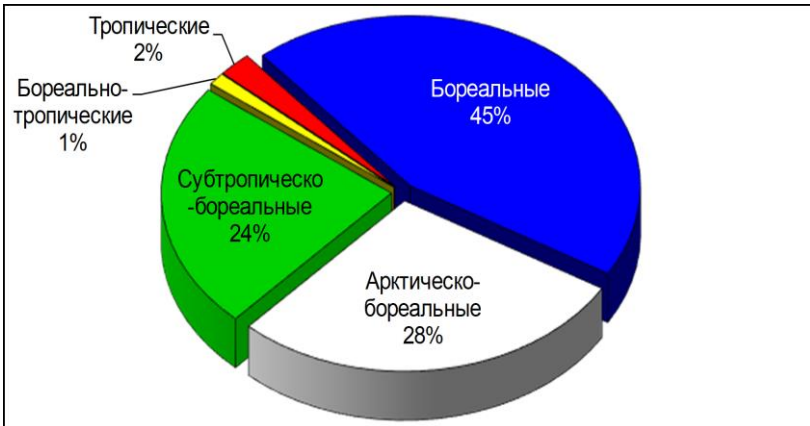


Рис. 12. Зонально-географический состав фауны б. Северная.

**Биомасса и плотность поселения макробентоса.** В б. Северная наибольшей плотности поселения (3528,7 экз./м<sup>2</sup>) макробентос достигает на четвертом биотопе (1 м, камни), где находится сообщество морской травы *Z. marina*. Заросли zostеры благоприятствуют жизни животных на этом биотопе.

Наименьшая плотность поселения бентоса отмечена на третьем биотопе (3 м, галька с валунами), но биомасса здесь очень значительна – 1978,03 г/м<sup>2</sup>, что связано с наличием на данном биотопе друз креномидий *C. grayanus*.

Низкая биомасса и плотность поселения животных характерны для второго биотопа – 7 м, крупный песок. На первом биотопе при довольно высокой плотности поселения животных (1383,33 экз./м<sup>2</sup>) зарегистрирована самая низкая их биомасса (рис. 13).

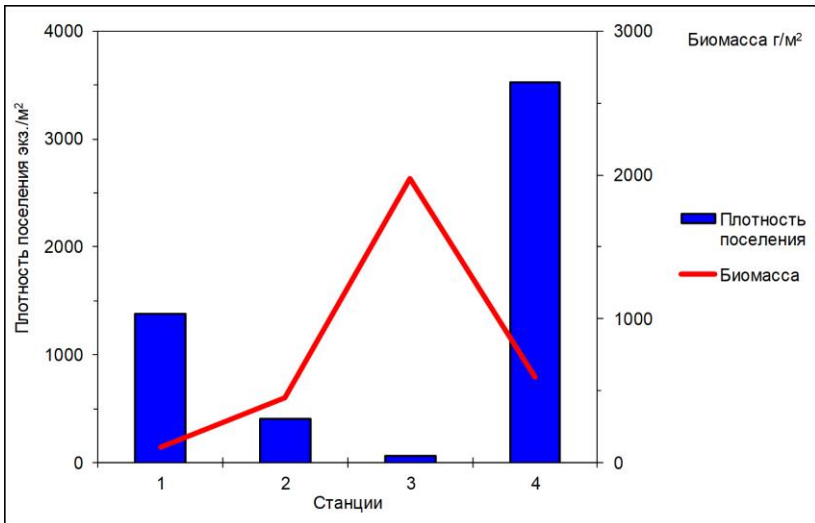


Рис. 13. Распределение макробентосных животных на биотопах б. Северная: биотоп 1 – 10 м, заиленный песок сообщество *A. tobuchiensis*; биотоп 2 – 7 м, крупный песок, сообщество *D. viridis*+*C. japonica*; биотоп 3 – 3 м, галька с валунами, сообщество *C. grayanus*; биотоп 4 – 1 м, камни, сообщество *Z. marina* (1 м) – галька с песком.

В распределении макрофитов наблюдается следующая закономерность. На первом биотопе максимальная биомасса отмечена у красной водоросли *A. tobuchiensis* – 701,12 г/м<sup>2</sup>. На втором биотопе по биомассе лидируют бурые водоросли – 349,8 г/м<sup>2</sup>. Макрофиты третьего биотопа представлены только красной водорослью *C. pilulifera* с низкой биомасса – 1,34 г/м<sup>2</sup>.

На четвертом биотопе самая высокая биомасса у морской травы *Z. marina* – 1837,61 г/м<sup>2</sup>. Также значительны биомассы бурых и зеленых водорослей (рис. 14).

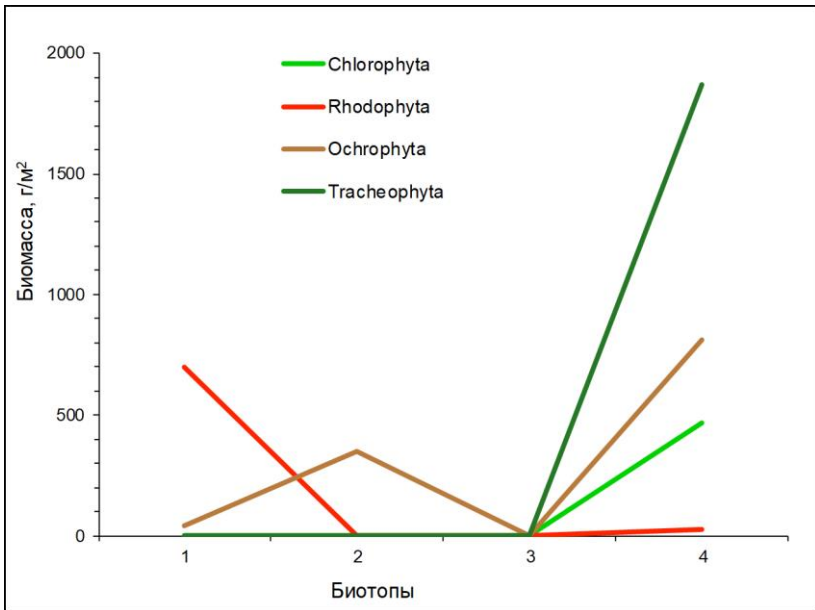


Рис. 14. Распределение макрофитов на биотопах б. Северной: биотоп 1 – 10 м, заиленный песок, сообщество *A. tobuchiensis*; биотоп 2 – 7 м, крупный песок, сообщество *D. viridis*+*C. japonica*; биотоп 3 – 3 м, галька с валунами, сообщество *C. grayanus*; биотоп 4 – 1 м, камни, сообщество *Z. marina*.

*Распределение трофических группировок в бентосных сообществах.* В трофической структуре сообщества морской травы *Z. marina* преобладают плотоядные животные (40%). Значительная часть видов приходится на растительноядные организмы – 24%. Детритофаги составляют 16% от общего числа животных сообщества *Z. marina*. На долю неподвижных сестонофагов приходится 11%. Подвижные сестонофаги составляют только 9% от общего числа животных, входящих в сообщество *Z. marina* (рис. 15).

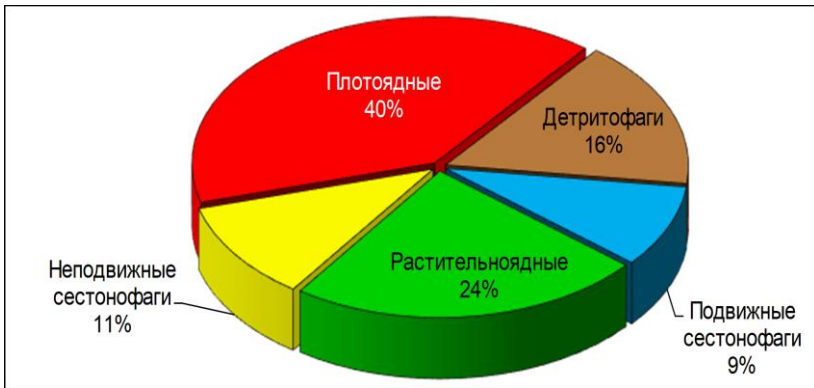


Рис. 15. Трофическая структура сообщества *Z. marina*.

В трофической структуре сообщества креномидии *C. grayanus* преобладают неподвижные сестонофаги – 47% от общего количества видов сообщества. Значительна доля растительноядных - 21% от общего количества видов, входящих в сообщество *C. grayanus*. На долю подвижных сестонофагов приходится 5% (рис. 16).



Рис. 16. Трофическая структура сообщества *C. grayanus*.

В трофической структуре сообщества *D. viridis*+*C. japonica* по числу видов (53%) преобладают плотоядные. Значительны доли неподвижных сестонофагов и детритофагов – 26 и 16 % от общего числа видов. Подвижные сестонофаги составляют 5% (рис. 17).

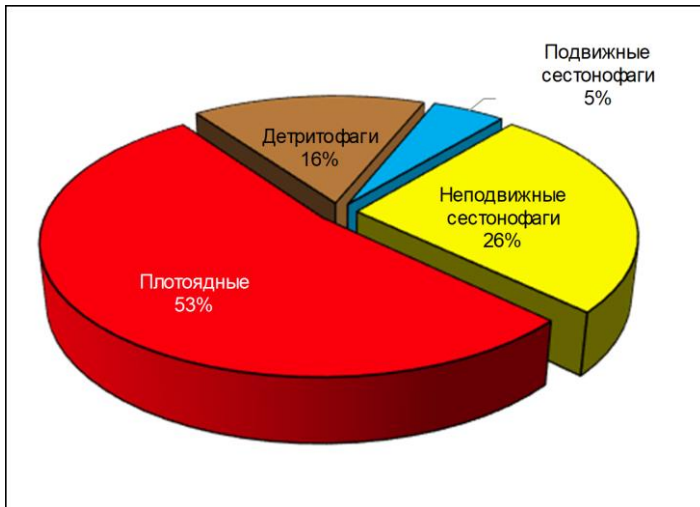


Рис. 17. Трофическая структура сообщества *D. viridis* + *C. japonica*.

В трофической структуре сообщества *A. tobuchiensis* по числу видов преобладают неподвижные сестонофаги – 35%, обладающие фильтрующим аппаратом и питающиеся органической взвесью. Особое значение имеют собирающие детрит с поверхности дна и плотоядные виды (хищники и трупоеды) Polychaeta, Nemertea. На них приходится по 24% всех видов животных сообщества багрянки *A. tobuchiensis*. Растительоядные животные составляют только 6% (рис. 18).



Рис. 18. Трофическая структура сообщества *A. tobuchiensis*.

*Распределение видового разнообразия, меры доминирования и выравниваемости.* В б. Северная индекс Шеннона увеличивается по мере уменьшения глубины (рис. 19). При этом индекс Симпсона практически не меняется и близок к нулю, что говорит об увеличении видового разнообразия и низкой степени доминирования одного вида над другими, т.е. равномерном распределении плотности видов в бентосных сообществах. Показатель выравниваемости во всех бентосных

сообществах был близок к единице. Следовательно, видовое разнообразие сообществ близко к максимальному.

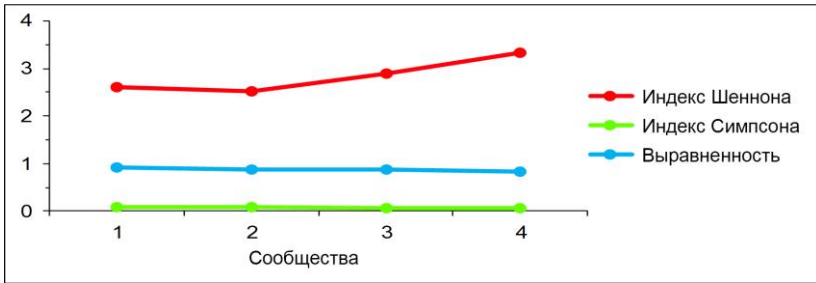


Рис. 19. Распределение индексов Шеннона, Симпсона и показателя выравненности по сообществам: 1 - сообщество *A. tobuchiensis*; 2 – сообщество *D. viridis* + *C. japonica*; 3 – сообщество *C. grayanus*; 4 – сообщество *Z. marina*.

### 3.3.3 Сравнительная характеристика донных сообществ б. Северная Славянского залива и б. Восток зал. Восток

В результате нашего исследования в б. Северная было выделено четыре бентосных сообщества: *Z. marina*, *C. grayanus*, *D. viridis*+*C. japonica*, *A. tobuchiensis*. В б. Восток выделено пять сообществ – *U. fenestrata*+*S. intermedius*, *Z. marina*, *D. viridis*+*L. squalida*, *C. grayanus*, *Dipolydora cardalia*.

Сравнение данных по донным сообществам показывает, что общая картина распределения сообществ оказывается сходной, несмотря на некоторые различия в фауне и флоре различных акваторий. На небольших глубинах доминируют сообщества с преобладанием морской травы *Z. marina* и

зеленой водоросли *U. fenestrata*. С увеличением глубины на твердых грунтах преобладающим видом становится мидия *C. grayanus*. В б. Восток на больших глубинах на мягких грунтах сообщество *C. grayanus* сменяется сообществом *D. cardalia*. Доминирование многощетинковых червей на этих грунтах свидетельствует о значительном накоплении органики в осадках и ухудшении кислородного режима. А в б. Северная на таком же биотопе располагается сообщество водоросли *A. tobuchiensis*, а многощетинковые черви составляют 66% от общей плотности поселения и 5% от общей биомассы сообщества. Таким образом, в мелководной б. Северная существует своеобразное сообщество с высоким видовым разнообразием животных и растений и сложной структурой.

Морские бентосные водоросли выделяют в окружающую среду значительное количество метаболитов. Посмертная деструкция тканей также является значительным источником поступления в среду различных органических соединений. Попадая в воду, эти вещества создают сложную внутреннюю среду. Под ее влиянием оказываются все члены сообщества (Пешеходько, Титлянов, 1980; Титлянов и др., 1980).

Морские водоросли способны не только выделять, но также интенсивно поглощать и использовать растворенные в воде органические вещества. Установлено, что потребление органических веществ из морской воды может играть существенную роль в обеспечении отдельных видов

водорослей углеродом, обеспечивать конкурентоспособность этих видов в загрязненных органикой водах (Пешеходько, Титлянов, 1980; Титлянов и др., 1980).

Исследования В.М. Пешеходько и Э.А. Титлянова (1980) показали, что анфельция тобучинская интенсивно поглощает органические вещества из морской воды. Особенности ее строения и развития создают переток метаболитов внутри пласта анфельции. Это делает возможным существование особей в нижних сильно затененных слоях водорослевого пласта. Толщина водорослевого пласта может достигать 70 см. Возможно, благодаря особенностям строения анфельции планктонные личинки детритофагов (включая ценные промысловые виды) могут при оседании на дно использовать данный вид как субстрат, что повышает их выживаемость. Кроме того, *A. tobuchiensis* повышает биопродуктивность биотопов илов и заиленных песков.

Основная часть видов флоры б. Восток представлена бореальными (33%) и арктическо-бореальными (25%) видами, а б. Северной – субтропическо-бореальными (28%) и тропическо-бореальными (24%) видами. Основная часть бентосных животных обеих бухт представлена бореальными видами – 45% в б. Северная и 61% в б. Восток.

Наибольшая биомасса и наименьшая плотность поселения для обеих бухт характерна для сообщества *S. grayanus*, наибольшая плотность поселения в б. Северная

наблюдается в сообществе *Z. marina*, а в б. Восток – в сообществе *D. cardalia*.

В целом, для обеих бухт характерно уменьшение общей биомассы бентосных сообществ с увеличением глубины, что связано с уменьшением видового разнообразия и биомассы крупных форм эпифауны, таких как морские звезды, морские ежи и двустворчатые моллюски. Исключением является сообщество *S. grayanus*, расположенное на каменистых грунтах. При уменьшении общей биомассы плотность поселения, напротив, увеличивается с увеличением глубины за счет мелких форм инфауны, многощетинковых червей. Полихеты наибольшей плотности поселения достигают на мягких грунтах, что согласуется с литературными данными по другим акваториям (Нейман, 1978; Тарасов, 1981).

В трофической структуре б. Северная растительноядные животные достигают максимума – 24% от общего числа видов в сообществе *Z. marina*, в остальных сообществах, где макрофиты представлены беднее, число видов фитофагов незначительно – 5-6%. Неподвижные сестонофаги большего видового богатства достигают на мягких, заиленных грунтах в сообществах *S. grayanus* (47%) и *A. tobuchiensis* (34%). Детритофаги представлены одинаковым количеством видов в бентосных сообществах б. Северная – по 16% от общего числа видов, кроме сообщества *A. tobuchiensis* на сильно заиленном песке, где их доля достигает 24%. Подвижные сестонофаги максимально представлены (12%) в сообществе

*A. tobuchiensis* на сильно заиленном песке. В целом, в трофической структуре донных сообществ б. Северная подвижные сестонофаги представлены небольшим числом видов (5-9%). Плотоядные животные наибольшего видового богатства достигают в бентосных сообществах с высокой плотностью поселения животных: в сообществе *Z. marina* – 40%, в сообществе *D. viridis* + *C. japonica* – 53%.

В б. Восток плотоядные животные в донных сообществах имеют примерно равную долю – 21-38% от общего числа видов бентосных животных. Вклад детритофагов в видовое богатство донных сообществ растет пропорционально увеличению доли мелкой фракции в составе грунта. С уменьшением биомассы макрофитов уменьшается и видовое богатство растительноядных животных. Доля неподвижных сестонофагов растет с увеличением глубины. Подвижные сестонофаги составляют незначительную часть видового богатства бентосных сообществ – 5-7% и встречаются только в растительных или смешанных сообществах: *Z. marina* и *D. viridis*+*L. squalida*.

В целом, для обеих бухт характерно увеличение плотности поселения и биомассы животных-фитофагов с биомассой и видовым богатством макрофитов. Биомасса детритофагов увеличивается с увеличением в грунтах мелкой фракции, а биомасса неподвижных сестонофагов больше на каменистых грунтах. Подвижные сестонофаги предпочитают селиться в зарослях макрофитов. Биомасса и

плотность поселения плотоядных животных увеличивается по мере увеличения общей биомассы и плотности поселения животных в бентосных сообществах. Результаты нашего исследования не противоречат данным, полученным по другим акваториям (Пропп, Чербаджи, 1978; Климова, 1978).

Бентосное сообщество *C. grayanus* в б. Восток имеет более высокое значение индекса Шеннона, по сравнению с этим же сообществом в б. Северная. Это говорит о более высоком видовом разнообразии в данном сообществе в б. Восток. При этом значения индекса Симпсона и показателя выравненности для обеих бухт одинаковы.

Сообщество *Z. marina* для обеих бухт имеет одинаковые значения индексов Шеннона и Симпсона и показателя выравненности.

На биотопе заиленных песков в б. Северная находится сообщество *A. tobuchiensis*, а в б. Восток – сообщество *D. cardalia*. Анализ индексов Шеннона, Симпсона и показателя выравненности говорит о более высоком видовом разнообразии и более низкой степени доминирования одного вида над другими на данном биотопе в б. Северная. Кроме того, общая биомасса сообщества *A. tobuchiensis* выше, чем биомасса сообщества *D. cardalia*.

На основании этого можно предположить, что обитающая в б. Северная Славянского залива красная водоросль *A. tobuchiensis* способствует повышению биопродуктивности биотопов илов и заиленных песков за счет поглощения

органического вещества из водной толщи. Благодаря этим особенностям строения анфельции, планктонные личинки детритофагов, включая ценные промысловые виды, могут, при оседании на дно, использовать данный вид как субстрат, что повышает их выживаемость (Пешеходько, Титлянов, 1980). Поэтому на данном биотопе в б. Северная обитает ценный промысловый вид – дальневосточный трепанг. В б. Восток зал. Восток на данном биотопе доминируют полихеты, что свидетельствует о значительном накоплении органики в осадках и ухудшении кислородного режима этой акватории (Наумов, 2000; Тарасов, 1981; Белан, 2001).

Сообщества *D. viridis*+*C. japonica* б. Северная, *D. viridis* +*L. squalida* и *U. fenestrata*+*S. intermedius* б. Восток практически не отличаются по величине индексов Шеннона, Симпсона и показателю выравненности.

### 3.3.4 Биоиндикаторы гидрологического режима водоемов

Индикаторный метод познания имеет многовековую историю, истоки и пути развития этого метода подробно освещены в литературе. В водной экологии биоиндикаторы чаще всего используются в целях биомониторинга и в качестве показателей гидрологического режима. При этом планктон, в силу своей динамичности, может использоваться для индикации кратковременных изменений гидрологических характеристик водных масс. В некоторых случаях изменения в составе планктона опережают изменения структуры водных масс, что позволяет говорить о прогностической функции

биоиндикаторов. Бентос, в силу своей «консервативности», характеризует более долговременный, осредненный режим водоемов. В качестве индикаторов используют отдельные виды, целые систематические группы, сообщества, т.е. существуют аут- и синэкологические подходы в применении бентоса для целей биоиндикации.

Для морей с нормальной соленостью и незначительными сезонными колебаниями бентос является индикатором температурного режима. На примере шельфовых вод юго-западного берега о-ва Сахалин были показаны возможности бентоса как индикатора гидрологического режима (Фадеев, 1988). Здесь на ограниченный по площади участок шельфа воздействуют, по крайней мере, три водные массы. Это воды, поступающие с Цусимским течением, глубинные воды Японского моря, проникающие на шельф Сахалина по тектоническим желобам, и охотоморские воды, поступающие с приливо-отливными и дрейфовыми течениями через пролив Лаперуза. Из различных систематических групп бентоса в качестве индикаторов выбраны виды, основная часть ареала которых находится в зоне распространения той или иной водной массы (число таких видов составляет 3-7% от видового списка группы).

В качестве индикаторов влияния вод Цусимского течения рассматриваются виды, которые распространены южнее о-ва Монерон и в отдельных случаях проникают с ответвлениями Цусимского течения в наиболее тепловодные

участки южного Приморья и на Южно-Курильское мелководье. Это виды с субтропическо-низкобореальным типом ареала (теповодный комплекс индикаторов).

Для индикации охотоморских вод выбраны относительно холодноводные высокобореальные виды, основная часть ареала которых находится восточнее и севернее пролива Лаперуза (холодноводный комплекс индикаторов). Обе группы видов резко различаются по термотипии. На примере двустворчатых моллюсков показано, что температура размножения для субтропическо-низкобореальных видов находится в диапазоне 14-20°C, а для высокобореальных 0,5-4°C. К тепловодному комплексу индикаторов отнесено 33 вида, к холодноводному-32.

Для ранжирования видов по их индикаторной ценности были использованы следующие критерии: прикрепленность; длительный жизненный цикл; биоценотическая роль. Наибольшей индикаторной ценностью обладают виды, удовлетворяющие первому и второму требованиям и руководящие в сообществах макробентоса района. Картирование мест нахождения названных видов позволило оконтурить зоны влияния водных масс. Распределение тепловодного комплекса видов-индикаторов показало, что воды Цусимского течения оказывают отепляющее действие на шельф о-ва Монерон до глубины 60-80 м. Глубже находится зона смешения водных масс, здесь встречаются индикаторы обоих комплексов.

Глубинные воды Японского моря прослеживаются по распространению сообщества *Heliometra glacialis* + *O. sarsi*. Они заполняют глубоководный желоб, разделяющий о-ва Монерон и Сахалин, и заходят на прилегающие участки дна, очерченные изобатой 100-150 м.

На основании распределения видов-индикаторов 1 ранга в этом районе выделен участок побережья с наиболее интенсивным поднятием холодных вод к поверхности (м. Кузнецова – пос. Перепутье), что соответствует положению границ холодноводного пятна Макарова. Севернее (м. Нояси – м. Лопатина) появляются индикаторы тепловодного комплекса. В целом, наибольшие участки дна рассматриваемой акватории находятся в зоне смешения водных масс. Анализ распространения и состава холодноводного комплекса видов-индикаторов позволяет сделать вывод о большем, чем это считалось ранее, влиянии Охотского моря на формирование биоты шельфа юго-западного побережья о-ва Сахалин (Фадеев, 1988).

Залив Восток является одной из наиболее чистых акваторий, входящих в состав зал. Петра Великого. Антропогенное воздействие на его побережье, водную среду и ее обитателей носит выраженный сезонный характер и, как правило, связано с рекреационным использованием залива.

Растительный и животный мир залива содержит в себе большинство видов Японского моря, и этим уникален. В

настоящее время антропогенный пресс на залив всё более усиливается, и об этом свидетельствуют тревожные факты.

Донные зооценозы зал. Восток за последние 30 лет изменились слабо. Однако в результате пресса браконьеров уменьшились количественные показатели некоторых видов гидробионтов: морского ежа, приморского гребешка, дальневосточного трепанга. Мидия Грея в настоящее время по-прежнему является доминантом одного из самых богатых сообществ залива и биомасса ее пока остается на среднем уровне. Однако, в последнее время она также становится объектом браконьерского промысла и уничтожается в больших количествах. Это может привести к структурной и видовой перестройке донных сообществ залива в целом, поскольку в биссусе и на створках мидий поселяются многие виды животных: полихеты, сипункулиды, офиуры и др.

Бытовые и техногенные стоки, поступающие в порты зал. Петра Великого, привели к созданию очагов локального и регионального загрязнения, в которых наблюдается нарушение естественного хода биологических процессов (Ващенко, 2000). Концентрации тяжелых металлов в донных отложениях, поровых водах и придонном слое воды здесь намного выше, чем в водной толще. Повышение содержание металлов в среде неизбежно ведет к накоплению их в организмах гидробионтов.

3.3.5 Роль многощетинковых червей в прибрежных морских экосистемах.

Многочетинковые и круглые черви представляют собой важнейшие функциональные компоненты биоты толщи донных осадков. Известно, что в прибрежных экосистемах, подверженных значительному антропогенному загрязнению, до 95% всей донной фауны приходится на многочетинковых (Белан, 1991; Fadeev, Fadeeva, 1999) и круглых червей (Fadeeva et al., 2003).

Экстремальное загрязнение донных осадков не только обедняет видовой состав инфауны, но и формирует специфические комплексы видов, адаптирующихся к высоким концентрациям тяжелых металлов. Уровень содержания ряда токсичных элементов в тканях червей из донных отложений, находящихся в условиях длительного антропогенного воздействия, всегда выше, чем в организмах из относительно чистых районов Японского моря (Давыдова и др., 2005).

Полихеты являются неотъемлемой составной частью донных ценозов, образуют массовые скопления с высокими величинами биомассы. Например, на шельфе юго-восточного побережья о-ва Сахалин многочетинковые черви занимают второе место по биомассе после двустворчатых моллюсков и при средней биомассе 80 г/м<sup>2</sup> составляют 18% общей биомассы макробентоса этого района (Кобликов, 1985).

Характер грунта часто может быть основным фактором, определяющим пространственное распределение полихет в приливно-отливной зоне и в верхних отделах сублиторали. Большинство полихет приурочено к определенным условиям

обитания. Многие виды связаны с зарослями *Zostera* или *Saccharina*, а также с зарослями *Rhodophyta* (Ушаков, 1955).

Температурные условия обитания полихет различны; многие виды являются широко эвритермными, способными переносить значительные изменения температурных условий внешней среды. Наряду с этим, имеются stenотермные виды, приуроченные к определенным температурным условиям (Ушаков, 1955). Некоторые литоральные виды способны переносить временное замораживание, впадая в анабиоз.

Полихеты во взрослом и в личиночном состоянии являются объектам питания многих донных и пелагических рыб (султанки, смариды, сельди, бычки, осетровые и др.). Многощетинковые черви обладают большой калорийностью, тем самым представляя собой высокую кормовую ценность для промысловых видов рыб и беспозвоночных, являются необходимым условием для выявления их кормовой базы.

Большинство свободноживущих полихет – хищники, они охотятся за мелкими животными. Детритоядные полихеты являются важнейшей группой бентоса. В результате их жизнедеятельности разрушаются осадочные структуры и изменяются химические свойства осадков. Те животные, которые питаются осадками, обычно населяют мягкие грунты. Животные, питающиеся взвесями, доминируют в эпифауне твердых грунтов и в инфауне крупного песка и гравия.

На полихетах, в особенности на чешуйчатых червях, весьма богато развиты эктопаразиты и комменсалы. На их

щетинках может обитать целая фауна комменсалов – разные группы Suctoria – Tokophrya, Acinea, мелкие гидроиды, различные мшанки и др. Трубки седентарных червей являются местообитанием многих животных. Сами полихеты тоже являются комменсалами других организмов, чаще всего иглокожих (Ушаков, 1982).

Можно с уверенностью утверждать, что полихеты – одна из самых богатых и распространенных групп организмов. Многощетинковые черви преимущественно обитают в морской воде, но некоторые из них живут в солоноватой (опресненной) воде, также имеются виды, населяющие пресную воду и почвенную капиллярную воду. В морях многощетинковые черви распространены очень широко, они встречаются во всех областях. Наибольшее число видов свойственно тропическим водам. Кроме того, полихеты обитают на всех глубинах, доминируя в донных сообществах. С увеличением глубины количество многощетинковых червей уменьшается, но даже на очень значительных глубинах (батыаль, абиссаль) они имеют существенное значение в составе фауны (Ушаков, 1955).

Считается, что широкое распространение полихет обусловлено в значительной степени наличием у многих свободно плавающей личинки с длительным периодом жизни в толще воды и лабильностью способов размножения (Бужинская, 1985). Личинки большинства видов ведут планктонный образ жизни. Это обеспечивает широкое их

расселение в водоемах. Распространение и количественное распределение полихет напрямую связано с абиотическими условиями среды их обитания, в большей или меньшей степени соответствующими их трофической адаптации.

Для выбора организмов-индикаторов существуют определенные требования: данные виды должны быть устойчивыми к изменяющимся физико-химическим факторам среды; играть доминантную роль в исследуемой акватории. В результате индикационного использования полихет в 1990 г. Т.А. Белан выявлена различная степень изменения донных сообществ в зал. Петра Великого и выделены 3 зоны с различным уровнем загрязнения (Белан, 1992).

Под влиянием загрязнения в сообществах происходит перераспределение доминант. В них начинают преобладать несколько толерантных или оппортунистических видов, нередко достигающих аномально высокой плотности поселений, тогда как наиболее чувствительные становятся редкими и исчезают. Первые относятся к позитивным индикаторам (*Tharyx pacifica*; *Polydora* sp.; *Schistomeringos japonica*; *Chone teres* и др.). К группе негативных индикаторов относятся те виды, которые не способны выжить или практически не имеют значимых показателей обилия в сильно загрязненных акваториях. К ним относятся такие виды, как *Scoloplos armiger*, *Maldane sarsi* и др. (Белан, 1992).

Научные исследования доказали, что необходимым условием нормального функционирования экосистем и

биосферы в целом является достаточный уровень природного разнообразия на нашей планете. В ряде стран именно характеристика биологического разнообразия выступает в качестве основы экологической политики государства, стремящегося сохранить свои биоресурсы, чтобы обеспечить устойчивое экономическое развитие

Темпы вымирания многих современных видов вследствие разрушений их местообитаний опережают темпы описания новых таксонов. В этом заключается одна из основных проблем изучения и сохранения биоразнообразия (Лебедева, Кривоуцкий, 2002).

На международных совещаниях по этой проблеме, проводимых международной организацией *Diversitas in Western Pacific and Asia (DIWPA)*, была выработана инициатива долгосрочного мониторинга биоразнообразия и экосистем в Западной Пацифике – наиболее богатом с точки зрения биоразнообразия регионе нашей планеты. В Западной части Тихого океана от дальневосточных морей России до Новой Зеландии была выделена 21 акватория, которая рекомендована для долгосрочного ежегодного мониторинга (50 лет). В Японском море в качестве подобной акватории был выбран зал. Петра Великого. Залив Петра Великого является одной из самых богатых по видовому и таксономическому разнообразию акваторией морей России.

#### **Глава 4. Перспективы развития марикультуры в южном Приморье**

Проблемы культивирования бурой водоросли сахарины японской в Приморье связаны с обильным заселением слоевищ полихетами-спирорбидами. Эти организмы делают большую часть урожая непригодной к употреблению в пищу. Интенсивное обрастание плантационных установок снижает их штормоустойчивость и срок эксплуатации. Незрелость перерабатывающей базы в Приморье приводит к тому, что выращивание *S. japonica* является дорогостоящим и в настоящее время экономически невыгодным.

Плантационное выращивание красных водорослей, а также их культивирование в системах инженерного типа позволяет получить достаточное количество водорослевого сырья для переработки с заданными технологическими свойствами. Целесообразность развития марикультуры водорослей определяется как возможностью получения необходимого количества сырья, так и его технологической ценностью (Суховеева, Подкорытова, 2006).

В России не налажено стабильное производство агара и агароидов из красных водорослей. Потребности рынка в основном удовлетворяются за счет импорта из Дании, Чили, Италии и Китая. Между тем, на Дальнем Востоке России возможно производство агара из анфельции около 300-600 т/год сырой массы при экстенсивной ее марикультуре и рациональном использовании штормовых выбросов.

Рентабельность водорослевых хозяйств зависит от конечной продукции в виде обработанного сырья, продуктов глубокой переработки – пищевых, медицинских препаратов, альгинатов – и продуктов комплексной переработки сырья, приводящей к получению всех полезных компонентов (манит, йод, липиды) в одном технологическом процессе (Суховеева, Подкорытова, 2006).

В последние годы во многих регионах России, в том числе на Дальнем Востоке, растет число заболеваний, связанных с дефицитом йода и ионизирующим облучением. Поэтому возникла необходимость создания технологий получения из естественных источников комплексов биологически активных веществ. В нашем крае разработана технология комплексной переработки водоросли сахарины японской, культивируемой в двухгодичном цикле и из естественных популяций с предварительным экстрагированием биоактивных веществ, получением йод- и липидсодержащих экстрактов, альгинатов нескольких сортов, лечебно-профилактических гелей и кормовых продуктов (Подкорытова и др., 1989; Вишневская, 2003). Эти препараты потребляются населением Приморья как БАДы и лечебно-профилактические продукты.

На Дальнем Востоке можно произвести практически столько рыбы и морепродуктов, сколько их вылавливается. В последние годы в зал. Петра Великого рыболовство упало в 40 раз, во столько же сократилось поголовье краба в районе Южных Курильских о-вов (Масленников, 2014).

В прибрежных водах Приморья возможно создание от 40 до 50 тыс. га акватории для марикультуры с получением до 15 тыс. т товарной продукции, что свидетельствует о безграничном потенциале ее развития. При наличии технологий выращивания, инвестиций и существенной государственной поддержки возможно создание высоко рентабельного направления в рыбной отрасли.

Практика функционирования хозяйств марикультуры показывает, что для них выделяются участки воды без учета состояния и качества грунта под ними. В большинстве случаев для выставления подвесных плантаций возникают лимитирующие факторы в виде качества грунтов, характера прибрежных течений и ветровых нагрузок. Например, в б. Бойсмана (южное Приморье) в выбросах отмечено большое число видов беспозвоночных, а в б. Милоградовка (северное Приморье) в выбросах нет ничего, кроме морской травы zostеры. При этом грунт в б. Бойсмана – это песок с камнем, а в б. Милоградовка – чистый песок. Следовательно, отведение хозяйству акватории в 100 га вовсе не означает создание плантации марикультуры именно с этой площадью. Как правило, в такой ситуации реально создание плантации на площади от 30 до 10% (Марковцев, Курмазов, 2012).

Немаловажное значение имеет взаимодействие создаваемых плантаций марикультуры и существующих сообществ прибрежных акваторий Приморья. При этом под полезной продукцией функционирования плантаций

понимается не только полезная для человека биомасса животных и растений, но и экологически чистая вода.

Наиболее простая ситуация – это влияние водорослевых плантаций на процессы в прибрежных сообществах. Наибольшая продуктивность у водорослей отмечается при содержании азота в морской воде до  $100 \text{ г/м}^3$ . Такие концентрации возникают в местах выпуска сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий. В данном случае плантации сахарины являются мощным биофильтром. С другой стороны, слоевища водорослей служат субстратом для молоди промысловых моллюсков. На один поводец с сахаринной длиной 5 м за сезон оседает до 12 000 экз. мидии и до 150-200 экз. гребешка (Марковцев, 2008а).

В целом, на плантациях водорослей, в зависимости от места их расположения, поселяется несколько десятков видов гидробионтов. Максимальные концентрации личинок на плантации сахарины в северном Приморье наблюдаются в середине сентября и приурочены к центру плантации (более  $940 \text{ экз./м}^3$ ). При этом за ее пределами в это же время их численность изменяется от 370 до  $470 \text{ экз./м}^3$ . В ризоидах слоевищ накапливается детрит, что способствует поселению морских козочек, асцидий, мшанок, полихет, которые являются кормом для многих видов рыб (Крупнова, 2007).

Большинство из этих животных – фильтраторы, что способствует повышению очищающей функции плантации. Тем не менее, необходимо учитывать, что не все они

полезны в рыбохозяйственном отношении. В первую очередь это касается организмов-фитофагов: брюхоногих моллюсков, разноногих раков, а также мшанок и гидроидов. Последние, поселяясь на слоевищах сахарины, делают ее пригодной только для получения технической продукции.

С другой стороны, водорослевые плантации способны создавать условия для обитания морских ежей. Так, у берегов северного Приморья в районе от м. Рассыпной до м. Якубовского в 1980-х гг. создана промышленная плантация сахарины. В первые годы существования под плантацией не отмечалось присутствие особей серого ежа. В августе 2006 г. в районе плантации серый еж образовывал скопления с плотностью 8-20 экз./м<sup>2</sup>, представленные половозрелыми особями, рекрутами и молодью.

Как показали исследования, под данной плантацией ежегодно можно изымать до 46 т коммерческого серого морского ежа *S. intermedius* с хорошими товарными качествами по икре (Крупнова и др., 2007). Сходную картину наблюдали и в б. Рифовой (южное Приморье). В сентябре 2007 г. в районе расположения плантации сахарины плотность поселения серого ежа составляла 20 экз./м<sup>2</sup>. В отдалении от плантации у м. Де-Ливрона плотность его поселений не превышала 0,3 экз./м<sup>2</sup>. Характерно, что под плантациями не образует скоплений черный морской еж *M. nudus*.

Важным промысловым объектом на водорослевых плантациях является дальневосточный трепанг. В б. Рифовой в 2006 г. концентрации личинок трепанга были оценены до 160 экз./м<sup>3</sup>, а в 2007 г. – от 80 до 120 экз./м<sup>3</sup> (Крупнова и др., 2007). Как видно, несмотря на сильные вдольбереговые течения, плантация сахарины японской является основой для формирования поселений серого ежа. Кроме того, отмечается значительное количество осевших личинок гребешка, мидий, устриц и трепанга.

Хозяйства по культивированию моллюсков играют существенную роль в управлении продукционными процессами в водоемах. Процессы продуцирования органического вещества и очищения морской воды имеют единую основу – круговорот вещества и энергии в экосистемах. Поэтому чем выше объемы биомассы, тем интенсивнее идут данные процессы.

Хозяйства по выращиванию моллюсков способны создавать колоссальные плотности живого вещества на единицу акватории. Плотности поселения мидий, например, могут достигать 80-100 кг/м<sup>2</sup>. За сутки 1 т мидий в Черном море профильтровывает около 1 800 м<sup>3</sup> воды. При этом за счет фитопланктона даже летом пищевые потребности моллюсков удовлетворяются лишь на 13% (Морозова и др., 1990). Основной источник пищи – взвешенное органическое вещество. Утилизация большого количества органики, естественно, приводит к вторичной эвтрофикации водоемов.

Устричный плот площадью 200 м<sup>2</sup> за 10 мес. откладывает до 12 т сухой массы биоотложений. Плантация мидий площадью 500 м<sup>2</sup> с 2500 коллекторами за год потребляет 2,84 т корма и выделяет 1,2 т биоотложений (Морозова и др., 1990). Очевидно, что данные отложения должны как-то утилизироваться другими животными.

В б. Миносок зал. Посъета в осенний период 8 млн. экз. культивируемых гребешков и мидий, профильтровывая за сутки 342 700 м<sup>3</sup> воды, откладывают за это время на дно 114,4 кг сухого вещества. Вся эта органика должна изыматься в виде полезной продукции конечного звена детритной пищевой цепи, например, трепанга. В противном случае будет происходить эвтрофикация. По данным Н.Д. Мокрецовой, 1 г сухого вещества устричных донных отложений энергетически эквивалентен 32-38 кал. Суточная потребность молоди трепанга массой 200 мг равна 12 кал. Следовательно, 1 т товарного трепанга за год потребляет около 30 т сухого детрита (Мокрецова, 1987). Несложные расчеты показывают, что под гектарной плантацией мидий и устриц смогла бы обитать популяция трепанга с биомассой около 30 т. Отдельные естественные популяции в заливе имеют биомассу до 12 т/га.

Моллюсковые хозяйства, помимо образования мощных донных отложений, способствующих созданию плантаций трепанга, оказывают существенное влияние на фитопланктон бухт. Так, в б. Миносок зал. Посъета, где много лет

действует хозяйство по выращиванию приморского гребешка, плотность потенциально токсичных микроводорослей в летне-осенний период часто превышает опасный уровень (Морозова, 2005).

Недоучет фактора плотности плантаций марикультуры ведет к негативным экологическим последствиям: появлению токсичных микроводорослей, изменению состава грунта, изменению видовой структуры как бентосного, так и пелагического сообщества. Так, плантации по выращиванию устриц приводят к значительным изменениям в экосистемах бухт, имеющих слабый водообмен с открытым морем. За год устричная плантация создает до 8,5 т/га сухого вещества биоотложений. Если под ней не образуется поселение трепанга, то отложения начинают отрицательно влиять на продуктивность устриц и ведут к повышению их смертности (Раков, 1986).

Кроме того, поскольку в настоящее время в южном Приморье практически нет ни одной акватории, которую можно признать экологически чистой, именно плантации марикультуры могут способствовать очищению загрязненных морских вод. Плантации макрофитов, являясь мощным биофильтром, могут быть экономически эффективными при условии утилизации водорослей. При невысоких уровнях загрязнения тяжелыми металлами и пестицидами они могут использоваться для подкормки животных и получения технической продукции. При высоких уровнях загрязнения

макрофиты можно использовать для получения биогаза и метанола (Марковцев, 2008б).

В странах Юго-Восточной Азии прибрежное рыболовство, к которому, как правило, относят и марикультуру, имеет особое значение. Оно дает не только значительную часть вылова, но и обеспечивает занятость населения береговой зоны. Заросли водорослей, мелководные лагуны и коралловые рифы прибрежных районов являются благоприятными местами для нереста и размножения многих морских организмов, роста молодежи гидробионтов. Роль таких мест для поддержания устойчивости ресурсов прибрежного рыболовства очень важна. Значительная работа по повышению биопродуктивности прибрежных участков проводится с помощью так называемой «лагунной терапии», которая включает исследование причин понижения выживаемости гидробионтов (главным образом сидячих моллюсков), расселение посадочного материала и ряд других мер. Аналогичная работа проводится и по восстановлению коралловых рифов. В Японии созданы центры по производству и расселению личинок кораллов на участках, где особенно заметно уменьшение площади их обитания (Марковцев, 2008б).

Любая плантация марикультуры воздействует на экосистему акватории, на которой она расположена. Важно, какова направленность этого воздействия. Очевидно, определяющим здесь является общая биомасса

гидробионтов на единицу площади акватории. Поэтому необходим расчет нагрузок на акватории любого хозяйства марикультуры, чтоб найти оптимум, при котором получается товарная продукция в нужном объеме и не возникает отрицательных последствий для экосистемы. Наилучшим выходом из подобной ситуации являются поликультурные хозяйства. Культивирование моллюсков должно сочетаться с получением товарной продукции дальневосточного трепанга. Плантации сахарины японской должны обеспечивать получение продукции серого морского ежа. Полученные специалистами данные могут быть основой для расчетов оптимальных нагрузок хозяйств марикультуры в водах Приморья (Марковцев, 2008б).

Таким образом, плантации растительных и животных гидробионтов заметно изменяют экологическую обстановку в местах их размещения. На слоевищах сахарины и на дне под ее плантациями по мере культивирования образуются новые биоценозы с преимущественным поселением серого ежа. Под плантациями двустворчатых моллюсков образуются запасы биогенов, на которых возможно культивирование трепанга. Очевидно, что в условиях Приморского края возможно создание поликультурных хозяйств. В то же время, повышенные плотности плантаций любых культивированных видов могут оказывать и отрицательное воздействие на прибрежные акватории.

### **Заключение**

Значение данной работы заключается в исследовании донных сообществ отдельных районов зал. Петра Великого. Полученные результаты можно использовать при оценке экологического состояния б. Северная, для контроля за состоянием бентосных сообществ, что актуально в связи с созданием в бухте поликультурного морского хозяйства, для моделирования процессов при систематическом поступлении в морскую среду повышенного количества органического вещества, для изучения влияния антропогенного загрязнения на бентосные сообщества в зал. Петра Великого.

Одной из наиболее актуальных проблем устойчивого развития Дальнего Востока России является создание биотехнологических кластеров. В Приморском крае морские биотехнопарки помогут решить проблему отстающего производства и дефицита кадров. Тогда наш регион перейдет от рыболовства и рыбоводства к морским биотехнологиям.

Биотехнологический кластер включает производство в море, высококачественное обслуживание производства с берега, комплексная безотходная переработка, подготовка кадров, эффективный мониторинг окружающей среды и эффективная охрана. Биотехнопарки позволят вырастить среду производителей, которые будут обладать необходимой информацией для принятия решений, а также современными технологиями.

### Список литературы

Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.

Адрианов А.В., Кусакин О.Г. Таксономический каталог биоты залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука, 1998. 349 с.

Анненкова Н.П. Фауна Polychaeta северной части Японского моря // Исследования морей СССР. 1937. Вып. 23. С. 139-216.

Анненкова Н.П. Полихеты северной части Японского моря и их фациальное и вертикальное распределение // Труды гидробиологической экспедиции ЗИН АН СССР 1934 г. на Японское море. Ленинград: Зоологический институт АН СССР, 1938. Вып. 1. С. 81-230.

Анненкова Н.П. Новые виды многощетинковых червей (Polychaeta) // Труды Зоологического института АН СССР. 1952. Том 12. С. 148-154.

Бажин А.Г., Степанов В.Г. Морские ежи семейства Strongylocentrotidae морей России. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. 196 с.

Барабанщиков Е.И. Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicas* de Naan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Известия ТИНРО. 2005. Том 141. С. 103-120.

Белан Т.А. Индикаторные виды многощетинковых червей Амурского залива Японского моря. Владивосток: ДВНИГМИ, 1991. 17 с. (депонировано в ВИНТИ)

Белан Т.А. Полихеты как индикаторы загрязнения Амурского залива (Японское море) // Исследования фауны морей. 1992. № 43. С. 120-125.

Белан Т.А. Особенности обилия и видового состава бентоса в условиях загрязнения (залив Петра Великого, Японское море): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2001. 27 с.

Белоус О.С., Титлянова Т.В., Титлянов Э.А. Инвентаризация бентосной флоры литорали и верхней сублиторали бухты Троицы (залив Петра Великого, Японское море) // Биология моря. 2020. Том 46, № 6. С. 420-432.

Березина Н.А. Практикум по гидробиологии. М.: Агропромиздат, 1989. 208 с.

Болтачева Н.А., Мильчакова Н.А., Миронова Н.В. Изменения бентоса в районе Каламитского залива под влиянием эвтрофирования// Экология моря. Севастополь: ИБЮМ им. А.О. Ковалевского НАН Украины, 1999. Вып. 49. С. 5-10.

Бочаров Л.Н., Поздняков С. Е., Гаврилова Г. С., Курганский Г. Н., Рачек Е. И. Развитие аквакультуры в Приморье: реалии и возможности // Вопросы рыболовства. 2015. Том 16. № 1. С. 7-23.

Бужинская Г.Н. К экологии многощетинковых червей (Polychaeta) залива Посъета Японского моря // Исследования фауны морей. Ленинград: Наука, 1967. Вып. 5 (13). С. 78-124.

Бужинская Г.Н. Многощетинковые черви (Polychaeta) шельфа южного Сахалина и их экология // Исследования фауны морей. Ленинград: Наука, 1985. Том 30 (38). С. 72-224.

Бужинская Г.Н. Многощетинковые черви (Polychaeta) дальневосточных морей России и прилежащих вод Тихого океана: аннотированный список видов, библиография. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 131 с.

Бужинская Г.Н., Бритаев Т.А. Материалы к фауне залива Восток Японского моря: многощетинковые черви (Polychaeta) // Исследования фауны морей. Ленинград: Наука, 1992. Том 43 (51). С. 82-98.

Булычева А.И. Морские блохи морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda – Talitroidea). Москва-Ленинград: Издательство АН СССР, 1957. 185 с.

Буторина Т.Е., Скиба Н.И. Паразиты рыб бухты Северной залива Славянка // Научные труды Дальрыбвтуза. Том 14. Часть 2. 2001. С. 102-105.

Ващенко М.А. Загрязнение залива Петра Великого Японского моря и его биологические последствия // Биология моря. 2000. Том 26, № 3. С. 149-159.

Вишневская Т.И. Комплексная технология йод- и альгинатсодержащих продуктов из бурых водорослей

дальневосточных морей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Владивосток, 2003. 24 с.

Волова Г.Н., Голиков А.Н., Кусакин О.Г. Раковинные брюхоногие моллюски залива Петра Великого. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. 170 с.

Волова Г.Н., Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски залива Петра Великого. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. 170 с.

Вялов О.С. О некоторых устрицах зал. Петра Великого // Доклады АН СССР. 1945. Том 50. С. 521-524.

Гаврилова Г.С. Марикультура беспозвоночных на Дальнем Востоке: этапы, итоги, задачи // Известия ТИНРО. 2005. Том 141. С. 103-120.

Гаврилова Г. С., Кучерявенко А. В. Продуктивность плантаций двустворчатых моллюсков в Приморье. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. 112 с.

Галышева Ю. А. Изменение компонентов среды и биоты залива Восток Японского моря в условиях антропогенного воздействия: дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВГУ, 2003. 208 с.

Гершанович Д.Е., Карпевич А.Ф. К проблеме антропогенного воздействия на морские экосистемы // Антропогенное воздействие на прибрежно-морские экосистемы: Сборник научных трудов. Москва: ВНИРО, 1986. С. 5-12.

Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н. Моллюски и климатические оптимумы миоцена Камчатки. Москва: Наука, 1990. 171 с.

Голиков А.Н., Кусакин О.Г. Фауна и экология брюхоногих переднежаберных моллюсков (Gastropoda, Protobranchia) литорали Курильских островов // Исследования дальневост. морей. Ленинград: Зоологический институт АН СССР, 1962. Вып. 8. С. 248-346.

Голиков А.Н., Скарлато О.А. Моллюски залива Посъета (Японское море) и их экология // Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фаун. Труды Зоологического института АН СССР. 1967. Том 42. С. 5-154.

Горяинов А.А., Крупянко Н.И. Заводское воспроизводство тихоокеанских лососей в Приморском крае (итоги 20-летней деятельности) // Бюллетень № 2 Реализации «концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ТИНРО-Центр, 2007. С. 47-69.

Гусев А.В. Моногенетические сосальщики рыб системы реки Амур // Труды Зоологического института АН СССР. 1955. Том 19. С. 171-398.

Гусев А.В. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные (Первая часть). Ленинград: Наука, 1985. 425 с.

Гусев Е.Г., Шуман Г.И. Перспективные направления развития предпринимательства в сельской местности

Приморского края в новых экономических условиях // Фундаментальные исследования. 2016. № 11–2. С. 378–386.

Давыдкова И.Л., Фадеева Н.П., Ковековдова Л.Т., Фадеев В.И. Содержание тяжелых металлов в тканях доминирующих видов бентоса и в донных осадках бухты Золотой Рог Японского моря // Биология моря. 2005. Том 31, № 3. С. 202-206.

Дерюгин К.М. Фауна Кольского залива и условия ее существования. Петроград: Зап. Имп. Акад. наук, 1915. Серия 8. Том 34, № 1. 929 с.

Догель В. А. Общая паразитология. Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1962. 464 с.

Евсеев Г.А., Яковлев Ю.М. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей. Владивосток: ПК «Поликон», 2006. 120 с.

Животные и растения залива Петра Великого. Ленинград: Наука, 1976. 363 с.

Жирков И.А. Полихеты Северного Ледовитого океана. Москва: Издательство «Янус-К», 2001. 632 с.

Задкова И.И., Малюшко Л.Д., Сарочан В.Ф. Геохимия лагуны Буссе на Сахалине // Труды Института геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР. Новосибирск. 1975. Вып. 22. 89 с.

Закс И.Г. К фауне кольчатых червей Северо-Японского моря (Polychaeta) // Исследования морей СССР. 1933. Вып. 19. С. 125-137.

Зацепин В.И. Многощетинковые черви // Определитель фауны и флоры северных морей СССР. Москва: Советская Наука, 1948. С. 94-167.

Звягинцев А.Ю. Морское обрастание в северо-западной части Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2005. 432 с.

Иванов П.Ю., Щербакова Н.В. Опыт и проблемы выращивания камчатского краба в контролируемых заводских условиях // Известия ТИНРО. 2005. Том 143. С. 305-326.

Иванова М.Б. К фауне двустворчатых моллюсков литорали острова Монерон // Бентос шельфа острова Монерон. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 81-84.

Казаченко В.Н. Определитель семейств и родов паразитических copepod (Crustacea: Copepoda) рыб. В 2-х ч. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2001. Ч. I. 161 с. Ч. II. 253 с.

Кантор Ю. И., Сысоев А. В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 627 с.

Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. Промысловые морские водоросли и травы дальневосточных морей / под общ. ред. И.В. Кизеветтера. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 113 с.

Киреев С.А., Филатова В.В., Шапошникова Т.В., Кулепанов В.Н. Результаты выращивания грацилярии бородавчатой в кутовой части Амурского залива // Экология

промысловых морских гидробионтов. Владивосток: ТИНРО, 1991. С. 61-62.

Климова В.Л. Трофическая зональность донной фауны зал. Петра Великого (Японское море) // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Сборник работ Советско – Американского симпозиума по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград: Наука, 1978. С. 41-42.

Кобликов В.Н. Качественная и количественная характеристика макробентоса шельфа и верхней части склона охотоморского побережья острова Сахалин: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 1985. 20 с.

Коваль И.В., Овчинникова И.А. Состояние и тенденции развития аквакультуры в Приморском крае // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. 2013. № 1. С. 36-47.

Колесников А.Б., Козьменко В.Б., Колесникова Н.А., Романюк В.А. Экспериментальное культивирование фрагментов *Gracilaria verrucosa* в Амурском заливе // Марикультура на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО, 1986. С. 114-121.

Корнейко О.В., Покорменюк М.Д. Аквакультура в России: состояние и проблемы развития // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Том 6, № 4(21). С. 202-204.

Корнейко О.В., Фушэн Ли. Перспективы развития рыбной промышленности Приморского края в контексте китайского опыта // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2017. Т. 9. № 4. С. 18–27.

Корниенко Е.С., Корн О.М. Морфологические особенности личинок водорослевого краба *Pugettia quadridens* (Decapoda: Majidae) из северо-западной части Японского моря // Биология моря. 2004. Том 30, № 6. С. 462-472.

Крупнова Т.Н. Марикультура бурых водорослей в Приморье: современное состояние и перспективы развития // Материалы Всероссийской конференции “Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов Мирового океана в свете морской доктрины Российской Федерации на период до 2020 года”. 20-22 марта 2002 г., Москва, ВНИРО. Москва: Издательство ВНИРО, 2002. С. 196-201.

Крупнова Т.Н., Шепель Н.А., Павлючков В.А. Динамика личиночного пула промысловых гидробионтов на ламинариевых плантациях // Отчет. Архив ТИНРО. № 26221. 2007. С. 38.

Кудряшов В.А., Кусакин О.Г., Лукин В.И., Ромейко Л.В., Фадеев В.И., Щербаков Г.А. Состав и распределение шельфовых сообществ в Татарском проливе // Закономерности распределения и экология прибрежных

биоценозов. Сборник работ Советско – Американского симпозиума по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград: Наука, 1978. С. 59-60.

Кузнецов А.П. Экология донных сообществ Мирового океана (трофическая структура морской донной фауны). Москва: Наука, 1960. С. 25-168.

Кузнецов А.П. Система трофической структуры морского зообентоса // Материалы I Всесоюзной конференции по морской биологии. Владивосток, 1977. 83 с.

Кузнецов А.П. Система экологической организации и классификации морского донного населения (Основы учения о трофической структуре морского зообентоса) // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Сборник работ Советско – Американского симпозиума по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград: Наука, 1978. С. 39-40.

Курганский Г.Н., Марковцев В.Г. О концепции разведения тихоокеанских лососей // Бюллетень № 2 Реализации «концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ТИНРО-Центр, 2007. С. 214-221.

Лебедева Н.В., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие и методы его оценки // География и мониторинг

биоразнообразия. Москва: Издательство НУМЦ, 2002. С. 1-67.

Левенец И.Р. Водоросли-макрофиты в сообществах обрастания прибрежных вод южного Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2011. 188 с.

Левенец И.Р., Лебедев Е.Б. Изменения в бентосных сообществах бухты Миносок (залив Посыета, Японское море) // Известия ТИНРО. 2015. Том 183. С. 217-226.

Левин В.С., Шендеров Е.Л. Некоторые вопросы количественного учета макробентоса с применением водолазной техники // Биология моря. 1975. №2. С. 64-70.

Лоция северо-западного берега Японского моря. Москва: ГУНИО МО, 1984. 316 с.

Лукин В.И. Сообщества макробентоса сублиторали острова Симушир (Большая Курильская гряда): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. 24 с.

Лутаенко К.А. Редкие и угрожаемые морские двухстворчатые моллюски Приморья в связи с проблемами антропогенных изменений и сохранения фауны // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. 2004. Вып. 8. С. 105-116.

Лучин В.А., Григорьева Н.И. Экологическое состояние бухты Северной (залив Славянский, залив Петра Великого, Японское море) // Известия ТИНРО. 2018. Том 194. С. 70-85.

Малахов В.В. Основные этапы эволюции эукариотных организмов // Палеонтологический журнал. 2003. № 6. С. 25-32.

Марковцев В.Г. Марикультура и экология прибрежных акваторий // FISHNEWS. 2008а. № 4 (12). С. 70-74.

Марковцев В. Г. Марикультура и экологические аспекты ее развития в Приморье // Дальневосточный регион – рыбное хозяйство: сборник. 2008б. Вып. № 3 (12) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fishnews.ru>.

Марковцев В.Г., Курмазов А. А. Состояние марикультуры в Приморье и возможности ее развития [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fishnews.ru>.

Масленников, С.И. Марикультура в России // Наука в России. 2007. № 2. С. 36-39.

Масленников С.И. Преодоление конфликта интересов на акватории путем создания морских биотехнологических кластеров // Природа без границ. Материалы VIII международного экологического форума. Владивосток. 2014. С. 297-298.

Мокрецова Н.Д. Культивирование трепанга // Культивирование тихоокеанских беспозвоночных и водорослей. Москва: ВО «Агропромиздат», 1987. С. 116-135.

Морозова А.Л., Закурдаев В.И., Иванов В.Н. Культивирование мидий в Чёрном море // Рыбное хозяйство. 1990. № 2. С. 49-50

Морозова Т.В. Состав и количественные характеристики фитопланктона в районах выращивания двустворчатых моллюсков залива Петра Великого Японского моря: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 2005. 24 с.

Москалев Л.И. Брюхоногие моллюски рода *Collisella* (*Prosobranchia*, *Acmaeidae*) окраинных азиатских морей Тихого океана // Труды Института океанологии АН СССР. 1970. Вып. 88. С. 174-212.

Наумов Ю.А. Сообщества морских организмов в прибрежных зонах в условиях антропогенного воздействия, виды и уровни загрязнения морской среды и донных осадков в различных акваториях Японского моря // Отчет по договору № 5-00 (П) с ИБМ ДВО РАН. Находка. 2000. 45 с.

Нейман А.А. Некоторые особенности структуры донных сообществ шельфовой зоны // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Сборник работ Советско – Американского симпозиума по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград: Наука, 1978. С. 36-37.

Некоторые региональные последствия антропогенного воздействия на морскую среду (Труды ДВНИГМИ). Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. 107 с.

Несис К.Н. Общие экологические понятия в приложении к морским сообществам. Сообщества как континуум //

Океанология. Биология океана. Москва: Наука, 1977. Том 2. С. 5-13.

Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Учебное пособие. Москва: ФАИР-ПРЕСС, 1999. 320 с.

Одум Ю. Экология. В 2-х томах. Москва: Мир, 1986. Том 1. 328 с. Том 2. 376 с.

Огородникова А.А. Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. Владивосток: ТИНРО, 2001. 193 с.

Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Ленинград: Наука, 1987. 583 с.

Паразитологическое исследование рыб. Методическое пособие / Н.Б. Чернышева, Е.В. Кузнецова, В.Н. Воронин, Ю.А. Стрелков. Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 2009. 20 с.

Перестенко Л.П. Красные водоросли дальневосточных морей России. Санкт-Петербург: Издательство «Ольга», 1994. 331 с.

Пешеходько В.М., Титлянов Э.А. Экскреция, поглощение и транспорт по таллому органических веществ у анфельции // Биология анфельции. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 75-83.

Подкорытова А.В. Производство пищевого и микробиологического агара // Рыбное хозяйство. 2002. № 6. С. 56-57.

Подкорытова А.В., Буянкина С.К. Характеристика культивируемой ламинарии японской и ее использование в кулинарии // Рыбное хозяйство. 1986. № 5. С. 66-68.

Подкорытова А.В., Аминина Н.М., Ковалева Е.А. Комплексная переработка ламинарии японской при производстве сублимированной продукции // Проблемы технологии переработки нетрадиционного сырья из объектов дальневосточного промысла. Владивосток: ТИНРО, 1989. С. 116-121.

Полтаруха О.П., Корн О.М., Пономаренко Е.А. Свободноживущие усонogie ракообразные и фасетотекты // Биота российских вод Японского моря. Том 5. Владивосток: Дальнаука, 2006. 154 с.

Потапов А.Д. Экология. Москва: Высшая школа, 2000. 448 с.

Приморский гребешок. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 244 с.

Пропп М.В., Чербаджи И.И. Энергетический и химический метаболизм донных сообществ и их роль в прибрежной морской экосистеме// Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Сборник работ Советско – Американского симпозиума по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград: Наука, 1978. С. 77-78.

Пугачев О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды. Санкт-Петербург. Труды Зоологического института РАН. 2003. Том 298. 224 с.

Разин А. И. Морские промысловые моллюски южного Приморья // Известия ТИРХ. 1934. Том 8. 100 с.

Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* в заливе Петра Великого Японского моря: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 1984. 24 с.

Раков В.А. Влияние культивирования тихоокеанской устрицы на экосистемы бухт залива Посъета // Антропогенные воздействия на прибрежно-морские экосистемы. Москва: ВНИРО, 1986. С. 148-154.

Раков В.А. Определитель двустворчатых моллюсков Приморского края. Владивосток: Дальнаука, 2006. 100 с.

Растения и животные Японского моря: краткий атлас-определитель / Фонд «Феникс», Project AWARE (UK). Владивосток: ДВГУ, 2007. 488 с.

Регулев В.Н. Подвесное выращивание морского гребешка [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dva-aqua.ru>

Регулев В.Н. Выращивание дальневосточного трепанга на юге Приморья [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dva-aqua.ru>.

Рижийс Е.А., Гайко Л.А. К вопросу о развитии марикультуры в Приморье в начале XXI века // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового

океана: Материалы Международной научно-технической конференции. Часть 1. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. С. 95-98.

Рыгалов В.Е., Суховеева М.В. Расширение естественных зарослей анфельции и рациональная организация ее промысла в заливе Петра Великого // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Научно-технические проблемы марикультуры в стране». Владивосток. 1984. С. 163-164.

Савинова Т.Н. Химическое загрязнение северных морей. Мурманск: Апатиты, 1991. 146 с.

Сарочан В.Ф., Андреева М.Т. Анфельция лагуны Буссе и залива Измены // Тезисы докладов Всесоюзного совещания «Морская альгология-макрофитобентос». Москва. 1974. С. 116-117.

Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. 1981. Вып. 126. С. 1–480.

Скарлато О. А., Старобогатов Я. И. О системе подотряда *Mytilleina* (*Bivalvia*) // Моллюски, основные результаты их изучения. Сб. 6. Ленинград. 1979. С. 22-25.

Скрипцова А.В. Водоросли-макрофиты залива Петра Великого Японского моря // Биота и среда заповедных территорий. 2019. № 3. С. 14-57.

Слизкин А.Г. Атлас-определитель крабов и креветок дальневосточных морей России. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2010. 256 с.

Смирнова Е.В. Результаты экологического мониторинга экосистемы б. Северной (Амурский зал.) // Материалы XIV Всероссийской межвузовской научно-технической конференции. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. С. 134-136.

Солдатова И.Н. К вопросу развития марикультуры // Дальневосточный регион: экономика, управление, финансы. Межвузовский сборник научных статей / под ред. проф. Кузнецовой Н.В., проф. Фисенко А.И. Владивосток: ДВГУ, 2004. С. 54-57.

Суховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 243 с.

Тарасов В.Г. Дыхание донных сообществ мягких грунтов зал. Восток (Японское море) в зависимости от факторов среды и плотности поселений макробентоса // Биология моря. 1981. №2. С. 32-39.

Титлянов Э.А., Ли Б.Д., Лавин П.И., Нечай Е.Г., Ядыкин А.А. Фотосинтез и дыхание анфельции в природных условиях // Биология анфельции. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 41-64.

Ушаков П.В. Многощетинковые черви дальневосточных морей СССР. Ленинград. 1955. 445 с. (Определители по

фауне СССР, издаваемые Зоологическим Институтом АН СССР; Вып. 56).

Ушаков П.В. Многощетинковые черви подотряда Phyllocosiformia Полярного бассейна и северо-западной части Тихого океана // Фауна СССР: Новая серия. № 102. Многощетинковые черви. Том I. Ленинград: Зоологический институт АН СССР, 1972. 271 с.

Ушаков П.В. Многощетинковые черви подотряда Aphroditiformia Северного Ледовитого океана и Северо-Западной части Тихого океана: семейства Aphroditidae и Polynoidae // Фауна СССР: Новая серия. № 126. Многощетинковые черви. Том II. Вып. 1. Ленинград: Зоологический институт АН СССР, 1982. 272 с.

Ушаков П.В., У Бао-лин. Бродячие многощетинковые черви (Polychaeta, Errantia) Желтого моря // Исследования фауны морей. Ленинград: Наука, 1965. Вып. 3 (9). С. 145-258.

Фадеев В.И. Сообщества макробентоса шельфа Западного Сахалина: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ИБМ ДВО РАН, 1988. 22 с.

Федосеев В.Я., Григорьева Н.И. Опыт совместного культивирования крабов и приморского гребешка в зал. Посъета (зал. Петра Великого, Японское море) // Вопросы рыболовства. 2004. Том 5. №4 (20). С. 45-47.

Хлебович В.В. Многощетинковые черви семейства Nereidae морей России и сопредельных вод. Санкт-Петербург: Наука, 1996. 221 с.

Шепель Н.А. Перспективный для культивирования в заливе Посыета вид мидий // Шельфы: проблемы природопользования и охраны окружающей среды. Тезисы докладов 4 Всесоюзной конференции, Владивосток, 12-15 мая, 1982. Владивосток, 1982а. С. 123.

Шепель Н.А. Формирование друз мидии Грея *Crenomytilus grayanus* на искусственных субстратах // Известия ТИНРО. 1982б. Том 106. С. 150-153.

Шульман С.С. Микроспоридии фауны СССР. Москва-Ленинград: Наука, 1966. 481 с.

Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Том 1. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2001. 579 с.

Чербаджи И.И. Распределение, запасы и экстенсивное культивирование агароносной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* в морях Дальнего Востока // Тезисы докладов 1-й Международной конференции «Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки». Москва: ВНИРО, 2002. С. 41-42.

Экосистемы, биоресурсы и антропогенное загрязнение Печорского моря. Мурманск: Апатиты, 1996. 162 с.

Явнов С.В. Беспозвоночные дальневосточных морей России (полихеты, губки, мшанки и др.). Владивосток: Русский Остров, 2012. 352 с.

Яковлева А.М. Панцырные моллюски морей СССР (Loricata). Москва-Ленинград: Издательство АН СССР, 1952. 108 с. (Определители по фауне СССР. Том 45).

Adema J.P.H.M. De krabben van Nederland en België (Crustacea, Decapoda, Brachyura). Leiden: National Natuurhistorisch Museum, 1991. 244 p.

Amaoka K., Nakaya K., Yabe M. The fishes of Northern Japan. Sapporo: Kita-Nihon Kaiyo Center Co.Ltd., 1995. 346 p.

Annelida Polychaeta. I. / Vieitez J., Alos C., Parapar J., Besteiro C., Moreira J., Núñez J., Laborda A., San Martín G. // Fauna Iberica. 2004. Vol. 25. P. 1-530.

Annotated checklist of anomuran decapod crustaceans of the world (exclusive of the Kiwaoidea and families Chirostylidae and Galatheidae of the Galattheoidea) Part I. Lithodoidea, Lomisoidea and Paguroidea / McLaughlin P.A., Komai T., Lemaitre R., Listyo R. D. // The Raffles Bulletin of Zoology. 2010. Suppl. № 23. P. 5-107.

Asakura A., Watanabe S. *Hemigrapsus takanoi*, new species, a sibling species of the common Japanese intertidal crab *H. penicillatus* (Decapoda: Brachyura: Grapsoidea) // Journal of Crustacean Biology. 2005. Vol. 25. № 2. P. 279-292.

Aseeva N. New Species of Myxosporea from Genus Kudoa (Myxosporea, Multivalvulida) Found in Muscles of Some Fishes the Sea of Japan. // Vestnik Zoologii. 2004. Vol. 38. № 2. P. 75-77.

Baldwin A. Common seashore animals of Southeastern Alaska. 2014. 180 p. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.naturebob.com>.

Balech E. Microplancton de la campana oceanografica. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigacion de las Ciencias Naturales (Argentina) // Hidrobiologia. 1971. №3. P. 1-202.

Balech E. Cuarta contribucion al conocimiento del genero *Protoperidinium* // Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. Nueva Serie // Hidrobiologia. 1973. Vol. 3. № 5. P. 347-368.

Balech E. El genero "*Protoperidinium*" Bergh, 1881 ("*Peridinium*" Ehrenberg, 1831, partim). Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" Instituto Nacional de Investigacion de la Ciencias Naturales // Hidrobiologia. 1974. Vol. 4. № 1. P. 1-79.

Banse K. Über die Polychaeten-Besiedlung einiger submariner Höhlen. Ergebnisse der Österreichischen Tyrrheni-Expedition 1952. Teil XII. Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli. 1959. № 30 (suppl.). P. 417-469.

Banse K. Ampharetidae (Polychaeta) from British Columbia and Washington // Canadian Journal of Zoology. 1979. Vol. 57. № 8. P. 1543-1552.

Banse K., Nichols F.H. Two new species and three new records of benthic polychaetes from Puget Sound (Washington) // Proceedings of the Biological Society of Washington. 1968. Vol. 81. P. 223-230.

Barnich R., Fiege D. Revision of the Mediterranean species of *Harmothoe* Kinberg, 1856 and *Lagisca* Malmgren, 1865

(Polychaeta: Polynoidae: Polynoinae) with descriptions of a new genus and a new species // Journal of Natural History. 2000. Vol. 34. P. 1889-1938.

BeachExplorer [Электронный ресурс]. URL: <http://www.beachexplorer.org>.

Berkeley E., Berkeley C. Annelida. Polychaeta Errantia // Canadian Pacific Fauna. Part 9. Toronto: University of Toronto Press for the Fisheries Research Board of Canada, 1948. № 9b. Vol. 1. P. 1-100.

Böttgermann M. Revision of the Glyceridae Grube 1850 (Annelida, Polychaeta) // Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. 2002. № 555. P. 1-143.

Brunel P., Bosse L., Lamarche G. Catalogue of the marine invertebrates of the estuary and Gulf of St. Lawrence. // Canadian Special Publications of Fishery and Aquatic Sciences. 1998. № 126. 405 p.

Calder D. R. Shallow-water hydroids of Bermuda. The Athecatae // Royal Ontario Museum Life Sciences Contributions. 1988. № 148. P. 1-107.

Catalogue of the Gammaridean and Corophiidean Amphipoda (Crustacea) of the Southern Ocean, with distribution and ecological data. Census of Antarctic Marine Life: Synopsis of the Amphipoda of the Southern Ocean. Vol. I. /De Broyer C. (ed.), Lowry J.K., Jazdzewski K., Robert H. // Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Biologie. 2007. Vol. 77. Suppl. 1. P. 1-325.

Check-list of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas / B.I. Sirenko (ed.). Saint Petersburg: Zoological Institute RAS, 2013. 256 p. (Explorations of the fauna of the seas 75 (83).)

Coan E.V., Valentich-Scott P. Bivalve seashells of tropical West America. Marine bivalve mollusks from Baja California to northern Peru. In 2 vols. Vol. 1. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History, 2012. 369 p.

Dollfus R.Ph. Parasites (animaux et végétaux) des helminthes. Hyperparasites, ennemis et prédateurs des helminthes parasites et des helminthes libres // Essai de compilation méthodique. Paris. 1946. 481 p.

Dunning M.C., Wormuth J.H. The ommastrephid squid genus *Todarodes*: A review of systematics, distribution, and biology (Cephalopoda: Teuthoidea) // Systematics and biogeography of cephalopods. / Voss N.A., M. Vecchione, R.B. Toll, M.J. Sweeney (eds.). Smithsonian Contributions to Zoology. 1998. Vol. 586. №2. P. 385-391.

Dyntaxa Swedish Taxonomic Database [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dyntaxa.se>.

Echinoderms from Continental Shelf and Slope around Japan / Imaoka T., Irimura S., Okutani T., Oguro C., Oji T., Kanazawa K. // Japanese Fishery Research Conservation Association. 1991. Vol. II. P. 1-204.

European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their

identification / Costello M.J., Emblow C.S., White R. (eds.) // Collection Patrimoines Naturels. 2001. № 50. 463 p.

Fadeev V.I., Fadeeva N.P. Distribution of small-sized benthic organisms in conditions of chronic oil pollution of bottom sediments // Proc. Int. Symp., Kanazawa, Japan, 30 May – 01 June 1999. Kanazawa. 1999. Vol. 1. P. 146-154.

Fadeeva N.P., Bezverbnaja I.P., Tazaki K., Watanabe H., Fadeev V.I. Composition and structure of marine benthic community regarding conditions of chronic harbour pollution // Ocean Polar Research. 2003. Vol. 25. N 1. P. 21-30.

Gardiner L.F. The systematics, postmarsupial development, and ecology of the deep-sea family Neotanaidae (Crustacea: Tanaidacea) // Smithsonian Contributions to Zoology. 1975. № 170. P. 1-265.

Gayko L.A. Analysis of the long-term fluctuations of water and air temperature in Peter the Great Bay (Sea of Japan) // Reports of the International Workshop of the Global Change Studies in the Far East. Vladivostok, Russia, September 7-9, 1999. Vol. 2. Vladivostok: Dalnauka, 2002. P. 66-84.

Gómez F. A list of free-living dinoflagellate species in the world's oceans // Acta Botanica Croatica. 2005. Vol. 64. № 1. P. 129-212.

Guiry, M.D., Guiry, G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.algaebase.org](https://www.algaebase.org).

Gulf of Mexico – Origins, Waters, and Biota. Biodiversity / D.L. Felder, D.K. Camp (eds.). Texas: A&M Press, College, 2009. 1393 p.

Hällfors G. Checklist of Baltic Sea Phytoplankton Species (including some heterotrophic protistan groups) // Baltic Sea Environment Proceedings. 2004. Vol. 95. 210 p.

Hartman O. Atlas of the errantiate polychaetous annelids from California. Los Angeles: University of Southern California, Allan Hancock Foundation, 1968. 828 p.

Hasle G.R. The marine planktonic diatom family Thalassionemataceae: morphology, taxonomy and distribution // Diatom Research. 2001. № 16. P. 1-82.

Head M.J. Modern dinoflagellate cysts and their biological affinities // Palynology: Principles and Applications. / J. Jansonius and D.C. McGregor (eds.). American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. 1996. P. 1197-1248.

Huber M. Compendium of bivalves. A full-color guide to 3,300 of the world's marine bivalves. A status on Bivalvia after 250 years of research. Hackenheim: ConchBooks, 2010. 901 p.

Huvet A., Fabioux C., McCombie H., Lapegue S., Boudry P. Natural hybridization between genetically differentiated populations of *Crassostrea gigas* and *C. angulata* highlighted by sequence variation in flanking regions of a microsatellite locus // Marine Ecology Progress Series. 2004. № 272. P. 141-152.

Imajima M. Polychaetous annelids from Sagami Bay and Sagami collected by the Emperor Showa of Japan and deposited

at the Showa Memorial Institute, National Science Museum, Tokyo (II). Orders included within the Phyllodocida, Amphinomida, Spintherida and Eunicida. // National Science Museum Monographs. 2003. № 23. P. 1-221.

Imajima M. Deep-sea benthic polychaetous annelids of Tosa Bay, southwestern Japan // National Science Museum Monographs. 2001. № 16. P. 31-100.

Imajima M., Hartman O. The polychaetous annelids of Japan. / Allan Hancock Foundation Publ. Occasional paper, № 26. Los Angeles, California: Univ. of South. California Press, 1964. Part I. 167 p.

Imajima M., Higuchi M. Lumbrineridae of polychaetous annelids from Japan with descriptions of six new species // Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Ser. A (Zoology). 1975. Vol. 1. № 1. P. 5-37.

Ivanova M.B., Lutaenko K.A. On the distribution of *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 (Bivalvia, Mytilidae) in Russian Far Eastern seas // Bulletin of the Institute of Malacology, Tokyo. 1998. Vol. 3. № 5. P. 67-71.

Ivin V. Present situation, problems and perspective in Japanese kelp cultivation in Russia // Symp. "Earth-Water-Humans", May 30-June 1 1999, Kanazawa, Japan. Kanazawa: Kanazawa University, 1999. P. 109-114.

Ivin V.V., Kalashnikov V.Z. Scallops of the Russian waters of northwestern Pacific. Part 1. Biology and ecology // The Bulletin

of the Russian Far East Malacological Society. 2005. Vol. 9. P. 27-45.

Johansen H.W. Morphology and systematics of coralline algae with special reference to *Calliarthron* // University of California Publications in Botany. 1969. Vol. 49. P. 1-78.

Khromov D.N., Lu C.C., Guerra A., Dong Zh., Boletzky S. V. A synopsis of Sepiidae outside Australian waters // Systematics and biogeography of cephalopods / Voss N.A., Vecchione M., Toll R.B., Sweeney M.J. (eds.). Smithsonian Contributions to Zoology. 1998. № 586. Vol. 1. P. 77-157.

Kim I.-H. Invertebrate Fauna of Korea. Arthropoda: Crustacea: Cirripedia. Barnacles // Flora and Fauna of Korea Series, National Institute of Biological Resources. 2011. Vol. 21. № 6. P. 1-144.

Knight-Jones E.W., Knight-Jones P., Llewellyn L.C. Spirorbidae from south-eastern Australia. Notes on taxonomy, ecology and distribution // Records of the Australian Museum. 1979. Vol. 29. P. 107-151.

Koie M. The Spionidae (Polychaeta) act as invertebrate hosts for marine Myxozoa // Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. 2005. Vol. 25. № 4. P. 179-181.

Kumar R., Monobrullah Md., Samal S.K., Sen A.R. Fish-cum-duck integrated farming in floodplainecosystems: technology assessment and refinement // Food and Scientific Reports. 2020. Vol. 1, Is. 7. P. 27-29.

Ledesma M.E., O'Connor N.J. Habitat and diet of the non-native crab *Hemigrapsus sanguineus* in southeastern New England // Northeastern Naturalist. 2001. Vol. 8. № 1. P. 63-78.

Licher F. Revision der Gattung *Typosyllis* Langerhans, 1879 (Polychaeta: Syllidae). Morphologie, Taxonomie und Phylogenie // Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. 2000. № 551. P. 1-336.

Loeblich A.R. III. Dinoflagellate nomenclature // Taxon. 1965. Vol. 14. P. 15-18.

Lom J., Dykova I. Protozoan Parasites of Fishes // Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Vol. 26. Amsterdam: Elsevier, 1992. 315 p.

Lutaenko K.A., Noseworthy R.G. Catalogue of the Living Bivalvia of the Continental Coast of the Sea of Japan (East Sea). Vladivostok: Dalnauka, 2012. 247 p.

Lützen J, Takahashi T. *Sacculina polygenea*, a new species of rhizocephalan (Cirripedia: Rhizocephala) from Japan, parasitic on the intertidal crab *Hemigrapsus sanguineus* (De Haan, 1835) (Decapoda: Brachyura: Grapsidae) // Crustacean Research. 1997. Vol. 26. P. 103-108.

Margolis L. Polychaetes as Intermediate hosts of helminth parasites of Vertebrates // Journal of the Fisheries Board of Canada. 1971. Vol. 28. P. 1385-1392.

Margolis L. Additional notes on Polychaetes as Intermediate hosts of helminth parasites of Vertebrates // Journal of the Fisheries Board of Canada. 1973. Vol. 30. P. 469-470.

Marine Diatoms. Chapter 2: Identifying Marine Phytoplankton / Hasle G. R., Syvertsen E.E., Carmelo R. T. (eds.). 1997. P. 5-385.

Marine mollusks in Japan / Okutani T. (ed.). Tokyo: Tokai University Press, 2000. 1173 p.

Masuda M. A systematic study of the tribe Rhodomeleae (Rhodomelaceae, Rhodophyta) // Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. Series V (Botany). 1982. Vol. 12. P. 209-400.

Mead J.G., Brownell Jr.R.L. Order Cetacea // Mammal Species of the World. Third Edition / D.E. Wilson, D.M. Reeder (eds.). Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. P. 723-743.

Moravec F. Revision of capillariid nematodes (subfamily Capillariinae) parasitic in fishes. Praha: Academia nakladatelství Československé akademie věd, 1987. 141 p.

Mortensen T. A monograph of the Echinoidea. III. Part 3: Camarodonta II. Echinoidae, Strongylocentrotidae, Parasalenidae, Echinometridae. Kopenhagen: C.A. Reitzel Press., 1943. 446 p.

Muller H.-G. World catalogue and bibliography of the recent Mysidacea. Wetzlar: Muller Wissensch. Verlag, 1993. 238 p.

Norman M.D., Hochberg F.G. The current state of *Octopus* taxonomy // Phuket Marine Biological Center Research Bulletin. 2005. № 66. P. 127-154.

Ozolinsh, A.V., Kupriyanova, E.K. Hitch-hiking on scallops: grazing avoidance by macrophytes // *Journal of the Marine Biological Association of the UK*. Cambridge: University Press, 2000. Vol. 80. P. 743-744.

Pavillard J. A propos de la systematique des Peridiniens // *Bulletin de la Société Botanique de France*. 1923. Vol. 70. P. 876-882.

Petit R.E. George Brettingham Sowerby, I, II and III: their conchological publications and molluscan taxa // *Zootaxa*. 2009. Vol. 2189. P. 1-218.

Pettibone M.H. Marine polychaete worms from Point Barrow, Alaska, with additional records from the North Atlantic and North Pacific // *Proceedings of the United States National Museum*. 1954. Vol. 103 (3324). P. 203-356.

Pettibone M.H. Revision of some genera of polychaete worms of the family Spionidae, including the description of a new species of *Scolelepis* // *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 1963. Vol. 76. P. 89-104.

Pitombo, F.B. Phylogenetic analysis of the Balanidae (Cirripedia, Balanomorpha) // *Zoologica Scripta*. 2004. Vol. 33. № 3. P. 261–276.

Pleijel F. Phylogeny and classification of the Phyllodocidae (Polychaeta) // *Zoologica Scripta*. 1991. Vol. 20. № 3. P. 225-261.

Raines B., Huber M. Biodiversity quadrupled – Revision of Easter Island and Sala y Gomez bivalves // *Zootaxa*. 2012. № 3217. P. 1-106.

Reid D.G. The comparative morphology, phylogeny and evolution of the gastropod family Littorinidae // Philosophical transactions of the Royal Society of London: Biological sciences. 1989. № 324. P. 1-110.

Reid D.G. Systematics and evolution of *Littorina* // The Ray Society. 1996. 463 p.

Reinecke P. *Gonyaulax grindleyi* sp. nov.: a dinoflagellate causing a red tide at Elands Bay, Cape Province, in December 1966 // Journal of South African Botany. 1967. Vol. 33. P. 157-160.

Richardson H. Contributions to the Natural History of the Isopoda // Proceedings of the United States National Museum. 1904. Vol. 27. P. 1-89.

Richardson H. Isopods collected in the northwest Pacific by the U.S. Bureau of Fisheries steamer "Albatross" in 1906 // Proceedings of the United States National Museum. 1909. Vol. 37. P. 75-129.

Sanbonsuga J. Studies of the growth of forced *Laminaria* // Bulletin of the Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory. 1984. N 49. 83 p.

Shikama T. Index fossils of Japan. Tokyo: Asakura Shoten, 1964. P. 1-287.

Siddall M. E., Martin D.S., Bridge D., Cone D.M., Desser S.S. The demise of a phylum of protists: Myxozoa and other parasitic Cnidaria // Journal of Parasitology. 1995. Vol. 81. P. 961-967.

Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and the Western Santa Barbara Channel. revised ed. / Blake J. A., Hilbig B., Scott P. (eds.) Vol. 4. The Annelida. Part 1. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History, 1996. P. 317-349.

The state of the environment. Paris: OCDE, 1991. 298 p.

Van Soest R.W.M. Family Myxillidae Dendy, 1922 // Systema Porifera. A guide to the classification of sponges / Hooper J. N. A., Van Soest R. W. M. (eds.). New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Acad. Plenum Publ., 2002. P. 602-620.

Vives F., Shmeleva A.A. Crustacea, Copépodos marinos I. Calanoida // Fauna Iberica. Madrid (MNCN CSIC), 2006. Vol. 29. P. 1152.

Wikipedia [Электронный ресурс]. URL: <http://www.en.wikipedia.org>.

Williams S.T., Karube S., Ozawa T. Molecular systematics of Vetigastropoda: Trochidae, Turbinidae and Trochoidea redefined // Zoologica Scripta. 2008. Vol. 37. P. 483–506.

World Register of Marine Species [Электронный ресурс]. URL: <http://www.marinespecies.org>.

Wu Chaoyuan. The Seaweed resources of China // Seaweed resources of the World / Ed. A.T. Critchly and Masao Ohno. Kanagawa International Fisheries Training Center, Japan. International Cooperative Agency, 1998. P. 34-36.

Yamada Y. Notes on *Laurencia*, with special reference to the Japanese species // University of California Publications in Botany. 1931. Vol. 16. P. 185-310.

Yamaguti S. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 21. Trematodes of fishes, IV. Kyoto: S. Yamaguti, 1938. 139 p.

Yamaguti S. Systema helminthum. Vol. IV. Monogenea and Aspidocotylea. NewYork-London, 1963. 699 p.

