

Э.Н. Егорова, Б.И. Сиренко

**Промысловые,
перспективные для промысла
и кормовые беспозвоночные
российских морей**



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Э.Н. Егорова, Б.И. Сиренко

**ПРОМЫСЛОВЫЕ,
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ПРОМЫСЛА
И КОРМОВЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ
РОССИЙСКИХ МОРЕЙ**

*Товарищество научных изданий КМК
Москва – Санкт-Петербург ❖ 2010*

УДК 592:639.2.053.1(260)

ББК 28.691

Егорова Э.Н., Сиренко Б.И.

Е 30 Промысловые, перспективные для промысла и кормовые беспозвоночные Российских морей. — М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 285 с., 24 вкл., из них 16 цв.

Основная цель работы связана со стремлением авторов обобщить накопившиеся к настоящему времени в обширной литературе сведения по морским беспозвоночным, представляющим или способным представить интерес для промысла в перспективе. Многие из массовых видов беспозвоночных формируют кормовую базу для других обитателей моря. Работа охватила 135 видов кишечнорастворимых, моллюсков, ракообразных, иглокожих, асцидий и содержит их описания, сведения о размерах, географическом распространении, экологии, а также промысловые характеристики некоторых активно добываемых животных. Вводная часть посвящена истории возникновения и развития интереса к вылову морских беспозвоночных и становлению промысла нерыбных объектов в Российских морях.

Работа представляет интерес для работников рыбодобывающей промышленности, преподавателей вузов и школ, студентов и широкого круга читателей, интересующихся данной проблемой.

Илл. — 139 рисунков и оригинальных фотографий собраны в 24 таблицы.

Рецензенты:

профессор *В.В. Хлебович*, Зоологический институт РАН,
профессор *Н.В. Максимович*, Санкт-Петербургский государственный университет,
к.б.н. *А.П. Алексеев*, Зоологический институт РАН

***Издание подготовлено и осуществлено при финансовой поддержке программы
фундаментальных исследований отделения биологических наук РАН
«Биологические ресурсы России: Оценка состояния
и фундаментальные основы мониторинга»***

ISBN 978-5-87317-724-0

© Зоологический институт РАН, 2010

© Э.Н. Егорова, Б.И. Сиренко, 2010

© Т-во научных изданий КМК, издание, 2010

*RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
ZOOLOGICAL INSTITUTE*

E.N. Egorova, B.I. Sirenko

**COMMERCIAL, POTENCIAL
FOR FISHERY AND FORAGE
INVERTEBRATES OF RUSSIAN SEAS**

*KMK Scientific Press Ltd.
Moscow – St. Petersburg ❖ 2010*

E.N. Egorova, B.I. Sirenko

Commercial, potential for fishery and forage invertebrates of Russian seas. — M.–SPb.: KMK Scientific Press Ltd., 2010. — 285 p., 24 inserts.

Main target of the book associated with authors aspiration to generalize accumulated to the present time informations on marine invertebrates which are now or will be interesting in future for fishing. Many of abundant species of invertebrates are food for other dwellers of sea. The book includes 135 species of coelenterates, mollusks, crustaceans, echinoderms and ascidians. It contains short descriptions of the species, informations on its size, geographical distribution, ecology and commercial characteristics of some most important in fishery species. Introduction deal with history of beginning of interest to catching and comind info being of fishery of marine invertebrates in Russian seas.

The book is intended for fishermen, marine biologists, ecologists, zoologists, lecturers and students.

Ill. — 139 drawings and original photographs picked to 24 tables.

Reviewers:

Prof. *V.V. Khlebovich*, Zoological Institute RAS,
Prof. *N.V. Maksimovich*, St. Petersburg State University,
A.P. Alexeev PhD, Zoological Institute RAS

*The edition of this book has been fulfilled at the expense
of Programm of fundamental investigations of Department of biological sciences
of Russian Academy of Sciences
«Biological resources of Russia: Estimation of condition and fundamental basis of monitoring»*

© Zoological institute Russian Academy of Sciences,
2010

© E.N. Egorova, B.I. Sirenko, 2010

© KMK Scientific Press Ltd., 2010

ISBN 978-5-87317-724-0

История изучения промыслового потенциала морских беспозвоночных в российских морях

Беспозвоночные — наиболее многочисленные представители животного мира морей и океанов. На океаническом шельфе беспозвоночные достигают большого видового разнообразия и нередко образуют скопления с высокими плотностями. Несмотря на значительные отличия в строении тела, они обнаруживают немалое сходство в белковом составе мягких тканей, которые обладают не только высокими кулинарными достоинствами, но и представляют собой богатейший источник витаминов и микроэлементов, активно используемых современной фармакологией и медициной. Большое разнообразие биологических особенностей и своеобразие химического состава тканей морских беспозвоночных определяет характер их хозяйственного использования (Левин, 1994). В.С. Левин называет основные направления в реализации добытых морских организмов (включая водоросли): это — источник низкокалорийной, но вкусной и лёгкой в приготовлении пищи, богатой ненасыщенными жирными кислотами, комплексом минералов и витаминов; это — сырьё для химических соединений, используемых в текстильной, кожевенной, лакокрасочной и других отраслях промышленности; это — источник химических соединений, оказывающих защитное и оздоровительное воздействие на организм человека и нашедших применение в медицине, фармакологии и ветеринарии; корм и добавки к корму сельскохозяйственных животных и домашних птиц; это — приманки при спортивном и коммерческом промысле и, наконец, материал для поделок и украшений; источник удобрений и многое другое.

Значительная часть современного промысла морских беспозвоночных в российских водах сосредоточена в морях Дальнего Востока. Северную часть Тихого океана с окраинными морями относят к одному из наиболее продуктивных районов Мирового океана. По материалам Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ «Дальний Восток и Забайкалье» ресурсы нерыбных морских гидробионтов и водорослей в начале 1990-х годов оценивались примерно в 2,5 млн. тонн (www.assoc.fareast.ru).

Существует обширная литература по истории исследования и истории освоения запасов морских нерыбных объектов. Интерес к вылову некоторых видов морских беспозвоночных у жителей прибрежных районов России возник давно, о чём свидетельствуют находки «кухонных куч», сохранившихся с доисторических времён на морских побережьях дальневосточных морей (Окладников, Дервянко, 1973) или на черноморском побережье в окрестностях древнего Херсо-

неса (Иванов, 1955; Чухчин, 1984). Раковины, определённые из кухонных отходов дальневосточного побережья, принадлежали 5 видам брюхоногих и 15 видам двустворчатых морских моллюсков (Краснов и др., 1977). Среди них обнаружены крупные раковины приморского гребешка, мягкое тело которого было использовано в пищу, а створки находили применение в качестве посуды, шли на изготовление украшений или ритуальных предметов.

На границе XIX–XX столетий в различных районах Приморского края существовал кустарный промысел двустворчатых моллюсков, среди которых заметное место занимали корбикулы. Активный интерес к ним был недолгим и довольно быстро пропал, возникнув вновь только к концу XX века в связи с активизировавшейся торговлей морепродуктами между Россией и Японией (Явнов, Раков, 2002).

В последней четверти XIX века обнаруженные японскими рыбаками скопления крабов в дальневосточных водах стимулировали развитие промышленной добычи их и некоторых других морских беспозвоночных. Промысел крабов в России существует с 1879 г., а крабовые консервы впервые были произведены в 1908 г. на построенном в Приморье крабоконсервном заводе (Лагунов, Рехина, 1967). В конце XIX — начале XX столетий усиливается научный интерес к изучению фауны восточных морей России, в частности, к изучению десятиногих ракообразных (Бражников, 1907). В.К. Бражников был назначен на должность заведующего рыбным промыслом при Приамурском управлении Департамента земледелия и государственных имуществ, организованном в 1898 г. в городе Хабаровске. В период с 1899 по 1902 г. он провёл большую работу по изучению промысла и промысловых объектов, которые добывались в те времена у берегов Сахалина и в Амурском заливе. Немалый вклад в познание фаун ранее не исследовавшихся районов дальневосточных морей вносили любители-энтузиасты (Кусакин, Соболевский, Блохин, 2001). Добыча морских беспозвоночных в Приморье до 20-х годов XX столетия была стихийной и неконтролируемой, но она способствовала усовершенствованию орудий лова, позволявших увеличивать объёмы выловов ряда съедобных моллюсков: приморского гребешка с помощью появившихся водолазных кунгасов добывали до 120 т.

В 1924–1925 гг. русскими промысловиками был начат интенсивный лов камчатского краба на западно-камчатском шельфе (Шунтов, 1985). Позднее, в 1928 г., приобретены два плавучих крабоконсервных завода, получивших название «Первый краболов» и «Камчатка». В первый же год объём вылова краба на первом из них составил более 20 тыс. ящиков. С целью упорядочивания объёмов выловов в 1925 г. во Владивостоке организована Тихоокеанская научно-промысловая станция (ТОНС) под руководством профессора К.М. Дерюгина, просуществовавшая под этим названием недолго и в 1928 г. преобразованная в Тихоокеанский институт рыбного хозяйства (ТИРХ). Позднее, в 1934 г., Институт был переименован в Тихоокеанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО). Развитие промысла стимулировало активизацию научного

интереса к исследованиям новых промысловых видов и их экологии. Приоритетное направление в исследованиях этого института составили работы по комплексному описанию подводных ландшафтов в районах промысловых скоплений рыб и наиболее крупных поселений бентосных беспозвоночных. Одни из первых работ по исследованию вертикальной зональности в распределении донных биоценозов проводились в прибрежных районах Шантарских островов и залива Петра Великого (Закс, 1927; 1933). В довоенный период, начиная с 1927 г., на Дальнем Востоке развивались промыслы трепангов, устриц, мидий, гребешков и в небольшом количестве травяного шримса.

В период 1931–1932 гг. ТИРХ осуществлял систематические исследования дальневосточных морей при участии других научных учреждений. Экспедиционные работы по выяснению размеров запасов промысловых моллюсков были развернуты в Амурском заливе Японского моря под руководством А.И. Разина (Разин, 1934). В результате этих работ впервые составлена карта распространения пяти промысловых двустворчатых моллюсков, обнаруженных вдоль побережья от бухты Сивучья (залив Петра Великого) до бухты святого Владимира (43°54' с.ш., 135°31' в.д.): гребешка, мидии, мактры, устрицы и арки. Естественные запасы устрицы были оценены как незначительные (6–10 млн. экз.). Отмечены большие значения средних плотностей поселений, что позволяло рекомендовать их промышленную добычу, но наиболее рациональным рассматривалось устройство управляемого устричного хозяйства в бухтах полуопреснённого и морского типа. Предложение не получило поддержки и не было реализовано. В 1932–1933 гг. разворачиваются комплексные океанографические работы под руководством К.М. Дерюгина и П.Ю. Шмидта. В 1933 г. во Владивостоке возник Трест по эксплуатации морепродуктов (ТЭМП), занимавшийся преимущественно выловом приморского гребешка, объём добычи которого в этот период составлял до 900 т/год (Мартинсен, Садыхова, 1966). Позднее объём морского промысла резко сократился и Трест был ликвидирован в 1937 г.

Интерес к промыслу гидробионтов в дальневосточных морях вновь возникает в послевоенное время. В 1947–1949 годах была проведена комплексная морская Курило-Сахалинская экспедиция ЗИН АН СССР и ТИНРО МРХ СССР под руководством Г.У. Линдберга. Результаты экспедиционных работ позволили картировать подводные ландшафты районов, подлежащих промысловому освоению (Атлас..., т. I, 1955, т. II, 1956). Один из разделов атласа посвящён промысловым беспозвоночным. Период с начала 1950-х по 1960-е годы отмечен рядом мероприятий по реорганизации рыбной промышленности (Шунтов, 2001), потребовавшей расширения географии промысла. Одновременно с поисками новых промысловых районов успешно развиваются биологические исследования. В период с 1958 по 1963 г. на Дальнем Востоке работает комплексная Берингоморская научно-промысловая экспедиция ТИНРО с участием сотрудников ВНИРО. ВНИРО (Всесоюзный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва) был образован в 1933 году и с первых же лет стал постоянным

партнёром ТИНРО в океанографических исследованиях. Труды участников многих экспедиций собраны ценные материалы, позволившие не только расширить списки промысловых рыб, беспозвоночных, водорослей и млекопитающих, но также получить обширную информацию по биологии и экологии многих из них одновременно со сведениями по гидрологии среды их обитания.

В 1961 г. Сахалинрыбпром возрождает промысел гребешка у берегов Сахалина. В 1963 г. при Дальвостокрыбе создают Управление по добыче и обработке морепродуктов «Дальморепродукт». Основными объектами промысла становятся креветки, трепанги, морские ежи, гребешки, устрицы, мидии, кальмары и осьминоги. Оживление промысла, в свою очередь, активировало развитие научных гидробиологических исследований. В период с 1962 по 1966 г. в заливе Посыета работают экспедиции Зоологического института АН СССР (г. Ленинград) под руководством А.Н. Голикова и О.А. Скарлато при участии сотрудников ТИНРО (Скарлато и др., 1967; Голиков, Скарлато, 1969). Использование легководолазной техники позволило исследовать структуру и распределение биоценозов в верхних горизонтах шельфа, сезонные изменения их составов. Были выяснены и уточнены сроки размножения, изучены температурные условия нереста промысловых и массовых видов. Разработаны рекомендации для организации подводных хозяйств по разведению моллюсков в заливе Посыета.

В 1966 г. МИНРЫБХОЗ СССР в соответствии с международными конвенциями и соглашениями утвердил «Правила промысла морских растений и водных беспозвоночных в водоёмах СССР», сохранивших актуальность и в настоящее время. По состоянию на 7 октября 2006 г. «Правила» предусматривают охрану промысловых морских растений и водных беспозвоночных, регулирование их промысла, выдачу разрешений на добычу, отвод промысловых участков, установление лимитов добычи, содействие внедрению методов рационального ведения промысла, а также контроль над проведением мероприятий по воспроизводству запасов. Определены запретные для промысла места, сроки, орудия и способы добычи, а также функции органов рыбоохраны, которые по согласованию с научно-исследовательскими организациями могут приостанавливать или полностью прекращать промысел на участках, являющихся местами нереста или скопления молоди ценных промысловых видов беспозвоночных.

В статье 5 очерчены полномочия научно-исследовательских учреждений, которым разрешалось «производить добычу водных беспозвоночных для исследовательских целей во всех водоёмах в любое время года и любыми орудиями и способами промысла...». Добывающим организациям разрешено производить опытно-экспериментальный вылов морских растений и беспозвоночных с целью испытания новых или усовершенствованных орудий и способов лова, машин и методов обработки морепродуктов в любое время года и любыми способами лова по соглашению с научными учреждениями системы ВНИРО.

Промысловая мера, как это определено в статье 13, должна устанавливаться по согласованию с научными организациями. Прилов водных беспозвоночных

непромысловой меры допускался не более 8% по счёту от каждого улова определённого вида. Пойманные свыше допустимого количества объекты промысловой меры предписывалось возвращать обратно в воду в живом виде.

Период с 1960 по 1970 г. характеризуется активизацией деятельности дальневосточных научных учреждений, сопровождающейся расширением географии и тематики гидробиологических исследований. Современные исследования сотрудников ВНИРО, ТИНРО и ТИНРО-центра (Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр) (г. Владивосток), МагаданНИРО (Магаданский научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии), ПИНРО (Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, г. Мурманск), АтлантНИРО (г. Калининград) и многих других научных учреждений позволили собрать ценные материалы по биологии и экологии не только промысловых видов, но и не охваченных ранее промыслом беспозвоночных, образующих массовые скопления. Эти работы стимулировали промышленное освоение новых видов и новых районов. Появившиеся в начале 1990-х годов возможности увеличения экспорта двусторчатых моллюсков в Японию усилили интерес добывающих организаций к вылову нетрадиционных для российского промысла беспозвоночных (Явнов и др., 2000). Иллюстрацией может служить событие, когда неожиданное массовое появление медузы — ропилемы съедобной у берегов Приморья в 1999–2000 гг. спровоцировало оперативную организацию её промышленного вылова и засолки для экспорта в Китай (Яковлев и др., 2002), где высоко ценятся деликатесные качества «хрустального мяса».

Перспективными для промышленного освоения оказались ранее не использовавшиеся отходы панцирей крабов и креветок, образующиеся в большом количестве при их переработке. Панцирь краба содержит около 35% хитина, 30% белка, липиды и минеральные вещества. Хитин привлёк внимание учёных ещё в начале XIX века, но его практическое значение было оценено лишь после получения хитозана в конце 60-х годов этого же столетия (www.chitin.ru/history.htm). В России систематические работы по изучению хитина и его производных были развёрнуты после окончания Второй мировой войны. С 1961 г. в Институте биофизики МЗ СССР (г. Москва) под руководством Б.П. Белоусова проводилось изучение фармакологической активности и токсичности хитозана с целью создания противолучевых препаратов. Систематические исследования хитина, хитозана, их физико-химических свойств осуществлялись в 1970-е годы в Институте высокомолекулярных соединений в Ленинграде (ИВС АН СССР) под руководством С.Н. Данилова. В 1980-е годы была разработана Всесоюзная комплексная программа «Криль» на основе развивающегося промысла его в антарктических водах под руководством В.П. Быкова с участием научно-исследовательских институтов и рыбохозяйственных учреждений Москвы, Ленинграда, Мурманска, Калининграда, Владивостока с головной организацией ВНИРО (Москва). В настоящие дни продолжаются работы над проблемами, связанными

с комплексной переработкой отходов крабового промысла, в Федеральном государственном предприятии ПИНРО (г. Мурманск). Разработаны технологии получения хитина, ферментативных белковых гидролизатов для микробиологических сред и способ их обезжиривания с помощью хитозана, способы экстракции липидов и каротиноидов и т.д. (Лебская, Двинин, Толкачёва, 1993; Лебская, Двинин, 1999; Лебская, 2003; Новиков, Мухин, 1999; Мухин, Новиков, 2003; и др.). Материалы по рациональному использованию нетрадиционных объектов промысла, полученные коллективом сотрудников ПИНРО за период с 1980 по 2006 г., послужили основой для прогрессивных технологий переработки сырья с целью получения пищевой, лечебно-профилактической, кормовой и технической продукции (Константинова, 2009).

Результаты исследований показали, что хитозан имеет хорошую растворимость в водных растворах, низкую токсичность, биологическую совместимость, способность к образованию гранул и плёнок, к биоразложению в природной среде и может быть использован в медицине, косметологии, пищевой промышленности, в производстве биоразлагаемых упаковочных материалов и, как сорбент, для очистки сточных вод или природных водоёмов от загрязнения тяжёлыми металлами, нефтепродуктами или вредными органическими веществами. Рекомендован для включения в состав БАДов с лечебно-профилактическими свойствами. Разработана нормативная документация на биотехнологию и готовую продукцию для проекта «Хитин пищевой из балтийского рачка-гаммаруса» (Мезенова, 2008). Впервые гаммарус-бокоплав привлёк внимание учёных, проводящих исследования в 30–70-е годы прошлого столетия на Чёрном море. Было установлено, что гаммарусы в зависимости от возраста линяют до нескольких раз в течение года. Их линные панцири, иногда образующие большие скопления на морском дне, могут разрушаться бактериями, что с успехом использовано для понимания процессов биосинтеза и биодеструкции хитина в природе (www.chitin.ru/history.htm). Биотехнология продуктов из гидробионтов, получившая название «Голубой биотехнологии», представляет собой одно из главных направлений в научных разработках Калининградского государственного технического университета (КГТУ). В последние десятилетия в нашей стране исследованиями по использованию хитина и хитозана в различных сферах человеческой деятельности занимаются во многих институтах и организациях Российской академии наук, Российской академии сельскохозяйственных наук, Российской академии медицинских наук и в некоторых отраслевых институтах. В 1991 году создан Центр «Биоинженерия» РАН — самостоятельный научно-исследовательский институт, выполняющий фундаментальные научные исследования и прикладные разработки в области биоинженерии. В 2000 году образовано Российское хитиновое общество с Секцией по биотехнологии хитина и хитозана при Научном совете РАН. С 2000 г. активную деятельность по разработке и выведению на рынок широкого спектра продукции с применением хитозановых технологий осуществляет закрытое акционерное общество «Био Технологии» (www.chitinchitosan.ru). В 2001 г. основана Российская

компания «Олигофарм» в г. Нижний Новгород — производитель уникальных биоактивных продуктов, получаемых при глубокой переработке природного хитозана из панцирей дальневосточных крабов (www.chitin.ru/history.htm). В Приморском крае существуют заводы по производству хитозана в городах Партизанск и Дальнегорск. В Московской области деятельность этого профиля осуществляет ЗАО «Биопрогресс», в Москве выпуск хитозана начат фирмой «Сонат». Только краткое перечисление вновь возникших в последнее десятилетие организаций, занимающихся исследованиями и производством хитозана, свидетельствует о растущем интересе к многофункциональному и широкому использованию этого природного биополимера.

Мягкие ткани морских беспозвоночных богаты биологически активными веществами (БАВ), которые представляют структурные соединения, не встречающиеся у наземных животных. Природные комплексы БАВ из тканей гидробионтов имеют преимущества перед БАВ, полученными из органов и тканей сельскохозяйственных животных, иногда оказывающихся передатчиками ряда заболеваний человеку. Во многих странах успешно развивается морская биохимия. В России изучением биологически активных веществ морских животных, помимо названных выше, занимаются многие научные учреждения и производственные кампании: Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, ГНИИ технологий кровезаменителей и гормональных препаратов Министерства медицинской и микробиологической промышленности, Тихоокеанский государственный экономический университет, Институт пищевых технологий и т.д. Разработки лаборатории прикладной биохимии Федерального унитарного предприятия (ФГУП) ТИНРО-центра и Тихоокеанского института биоорганической химии (ТИБОХ) нашли широкое использование в медицинской практике.

Активизировавшаяся в последнее десятилетие XX столетия добыча ценных в пищевом отношении видов беспозвоночных в связи с возросшей востребованностью на внутреннем и мировом рынках стимулировала появление целого ряда проблем, требовавших разрешения. Интенсификация промысла часто приводит к стрессовому состоянию популяций коммерчески ценных беспозвоночных. Неконтролируемый промысел нередко наносит трудно восполнимый вред массовым поселениям морских беспозвоночных в погоне за большими выловами. Как показали многолетние исследования на шельфе Охотского моря, проводимые группой сотрудников ТИНРО в период с 1975 по 1982 г. и специалистами Центральной ихтиологической лаборатории Управления Охотрыбфлота (Михайлов и др., 2003), активный промысел привёл к уменьшению численности некоторых ценных промысловых видов, как, например, камчатского краба у берегов западной Камчатки или трубачей в северной части Охотского моря. Депрессивное состояние на протяжении нескольких лет было также отмечено для популяции равношипного краба. Следствием стало ограничение промысла в некоторых районах, что привело к увеличению численности минтая и трески, в рационе которых молодь крабов занимает значительное место.

Поисковые экспедиции МагаданНИРО позволили собрать обширные материалы по биологии промысловых видов крабов, на основании которых с одной стороны введены в эксплуатацию новые промысловые районы, а с другой — наложены ограничения на сезонный вылов краба-стригуна опилию в связи с высоким зимним травматизмом и синего краба в период линьки. Перспективными в промысловом отношении названы некоторые малоизученные районы Дальнего Востока. В результате поисковых работ в северной части Охотского моря были определены границы плотных промысловых скоплений креветок, уточнены многие моменты биологии массовых видов и предложены меры регулирования объёма их вылова, которые были также разработаны и для активно эксплуатируемых популяций трубачей. Ослаблена промысловая нагрузка на популяцию *Vuccinum osagawai*, но увеличена добыча *B. ectomycima*, что привело к стабилизации биологического состояния популяций основных промысловых видов трубачей, ранее находившихся под прессингом промысла.

Результаты многолетних российских и зарубежных исследований, охвативших наиболее востребованных промыслом видов двустворчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных, были обобщены в монографии, посвящённой пространственно-временной динамике размерного состава популяций этих групп в Дальневосточных морях, батиметрическому и пространственному распределению группировок видов (Буяновский, 2004). Предложены методические подходы для определения границ популяций промысловых видов, степени их изолированности и оценки размерного состава населения, позволяющих установить основные тенденции в развитии популяций и регулировать их эксплуатацию на основе оценок демографического состава. Рекомендовано накладывать запрет на эксплуатацию популяций в районах скопления молоди и разрешать её в зонах выселения взрослых особей, достигших промысловых размеров. Поисково-аналитические работы дальневосточных учёных позволили не только собрать новые материалы по биологии и экологии наиболее ценных и перспективных для промысла видов, но во многих случаях ориентировочно определить объём запасов, внести корректировку в допустимые нормы вылова, определить перспективы развития и оптимизации промысла морских беспозвоночных в том или ином районе (Левин, Коробков, 1998; Явнов и др., 2000; Явнов, Раков, 2002; Михайлов и др., 2003; Буяновский, 2004; и др.). Материалы по наиболее ценным промысловым видам беспозвоночных, накопленные на протяжении многих десятилетий, легли в основу монографических исследований, посвящённых камчатскому крабу (Левин, 2001), трепангу (Левин, 2000), морским ежам (Левин, Коробков, 2003) и двустворчатому моллюску-корбикуле (Явнов, Раков, 2002).

Естественные колебания плотностей поселений в донных сообществах, связанные с биологическими особенностями видов, продолжительностью их жизненных циклов, возрастной и половой структурой, зависящей от сроков размножения и линьки, динамики пополнения популяции молодью, темпов роста, особенностей сезонных и суточных миграций, во многом определяют динамику запасов,

сроки и объёмы выловов, что не всегда учитывается промысловиками. Общее физическое состояние популяции имеет важное значение для её эксплуатации: в период размножения вкусовые качества мяса многих видов, а следовательно и их пищевая ценность, снижаются. Необходимым условием должно быть также строгое соблюдение промысловых размеров (Буяновский, 1994; Левин, Коробков, 1998; Михайлов и др., 2003) при тщательной отсортировке малоразмерных или ювенильных форм и обязательное возвращение в море особей непромысловых размеров. На примере гребешков не рекомендовано вести промысел при температуре ниже -4°C , т.к. извлечённая из воды молодь может погибнуть от холода. Промысел должен базироваться на обязательном ежегодном чередовании эксплуатируемых районов. Длительность временного запрета на вылов может определяться размерно-возрастной структурой донного поселения (Буяновский, 1994, 2004).

Морские беспозвоночные, как правило, требовательные к гидрологическим и гидродинамическим условиям среды, к определённым типам грунтов или характеру донных ландшафтов, могут служить индикаторами качества рыбопромысловых угодий. Многие из них формируют кормовую базу рыб, птиц и морских млекопитающих. Мелкие двустворчатые моллюски и мелкие ракообразные могут быть использованы для получения кормовой муки. Исследования сотрудников ВНИРО показали, что в этих целях мясо моллюсков и их створки целесообразнее перерабатывать отдельно (Лагунов, Рехина, 1967). Мука, полученная из мяса моллюсков, обогащает рацион домашних животных витаминами и микроэлементами, стимулирует рост животных, повышает их выживаемость и позволяет сократить норму концентрированных кормов. На приготовление кормовой муки могут идти и внутренности кальмаров, собранные при их разделке, и отходы, полученные при обработке ракообразных.

В европейской части России морские беспозвоночные с давних времён добывались в Чёрном море. Здесь существовал промысел мидий и устриц, а в 1886 г. вблизи Севастополя впервые было организовано хозяйство по искусственному разведению устриц. Полученную продукцию в охлаждённом виде переправляли в Москву, Петербург и за границу. Развитие устричных и мидиевых хозяйств, поддержанное в XX столетии, способствовало развитию научных исследований, связанных с содержанием моллюсков в искусственных условиях. Аборигенные черноморские гастроподы в большинстве своём имеют очень небольшие размеры, поэтому виды, представляющие пищевую ценность, чрезвычайно малочисленны. Признанием кулинаров издавна пользовалось морское блюдечко *Patella tarentina* Salis, 1793, раковины которого обнаружены в кухонных отбросах древнего Херсонеса вместе с раковинами устриц (Чухчин, 1984).

Почти столетнюю историю имеют исследования биологических ресурсов Белого моря. В сороковых годах прошлого века выходит из печати работа, посвящённая съедобным беспозвоночным Белого моря (Паленичко, 1943) и имеющая своей целью поддержать местное население в трудные военные годы. Сравнитель-

ные материалы для продукционных характеристик Белого моря в целом и его заливов в частности присутствуют в работах сотрудников Лаборатории морских исследований и Беломорской биологической станции ЗИН РАН, Санкт-Петербургского университета (Голиков, 1985; Максимович, Герасимова, Кунин, 1993; Бергер, Наумов, Бабков, 1995; Луканин, Наумов, Федяков, 1995а, 1995б; и др.). Одним из самых продуктивных районов Белого моря назван Онежский залив, в котором сосредоточены высокие биомассы и высокие плотности поселений кормовых и промысловых беспозвоночных. Запасы живого белка здесь оценены в 6 млн. тонн, причём значительная часть их приходится на долю двустворчатых моллюсков *Modiolus modiolus* (Linnaeus, 1758) и *Chlamys islandicus* (Müller, 1776) (Луканин, Наумов, Федяков, 1995а). Пробная добыча мидий, проведённая в этом заливе в 1958 г. с помощью драг, показала, что промысел моллюсков мог бы стать рентабельным даже при использовании столь примитивных орудий лова (Кулаковский, Сухотин, 1995). В кутовой части Онежского залива и на соседних участках морского дна, ограниченных с запада Сорокской губой и с востока — группой островов Жужмуй, на протяжении многих лет существовал биоценоз двустворчатого моллюска *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767), сформированный значительным числом детритофагов-собирателей, среди которых наибольшие биомассы (до 1 кг/м²) приходились на долю *Nuculana minuta* (Müller, 1776) (Кудерский, 1966; Луканин, Наумов, Федяков, 1995а). Большие биомассы (от 1 до 10 кг/м²) отмечены и для биоценоза *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758 в Двинском заливе, тянущегося вдоль берегов сплошной узкой полосой до глубины 5 м (Луканин, Наумов, Федяков, 1995б). Из естественных поселений наиболее продуктивными оказались мидиевые «банки» эстуарных районов (Луканин, Ошурков, Бергер, 1983), в которых моллюски были отмечены более высоким темпом роста, так что их раковины к 5–6 годам достигали в длину 70–80 мм. Запасы поселений этого типа оценены приблизительно в 20 тыс. тонн. Богатые природные мидиевые поселения обнаружены в Сумских и Онежских шхерах (Кудерский, 1966).

Промысловый потенциал других морей Арктического бассейна слабо изучен, хотя результаты целого ряда работ, проводимых сотрудниками Зоологического института РАН в полярных водах, свидетельствуют о значительных по своей плотности скоплениях некоторых видов брюхоногих и двустворчатых моллюсков (Голиков и др., 1994). Несмотря на активизацию работ по изучению биологии промысловых видов в последние десятилетия, значительная часть беспозвоночных пока остаётся за пределами этих исследований.

Развитие интереса к морским биоресурсам непосредственно связано с традиционными работами учёных-систематиков и фаунистов, без участия которых невозможен прогресс в промышленной эксплуатации запасов беспозвоночных в Российских морях.

Специалисты Зоологического института РАН, в послевоенное время включившиеся в исследования фауны арктических и дальневосточных морей, принимают активное участие в морских экспедициях. С развитием научно-промысловых

исследований в морях Дальнего Востока появляется естественная потребность в специальной литературе по морским беспозвоночным. В 1949 г. Тихоокеанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии издаёт «Атлас промысловых беспозвоночных дальневосточных морей», составителями которого стали сотрудники Зоологического института А.В. Иванов и А.А. Стрелков. Позднее большая группа учёных этого же института участвовала в работе над «Атласом беспозвоночных Дальневосточных морей СССР», опубликованном в 1955 г. Начиная с 1962 г. морские экспедиции Зоологического института становятся регулярными и охватывают российские воды Баренцева моря, российские моря Арктического бассейна и Дальнего Востока. Целью этих экспедиций становится не только изучение систематического состава морских беспозвоночных исследуемых фаунистических районов, но и познание биологии населяющих их животных, определение численности, плотности поселений и динамики продукционных характеристик сообществ. Классическими примерами подобных исследований могут быть монографии А.Н. Голикова, посвящённые моллюскам-трубачам нептунеям (Голиков, 1963) и букцинидам (Голиков, 1980) Российских морей и содержащие сведения не только по систематике, но и по экологии с описанием гидрологических условий в местах их обитания, сроков размножения, характера кладок и т.д. В монографическом исследовании О.А. Скарлато (1984) по двустворчатым моллюскам умеренных широт западной части Тихого океана помимо сведений по систематике, географическому и батиметрическому распространению видов, обобщены сведения по оценке промыслового значения некоторых двустворок и проанализированы возможные пути искусственного повышения их численности.

В 1973 г. коллектив Лаборатории морских исследований Зоологического института РАН начал количественные исследования на верхних отделах шельфа в Арктических российских морях с использованием легководолазного снаряжения. Работами были охвачены Новосибирское мелководье и прилежащие районы моря Лаптевых. Полученные данные с привлечением коллекционных материалов, накопленных за всю историю Института, легли в основу целого ряда работ, освещающих особенности количественного распределения и продукционные свойства отдельных систематических групп беспозвоночных (Голиков и др., 1990; Цветкова, Голиков, 1990; Меншуткина, 1990; Наумов, Федяков, 1999 и др.). До сравнительно недавнего времени одним из мало изученных арктических морей оставалось Восточно-Сибирское море. Экспедиции ЗИН РАН в 1986 и 1989 годах восполнили этот пробел, позволив получить сведения о качественном и количественном составе поселений донных беспозвоночных. Работы проводились в Чаунской губе — заливе, глубоко врезавшемся в материк и хорошо прогреваемом летом в отличие от суровых ледовых условий открытой части Восточно-Сибирского моря. Собранные материалы показали неожиданное для Арктических морей богатство экосистем (Голиков и др., 1994; Наумов, Федяков, 1994; Голиков, 1994). По результатам этих работ наибольший промысловый интерес среди морских беспоз-

воночных представили брюхоногие моллюски — трубачи. Здесь же обнаружены большие запасы широко распространённого бореально-арктического двустворчатого моллюска *Astarte borealis* (Schumacher, 1817) (Голиков, 1984). Обильны в Чаунской губе и ракообразные, из которых значительную долю запасов образуют бокоплавы (Amphipoda) (Голиков, Цветкова, 1994). Они составляют основу пищевого рациона многих промысловых рыб: камбалы, гольца, корюшки, муксуна, ряпушки и конкурирующего с ними бычка. По этим наблюдениям амфиподы могут промышляться человеком в достаточных объёмах без нарушения структуры популяции (Голиков и др., 1994). Морские тараканы рода *Saduria*, достигающие во взрослом состоянии более 50 мм в длину и образующие немалые по своему объёму запасы, могут также представить интерес для промышленной разработки.

По результатам современных научных изысканий в арктических широтах к наиболее продуктивным районам в европейской части России относят Баренцево море. По своему потенциалу Баренцево море уступает только дальневосточным морям. Исследования бентоса, ориентированные на промысловые виды, занимали и занимают одно из ведущих направлений в гидробиологических работах Мурманского морского биологического института (ММБИ КНЦ РАН). В 80-х годах прошлого столетия осуществлена серия работ, связанных с изучением особенностей распределения исландского гребешка в Баренцевом море (Денисенко, 1979), количественного распределения его у берегов Восточного Мурмана (Денисенко, Петрунин, 1982), зависимости сроков нереста моллюска от температурных условий (Денисенко, 1983). Осуществлена серия экспериментов по подращиванию молоди гребешка в условиях подвесной марикультуры и в садках (Денисенко, 1988), показавших выгодное преимущество последних, проявившееся в более высоких темпах роста и более низком уровне смертности. По морскому гребешку разработаны рекомендации для промышленной эксплуатации его скоплений (Близниченко и др., 1995). Определены объёмы запасов. На протяжении многих лет сотрудники института проводят исследования бентосных сообществ и отдельных хозяйственно ценных видов беспозвоночных в прибрежье Баренцева моря (Денисенко, 1997; Менис, Оганесян, 1997; Анисимова, 1998; Гудимова, 1998; Гудимов, 1998; Гудимова, Гудимов, 2001; и др.). По данным Морской коллегии (www.morskayakollegia.ru) в последние годы стали кватироваться нетрадиционные гидробионты, обитающие в Баренцевом море: шримс-медвежонок, эвфаузииды, некоторые двустворчатые моллюски (серрипес, морской гребешок), морской ёж, кукумария.

С изучением состояния запасов промысловых гидробионтов Баренцева моря и перспектив их рационального использования, включая беспозвоночных, связано одно из основных направлений научных исследований Полярного института им. Н.М. Книповича (ПИНРО) (Беренбойм, 1992; 2001; Беренбойм и др., 2006; Константинова, 2009). В 60-х годах XX столетия была реализована возникшая ещё в довоенное время идея интродукции камчатского краба с целью увеличения

объёма биоресурсов Баренцева моря (Орлов, 1962). Экспериментальными выловами краба в норвежских и российских водах было установлено, что к середине 1990-х годов краб прижился и образовал самовоспроизводящуюся популяцию, распространившуюся на акватории от Лофотенских островов на западе (по норвежским источникам) до склонов Гусиной банки на востоке Баренцева моря. По оценкам специалистов ПИНРО, количество камчатского краба в российской части Баренцева моря в 2000–2001 годах выросло в два раза, превысив 15 миллионов экземпляров (icrab.ru). Обобщённые результаты совместных научных исследований ПИНРО и ВНИРО представлены в коллективной монографии «Камчатский краб в Баренцевом море» (Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003). В 1996 г. в Баренцевом море на северном склоне Гусиной банки впервые обнаружен краб-стригун опилио или, как его ещё называют, снежный краб, естественный ареал которого связан с северо-западной частью Японского моря (Кузмин, Ахтарин, Менис, 1998; Кузмин, 2001). Осенью 2008 г. ученые ПИНРО провели исследования распределения и численности опилио в Баренцевом море, показавшие, что новый вселенец по численности почти приблизился к камчатскому крабу.

Экспорт гидробионтов, имевших до последнего времени ограниченный сбыт на внутреннем российском рынке, как и в прошлом, часто ориентирован на страны Востока, где издревле сложились определённые традиции, связанные с употреблением морских беспозвоночных в пищу. Это предъявляет высокие требования к сохранению товарного вида выловленных животных при их промысле и переработке. Использование беспозвоночных в диетологическом питании, в производстве лечебных биопрепаратов или химических соединений заставляет ответственно относиться к их физиологическому состоянию, которое может подвергаться сезонным изменениям. Небольшие поверхностные повреждения, не имеющие отношения к вкусовым или лечебным свойствам морепродукта, часто значительно снижают его товарную стоимость (Левин, 1994). В лаборатории биотехнологии пищевых и технических продуктов ТИНРО-центра обобщены результаты многолетних исследований в области безотходной комплексной переработки морских беспозвоночных с использованием биохимических методов, позволяющих обеспечить экологическую чистоту производства (Купина, 2005).

Аннотированный список видов

ТИП CNIDARIA — СТРЕКАЮЩИЕ

Класс Scyphozoa — Сцифоидные медузы

Отряд Semaestomeae	28
Семейство Ulmaridae — Ульмариды	28
Род <i>Aurelia</i> — Медузы обыкновенные	28
<i>Aurelia aurita</i> — Аурелия ушастая	28
Семейство Pelagiidae — Пелагииды	30
Род <i>Rhopilema</i> — Ропилемы	30
<i>Rhopilema esculenta</i> — Ропилема съедобная	30
Отряд Rhizostomeae	31
Семейство Rhizostomatidae — Корнероты	31
Род <i>Rhizostoma</i> — Корнероты	31
<i>Rhizostoma pulmo</i> — Белая медуза	31

ТИП MOLLUSCA — МОЛЛЮСКИ

Класс Gastropoda — Брюхоногие моллюски

Отряд Bucciniformes	34
Семейство Buccinidae — Букциниды	34
Подсемейство Buccininae	37
Род <i>Buccinum</i> — Букцинумы	37
<i>Buccinum acutispiratum</i> — Букциnum акутиспиратум	37
<i>Buccinum angulosum</i> — Букциnum угловатый	38
<i>Buccinum bayani bayani</i> — Букциnum Баяна	39
<i>Buccinum ectomysima ectomysima</i> — Букциnum эктомицима	40
<i>Buccinum fukureum</i> — Букциnum фукуреум	41
<i>Buccinum glaciale</i> — Букциnum ледовый	42
<i>Buccinum maltzani</i> — Букциnum Мальтзани	43
<i>Buccinum miyauchii</i> — Букциnum Миаучи	43
<i>Buccinum oedematum</i> — Букциnum эдемагум	44
<i>Buccinum osagawai</i> — Букциnum Осагавы	44
<i>Buccinum pemphigus</i> — Букциnum пемфигус	45
<i>Buccinum rossicum</i> — Букциnum русский	46
<i>Buccinum scalariforme</i> — Букциnum ступенчатый	47
<i>Buccinum undatum</i> — Букциnum волнистый	48
<i>Buccinum verkruzeni</i> — Букциnum Веркрузена	50

Подсемейство Neptuninae	50
Род <i>Neptunea</i> — Нептуней	50
<i>Neptunea arthritica</i> — Нептуния артритика	51
<i>Neptunea behringiana</i> — Нептуния берингоморская	52
<i>Neptunea bulbacea</i> — Нептуния луковичевидная	53
<i>Neptunea constricta</i> — Нептуния складчатая	53
<i>Neptunea despecta despecta</i> — Нептуния деспекта	54
<i>Neptunea intersculpta</i> — Нептуния интерскульпта	55
<i>Neptunea lamellosa</i> — Нептуния пластинчатая	56
<i>Neptunea laticostata laticostata</i> — Нептуния латикостата	57
<i>Neptunea lyrata lyrata</i> — Нептуния лирата	58
<i>Neptunea polycostata</i> — Нептуния многоребристая	59
<i>Neptunea pribiloffensis</i> — Нептуния Прибылова	60
<i>Neptunea ventricosa</i> — Нептуния вздутая	60
<i>Neptunea varicifera</i> — Нептуния варицифера	62
Подсемейство Ancistrolepisinae	62
Род <i>Clinopegma</i> — Клинопегмы	62
<i>Clinopegma chikaoi</i> — Клинопегма Шикаои	63
<i>Clinopegma decora</i> — Клинопегма изящная	63
<i>Clinopegma magna unicum</i> — Клинопегма крупная	64
Подсемейство Volutopsinae	65
Род <i>Volutopsius</i> — Волютопсиусы	65
<i>Volutopsius castaneus</i> — Волютопсиус каштановый	65
<i>Volutopsius fragilis</i> — Волютопсиус хрупкий	66
<i>Volutopsius middendorffi</i> — Волютопсиус Миддендорфа	67
Род <i>Lussivolutopsius</i> — Луссиволютопсиусы	67
<i>Lussivolutopsius emphaticus</i> — Луссиволютопсиус эмфатикус	67
<i>Lussivolutopsius marinae</i> — Луссиволютопсиус Марины	68
Отряд Stenoglossa	69
Семейство Muricidae — Пурпурные улитки	69
Род <i>Rapana</i> — Рапаны	69
<i>Rapana venosa</i> — Рапана жилковатая	69

Класс **Bivalvia** — Двустворчатые моллюски

Подкласс **Protobranchia**

Отряд Nuculoida	74
Семейство Nuculanidae — Нукуланиды	74
Род <i>Nuculana</i> — Леды	74
<i>Nuculana pernula</i> — Леда обыкновенная	74
<i>Nuculana radiata</i> — Леда лучистая	75

Подкласс **Pteriomorphia**

Отряд Dysodonta.....	76
Семейство Mytilidae — Митилиды.....	76
Род <i>Musculus</i> — Мускулусы.....	76
<i>Musculus laevigatus</i> — Мускулул гладкий.....	77
<i>Musculus niger</i> — Мускулул чёрный.....	78
Род <i>Modiolus</i> — Модиюлусы.....	79
<i>Modiolus kurilensis</i> — Модиюлул курильскый.....	79
<i>Modiolus modiolus</i> — Модиюлул обькновенный.....	80
Род <i>Mytilus</i> — Мидии.....	82
<i>Mytilus edulis</i> — Мидия съедобная.....	83
<i>Mytilus coruscus</i> — Мидия блестящая.....	85
<i>Mytilus galloprovincialis</i> — Мидия средиземноморская.....	86
<i>Mytilus trossulus</i> — Мидия тихоокеанская.....	87
Род <i>Crenomytilus</i> — Креномидии.....	90
<i>Crenomytilus grayanus</i> — Мидия Грея.....	91
Семейство Septiferidae — Септифериды.....	93
Род <i>Septifer</i> — Септиферы.....	93
<i>Septifer keenae</i> — Септифер Кин.....	93
Отряд Argcoida.....	94
Семейство Glycymerididae — Глицимериды.....	94
Род <i>Glycymeris</i> — Глицимерисы.....	94
<i>Glycymeris yessoensis</i> — Глицимерис приморскый.....	94
Семейство Anadaridae — Анадариды.....	95
Род <i>Anadara</i> — Анадары.....	95
<i>Anadara broughtoni</i> — Анадара Броутона.....	95
<i>Anadara inaequalis</i> — Кунеарка.....	96
Семейство Arcidae — Арциды.....	97
Род <i>Arca</i> — Арки.....	98
<i>Arca boucardi</i> — Арка Букарда.....	98
Отряд Ostreoida.....	99
Семейство Crassostreidae — Крассостреиды.....	99
Род <i>Crassostrea</i> — Устрицы.....	99
<i>Crassostrea gigas</i> — Устрица гигантская.....	99
Отряд Pectinida.....	101
Семейство Pectinidae — Гребешки.....	101
Род <i>Chlamys</i> — Хлямисы.....	103
<i>Chlamys albidus</i> — Гребешок светлый.....	103
<i>Chlamys behringianus</i> — Гребешок беринговоморскый.....	105
<i>Chlamys chosenica</i> — Гребешок корейскый.....	106

<i>Chlamys nipponensis</i> — Гребешок японский	107
<i>Chlamys islandicus</i> — Гребешок исландский	108
Род <i>Swiftopecten</i> — Свифтопектены	110
<i>Swiftopecten swifti</i> — Гребешок Свифта	110
Род <i>Mizuchopecten</i> — Мизухопектены	111
<i>Mizuchopecten yessoensis</i> — Гребешок приморский	112
Отряд Lucinida	114
Семейство Astartidae — Астартиды	114
Род <i>Astarte</i> — Астарты	114
<i>Astarte borealis</i> — Астарта бореальная	114
Отряд Cardiida	115
Семейство Clinocardiidae — Клинокардииды	116
Род <i>Ciliatocardium</i> — Цилятокардиумы	116
<i>Ciliatocardium ciliatum</i> — Сердцевидка волосатая	116
Род <i>Keenocardium</i> — Кинокардиумы	117
<i>Keenocardium californiense</i> — Кардиум калифорнийский	117
Род <i>Serripes</i> — Серрипесы	118
<i>Serripes groenlandicus</i> — Серрипес гренландский	118
<i>Serripes laperousii</i> — Серрипес Лаперуза	120
Род <i>Yagudinella</i> — Ягудинелла	120
<i>Yagudinella notabilis</i> — Сердцевидка замечательная	120
Отряд Heterodonta	121
Семейство Cultellidae — Культеллиды	121
Род <i>Siliqua</i> — Силиквы	121
<i>Siliqua alta</i> — Клем острый	121
Семейство Tellinidae — Теллиниды	123
Род <i>Megangulus</i> — Мегангулюсы	123
<i>Megangulus luteus</i> — Мегангулюс жёлтый	123
<i>Megangulus venulosus</i> — Мегангулюс жилковатый	124
<i>Megangulus zyonoensis</i> — Мегангулюс японский	125
Род <i>Macoma</i> — Макомы	125
<i>Macoma balthica</i> — Макома балтийская	126
<i>Macoma calcarea</i> — Макома известковая	127
<i>Macoma contabulata</i> — Макома широкая	128
Семейство Psammobiidae — Псаммобииды	129
Род <i>Nuttalia</i> — Нутталии	129
<i>Nuttalia commoda</i> — Нутталия толстая	129
Семейство Corbiculidae — Корбикулиды	130
Род <i>Corbicula</i> — Корбикулы	130
<i>Corbicula japonica</i> — Корбикула японская	130

Семейство Veneridae — Венериды	132
Род <i>Callista</i> — Каллисты	132
<i>Callista brevisiphonata</i> — Каллиста короткосифонная	132
Род <i>Ruditapes</i> — Рудитапесы	133
<i>Ruditapes philippinarum</i> — Морской петушок	133
Род <i>Mercenaria</i> — Мерценарии	135
<i>Mercenaria stimpsoni</i> — Мерценария Стимпсона	135
Род <i>Callithaca</i> — Каллитаки	136
<i>Callithaca adamsi</i> — Каллитака Адамса	136
Семейство Mactridae — Мактриды	137
Род <i>Mactra</i> — Мактры	137
<i>Mactra chinensis</i> — Мактра китайская	138
Род <i>Spisula</i> — Спизулы	138
<i>Spisula sachalinensis</i> — Спизула сахалинская	139
Род <i>Mactromeris</i> — Мактромерисы	140
<i>Mactromeris polynuma</i> — Прибойный клем	140
Отряд Desmodonta	141
Семейство Myidae — Мииды	141
Род <i>Mya</i> — Мии	141
<i>Mya arenaria</i> — Песчаная ракушка	141
<i>Mya truncata</i> — Мия усечённая	143

Класс Cephalopoda — Головоногие моллюски

Подкласс Coleoidea

Отряд Teuthida	145
Семейство Gonatidae — Гонатиды	145
Род <i>Berrytheuthis</i> — Берритеутисы	146
<i>Berrytheuthis magister</i> — Командорский кальмар	146
Род <i>Gonatopsis</i> — Гонатопсисы	148
<i>Gonatopsis borealis</i> — Северный кальмар	148
Семейство Ommastrephidae — Оммастрефиды	149
Род <i>Todarodes</i> — Тодародесы	149
<i>Todarodes pacificus</i> — Тихоокеанский кальмар	149
Род <i>Ommastrephes</i> — Оммастрефесы	151
<i>Ommastrephes bartrami</i> — Кальмар Бартрама	151
Отряд Octopoda	152
Семейство Octopodidae — Обыкновенные осьминоги	152
Род <i>Octopus</i> — Настоящие осьминоги	152
<i>Octopus dofleini</i> — Осьминог Дофлейна	153
<i>Octopus conispadiceus</i> — Осьминог песчаный	155

ТИП ARTHROPODA — ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Подтип CRUSTACEA — РАКООБРАЗНЫЕ

Класс Malacostraca — Высшие раки

Отряд Isopoda — Равноногие раки	157
Подотряд Valvifera	158
Семейство Chaetiidae — Хетииды	158
Род <i>Saduria</i> — Садурии	158
<i>Saduria entomon</i> — Морской таракан	159
<i>Saduria sabini</i> — Садурия узкая	160
Отряд Amphipoda — Разноногие раки	160
Подотряд Gammaridea	162
Семейство Haustoriidae — Гаусторииды	162
Род <i>Pontoporeia</i> — Понтопорей	162
<i>Pontoporeia femorata</i> — Понтопорей фемората	162
Семейство Gammaridae — Гаммарусовые	164
Род <i>Gammarus</i> — Бокоплавы	164
<i>Gammarus setosus</i> — Гаммарус щетинистый	164
Семейство Lysianassidae — Лизианассиды	165
Род <i>Orchomenella</i> — Орхоменеллы	165
<i>Orchomenella pinguis</i> — Орхоменелла толстая	165
Семейство Ampeliscidae — Ампелисциды	166
Род <i>Ampelisca</i> — Ампелиски	166
<i>Ampelisca eschrichti</i> — Ампелиска Эшрихта	166
<i>Ampelisca macrocephala</i> — Ампелиска большеголовая	167
Отряд Decapoda	168
Подотряд Pleocyemata	169
Инфраотряд Caridea — Настоящие креветки	170
Семейство Pandalidae — Чилимы	170
Род <i>Pandalus</i> — Обыкновенные чилимы	170
<i>Pandalus borealis borealis</i> — Атлантический северный чилим	171
<i>Pandalus borealis eous</i> — Тихоокеанский северный чилим	172
<i>Pandalus goniurus</i> — Углохвостый чилим	175
<i>Pandalus hypsinotus</i> — Гребенчатый чилим	177
<i>Pandalus kessleri</i> — Травяной чилим	179
Род <i>Pandalopsis</i> — Равнолапые чилимы	181
<i>Pandalopsis lamelligera</i> — Креветка пластинчатая	182
Семейство Hippolytidae — Обыкновенные креветки	182
Род <i>Lebbeus</i> — Леббеусы	182
<i>Lebbeus groenlandicus</i> — Леббеус гренландский	183

Семейство Palaemonidae — Пресноводные креветки	184
Род <i>Palaemon</i> — Палемон (syn. <i>Leander</i>)	184
<i>Palaemon adspersus</i> — Креветка черноморская травяная	184
Род <i>Crangon</i> — Обыкновенные шримсы	186
<i>Crangon amurensis</i> — Песчаный шримс	186
<i>Crangon crangon</i> — Серая креветка	187
Род <i>Sclerocrangon</i> — Скульптурированные шримсы	188
<i>Sclerocrangon salebrosa</i> — Шипастый шримс-медвежонок	188
<i>Sclerocrangon boreas</i> — Северный шримс	190
<i>Sclerocrangon ferox</i> — Склерокрангон ферокс	191
Инфраотряд Anomura — Неполнохвостые раки	192
Семейство Lithodidae — Крабоиды	192
Род <i>Paralithodes</i> — Паралитодесы	193
<i>Paralithodes brevipes</i> — Колючий краб	193
<i>Paralithodes camtschaticus</i> — Камчатский краб	195
<i>Paralithodes platypus</i> — Синий краб	199
Род <i>Lithodes</i> — Обыкновенные крабоиды	201
<i>Lithodes aequispinus</i> — Равношипый краб	201
Инфраотряд Brachyura — Крабы	203
Семейство Cheiragonidae — Волосатые крабы	203
Род <i>Erimacrus</i> — Эримакрус	203
<i>Erimacrus isenbeckii</i> — Волосатый четырёхугольный краб	204
Род <i>Telmessus</i> — Тельмесус	205
<i>Telmessus cheiragonus</i> — Волосатый пятиугольный краб	205
Семейство Oregonidae — Орегониды	206
Род <i>Chionoecetes</i> — Крабы-стригуны	206
<i>Chionoecetes opilio</i> — Обыкновенный краб-стригун	207
<i>Chionoecetes bairdi</i> — Краб-стригун Бэрда	211
<i>Chionoecetes angulatus</i> — Краб-стригун угловатый	213
<i>Chionoecetes japonicus</i> — Глубоководный красный краб-стригун	214
<i>Chionoecetes tanneri</i> — Краб-стригун Таннера	216
Семейство Grapsidae — прибрежные крабы	217
Род <i>Eriocheir</i> — Мохнаторукие крабы	217
<i>Eriocheir japonicus</i> — Японский мохнаторукий краб	217
Семейство Portunidae — Крабы-плавунцы	218
Род <i>Carcinus</i> — Карцинусы	219
<i>Carcinus maenas</i> — Травяной краб	218

ТИП ECHINODERMATA — ИГЛОКОЖИЕ

Класс Echinoidea — Морские ежи

Отряд Camarodonta — Сводчатозубые ежи	221
Семейство Strongylocentrotidae — Правильные морские ежи	221
Род <i>Strongylocentrotus</i> — Шаровидные морские ежи	224
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i> — Зелёный морской ёж	224
<i>Strongylocentrotus intermedius</i> — Промежуточный морской ёж	227
<i>Strongylocentrotus nudus</i> — Невооружённый морской ёж	230
<i>Strongylocentrotus pallidus</i> — Палевый морской ёж	231
<i>Strongylocentrotus polyacanthus</i> — Многоиглый морской ёж	233
Отряд Clypeasteroidea — Плоские морские ежи	235
Семейство Scutellidae — Дисковидные морские ежи	235
Род <i>Echinorachnius</i> — Эхинорахниусы	236
<i>Echinorachnius parma</i> — Обыкновенный плоский морской ёж	236
Род <i>Scaphechinus</i> — Скафехинусы	237
<i>Scaphechinus mirabilis</i> — Скафехинус необыкновенный	237
<i>Scaphechinus griseus</i> — Скафехинус серый	237

Класс Holothurioidea — Голотурии

Отряд Dendrochirota — Древовидношупальцевые	239
Семейство Cucumariidae — Кукумарии	239
Род <i>Cucumaria</i> — Кукумарии	239
<i>Cucumaria japonica</i> — Дальневосточная голотурия	239
Отряд Aspidochirota — Щитошупальцевые	241
Семейство Stichopodidae — Трепанговые	241
Род <i>Apostichopus</i> — Апостихопусы	241
<i>Apostichopus japonicus</i> — Дальневосточный трепанг	241

ТИП CHORDATA — ХОРДОВЫЕ

Подтип TUNICATA — ОБОЛОЧНИКИ

Класс Ascidiidae — Асцидии

Отряд Stolidobranchiata — Складчатожаберные	245
Семейство Pyuridae — Пиуриды	246
Род <i>Halocynthia</i> — Халоцинтии	246
<i>Halocynthia roretzi</i> — Халоцинтия бугорчатая	246

Условные сокращения

зал. — залив

МЗ — Министерство здравоохранения

морская миля = 1,852 км

нед. — неделя

о-ва — острова

п-ова — полуострова

сев. — северный(ая)

средн. — средний(ая)

экз. — экземпляр

H — высота раковины

$H_{\text{по}}$ — высота последнего оборота

$H_{\text{р}}$ — высота раковины

B — толщина двух створок

D — ширина последнего оборота

L — длина раковины

max. — максимальный

syn. — синоним

var. — вариегет

Тип **CNIDARIA** — **КНИДАРИИ,** или **СТРЕКАЮЩИЕ**

Класс **SCYRHOZOA** — **СЦИФОИДНЫЕ** **МЕДУЗЫ**

Одиночные, преимущественно морские, стрекающие, имеют форму свободноплавающих медуз или сидячих полипов. Тело сцифомедузы состоит из двух слоёв клеток, между которыми расположена студенистая масса, содержащая 98% воды. Построено оно по типу радиальной симметрии — четырёхлучевой или кратной четырёх. Зонтик или колокол в диаметре может достигать от нескольких сантиметров до 1–2 метров. По краю колокола расположены многочисленные щупальца, чередующиеся с краевыми тельцами — ропалиями, выполняющими роль статических органов. Характерная особенность — наличие рта, глотки, от которой начинается сложно разветвлённая система пищеварительных каналов. Присуще чередование половой медузоидной и бесполой полипоидной стадий. Продолжительность жизни — 1 год.

Известно около 200 видов. В мире промышленно вылавливают 12 видов съедобных медуз и в период с 1988 по 1999 г. объём ежегодного вылова составлял около 321 тыс. тонн (Omori, Nakano, 2001), который по данным FAO (Food and Agriculture Organization) продолжает увеличиваться. На протяжении тысячелетней истории промысел был сосредоточен в странах Юго-Восточной Азии: Китае, Японии, Корее, Таиланде, Малайзии, Индонезии, Филиппинах. В пищу используют зонтик медузы, отмывая его от слизи. Хоботок с ротовыми лопастями иногда отбрасывают. В Китае и Японии заготавливают медуз впрок. Процесс засолки длительный (от 20 до 40 дней) и многостадийный (Hsieh et al., 2001). При засолке используют поваренную соль, квасцы и дубильные вещества, в результате чего зонтик приобретает более плотную консистенцию. Солёные медузы популярны как добавка в салаты, их употребляют варёными и жареными с различными специями. Продукт малокалорийный, но в нём помимо небольшого количества белков, жиров и углеводов, обнаружено присутствие 17-ти аминокислот, минералов (марганец, железо, хром, медь), витаминов В₁ и В₂. В Китае медуз используют при лечении нарушений кровяного давления и трахеита. До 1937 г. медуз добывали в российских водах Приморья, где проживало немало китайцев и корейцев, заготавливавших до 100 тонн солёных медуз в год, частично продававшихся на рынках Владивостока.

Медузы рекомендуются к промыслу не только в Приморье, но и в северной части Охотского моря (по материалам публикации научн. сотр. КамчатНИРО А.В. Винникова, С.Г. Коростелёва и А.В. Четвергова в газете «Рыбак Камчатки»

от 24.01.2002). Запасы промысловых и потенциально промысловых видов медуз на западнокамчатском шельфе на глубинах менее 100 м по оценке специалистов ТИНРО-центра и результатам, полученным в 1998 г. научно-исследовательскими судами, составили более 600 тысяч тонн. Медузы (ушастая аурелия, ропилема и цианея) образуют плотные скопления в сентябре–октябре не только на западнокамчатском шельфе, но и в тихоокеанских водах Камчатки. В Приложении к Приказу Федерального агентства по рыболовству от 3 декабря 2009 г. за № 1107 медузы включены в «Перечень водных биоресурсов, отнесённых к объектам рыболовства». Промышленная добыча их в 2010 г. запланирована южнее мыса Золотой (Приморье).

Уменьшение стока пресных вод в Азовское море в связи с возведением Цимлянской плотины привело к компенсационному притоку солёных вод Чёрного моря. Повышение солёности сопровождалось ростом численности медуз, биомасса которых в 1974 году оценивалась в 2 млн. тонн, а в 1976 году она уже превышала 16 млн. тонн. В 1970-х годах на Азовском море была запущена в работу технологическая линия по переработке медуз на кормовые добавки к рационам домашних птиц и животных, но просуществовала она недолго.

Ценный кормовой объект — используется в пищу многими рыбами, черепахами и птицами.

Отряд SEMAEOSTOMEAE

Семейство ULMARIDAE — УЛЬМАРИДЫ

Колокол уплощён; многочисленные краевые щупальца полые; хоботок с 4 фестончатыми ротовыми лопастями и с одним ротовым отверстием.

Род *Aurelia* Ps gon, Lesueur, 1810 — Медузы обыкновенные

В толще зонтика — 8 разветвлённых радиальных пищеварительных каналов, между ними расположены прямые промежуточные, соединённые общим кольцевым каналом.

Aurelia aurita (Linnaeus, 1758) — Аурелия ушастая, или Лунная медуза (табл. I, рис. 7).

Описание. Колокол уплощённый, прозрачный, с несколькими сотнями коротких тонких краевых щупалец, вооружённых стрекательными клетками. По краю зонтика расположены небольшие углубления или вырезки с 8 краевыми тельцами — ропалиями, в которых локализованы глаза и органы равновесия, позволяющие определять положение тела в воде и ритм сокращения зонтика. Ротовой хоботок короткий с четырёхугольным отверстием и краями, вытянутыми в длинные лопасти. Ротовые лопасти более крупные у самок из-за расположенных в них по

бокам центральных жёлобов небольших камер, в которых происходит развитие яиц (своеобразная забота о потомстве). Сквозь покровы колокола на его вершине просвечивают 4 подковообразные гонады, белые — у самцов, у самок приобретающие в зрелом состоянии тёмно-фиолетовую или красную окраску. Окраска зонтика розоватая или светло-фиолетовая.

Размеры. Диаметр колокола до 30–40 см (Яшнов, 1948; Иванов, Стрелков, 1949; Наумов, 1976), в Белом море — до 20–25 см (Малютин, 2006).

Распространение. Широко распространённый биполярный вид: обитает в умеренных и тропических водах северного и южного полушарий, заходит в арктические широты. В российских морях обычен в Белом, Баренцевом, Карском, Чёрном, Азовском, Японском и Беринговом.

Экология. Пелагические животные. *A. aurita* нередко образует большие скопления, пассивно перемещающиеся в поверхностном слое воды, но удерживающиеся на некотором расстоянии от самого верхнего её горизонта. Плохие пловцы: с помощью слабо сокращающегося зонтика медленно поднимаются к поверхности моря и, неподвижно застыв, могут снова погружаться на глубину. Эврибионтный вид: выдерживает значительные колебания температуры (от отрицательных до почти +40 °С) и солёности (от 6‰ в устьях рек до океанической — 34‰ или 40‰ — в Красном море).

Питаются мелким зоопланктоном (рачками, личинками беспозвоночных), икрой и мальками рыб.

Раздельнополы. Самцы выбрасывают в воду зрелые сперматозоиды, которые проникают в выводковые камеры ротовых лопастей самок, где происходит оплодотворение и развитие яиц (Иванов, Стрелков, 1949). В воду выходят свободно плавающие личинки-планулы. Они остаются в толще воды до 7 суток, затем оседают на дно, превращаясь в одиночный сидячий полип — сцифистому, от которого весной в процессе поперечного деления (бесполое размножение) отпочковываются дочерние полипы — восьмилучевые личинки медуз-эфирь, не имеющие краевых щупалец и ротовых лопастей. В естественных условиях к середине лета они превращаются в маленьких медуз (Иванов, Стрелков, 1949; Наумов, 1961).

Близкий к нему амфибореальный вид Аурелия окаймлённая *A. limbata* Brandt, 1835 (табл. I, рис. 1а) обычен в Беринговом и Охотском морях, около Курильских о-вов; у берегов западной Гренландии (Наумов, 1955). Впервые крупные особи этого вида с диаметром зонтика от 16 до 40 см обнаружены в Японском море в Татарском проливе и Амурском заливе (Погодин, 1998). Колокол уплощённый с многочисленными короткими щупальцами по краю; ротовой хоботок короткий с длинными ротовыми лопастями. Окраска розоватая или светло-фиолетовая с интенсивной коричневой полосой по краю зонтика и такой же окраской ротовых лопастей.

Промысловые виды. *A. aurita* и *A. limbata* используются в пищу в солёном виде. Не так давно (июль, 2002 г.) Русская служба Би-би-си (BBCRussian.com)

сообщила, что в Дальневосточной государственной академии экономики и управления (ДВГАЭУ, Владивосток) усилиями учёных разработаны рекомендации по изготовлению пресервов из аурелии «Медуза в винном соусе» и «Медуза в белом вине», апробированные на малотоннажном производстве (МТП). В составе желеобразного тела медузы обнаружены белки, жиры, гликоген, 17 аминокислот и большой набор микроэлементов (марганец, хром, железо, алюминий, титан, селен, никель и др.). Присутствие в тканях зонтика медуз биологически активных веществ привлекло внимание медицинских работников, которые стали использовать их для лечения аномалий кровяного давления и трахеита.

Кормовые виды. Ими питаются крупные медузы, черепахи, рыбы и птицы.

Семейство PELAGIIDAE — ПЕЛАГИИДЫ

Род *Rhopilema* Haeckel, 1879 — Ропилемы

Rhopilema esculenta (Kishinouye, 1891) — Ропилема съедобная (табл. I, рис. 5).

Описание. Колокол выпуклый, полусферической формы, плотный, матовый. Сильно разветвлённые радиальные каналы почти не видны сквозь покровные ткани зонтика. Внешне похожа на черноморского корнерота *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778). Окраска зонтика ярко- или светло-голубая, часто белая, иногда тёмно-коричневая или фиолетовая. Отличается структурой и окраской ротовых лопастей, которые имеют по наружным краям множество пальцевидных выростов. Лопастни вместе с придатками окрашены в желтоватые или красновато-коричневые тона, редко бесцветные.

Размеры. Максимальный диаметр зонтика — 100 см (Яковлев и др., 2002).

Распространение. Субтропический вид: Восточно-Китайское и Японское моря (у берегов Китая, Южной Кореи и Японии), в летний период — Приморье (залив Петра Великого, Уссурийский и Амурский заливы).

Экология. Обитает в тёплых прибрежных водах, скапливаясь вблизи устьев рек, которые выносят в море значительное количество органики, способствующей развитию планктона, составляющего основную пищу медуз. В море медузы перемещаются с тёплыми течениями, образуя иногда флотирующие поля с длиной до 2–3 км и толщиной слоя до 1 м. Отмечают, что в некоторых районах Южного Китая в летнее время поверхность моря становится белой от плавающих в массе ропилем. В район залива Петра Великого медузы попадают с Цусимским и Восточно-Корейским течениями (Никитин, Дьяков, 1998), появляясь у российских берегов в середине августа и оставаясь в этих водах до начала октября (Яковлев и др., 2002). У берегов Приморья не размножаются.

Промысловый вид. Ропилема — самая дорогая из 12 добываемых мировым промыслом видов медуз из-за вкусовых качеств. Промысловый размер более 40 см. Распределение ропилемы у дальневосточных берегов России зависит от характера локальных течений и направления ветра (Яковлев и др., 2002). Несмотря

ря на её кратковременное появление в российских водах, частные фирмы, начиная с 2000 г., сумели организовать оперативный вылов медузы. В 2001 г. объём вылова достиг 346 т (по данным Приморьбвода) (Яковлев и др., 2002). В солёном виде ропилема обладает приятным вкусом. Экспортируется в Китай. В конце июля 2008 г. отмечено массовое появление этого вида в районе г. Владивостока. Отдельные особи весили до 5 кг. Вылавливают ставными сетями и сачками с лодок. Специалисты предлагают вылавливать медуз по возможности полностью без ограничений.

Наблюдения у берегов Японии свидетельствуют о высокой скорости роста этих беспозвоночных, но очень коротком периоде существования медузоидного поколения: в начале мая молодые ропилемы имеют диаметр зонтика менее 2 см, а в сентябре он достигает 70 см при весе около 30 кг (Яковлев и др., 2002). По некоторым данным Япония ежегодно импортирует от 5 до 10 тыс. тонн полусухой медузы.

Отряд RHIZOSTOMEAE

Семейство RHIZOSTOMATIDAE — КОРНЕРОТЫ

Зонтик высокий, с маленькими краевыми лопастями и без краевых щупалец. Края рта вытянуты в большой по своим размерам ротовой хоботок, сформированный 4-мя раздвоенными или разветвлёнными лопастями. Края лопастей сростаются, образуя многочисленные каналы, открывающиеся наружу вторичными ротовыми отверстиями и ведущими в полость глотки. Ротовой хоботок имеет плотную, хрящеподобную консистенцию, хотя остальные ткани тела студенистые и содержат значительное количество воды (до 96%).

Род *Rhizostoma* Cuvier, 1800 — Корнероты

Рот у взрослых особей зарастает, а его функцию выполняют многочисленные отверстия, расположенные в складках ротовых лопастей. Каждая ротовая лопасть раздваивается, образуя 8 концевых придатков. Характерны 16 радиальных пищеварительных каналов и 8 ропалий.

Rhizostoma pulmo (Macrì, 1778) — Корнерот, или белая медуза = *R. octopus* (Linnaeus, 1788) (табл. I, рис. 6).

Описание. Колокол полусферический, с чем связано ещё одно название «football jellyfish», или конический с закруглённой вершиной и с 8–12 маленькими краевыми лопастями, в углублениях между которыми расположены ропалии. Наружная поверхность зонтика слабо гранулирована. Боковые стороны раздвоенных снаружки ротовых лопастей, покрытые многочисленными складками, сростаются между собой; складки отсутствуют на концах ротовых лопастей, которые закан-

чиваются корневидными выростами, из-за чего медуза получила одно из своих названий. Желудок занимает центральную треть колокола. От него к краю колокола отходят 16 радиальных каналов, соединённых у молодых особей кольцевым каналом, исчезающим во взрослом состоянии. Окраска беловатая с яркой голубой или фиолетовой полосой по краю зонтика.

Размеры. Диаметр зонтика до 35 см (Иванов, 1955), чаще — 40 см, в исключительных случаях — около 90 см.

Распространение. Субтропический вид. Встречается в Средиземном и Чёрном морях, Бискайском заливе, Северном море, обнаружен у побережья Пакистана (Muhammed, Sultana, 2008) и в Мраморном море вдоль побережья Турции (Omori, Nacano, 2001).

Экология. Обитают в прибрежных водах тёплых морей на небольшой глубине (Иванов, 1955). Хорошо плавают, продвигаясь вперёд быстрыми и частыми толчками. Питаются планктонными рачками, простейшими и диатомовыми водорослями. Гермафродиты. Яйца развиваются в гастральной полости. Личинки, попадая в воду, оседают на дно, трансформируясь в одиночного сидячего полипа. Нередко образуют большие скопления в черноморских лиманах. Контакт с медузами в воде может привести к сильным ожогам.

Промысловой ценности R. pulmo в Европе не имеет. Европейцы в настоящее время в пищу её не употребляют, но в литературе есть указания на Альдрованди (Monstorum historia, 1642), который свидетельствует об интересе римлян к этой медузе, как деликатесу, и приводит рецепты приготовления блюд (Иванов, 1955).

С 2005 г. эту медузу стали промысливать у берегов Пакистана (Muhammed, Sultana, 2008). Промысловые скопления обнаруживают с марта по август, но пик массового присутствия медуз отмечен в июне–июле. Именно на этот период приходится и основной объём вылова. Официальные данные о его размерах отсутствуют, но авторы приводят грубую оценку этого объёма, составляющего около 10–15 тысяч тонн/день в одном районе. Весь вылов экспортируется в Японию и страны Юго-Восточной Азии. На местных рынках медуза не появляется.

Тип MOLLUSCA — МОЛЛЮСКИ

Морские моллюски — одна из групп беспозвоночных, наиболее активно и разносторонне используемая человеком. С древних времён они обогащали рацион людей, обитавших по берегам морей и океанов, о чём свидетельствуют раковины из многочисленных «кухонных куч». Мягкие части тела, богатые белками, редкими микроэлементами, минеральными и биологически активными веществами (БАВ), представляют собой не только деликатесный продукт, но востребованы во многих отраслях человеческой деятельности.

Красота и огромное разнообразие форм раковин издавна привлекают человека. Как уже упоминалось выше, помимо посуды и орудий труда, раковины находят применение в производстве ювелирных украшений (подвески, ожерелья, браслеты). Из раковин, с окрашенными в разнообразные цвета слоями, резчики создавали дорогие камни. Раковины, их мелкие кусочки и перламутр использовали и используют для инкрустаций деревянных поверхностей панно, столешниц, шкапулок, ларцов, табакерок (иногда в комбинации с полудрагоценными камнями) (Долголенко, 2000). Мелкие раковины и перламутровые пластинки украшали нарядную одежду, пояса, головные уборы многих народов.

Морские моллюски по некоторым сведениям составляют до 97% мирового улова, пресноводные и наземные — около 3%. Основной промысел сосредоточен в Северном полушарии, преимущественно в морях Тихого океана. Промысловый интерес чаще всего представляют крупные моллюски, образующие естественные поселения с большой плотностью на доступных для промысла глубинах, что обеспечивает его рентабельность. Нередко поселения моллюсков носят смешанный характер, определяющий необходимость их комплексного вылова. В бухте Киевка (Японское море) сотрудниками Дальневосточного государственного университета были проведены исследования промысловых скоплений, образованных 4-мя видами закапывающихся двустворчатых и 2-мя видами крупных брюхоногих моллюсков (Бабенко, Губанова, Раков, 2003). Скопления, расположенные на песчаных отмелях в диапазоне глубин от 0,6 м до 1,5 м, имели форму многослойных вытянутых линз с площадью от 1 до 8 м² и глубиной до 35–40 см. В верхних слоях были расположены крупные раковины *Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve, 1848), сменяющиеся глубже проточной тонкосетчатой *Protothaca euglypta* (Sowerby, 1914), которая в свою очередь замещалась каллистой короткосифонной *Callista brevisiphonata* (Carpenter, 1865). Хищные моллюски трубач *Buccinum mirandum* Smith, 1875 и нуцелла *Nucella heyseana* (Dunker, 1882), перемещаясь по поверхности этих линз, питались погружёнными в грунт двустворчатыми моллюсками.

Моллюски имеют кормовую ценность для многих рыб, которые активно поедают взрослых особей и молодь, для морских млекопитающих и донных беспоз-

воночных. В частности, в желудках промысловых крабов Берингова моря были обнаружены моллюски из 17 родов, 13 из которых представлены двустворками (*Nucula*, *Musculus*, *Serripes*, *Hiatella*, *Macoma* и др.). В рационе камчатского краба в восточной части Берингова моря на долю моллюсков приходится до 69% от общего набора беспозвоночных (Левин, 2001). Моллюски (головоногие, брюхоногие, мидии, гребешки, хитоны) занимают важное место в питании обыкновенного калана *Enhydra lutris lutris* (Linnaeus, 1758), составляя в его рационе около 23% (Барабаш-Никифоров, 1947).

Класс GASTROPODA — БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

Известковая раковина закручена в спираль или имеет форму колпачка (так называемые «блюдечки»). Снаружи раковина покрыта тонким или толстым, иногда легко отшелушивающимся, гладким или со щетинками, роговым слоем — перистракумом, имеющим разную окраску. Мягкое тело моллюска состоит из головы, ноги и внутренностного мешка, окружённого мантийной складкой. В водах Дальнего Востока обитает около 700 видов и подвидов, из которых примерно 150 видов имеют промысловое значение (Арзамасцев и др., 2001).

Отряд BUCCINIFORMES

Семейство BUCCINIDAE — БУКЦИНИДЫ

Семейство представлено в водах Дальнего Востока, как правило, крупными моллюсками (Голиков, 1980), известными под общим названием «трубачи». Принадлежат они нескольким родам. Промыслом в дальневосточных морях охвачены около 19 видов. Одним из важных в промысловом отношении районов Дальнего Востока считается Охотское море. Работы специалистов ТИНРО по распределению трубачей на шельфе Охотского моря и у побережья западного Сахалина, начавшиеся в 1973 г., позволили составить представление о состоянии запасов и их промысловой значимости (Пискунов, 1978; Пискунов, Родин, 1982; Михайлов и др., 2003). К основным промысловым видам среди крупных охотоморских трубачей относят представителей рода *Buccinum* Linnaeus, 1758: *B. ectomycima* Dall, 1907, *B. osagawai* Habe, Ito, 1965, *B. pemphigus* Dall, 1907, *B. rossicum* Dall, 1907, *B. glaciale* Linnaeus, 1761 и *B. shiretokoensis* Habe, Ito, 1957. Два последних вида, несмотря на большие размеры, немногочисленны и попадают в качестве прилова. Также мала доля другого вида *B. rossicum*. Около 40 видов, которые образуют скопления в различных районах шельфа Охотского моря и час-

то добываются как прилов, в перспективе могут стать промысловыми (Михайлов и др., 2003), среди них *Buccinum ochotense timessa* Bartsch in Golikov 1980, *B. lischkeanum* LШbbecke, 1881, *B. maltzani* Pfeffer, 1886, *B. percrassum* Dall, 1881, *B. baeri* (Middendorff, 1858) и др. В Японском море промышленляют *B. bayani bayani* Jousseaume, 1883 и *B. verkruzeni* Kobelt, 1882.

Промысел трубачей ведут с помощью сетяных ловушек с мая по ноябрь, за исключением периода с июня до середины июля, когда моллюски нерестятся. Наиболее эффективным для промысла считают период с середины июля по ноябрь, когда отнерестившиеся моллюски образуют плотные скопления на глубинах 25–150 м. Для букцинид характерно хорошо развитое обоняние и они чутко реагируют на приманки. В качестве приманки часто используют отходы рыбной и мясной промышленности. Рассчитаны коэффициенты эффективности приманок (Михайлов, Овсянников, 1984). Общая промысловая мера принята промысловиками за 70 мм для всех видов букцинид в связи с трудностью определения рода и вида моллюсков в полевых условиях, но именно при этой высоте раковины большинство трубачей достигают половозрелости. Ежегодно на Притауйском шельфе Охотского моря в результате ловушечного промысла добывают более 3000 т трубачей (Горничных, 2008).

Вовлечение в промысел новых районов и ранее не охваченных им новых видов должно способствовать увеличению объёма добычи. По данным Г.И. Сухомирова из Института экономических исследований ДВО РАН и А.В. Горничных (2008) состояние ресурсов трубачей в Охотском море можно рассматривать как удовлетворительное или хорошее из-за постоянного научного контроля и регуляции выловов. Наблюдения в Охотском море показали, что визуальные оценки в местах скопления трубачей дают более реальные представления о плотности их поселений, чем результаты драгировок, которые почти вдвое занижают эти цифры (Фёдоров, 1997).

Исследования, проведённые сотрудниками Зоологического института РАН в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря с помощью легководолазной техники позволили выявить 6 видов трубачей из 4 родов (*Neptunea*, *Pyrulofusus*, *Aulacofusus*, *Buccinum*), имеющих промысловое значение. Запасы трубачей сосредоточены, главным образом, в восточной части губы и оценены примерно в 64 тыс. т. Общий объём гарантированного промыслового или кормового изъятия определён примерно в 5 тыс. т/год (Голиков и др., 1994).

Многими видами моллюски рода *Buccinum* представлены в водах около о. Сахалин, но массовые скопления образует только часть их (Смирнов, 1999). По обобщённым данным СахНИРО значительные скопления (до 500 кг/милю²) трубачи образуют на отдельных участках в северной части Татарского пролива и у берегов северо-восточного Сахалина (до 858 кг/милю²). Поселения с наибольшей плотностью отмечены на глубинах менее 50 м у западного Сахалина, на глубинах 50–100 м и 200–300 м — у юго-восточного Сахалина и на глубинах 200–300 м — у северо-восточного Сахалина.

Специалисты ТИПРО-центра и его отделений (Магаданского и Чукотского) проводили многолетние исследования по распределению букцинид в Анадырском заливе (северо-западная часть Берингова моря) в период с 1984 по 1996 г. (Пискунов, Прокопенко, 2001). Выявлен мозаичный характер распределения трубача (около 9 видов из 4 родов), определены 3 участка с высокими концентрациями моллюсков. Наиболее высокие плотности скоплений отмечены для периода со второй половины июля по сентябрь, который признаётся благоприятным для ведения промысла. На основе проведённых работ рассчитаны размеры запасов и рекомендованы объёмы вылова. Максимальный улов в этом районе достигал 136 кг за 30-минутное траление на глубине 70–80 м.

Оценка ресурсов трубачей в 1987 г. на шельфе Восточной Камчатки (Ошурков, Стрелков, Стрелкова, 1990) позволила установить размер их запасов, составивший по этим данным 8374 т. Наиболее перспективным назван Корфо-Карагинский район (Берингово море). Трубачи названы в перечне водных биоресурсов, намеченных к вылову в 2010 г. в Западно-Беринговоморской зоне и Карагинской подзоне Восточно-Камчатской зоны без определения объёма общего допустимого улова.

В 2003 осуществлены траловые съёмки у берегов Южно-Курильских островов на глубинах от 18 до 500 м (Клитин, Смирнов, 2005). В Южно-Курильском проливе на глубине 51 м обнаружены самые большие биомассы брюхоногих моллюсков. Средняя биомасса *Buccinum bayani major* Dall, 1919 составила 292 кг/милю² (4706 экз./милю² с высотой раковин от 77 до 107 мм). В шельфовой зоне Курильских островов 90% общей биомассы приходится на долю малоценного с точки зрения промысла вида *Fusitriton oregonensis* (Redfield, 1848) из семейства Ranellidae. В Японском море у берегов Приморья запасы трубачей невелики.

Виды трубачей, принадлежащие родам *Buccinum*, *Ancistrolepis*, *Clinopegma*, *Volutopsius*, *Pyrulofusus*, *Neptunea*, *Lussivoluptopsius*, приказом Федерального агентства по рыболовству под № 313 от 15.04.2009 г. включены в Перечень видов водных биоресурсов, отнесённых к объектам промышленного и прибрежного рыболовства.

Мясо трубачей относят к деликатесным продуктам. Учебно-научным малотоннажным производством про Дальневосточной государственной академии экономики и управления (ДВГАЭУ, г. Владивосток) разработана технология производства пресервов «Трубач в соусах и заливках», обладающих высокими вкусовыми качествами.

Нога моллюсков признана наиболее ценной частью тела. В зависимости от размеров её ткани содержат до 78% воды, 7–18% белка, до 1,2% липидов, гликогена 1,5–3% и минеральных веществ около 6%. Плотность и эластичность тканям придаёт коллаген. Характерно высокое содержание незаменимых аминокислот, в частности, гистидина, способствующего росту и восстановлению тканей. Он входит в состав миелиновых оболочек нервных клеток и необходим для образования красных и белых кровяных телец. Мясо трубачей эффективно исполь-

зуется в диетическом питании как профилактическое средство при авитаминозе, для нормализации обмена веществ, повышения тонуса и укрепления иммунитета. Мясо мелких видов по вкусовым качествам не уступает крупным букцинидам, но они отбраковываются из-за требований к размерному стандарту промышленных моллюсков. Масса мягкого тела моллюска составляет 55–60% от общего веса, а его съедобная часть — 27–34%.

Исследования ихтиологов в Авачинской бухте (Андрияшев, 1954) показали, что брюхоногие моллюски родов *Buccinum* и *Neptunea* представляют собой важные кормовые объекты для дальневосточной зубатки *Anarhichas orientalis* Pallas, 1811, раковины которых она дробит мощными зубами. С другой стороны живые рыбы, запутавшиеся в сетях, нередко становятся жертвами букцинид.

Подсемейство BUCCININAE

Род *Buccinum* Linnaeus, 1758 — Букцинумы

Виды рода распространены преимущественно в холодных и умеренных водах Северного полушария (Голиков, 1980), как исключение — в субтропическом поясе у берегов Японии и в Средиземном море. Обитают букциниды от мелководья до глубин около 3000 м, хотя промысловые скопления в мае–июне образуются преимущественно на глубинах 100–200 м. Букциниды в большинстве своём не обнаруживают строгой избирательности к грунту, но иногда отдают предпочтение определённому типу. Значительная часть видов из этого подсемейства — типично морские: обитают в водах с солёностью не ниже 28–30‰ (Голиков, 1980). Раздельнополы. Раковина относительно тонкая. Питаются различными донными беспозвоночным, многие не пренебрегают трупами погибших животных (некрофаги).

Buccinum acutispiratum Dall, 1907 — Букцинум акутиспиратум (табл. II, рис. 9).

Описание. Раковина стройная, тонкостенная, с 8 выпуклыми, закруглёнными оборотами. Периостракум тонкий, плёнчатый, гладкий, плотно прилегающий к поверхности раковины с сильно варьирующей окраской от дымчатой, зеленовато-серой или оливковой до бежевой или желтовато-бурой. Осевая скульптура образована тонкими линиями нарастания и 15–24 почти прямыми складками, промежутки между которыми равны их ширине: иногда на последнем обороте складки отсутствуют и около шва заметны только небольшие вмятины. Спиральная скульптура — сильно сближенные, не очень отчётливые уплощённые рёбрышки. Устье округло-овальное, широкое, изнутри — белое, желтоватое или голубоватое. Крышечка овальная с центральным ядром. Тело желтовато-буроватое почти без чёрной пигментации (Голиков, 1980).

Характер скульптуры и степень её выраженности подвержены большой изменчивости.

Размеры: H_p — от 40 (самки) до 59 мм (самцы); H_p max w $D = 92$ w 54 мм, $H_{no} = 61$ мм (северная часть Охотского моря) (Голиков, 1980).

Распространение. Тихоокеанский, преимущественно приазиатский, широко распространённый бореальный вид: Аляска, Охотское море, Татарский пролив, южная часть Приморья, Японское море — северная половина о-ва Хонсю, к востоку и северо-востоку от о-ва Хоккайдо.

Экология. Обнаружен на глубинах от 78 м (восточный Сахалин) до 545 м (зал. Петра Великого) и 684 м (Японское море, о. Хонсю). В российских водах наиболее часто встречаются на внешней части шельфа с глубинами 100–200 м (Голиков, 1980). В северных районах ареала обитает при отрицательных температурах придонной воды (от -1 °C), в его южной части встречается в водах с положительными температурами (до $+6$ °C). Предпочитает селиться на заиленных грунтах, но встречается и на песчанистом дне. Около 50% молоди доживает до четырёхлетнего возраста, около 10% — до шестилетнего и единичные особи — до 9 лет.

Перспективен для промысла в западной части Охотского моря, хотя в выловах отбраковывается из-за небольших размеров, но мясо по своим вкусовым качествам не уступает крупноразмерным букцинидам. Многочислен: в ловушечных уловах в северной части Охотского моря составляет около 6,5% от общего числа моллюсков (Михайлов и др., 2003).

Buccinum angulosum Gray, 1839 — Букциnum угловатый (табл. II, рис. 10).

Описание. Раковина тонкостенная, но крепкая с 7–8 угловатыми, усечённо-конусовидными, слабо выпуклыми оборотами. Периостракум волокнистый с многочисленными щетинками, шелушащийся, желтовато-зеленоватый, серо-жёлтый или желтовато-коричневый. Осевая скульптура состоит из тонких линий нарастания и неравномерно развитых складок (от 5 до 12), присутствующих нередко только в верхних частях оборотов и разделённых промежутками, равными им по ширине или несколько б́льшими. Спиральная скульптура образована тонкими, разными по степени выпуклости, рёбрышками, разделёнными промежутками в 2–3 раза превышающими их ширину. Иногда рёбрышки группируются по 2–3. У типичной формы на поверхности оборотов чётко обозначен 1 киль, у варьета — до 4. Волнистые кили имеют бульбообразные вздутия, которые обозначены даже при отсутствии вертикальных складок. Устье округло-овальное, широкое, голубовато-серое или кремово-белое изнутри. Крышечка округло-овальная с краевым ядром. Тело серовато-жёлтое, иногда с чёрными пятнами на ноге и конце сифонального выроста мантии.

Размеры: H_p max w $D = 72$ w 41 мм; $H_{no} = 54$ мм (Берингово море) (Голиков, 1980).

Распространение. Высокобореально-арктический, почти циркумполярный вид: встречается к северу от Ньюфаундлендской банки, у северо-восточного побережья Гренландии, в фьордах Норвегии, около островов Медвежий, Шпицберген и Земля Франца-Иосифа, в юго-восточной части Баренцева моря (редок), в

сибирских морях, у арктического побережья Аляски и Канады, в Беринговом море и в северной части Охотского моря.

Экология. Обитает на разнообразных грунтах, предпочитая мягкие песчанисто-илистые или илистые, включающие отдельные камни. Селятся на глубинах от 8–9 м (около о-вов Шпицберген и Новая Земля) до 289 м (Берингово море). Более обычен на глубинах 12–100 м. Обитает при температурах от –2 до +4,5 °С. Половозрелость наступает в возрасте около 2 лет. Нерестятся с начала июля до начала сентября при отрицательных температурах или при температуре, близкой к 0 °С. В сентябре в составе популяций появляется молодь. При благоприятных условиях в Беринговом море продолжительность жизни этих моллюсков может составить 8 лет, в сибирских морях — около 4–5 лет.

Перспективен для промысла в Чаунской губе. Биомасса этого вида, рассчитанная для площади дна около 1735 км², составляет примерно 867 т, из которых 15 т/год могут быть использованы для промысловых целей (Голиков, 1994). В других районах не рассматривается как объект промысла из-за малой численности, но попадает в качестве прилова к массовым видам трубочей *Neptunea ventricosa* и *N. beringiana* (Пискунов, Прокопенко, 2001).

Кормовая ценность — неотъемлемая часть рациона трески.

Buccinum bayani bayani (Jousseume, 1883) — Букцидум Баяна (табл. II, рис. 11).

Описание. Раковина тонкостенная, хрупкая, образована 8–9,5 выпуклыми оборотами с закруглённым плечом. Выпуклые и закруглённые обороты отличают этот подвид от другого, менее крупного и более изменчивого — *B. bayani major* (Dall, 1919) с 7–8 усечённо-конусовидными оборотами, несущими киль на каждом плече. Периостракум тонкий, гладкий, плотно прилегающий к поверхности раковины, светло-оливкового, зеленовато- или серовато-жёлтого, желтовато-коричневого цвета. Осевая скульптура — тончайшие линии нарастания, спиральная скульптура образована примерно равными по ширине и выпуклости тесно расположенными рёбрышками, которые по 2–3 собраны в группы, разделённые более глубокими желобками. Устье округло-овальное, изнутри беловатое, светло-жёлтое или желтовато-розоватое. Крышечка овальная со смещённым к наружному краю ядром. Тело желтоватого, розовато-жёлтого или коричневатого цвета с беспорядочно разбросанными пигментными пятнами и полосками чёрного цвета.

Размеры: H_p в $D = 145$ в 82 мм, $H_{по} = 95$ мм (Татарский пролив) (Голиков, 1980). У наиболее крупного представителя H_p — до 150 мм.

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низбореальный подвид. Российские воды: Охотское море (зал. Анива), юго-восточное побережье Сахалина и южная часть Курильских о-вов (гл. 75–150 м); Японское море (гл. до 1500 м); тихоокеанское побережье о-ва Хонсю и около о-ва Хоккайдо,

Экология. Обитает на глубинах 14–1500 м, в российских водах наиболее обычен в диапазоне глубин 75–150 м на смешанных и мягких грунтах. Наиболее час-

то встречается при температурах от 0 до +1,5 °С. Половозрелости достигает в среднем к трём годам при высоте раковины 80–100 мм. Нерестятся в летне-осенний период. Молодь пополняет популяции с августа по октябрь. Продолжительность жизни может составлять 8–9 лет, но чаще эти моллюски живут не более 6 лет (Голиков, 1980).

Промысловый вид. Промысел и искусственное разведение этого крупноразмерного моллюска осуществляется в Японском море. В качестве прилова возможна добыча *B. bayani aniwanum*. Подвид *B. bayani bayani* образует массовые скопления у побережья западного Сахалина, где на его долю приходится более 50% от общей биомассы других видов букцинид, в частности *B. rossicum* var. *tsubai* и *B. verkruzeni* (Смирнов, 1999). В уловах в зал. Анива его доля составляет 90% от общего вылова букцинид.

Плотные скопления *B. bayani major* отмечены для шельфа Восточной Камчатки (Ошурков, Стрелков, Стрелкова, 1990). По мнению А.Н. Голикова (Голиков, 1980) наиболее благоприятные условия для промысла и искусственного разведения моллюсков *B. bayani major*, существуют в некоторых районах северных Курильских островов.

Buccinum ectomycima ectomycima (Dall, 1907) — Букцидум эктомицима (табл. II, рис. 12).

Описание. Раковина тонкостенная с 8–9 угловато-скошенными оборотами. Периостракум плотный, оливково-серый, тёмно-дымчатый, бежевый или грязно-жёлтый, нередко со слизистыми гребешками на линиях роста. Осевая скульптура состоит из слегка волнистых, приподнятых, слабо расставленных линий нарастания и иногда — широких складок около шва (от 8 до 20). Спиральная скульптура — тонкие рёбрышки, редко образующие один или несколько килей: до 5 — на последнем обороте и от 1 до 2 — на верхних. Устье широкое, округло-овальное. Крышечка округло-овальная, серовато-бурая со слегка смещённым к наружному краю ядром. Тело желтовато-бурое с сильной пигментацией в виде чёрных пятен на ноге и конце сифонального выроста мантии.

Размеры: H_p в $D = 118$ в 68 мм, $H_{no} = 79$ мм (восточное побережье Сахалина) (Голиков, 1980); H_p самок — до 140 мм, H_p самцов — до 127 мм (северная часть Охотского моря); H_p тах самок = 144 мм, H_p тах самцов = 138 мм (западная Камчатка) (Михайлов и др., 2003). Раковины этого вида достигают более крупных размеров у северо-восточного побережья Сахалина по сравнению с моллюсками из его юго-восточных районов (Смирнов, 1999).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский охотоморский подвид высокобореального вида: западная и северная части Охотского моря.

Экология. Обитает на глубинах от 25 м до 282 м, но наиболее многочислен в диапазоне глубин от 86 м (по максимальному траловому улову) до 130 м (по результатам ловушечных уловов) (Михайлов и др., 2003). Встречается на смешанных грунтах и на разноразмерных алевритовых илах. Обитает в водах с низки-

ми температурами. Максимальную плотность скоплений наблюдали на участках шельфа с придонными температурами от $-1,5$ до $+2,5$ °С (Михайлов и др., 2003). Половозрелости достигает в возрасте старше трёх лет. Максимальная продолжительность жизни может составить 12 лет (при высоте раковины 118 мм), но по утверждению А.Н. Голикова моллюски старше 6–8 лет (с высотой раковины 85–100 мм) встречаются редко (Голиков, 1980).

Промысловый вид. По промысловой значимости ему отводится второе место после *B. osagawai*. Добывается в северной части Охотского моря. В некоторых районах, где этот вид доминирует и образует плотные, почти одновидовые скопления (Михайлов и др., 2003), в уловах преобладают особи с высотой раковины 90–95 мм, доля которых составляет более 90%. В районах, где доминирует *B. osagawai*, раковины *B. ectomysima*, попадающиеся в качестве прилова, представлены более малоразмерными группами.

Перспективен для промысла в районе Западной Камчатки в северной части залива Шелихова и вблизи полуострова Лисянского, где обнаружены новые скопления промысловой концентрации (Михайлов и др., 2003).

Рекомендован для искусственного разведения (Голиков, 1980).

Buccinum fukureum Habe et Ito, 1976 — Букцидум фукуреум (табл. II, рис. 14).

Описание. Раковина крупная, умеренно толстостенная, хрупкая, с 7 широкими, вздутыми, закруглёнными на периферии, быстро нарастающими оборотами. Периостракум плотный, кожистый с длинными щетинками. Осевая скульптура — изогнутые, расставленные, немного приподнятые линии нарастания. Спиральная скульптура — одинаковые по размерам волнистые, уплощённые рёбрышки (до 120 — на последнем обороте), разделённые промежутками, равными им по ширине или несколько более узкими. Устье округло-овальное, широкое. Крышечка небольшая, овальная с почти центральным ядром, желтовато-коричневая (Голиков, 1980).

Размеры: H_p max = 107,4 мм (мыс Анива); H_p w D = 94 w 67 мм, $H_{по}$ = 75 мм (восточное побережье южного Сахалина) (Голиков, 1980). В водах северо-восточного Сахалина представители этого вида достигают более крупных размеров по сравнению с размерами раковин из районов юго-восточного Сахалина (Смирнов, 1999).

Распространение. Охотоморский холодноводный вид: обнаружен у юго-восточных берегов Сахалина.

Экология. Встречен на глубинах от 128 до 350 м. Обитает на песчанистых, илисто-песчанистых и илистых грунтах с грубыми фракциями в виде гальки, камней и ракуши.

Промысловый вид. Массовые скопления образует около юго-восточного Сахалина, где он отмечен в выловах вместе с *B. osagawai*, составлявшим около 85% от ловушечных уловов трубоча в этом районе (www.terrakamchatka.org).

Buccinum glaciale Linnaeus, 1761 — Букцидум ледовый (табл. III, рис. 15).

Описание. Раковина толстостенная с 7–9 усечённо-конусовидными, уплощёнными, редко выпуклыми оборотами. Периостракум тонкий, плёнчатый, гладкий, желтоватый или буроватый, часто стёрт. Осевая скульптура образована тонкими линиями нарастания и косо расположенными, слегка изогнутыми складками (6–17), разделёнными промежутками, почти равными их ширине. На верхних оборотах складки чаще расположены по всей их высоте, на последнем — только в его верхней половине. Спиральная скульптура состоит из широких, уплощённых рёбер, составленных несколькими, сильно сближенными тонкими рёбрышками, некоторые из которых образуют кили в пришовной части раковины и над устьем. На последнем обороте, как правило, 2–3 кили, редко 4–5, на верхних оборотах (кроме протоконха) — 1–3. Устье широкое, округло-овальное, нередко с оранжевыми пятнами у наружной губы и у столбика. Крышечка большая, овальная со смещённым к наружному краю ядром. Тело желтоватое или розовато-жёлтое, редко светло-коричневое с пигментацией на конце сифонального выроста мантии, иногда — на поверхности головы.

Размеры: H_p max w $D = 87$ w 50 мм; $H_{no} = 59$ мм (к северо-востоку от о. Парамушир) (Голиков, 1980).

Распространение. Высокобореально-арктический циркумполярный вид: у берегов Америки до мыса Код, моря Норвежское, Гренландское, Баренцево, Карское, Белое, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Берингово, Бофорта, у арктического побережья Канады.

Экология. Обитает на глубинах от 1 м (около Шпицбергена) до 1267 м (у побережья Новой Англии, США). Обычен на глубинах 20–100 м. Не приспособлен к жизни в литоральном поясе: при обсыхании выставляет ногу из раковины и погибает. Предпочитает селиться на жёстких грунтах (каменистых, скалистых), на плотных песчаных или илистых грунтах с грубыми включениями в виде гальки, камней и ракуши. Встречается в водах с температурой от –2 до +8 °С. Половозрелости достигает в возрасте около двух лет. Нерестится гидрологическим летом при температуре воды от –0,5 до +4,5 °С (с конца июля по конец сентября). Продолжительность жизни 8–9 лет, но после достижения половозрелости возрастает скорость элиминации и в восточной части Баренцева моря до 3 лет доживает 70–40% молоди, пополнившей популяцию, в Белом море — только 10–15% (Голиков, 1980). Входит в состав многих высоко- и низкоарктических сообществ.

Перспективен для промысла и разведения в восточной части Баренцева моря, где многочислен во многих биоценозах, хотя плотных скоплений не образует. В Охотском море встречается в виде прилова к основным промысловым видам трубачей *Neptunea ventricosa* и *N. beringiana* в центральной части Анадырского залива (Берингово море, у берегов Чукотки) на глубинах 50–100 м и в северо-восточной части залива на глубине около 60 м (Пискунов, Прокопенко, 2001).

Кормовой вид для бентосоядных рыб. В больших количествах обнаруживают в желудках трески.

Buccinum maltzani Pfeffer, 1886 — Букцидум Мальтзани (табл. XVI, рис. 93).

Описание. Раковина тонкостенная, но крепкая, с 6–7 закруглёнными, умеренно выпуклыми оборотами. Периостракум плотный, шелушащийся. Осевая скульптура образована близко расположенными линиями нарастания, слабо выступающими над поверхностью раковины в виде морщинок, и складками, которые на последнем обороте обозначены только в его верхней части, но иногда могут отсутствовать. Спиральная скульптура состоит из неравномерно расположенных групп (по 2–4) тонких рёбрышек. Широкое, почти округлое устье с широким и глубоким сифональным каналом. Крышечка округлая, коричневая со слегка смещённым к наружному краю ядром. Тело серо-жёлтое или желтовато-бурое иногда с чёрными точками на голове, ноге и сифональном выросте мантии.

Размеры: H_p в $D = 51$ в 30 мм (Баренцево море, Новая Земля) (Голиков, 1980).

Распространение. Высокобореально-арктический вид: распространён у о. Ньюфаундленд, восточной Гренландии, Шпицбергена, в восточной части Баренцева моря, Белом море, сибирских морях, доходит до Анадырского залива и моря Бофорта.

Экология. Селится на разных грунтах, но предпочитает песчаное или илисто-песчаное дно. Обитает в диапазоне глубин от 5 м до 325 м, но массовые поселения образует на глубинах 10–40 м (Голиков, 1980). Температуры в пределах ареала колеблются от -2 ($-1,5$) °C — в зимнее время, до $-0,4$ ($+5,6$) °C — летом. Половозрелость наступает в возрасте около 2 лет при высоте раковин 30–35 мм. В августе–сентябре происходит массовое появление молоди в популяциях. По мнению А.Н. Голикова (1980) темп роста и продукционный потенциал заметно выше в более тепловодной восточной части Баренцева моря, чем в холодных водах сибирских морей.

Перспективен для промысла в восточной части Баренцева моря, где может попадаться как прилов к другим видам (Голиков, 1980). Обнаружен в большом количестве в восточной части Чаунской губы преимущественно на глубинах от 8 до 18 м (Голиков, 1994): численность его на площади дна, равной примерно 3500 км², составляет около 5000 млн. экз., а биомасса — до 16 000 т с возможным изъятием до 1135 т/год без существенного воздействия на продукционные свойства популяции.

Buccinum miyauchii Azuma, 1972 — Букцидум Миаучи (табл. III, рис. 16).

Описание. Раковина тонкостенная с 8–9 вытянутыми выпуклыми оборотами. Периостракум тонкий бледно-коричневый или тёмно-песочный. Осевая скульптура образована изогнутыми, слабо приподнятыми линиями нарастания и в некоторых случаях осевыми складками, развитыми в верхней части оборотов (до 15–18). Спиральная скульптура состоит из неясных уплощённых рёбрышек, более отчётливых на верхних дефинитивных оборотах и в основании последнего оборота, иногда несущего также диагональные узкие рёбрышки. Устье овальное с тонкой и ломкой наружной губой. Крышечка большая, овальная с почти центральным ядром.

Размеры: H_p тах w $D = 123$ w 59 мм (зал. Анива); H_p w $D = 105$ w 69 мм, $H_{no} = 72$ мм (зал. Терпения) (Голиков, 1980); H_p — от 23 мм до 102 мм (самцы) и от 43 мм до 106 мм (самки) (Охотское море) (Михайлов и др., 2003).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский высокобореальный вид: Охотское море.

Экология. Обитает на глубинах 46–500 м. Предпочитает мягкие грунты, иногда с примесью гальки. Холодноводный вид: обнаружен в районах с температурой воды от $-1,77$ до $+1,6$ °C (Голиков, 1980).

Попадает как прилов к основным видам трубочей в западной части Охотского моря, где образует скопления, но с небольшой плотностью.

Потенциально промысловый вид. Может представить интерес для промышленного лова в западной части Охотского моря в случае обнаружения более плотных скоплений из-за крупных размеров и тонкостенной раковины (Голиков, 1980).

Buccinum oedematum Dall, 1907 — Букцидум эдематум (табл. III, рис. 17).

Описание. Раковина тонкостенная, хрупкая, с 7–8 выпуклыми оборотами. Периостракум тонкий, плотно прилегающий, зеленовато-серый, желтовато-зеленоватый до бледного охристого. Осевая скульптура образована тонкими, плотно расположенными линиями нарастания и S-образно изогнутыми, узкими и хаотично расположенными складками, исчезающими на основании последнего оборота и разделёнными промежутками вдвое более широкими, чем их ширина. Спиральная скульптура — тонкие, уплощённые рёбрышки (до 100 на последнем обороте), разделённые почти равными с ними по ширине узкими желобками. Устье овальное, широкое. Крышечка большая, овальная со смещённым к наружному краю ядром, желтовато-бурая. Тело желтоватое или розоватое с чёрными пятнами на конце сифонального выроста мантии и на некоторых участках ноги.

Размеры: H_p тах w $D = 93$ w 55 мм, $H_{no} = 63$ мм (Берингово море) (Голиков, 1980).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: у восточных берегов Камчатки, Берингово море, от западных берегов Аляски до Пюджет-Саунд на юге ($47^{\circ}06'$ с.ш., $122^{\circ}45'$ з.д.) и к северу от о-ва Хоккайдо.

Экология. Обнаружен на глубинах от 58 м до 850 м, но чаще встречается в диапазоне глубин 400–600 м. Обитает преимущественно на илисто-песчанистых и илистых грунтах в районах с положительными температурами воды от $+2$ до $+5$ °C. Кладки обнаружены в июне–сентябре у берегов Камчатки и в западной части Берингова моря.

Перспективен для промысла и для искусственного разведения (Голиков, 1980). Особенно многочислен в западной части Берингова моря.

Buccinum osagawai Habe et Ito, 1965 — Букцидум Осагавы (табл. III, рис. 18).

Описание. Раковина тонкостенная, хрупкая, с 7–8 умеренно выпуклыми оборотами. Периостракум желтовато-серый с тонкими щетинками вдоль линий нарастания. Осевая скульптура — изогнутые, приподнятые, слабо расставленные ли-

нии нарастания. Спиральная скульптура — тонкие, уплощённые, нередко плохо заметные, сильно сближенные, волнистые рёбрышки (на последнем обороте — около 150). Устье широкое округло-овальное или овальное. Крышечка округло-овальная с центральным ядром, коричневого цвета. Тело желтоватое или желтовато-розовое с тёмными разводами на ноге и в верхней части головы.

Размеры: H_p max в $D = 126,9$ в $71,9$ мм (северо-восточное побережье о-ва Сахалина); H_p в $D = 98$ в 54 мм, $H_{но}$ = 68 мм (сев. часть Охотского моря) (Голиков, 1980). Самки крупнее самцов. Раковины моллюсков достигают более крупных размеров у северо-восточного Сахалина, чем в районе юго-восточного Сахалина (Смирнов, 1999).

Распространение. Охотоморский вид: северная часть Охотского моря, к востоку от Южного Сахалина, северо-восточное побережье о-ва Хоккайдо.

Экология. Обитает на глубинах 85–310 м, чаще — в диапазоне глубин 100–200 м. Встречается на илистых, песчанисто-илистых и песчаных грунтах с примесью камней, гальки и ракуши (Голиков, 1980). В Охотском море основные промысловые скопления сосредоточены в районах с мелкоалевритовыми и алеврито-глинистыми илами. Обнаружен при температурах от $-1,6$ до $+1,5$ °С (Михайлов и др., 2003). Половозрелости достигает в возрасте 2–3 лет. Продолжительность жизни единичных особей может достигать 15 лет, но основу популяций составляют моллюски не старше 5 лет (Голиков, 1980).

Промысловый вид. Нередко образует плотные скопления в северной части Охотского моря, особенно в Притауйском районе ($148-154^\circ$ в.д.), где его добыча ведётся уже на протяжении более 30 лет (Михайлов и др., 2003). Максимальные уловы здесь отмечены для глубин 130–160 м. Сотрудники Магаданского НИИ рыбного хозяйства и океанографии разрабатывают научное обоснование для промысла этого вида в районах южнее острова Спафарьева в северо-западной части Охотского моря, располагающегося при входе в Тауйскую губу ($59^\circ 18'$ с.ш., $150^\circ 24'$ в.д.), и полуострова Лисянского по северному побережью Охотского моря ($59^\circ 17' 04''$ с.ш., $146^\circ 07' 44''$ в.д.). В процессе ловушечных съёмов 2001 года в районе последнего из них на площади около 2 км² были обнаружены большие скопления моллюсков, но в 2 раза уступающие по своей плотности скоплениям Притауйского района (Михайлов и др., 2003).

Отмечен как массовый вид в юго-восточных районах о. Сахалина, где его вылов вместе с *B. fukureum* составлял в некоторые годы до 85% от суммарных значений ловушечных уловов трубочей (Смирнов, 1999). Наряду с *B. ectomicuma* и *B. pemphigus* вид *B. osagawai* образует высокие плотности поселения и в северо-восточных водах Сахалина. Здесь на их долю приходится 75% от общей биомассы трубочей.

Buccinum pemphigus (Dall, 1907) — Букцидум пемфигус (табл. III, рис. 19).

Описание. Раковина тонкостенная с 7–8 умеренно выпуклыми оборотами, со спрямлённым скошенным плечом. Периостракум тонкий, оливково-коричневый,

бурый или желтовато-охристый. Осевая скульптура — тонкие сильно сближенные линии роста. Спиральная скульптура на последнем обороте состоит из 4–5 широко расставленных килей, в межрёберных пространствах между которыми расположены до 80–90 уплощённых рёбрышек разной ширины, а в основании раковины — около 30–40 разных по размерам и сильно сближенных рёбрышек. Устье широкое, округло-овальное. Крышечка овальная с почти центральным ядром. Тело тёмно-охристого цвета со слабой пигментацией в виде чёрных точек на ноге и сифональном выросте мантии.

Размеры: H_p w $D = 110$ w 65,5 мм (к северо-востоку от о-ва Хоккайдо); H_p w $D = 86$ w 52 мм, $H_{no} = 63$ мм (Голиков, 1980); H_p max — до 171 мм (очень редко — Охотское море).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый, преимущественно высокобореальный вид: западная часть Охотского моря, северная часть Курильских о-вов, юго-западное и восточное побережье Камчатки, восточное и северное побережье Хоккайдо.

Экология. Известен с глубин 149–783 м (Охотское море) (Михайлов и др., 2003), 1228 м (к востоку от Камчатки), в единичных случаях — до 2850 м (Камчатско-Курильский жёлоб) (Голиков, 1980). Встречается на илисто-песчаных и илистых грунтах, редко с примесью грубых фракций. Обнаружен в районах с температурами от $-0,7$ до $+2,6$ °С (Михайлов и др., 2003), по некоторым данным — от $+1,53$ до $+3,5$ °С (Голиков, 1980). К востоку от Камчатки кладки найдены в июле и декабре на глубинах 600–850 м.

Промышляется в небольших количествах в северной части Охотского моря и у побережья Западной Камчатки, как прилов к *B. osagawai* (Михайлов и др., 2003). Не образует плотных скоплений, но достигает самых крупных среди букцинид размеров. Единичен в ловушечных уловах на глубинах от 149 м и в тралах с глубин более 190 м, но преобладал в уловах с глубины около 230 м, хотя уловы были раза в 2 ниже, чем уловы *B. ectomycina* и *B. osagawai* (Михайлов и др., 2003). В числе 5 видов трубачей рода *Buccinum* составляет основу траловых уловов у северо-восточного Сахалина (Смирнов, 1999). Наряду с *B. ectomycina* и *B. osagawai* вид *B. pemphigus* образует в этих водах высокие плотности в поселениях: на суммарную долю названных 3 видов приходится до 75% от общей биомассы трубачей.

***Buccinum rossicum* Dall, 1907** — Букциnum русский (табл. III, рис. 20).

Описание. Раковина тонкостенная, крепкая из 6–7 выпуклых, уступчатых в верхней части оборотов с узкой вогнутой площадкой около шва. Периостракум кожистый с осевыми рядами длинных щетинок вдоль линий нарастания, жёлтый, буровато-жёлтый или оливково-серый до тёмно-оливкового. Близко расположенные линии роста, формирующие осевую скульптуру, S-образно изогнуты. Спиральная скульптура состоит из уплощённых, волнистых рёбрышек (до 100 на последнем обороте), разделённых желобками, более узкими, чем их ширина; иног-

да 3–4 рёбрышка образуют на плече киль (отсутствует у вариетета). Устье широкое, округло-овальное. Крышечка овальная с почти центральным или слабо смещённым к наружному краю ядром, коричневая. Тело охристое или бледно коричневое с редкими чёрными пятнами на ноге, голове и сифональном выросте мантии.

Размеры: типичная форма H_p в $D = 83$ в 50 мм, $H_{no} = 58$ мм (зал. Анива): var. *tsubai* H_p max в D до 100 в 63 мм, $H_{no} = 70$ мм (мыс Анива) (Голиков, 1980), H_p — от 33 мм до 86 мм (самцы) и от 31 мм до 92 мм (самки) (Охотское море) (Михайлов, 2003).

Распространение. Тихоокеанский, преимущественно приазиатский, широко распространённый бореальный вид: юго-западная часть Берингова моря, восток южного Сахалина (преобладание типичной формы), юго-восточная часть Камчатки, север Курильских островов, западная и центральная часть Охотского моря, Приморье, северная часть о-ва Хонсю, о. Хоккайдо, п-ов Босо.

Экология. Обитает на глубинах 46 – 1000 м, но более обычен в диапазоне 60 – 150 м. Встречается преимущественно на мягких грунтах, часто с примесью грубых фракций в виде камней, гальки и ракуши. На севере ареала обитает при температурах воды от отрицательных до $+2...+3$ °С, на юге ареала — до $+6$ °С. Продолжительность жизни у типичной формы составляет около 10 лет, у вариетета — до 13 , но для большей части особей — около 7 (Голиков, 1980).

Перспективен для промысла. Наиболее благоприятные условия для промысла этого вида и, возможно, его разведения по мнению исследователей существуют в заливе Анива (южная часть Сахалина) и Татарском проливе, где эти моллюски достигают наибольшей численности (Голиков, 1980). Массовые скопления у западного Сахалина отмечены для вариетета *tsubai*. Промысел может быть рентабельным также в некоторых районах восточного побережья Сахалина и северной части Охотского моря.

Buccinum scalariforme (Beck in Møller, 1842) — Букцидум ступенчатый (табл. II, рис. 13) [syn. *B. elatior* (Middendorff, 1849)].

Описание. Раковина стройная, тонкостенная, прочная, с 8–9 выпуклыми, равномерно закруглёнными оборотами. Периостракум тонкий, гладкий, шелушащийся, светло-серый, желтоватый, зеленоватый или бурый. Осевая скульптура — сильно сближенные линии нарастания и складки, неравные по ширине и степени выпуклости, более выраженные на поверхности последнего оборота. Число их на предпоследнем и последнем оборотах колеблется от 6–8 до 36. Иногда они развиты слабо или совершенно отсутствуют. Спиральная скульптура — тончайшие, слегка волнистые, уплощённые рёбрышки (на последнем обороте — более 100), разделённые узкими, нитевидными промежутками. Устье округло-овальное, широкое. Крышечка большая, желтовато-серая, коричневатая, красновато-бурая с ядром, слабо смещённым к наружному краю. Тело бледно-жёлтого, розовато-жёлтого или светло-коричневого цвета со слабо пигментированными отдельными тёмными пятнами ногой и сифональным выростом мантии.

Размеры: H_p — от 47 мм до 60 мм (Охотское море) (Михайлов и др., 2003); $H_p \text{ max} = 90$ мм (Берингово море, Сев. Америка); $H_p \text{ w } D = 77 \text{ w } 39$ мм, $H_{\text{по}} = 52$ мм (сев. часть Баренцева моря) (Голиков, 1980).

Распространение. Высокобореально-арктический циркумполярный вид: Новая Англия (США), Ньюфаундлендская банка, зал. Св. Лаврентия, п-ов Лабрадор, Гудзонов залив, Девисов пролив, море Баффина, западное побережье Гренландии, северная Исландия, острова Ян-Майен, Медвежий, Шпицберген и Земля Франца-Иосифа, моря Баренцево и Белое, сибирские моря, море Боффорта, Канадский Арктический архипелаг, Берингово море, Камчатка, северные и средние Курильские о-ва, Охотское море.

Экология. Обитает на глубинах от 2–3 м (Новая Земля) до 1267 м (Новая Англия), более обычен в диапазоне глубин 15–300 м, но наибольшая численность отмечена в пределах 25–100 м (Голиков, 1980). Селится преимущественно на мягких илистых грунтах, иногда с небольшой примесью жёстких фракций. На севере ареала встречается при отрицательных температурах от -2 до $+0,6$ °С, на юге — от 0 до $+2$ °С, на прогреваемых участках выдерживает и более высокие температуры — до $+12$ °С. Половозрелость наступает в возрасте около 2 лет. Нерест происходит в период гидрологического лета при температуре воды $-1...+1$ °С: в Баренцевом море плотные кладки обнаруживают с первой половины июня до середины октября. Выход молоди с конца июля до середины ноября. До четырёх-пятилетнего возраста доживает около 10% молоди, поступившей в популяции. Максимальная продолжительность жизни может составить около 8 лет.

Попадается как прилов при промысле основных промысловых видов трубачей *Neptunea ventricosa* и *N. beringiana* в центральной части Анадырского залива (Берингово море, у берегов Чукотки) на глубинах 50–100 м (Пискунов, Прокопенко, 2001).

Перспективен для промысла и искусственного разведения в Баренцевом, Белом и Карском морях, хотя до сих пор не промышлялся из-за малых размеров (Голиков, 1980).

Buccinum undatum Linnaeus, 1758 — Букцидум ундатум, или букцидум волнистый (табл. XVI, рис. 95).

Описание. Раковина толстостенная, прочная, с 7–8 выпуклыми оборотами, закруглёнными у слегка вдавленного шва. Периостракум волокнистый, плотно прилегающий к поверхности раковины; нередко со щетинками, светло-жёлтого, желтовато-коричневого или зеленовато-жёлтого цвета (Голиков, 1980). Иногда окраска раковины тёмная — фиолетовая или красновато-коричневая (Малютин, 2006). Осевая скульптура образована широко расставленными изогнутыми складками без булавовидных утолщений и тонкими линиями нарастания. Спиральная скульптура представлена рёбрышками разной степени выпуклости и толщины. Устье широкое, овальное со слабо изогнутым сифональным выростом, белое, желтоватое или желтовато-розовое изнутри, изредка с желтовато-коричневыми или оранжевыми пятнами у наружной губы. Крышечка большая, овальная со смещённым к наруж-

ному краю ядром, желтовато-коричневая или бурая. Тело желтоватого или грязно-белого цвета иногда с чёрными пятнами на голове, щупальцах, ноге и конце сифонального выроста мантии.

Размеры: H_p max w $D = 105$ w 52 мм (var. *pelagica*) (побережье Восточного Мурмана) (Голиков, 1980); H_p w $D = 56$ w 35 мм, $H_{no} = 40$ мм (Белое море) (Голиков, 1987; Малютин, 2006).

Распространение. Атлантический широко распространённый бореальный вид: от юго-западного побережья Новой Земли до южной части Бискайского залива по европейскому побережью, включая Баренцево и Белое моря; от южных и западных берегов Гренландии (примерно 76° с.ш.) вдоль атлантического побережья Америки до мыса Код на юге.

Экология. Отмечен на глубинах от нижнего горизонта литорали до 624 м (у берегов Норвегии), в западной части Баренцева моря обычен в диапазоне глубин от 5 до 250 м, в восточной его части — более многочислен на глубинах 20–90 м, но есть находки до 184 м (Голиков, 1980), в Белом море встречается на глубинах до 40 м (Голиков, 1987). Селится на разнообразных грунтах от скальных, каменистых, галечных, мягких с включением жёстких фракций до глинистых, песчанисто-илистых или илистых. В Белом море образует скопления на мидиевых банках. Выносит значительные колебания температур и солёности. При температуре воздуха $+16...+18^\circ\text{C}$ способны переносить обсыхание в течение 3 суток (Голиков, 1980). Раздельнополы. О.И. Малютин (2006) отмечает для беломорских моллюсков отсутствие полового диморфизма, что, возможно, характерно только для обитателей Белого моря. А.Н. Голиков (1980), анализируя многочисленные известные варианты этого вида, приходит к выводу, что самцы в отличие от самок имеют более стройную, менее скульптурированную и не очень ярко окрашенную раковину. Половозрелости достигает на 4-й год жизни при высоте раковины 42–50 мм. Нерест происходит в весенне-летний или осенне-зимний периоды. Яйцевые капсулы собраны в комковидные кладки (Голиков, 1980; Малютин, 2006).

Промысловый вид в некоторых странах западной Европы. По данным FAO (Vol. 100/1, 2005) максимальный объём добытых моллюсков во Франции в 2004 г. составил 13 642 тыс. т, в Великобритании — 12 222 тыс. т, в Ирландии — 7580 тыс. т. Объёмы выловов других европейских стран значительно ниже, но в этот период обнаруживают тенденцию к увеличению: в Бельгии со 128 тыс. т в 2004 г. до 141 тыс. т в 2005 г., на Фарерских островах, для которых сведения имеются только с 2004 г., объём вылова увеличился со 133 тыс. т до 391 тыс. т в 2005 г., в Исландии — с 863 до 991 тыс. т, в Нидерландах — с 225 до 325 тыс. т соответственно. Для ловли чаще используют корзины с приманкой.

В российских морях этот вид образует локальные кормовые или нерестовые скопления, но они не могут представить интерес для промышленной разработки из-за низких плотностей: в Белом море она, как правило, не превышает 2 экз./м² при биомассе 24 г/м² (Голиков, 1987). Максимальная плотность поселений, отмеченная для этого района, составила 20 экз./м² с биомассой 190 г/м². Возможен кустарный лов.

Кормовой вид. Молодые особи охотно поедаются бентосоядными рыбами — треской, навагой, камбалой, палтусом (Голиков, 1980). Присутствуют в рационе крупных прибрежных птиц, в частности, гаги.

Vuccinum verkruzeni Kobelt, 1867 — Букцидум Веркрузена (табл. III, рис. 21).

Описание. Раковина тонкостенная, прочная, с 8–9 выпуклыми оборотами, скошенными от шва под тупым углом. Периостракум кожистый с поперечными складочками и щетинками; окраска от зеленовато-серовато-жёлтого до бурого цвета. Осевая скульптура образована скошенными, близко расположенными линиями нарастания и приподнятыми над поверхностью раковины, широко расставленными складками. Спиральная скульптура представлена на верхних оборотах, кроме эмбриональных, 2–3 более развитыми, узловатыми на пересечении с осевыми складками, тонкими округлыми рёбрами и 2–6 — на последнем обороте, между которыми расположены и широкие, уплощённые, сильно сближенные рёбрышки. Устье широкое, овально-округлое. Крышечка большая, овальная со смещённым к наружному краю ядром, желтовато-коричневая или бурая. Тело бледно-зеленоватого, желтовато-коричневого или бурого цвета с чёрными полосками и пятнами на голове, ноге и сифональном выросте мантии.

Размеры: H_p max w $D = 120$ w 67 мм, $H_{no} = 72$ мм (залив Петра Великого) (Голиков, 1980).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: Охотское море, северная и западная части Японского моря, южные Курильские острова, северная часть о-ва Хонсю, тихоокеанское побережье о-ва Хоккайдо.

Экология. Обитает на глубинах 15–320 м, но более обычен в диапазоне глубин 25–75 м (Голиков, 1980). Предпочтительно селится на мягких (песчано-илистых) и смешанных грунтах с включением жёстких фракций. Наибольшая частота встречаемости при температуре воды +2...+4 °С. При температуре воздуха +16...+18 °С способны переносить обсыхание в течение 3 суток (Голиков, 1980). Половозрелости достигает в возрасте более двух лет при высоте раковины 50–60 мм. Нерест происходит в весенне-летний период. Из вылупившихся ювенилов до 1 года доживает около 30% (Голиков, 1980).

Промысловый вид. Добывается в Японском море (залив Петра Великого) и по западному побережью о-ва Сахалина, где наряду с *V. bayani bayani* и *V. rossicum* var. *tsubai* образует массовые скопления (Смирнов, 1999). Находят, что искусственное разведение наиболее перспективно в заливе Петра Великого (Голиков, 1980).

Подсемейство NEPTUNINAE

Род *Neptunea* Bolten in Ruffing, 1798 — **Нептуней**

Виды рода распространены в бореальных и арктических водах Северного полушария, где играют значительную роль в донных сообществах (Голиков, 1980).

Редки в субтропическом поясе Северного полушария. Отсутствуют в тропиках и Южном полушарии. В Охотском море нептунии образуют промысловые скопления в северной части залива Шелихова (60° с.ш., 158° в.д.) (Михайлов и др., 2003). В кутовых частях заливов Анива и Терпения (о. Сахалин) отсутствуют моллюски рода *Vuccinum* (Смирнов, 1999), а высокая численность в этих районах отмечена для поселений, сформированных видами рода *Neptunea*. Размеры личинок нептунии крупнее почти в два раза, чем у представителей рода *Vuccinum*. Нептунии — плотоядные моллюски с широким спектром питания, но основу рациона составляют трупы погибших животных и детрит, содержащий остатки животного происхождения.

Крупные размеры моллюсков и большая продолжительность жизни (до 20–25 лет) делает их перспективными для промысла, а также удобными и перспективными объектами для акклиматизации и искусственного разведения. Мягкие части тела большинства видов рода имеют высокие вкусовые качества, обладают значительной калорийностью и употребляются в пищу человеком или используются в качестве корма для домашних животных во многих прибрежных странах (Исландии, Норвегии, Англии, Дании, Японии, Китае). Измельчённая раковина — прекрасное известковое удобрение.

Neptunea arthritica (Valenciennes, 1858) — Нептуния артритика (табл. IV, рис. 22).

Описание. Раковина плотная с 6 выпуклыми, закруглёнными оборотами. Периостракум волокнистый с невысокими осевыми гребешками, желтовато-коричневый, плотно прилегающий к поверхности раковины. Осевая скульптура — чётко выраженные линии нарастания, нередко с изогнутыми складками в верхней части оборотов, заканчивающимися в области плеча булавовидными вздутиями. Спиральная скульптура (кроме эмбриональных оборотов) состоит из сильно сближенных, уплощённых, правильно чередующихся широких и узких рёбер. Устье овально-грушевидное, широкое, изнутри почти белое, коричневатое или фиолетовое с широким сифональным каналом. Крышечка продолговато-овальная, сужающаяся к слегка загнутому нижнему концу, коричневая. Дистальные части тела (нога, голова, конец сифонального выроста мантии) сильно пигментированы и имеют почти чёрную окраску.

Размеры: H_p в $D = 102$ в 65 мм, $H_{но} = 80$ мм (к востоку от о-ва Хоккайдо); H_p в $D = 79$ в 48 мм, $H_{но} = 60$ мм (средние) (Голиков, 1963).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкорореальный вид: российские воды (Татарский пролив, зал. Анива, южное Приморье, острова Кунашир, Шикотан, Зелёный, Юрий), у побережья п-ова Корея, островов Хоккайдо и Хонсю в Японском море, до Токио — в Тихом океане.

Экология. Селится на глубинах 0–150 м; в российских водах более обычен в нижнем горизонте литорали и в верхнем поясе sublиторали (Голиков, 1963). Предпочитает песчанистые и илисто-песчанистые грунты. Обитает при положи-

тельных температурах до +23 °С. Способен выносить резкие, но кратковременные изменения солёности, вплоть до опреснения в условиях лагун и бухт с изменчивым гидрологическим режимом, где преобладает вариант *lurida*. Половозрелость наступает в возрасте 2–3 лет при высоте раковин 36–42 мм (Надточий, Прокопенко, 2006). При максимальной высоте раковины 108 мм возраст оценён в 16 лет. Размножается при температурах +12...+16 °С. Гроздевидная кладка содержит 26–80 капсул, в каждой из которых до 100 яиц, хотя зародыш развивается только в 2–3 яйцах.

Промысловый вид. Жители японского побережья широко используют *N. arthritica* в пищу (Голиков, 1963). В ресторанах Японии и Южной Кореи этот моллюск — один из самых дорогих морских деликатесов (Надточий, Прокопенко, 2006). В Японии представляет собой важный объект марикультуры.

Перспективен для промысла и разведения в российских водах.

Neptunea behringiana (Middendorff, 1848) — Нептуinea берингоморская (табл. IV, рис. 23).

Описание. Раковина, как правило, толстостенная с 6–7 сглаженными или выпуклыми, усечённо-конусовидными оборотами. Периостракум кожистый, грязно-жёлтый, у многих взрослых моллюсков разрушен. Осевая скульптура — неравномерно расположенные неровные складки и утолщения, иногда отсутствующие или образующие низкие гребни. Спиральная скульптура — чаще низкие, округлые, широкие кили (3–7 — на последнем обороте), образующие узлы при пересечении с осевой скульптурой, иногда кили сглажены и видна только тонкая спиральная исчерченность. Устье овально-грушевидное, широкое, изнутри — розовое или коричневое с желтоватым или красноватым оттенком. Крышечка продолговато-овальная, коричневая или почти чёрная. Голова, нога и конец сифонального выроста мантии лишены пигментации или слабо пигментированы редкими чёрными точками (Голиков, 1963).

Размеры: $H_p \text{ w } D = 128 \text{ w } 85 \text{ мм}$, $H_{\text{по}} = 103 \text{ мм}$ (о. Парамушир); $H_p \text{ w } D = 101 \text{ w } 87 \text{ мм}$, $H_{\text{по}} = 83 \text{ мм}$ (средние) (Голиков, 1963); $H_p \text{ max}$ — до 146 мм (Горячев, 1978).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: российские воды (Охотское море кроме южной части у Камчатки; о-ва Шумшу и Парамушир, Берингово море, южная часть Чукотского моря, северо-западная часть Восточно-Сибирского моря), у побережья Аляски, южная часть моря Боффорта, у о-вов Свердруп и Виктории (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 1 до 100 м, чаще — на глубинах 20–60 м. Предпочитает жёсткие грунты, галечно-гравийные, иногда с примесью ракуши и крупного песка, нередко с выходами скал (Пискунов, Прокопенко, 2001). Отмечен в районах с температурой воды от –1 до +6 °С. Размножается в летний период. Большие гроздевидные кладки, содержащие от 50 до 100 капсул, с 2–3 зародышами в каждой, можно обнаружить с конца мая по начало сентября. Возраст моллюска с высотой раковины 128 мм оценён в 22 года (Голиков, 1963).

Промысловый вид. Второй по численности после *N. ventricosa* в северо-восточной и центральной частях Анадырского залива. Самое крупное скопление расположено в районе $64^{\circ}00' - 64^{\circ}20'$ с.ш. и $178^{\circ}30' - 179^{\circ}30'$ з.д. (Пискунов, Прокопенко, 2001). Уловы здесь составляют иногда до 10 кг за траление. Крупные и плотные скопления образует на шельфе Восточной Камчатки (Ошурков, Стрелков, Стрелкова, 1990).

Кормовой вид. Молодь — важный объект питания промысловых рыб и крабов.

Neptunea bulbacea (Valenciennes, 1858) — Нептуея луковицевидная (табл. IV, рис. 24).

Описание. Раковина крепкая с 6–7 умеренно выпуклыми, усечённо-конусовидными оборотами, скошенными под тупым углом в пришовной части. Периостракум тонкий, жёлтый, редко сохраняется на раковинах взрослых моллюсков. Осевая скульптура образована линиями нарастания; иногда поверхность раковины, кроме эмбриональных оборотов, покрыта многочисленными уплощёнными, слегка волнистыми рёбрышками и невысокими валикообразными утолщениями, более заметными в верхней части последнего оборота. Спиральная скульптура — низкие, сглаженные кили: у типичной формы 1–2 — на верхних оборотах, на последнем обороте — один со сглаженными очертаниями киль расположен по наружному краю плеча. Устье овально-грушевидное, неширокое с длинным, почти прямым или искривлённым влево сифоном, изнутри — розовато-жёлтое, почти белое или оранжевое с тёмно-коричневыми пятнами у столбика. Крышечка продолговато-овальная, коричневая. Голова, нога и конец сифонального выроста мантии сильно пигментированы, почти чёрные.

Размеры: H_p max w $D = 140$ w 76 мм, $H_{no} = 105$ мм (var. *zonata* — зал. Петра Великого); H_p w $D = 98$ w 54 мм, $H_{no} = 80$ мм (средние) (Голиков, 1963).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: российские воды (Татарский пролив, залив Анива, приморье, море Неморо, южные Курильские о-ва), северо-восточный Китай, п-ов Корея, о-ва Ребун, Рисири, Хоккайдо, тихоокеанское побережье северной части о. Хонсю (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 0,5 (о. Кунашир) до 585 м (Японское море) (Голиков, 1963), наиболее часто — в диапазоне 10–50 м (Надточий, Прокопенко, 2006). Предпочитает селиться на мягких и галечных грунтах. Встречается в районах с положительными температурами от +0,6 до +18 °С. Половозрелости достигает в возрасте около 4 лет при высоте раковины 63–66 мм. Размножается в летний период. Овальная и невысокая кладка содержит от 30 до 60 капсул с 3–4 эмбрионами в каждой.

Кормовой вид. Бентосоядные рыбы и промысловые крабы активно поедают молодь этого вида (Голиков, 1963).

Neptunea constricta (Dall, 1907) — Нептуея складчатая (табл. IV, рис. 25).

Описание. Раковина с 7–8 выпуклыми, закруглёнными или угловатыми (var. *vladivostokensis*) оборотами. Периостракум тонкий, желтоватый. Осевая скульпту-

ра образована широкими, валикообразными складками (8–9 на каждом обороте, кроме эмбриональных) или толстыми и изогнутыми как у var. *eulimata*, которые иногда развиты в верхней половине оборотов или отсутствуют. Спиральная скульптура состоит из многочисленных, плотно расположенных разноразмерных рёбрышек. Устье овально-грушевидное с длинным широким сифоном, изнутри — белое, розовато-жёлтое или коричневатое с оранжевыми пятнами около столбика. Крышечка большая, продолговато-овальная, коричневая или почти чёрная (Голиков, 1963). Голова, нога и конец сифонального выроста мантии пигментированы крупными чёрными пятнами.

Размеры: H_p w $D = 210$ w 117 мм, $H_{по} = 158$ мм (зал. Анива); H_p w $D = 180$ w 100 мм, $H_{по} = 137$ мм (средние для типичной формы) (Голиков, 1963); H_p max = 258 мм (зал. Терпения) (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: российские воды (восточное и западное побережье Сахалина, Приморье), вблизи п-ова Корея, вдоль западных и восточных берегов Хоккайдо и Хонсю до залива Тояма (Японское море), вдоль тихоокеанского побережья до п-ова Босо (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 20 м (заливы Анива и Терпения) до 360 м (о. Хонсю) и 468 м (п-ов Корея) (Голиков, 1963), но типичная форма преобладает в диапазоне глубин 60–100 м. Предпочитает илистые и илисто-песчанистые грунты, реже — песчанистые. Встречается в районах с положительными температурами воды от +0,2 до +14 °С. Максимальный возраст оценён в более чем 25 лет при высоте раковины 258 мм. Половозрелость наступает в возрасте 3–4 лет при высоте раковины 63–66 мм (Надточий, Прокопенко, 2006). Размножается с конца мая по начало сентября. В кладке от 40 до 100 капсул с 2–3 эмбрионами в каждой.

Промысловый вид. Добывается вдоль восточного побережья Сахалина. Промысловые скопления образует в заливе Петра Великого, в Татарском проливе и в заливе Терпения (Надточий, Прокопенко, 2006). В сообществе *Gorgonocephalus caryi* и *Argobuccinum oregonensis* отмечен как один из доминирующих видов (Голиков, 1963). Пригоден для искусственного разведения (Иванов, 1955). Тело моллюска используют в пищу в Японии и Корее.

Кормовой объект — молодь моллюсков поедается бентосоядными рыбами и промысловыми крабами.

Neptunea despecta despecta (Linnaeus, 1758) — Нептуenea деспекта (табл. IV, рис. 26).

Описание. Раковина крупная с 7–8 умеренно выпуклыми, уплощёнными в верхней части, угловатыми оборотами. Периостракум тонкий, шелушащийся, желтоватый. Осевая скульптура состоит из тонких линий нарастания. Спиральная скульптура образована приподнятыми, треугольными в сечении, заострёнными на вершине киями: на последнем обороте — 4–9, из них более развиты 2–3 верхних кия; промежутки между киями и верхняя часть оборотов покрыты тонкими, уп-

лощёнными рёбрышками. Устье овально-грушевидное или овальное, широкое, белое или желтовато-розоватое изнутри, иногда с оранжевыми пятнами около столбика. Крышечка продолговато-овальная, тёмно-коричневая или почти чёрная. Тёмная пигментация в виде чёрных пятен присутствует лишь на конце сифонального выроста мантии.

Размеры: H_p max w $D = 140$ w 75 мм, $H_{no} = 97$ мм (Баренцево море, Мурманское побережье); H_p w $D = 116$ w 66 мм, $H_{no} = 82$ мм (средние) (Голиков, 1963).

Распространение. Атлантический высокобореальный подвид: о. Шпицберген, о. Белый, единично — Земля Франца-Иосифа, южная и западная части Баренцева моря до о-ва Вайгач, у берегов Норвегии, Исландии, восточное побережье Гренландии, Шетландские и Фарерские о-ва, северная часть Северного моря, в проливах Скагеррак и Каттегат, у северо-западных берегов Великобритании, Ирландия, восточное побережье п-ова Лабрадор, Ньюфаундлендская банка, зал. Св. Лаврентия, около Новой Шотландии, зал. Мэн (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 6 м (Онежский залив, Белое море) до 600 м (жёлоб, западная часть Баренцева моря), есть сведения — до 1402 м (Голиков, 1963). Селится на илистых, илисто-песчанистых, песчанистых и глинистых грунтах с примесью камней. Встречается в районах с температурой воды от $-1,2$ до $+16$ °С. В местах стыка холодных и умеренных вод при температуре $-1...+0,5$ °С на каменистом и песчанистом дне преобладает вариант *tornata*, отличающийся от типичной формы характером скульптуры. Нерест происходит в весенне-летний период.

Кормовой вид. Молодь охотно поедается бентосоядными рыбами, в частности, треской и навагой. По некоторым данным в желудке трески можно обнаружить до 70 ювенильных раковин этого вида с высотой около 25 мм.

Neptunea intersculpta (Sowerby, 1899) — Нептуния интерскульпта (табл. IV, рис. 27).

Описание. Раковина крупная с 7–8 выпуклыми, сужающимися к основанию, оборотами, верхние из которых имеют усечённо-конусовидную форму. Периостракум тонкий, плотный, шелушащийся, жёлтого или зеленоватого цвета. Осевая скульптура образована отчётливыми, слегка приподнятыми, сильно сближенными линиями нарастания. Спиральная скульптура — узкие, закруглённые, приподнятые кили (16–24 на последнем обороте), промежутки между которыми и верхние части оборотов покрыты более тонкими рёбрышками. Устье широкое, овальное или овально-грушевидное с коротким и широким сифоном, внутренняя поверхность его — от бледно-розового до ярко-оранжевого цвета. Крышечка большая, продолговато-овальная, коричневая. На поверхности головы, ноги и сифонального выроста мантии присутствует слабая пигментация в виде редких чёрных точек.

Размеры: H_p w $D = 129$ w 78 мм, $H_{no} = 98$ мм (в среднем); H_p max w $D = 161$ w 103 мм, $H_{no} = 122$ мм (о. Итуруп) (типичная форма); H_p w $D = 101$ w 53 мм, $H_{no} =$

74 мм (var. *frater* — Тихий океан, к востоку от зал. Тоса); H_p в $D = 97$ в 55 мм, $H_{no} = 76$ мм (var. *minor* — о. Сикоку) (Голиков, 1963).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: в российских водах встречается к востоку и юго-востоку от о-ва Итуруп (южные и средние Курильские о-ва), у юго-восточных берегов п-ова Корея (Японское море) (типичная форма), по тихоокеанскому побережью островов Хоккайдо, Хонсю и Сикоку (вариететы).

Экология. Обитает на глубинах от 36 м до 895 м; типичная форма селится преимущественно на глубине 200–300 м, опускаясь в южной части Японского моря до 895 м. Предпочитает песчанистые, илисто-песчанистые или илистые грунты. Встречается в водах с положительными температурами от +1,7 до +18 °С (Голиков, 1963).

Промысловых скоплений не образует, но в южной части Кунаширского пролива попадает в ловушки вместе с другими букцинидами (Клитин, Смирнов, 2005). С океанской стороны о. Итуруп встречен в уловах с глубин 100–452 м, где отмечена наибольшая плотность его поселений (1487 экз./миллю²) и биомасса (137 кг/миллю²), а вес крупного моллюска с высотой раковины 155 мм составлял 282 г.

Neptunea lamellosa Golikov, 1962 — Нептунея пластинчатая (табл. V, рис. 28).

Описание. Раковина тонкая с 7–8 закруглёнными, сильно выпуклыми или вытянутыми и слабо выпуклыми (var. *acuminata*) оборотами, часто с уплощённой или равномерно закруглённой площадкой в их верхней части. Периостракум тонкий, шелушащийся, жёлтый. Осевая скульптура состоит из отчётливых линий нарастания и тонких, ломких гребневидных пластинок (9–12 на последнем обороте), приподнятых на спиральных киях. Спиральная скульптура — низкие, узкие кили (до 10–14 на последнем обороте), утончающиеся в направлении к сифону до размеров тонких рёбрышек в межрёберных промежутках. Устье овальное, широкое с почти прямым и коротким сифоном, внутри бледно-розовое, желтоватое или коричневатое, часто с тёмной полосой по краю наружной губы. Крышечка большая, продолговато-овальная, тёмно-коричневая или почти чёрная (Голиков, 1963). Тело или лишено пигментации или пигментировано очень малочисленными чёрными точками.

Размеры: H_p в $D = 150$ в 90 мм, $H_{no} = 111$ мм (о. Парамушир); H_p в $D = 134$ мм в 79 мм, $H_{no} = 101$ мм (средние для типичной формы); H_p в $D = 115$ в 61 мм, $H_{no} = 83$ мм (var. *acuminata*) (Голиков, 1963); H_p max = 182 мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: в российских водах встречается в северной части Охотского моря, исключая его южную часть; вдоль юго-восточного побережья Камчатки, вблизи тихоокеанского побережья о-вов Шумшу и Парамушир (Голиков, 1963) и к северу от Хоккайдо (Kira, 1959).

Экология. Обитает на глубинах от 57 м (северное побережье о. Сахалина) до 500 м (к югу от о. Парамушир), но типичная форма наиболее часто встречается в диапазоне глубин между 100 и 200 м. Предпочитает илисто-песчанистые и песчанистые грунты с примесью гравия и ракуши в районах с температурой воды от +0,4 до +2 °С (Голиков, 1963). Половозрелость наступает в возрасте 4–5 лет при высоте раковины 68–70 мм (Надточий, Прокопенко, 2006). Размножается в весенне-летний период. Продолговатая уплощённая кладка сформирована 20–60 капсулами, содержащими по 2–3 эмбриона в каждой (Голиков, 1963). При максимальной высоте раковины возраст оценён в 27 лет.

Промысловый вид (Надточий, Прокопенко, 2006): в северной части Охотского моря добывается вместе с букцинидами. Обнаружены крупные скопления на шельфе Восточной Камчатки (Ошурков, Стрелков, Стрелкова, 1990).

Neptunea laticostata laticostata Голиков, 1962 — Нептуinea латикостата (табл. V, рис. 29; var. *praerosa* — рис. 30).

Описание. Раковина крупная с 7–8 умеренно выпуклыми оборотами, ширина которых и характер плеча изменчивы. Последний оборот, как правило, сильно вздут. Обороты завитка у подвида *ochotensis* заметно уплощённые, уступчатые с пологим или слегка вогнутым по направлению к плечевому килю плечом. Периостракум тонкий, легко отстающий от поверхности раковины, светло-жёлтый. Осевая скульптура образована чёткими линиями нарастания. Спиральная скульптура состоит из 3–4 узких, невысоких, закруглённых килей на последнем обороте (менее выдающихся у подвида *ochotensis*), разделённых промежутками, покрытыми тонкими, уплощёнными или слабо выпуклыми рёбрышками, расширяющимися на основании и иногда превышающими по ширине ширину килей. Устье овально-грушевидное, широкое, изнутри — бледно-розовое или желтовато-розовое с коричневыми или оранжевыми пятнами на столбике и конце длинного сифона, загнутого влево и отогнутого назад. Сифон у подвида *ochotensis* менее извитой. Крышечка большая, продолговато-овальная, коричневая. Тело светло-жёлтое с едва заметной пигментацией на конце сифонального выроста мантии.

Размеры: H_p w $D = 106$ w 62 мм, $H_{no} = 84$ мм (типичная форма, Камчатка); H_p w $D = 150$ w 88 мм (подвид *ochotensis*); H_p max w $D = 176$ w 110 мм, $H_{no} = 139$ мм (var. *praerosa*, к юго-востоку от о. Парамушир) (Голиков, 1963).

Распространение. Северотихоокеанский приазиатский высокобореальный подвид: обитает у восточных берегов Камчатки, у тихоокеанского побережья островов Шумшу, Парамушир и Онекотан, в четвёртом Курильском проливе. Подвид *ochotensis* встречается у юго-восточного побережья Камчатки и к западу от о-ва Парамушир (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 75 м до 350 м, типичная форма обычна в диапазоне глубин 130–350 м в районах с низкими положительными температурами от +0,7 до +1 °С, подвид *laticostata* чаще встречается на глубинах от 75 до 135 м при температурах +1...+2 °С, а подвид *ochotensis* — на глубинах 250–514 м

при температурах от +0,28 до +1,2 °С. Типичная форма селится на песчаных с гравием и галечных грунтах, подвид *ochotensis* — только на мягких грунтах (Голиков, 1963). Моллюски достигают половозрелости в возрасте 4–5 лет при высоте раковины около 65–68 мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Промысловый вид (Надточий, Прокопенко, 2006). В 1987 г. была проведена оценка ресурсов «трубачей» на шельфе Восточной Камчатки (Ошурков, Стрелков, Стрелкова, 1990). По этим данным *N. laticostata* образует здесь крупные скопления с высокими плотностями.

Представляет кормовую ценность для бентосоядных рыб, которые активно используют в пищу молодёжь этих моллюсков.

Neptunea lyrata lyrata (Martyn, 1784) — Нептуinea лирата (табл. V, рис. 31).

Описание. Раковина крупная с 7–8 уступчатыми или закруглёнными (разные варианты) оборотами, уплощёнными в верхней части или слегка приподнятыми, с пологой площадкой около шва; верхние обороты усечённо-конусовидной формы. Периостракум кожистый, жёлтый или коричневатый. Осевая скульптура состоит из отчётливых, близко расположенных линий нарастания, которые в нижней половине последнего оборота могут приподниматься, образуя небольшие утолщения. Спиральная скульптура представлена на последнем обороте 8–12 (иногда до 14) толстыми, широкими, округлыми, заметно приподнятыми киями, между которыми на последнем обороте иногда расположены более тонкие кили или неясные, уплощённые рёбрышки, чаще они отсутствуют; на основании последнего оборота кили становятся менее выпуклыми и широкими. Устье вытянутое, овально-грушевидное, изнутри желтовато-розовое (почти белое) или коричневатое с оранжевыми пятнами около столбика. Крышечка продолговато-овальная, коричневая или почти чёрная. Тело пигментировано отдельными чёрными точками и пятнами (Голиков, 1963).

Размеры: H_p в $D = 175$ в 102 мм, $H_{no} = 122$ мм (Татарский пролив); H_p в $D = 120$ в 63 мм, $H_{no} = 96$ мм (средние) (Голиков, 1963); H_p max = 212 мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный подвид: обитает в Беринговом море, кроме северо-западной части, у Командорских островов, вдоль восточного побережья Камчатки, к востоку от о-ва Парамушир, в юго-западной части Охотского моря, Татарском проливе, в Приморье, к востоку от о-ва Итуруп. Отмечен также к северо-востоку от о-ва Хоккайдо, вдоль северо-западных, западных и южных берегов Аляски, у тихоокеанского побережья Северной Америки до Пойнт Пинос (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 16 м (у мыса Айс Кап) до 1724 м (Пойнт Пинос), но чаще в диапазоне глубин 40–250 м на илистых и песчанисто-илистых грунтах с примесью ракушки и гальки. Встречается в районах с температурой воды от –0,6 до +10 °С (Голиков, 1963). Половозрелости достигает при высоте раковины 80 мм и возрасте около 4 лет (Надточий, Прокопенко, 2006). Размножает-

ся в весенне-летний период. Низкая овальная кладка состоит из 15–40 капсул с 5–6 эмбрионами в каждой (Голиков, 1963). В некоторых сообществах занимает субдоминантное положение. При максимальных размерах раковины возраст оценён в 25 лет (Надточий, Прокопенко, 2006).

Промысловый вид в российских водах Японского моря, в районе восточного побережья Сахалина и в Беринговом море. С океанской стороны о. Итуруп и Малой Курильской гряды присутствует в уловах на глубинах 100–263 м (Клитин, Смирнов, 2005).

Признают возможным выращивать моллюсков этого вида в условиях морских хозяйств.

Кормовой вид для бентосоядных рыб и крабов, которые чаще используют в пищу молодь.

Neptunea polycostata Scarlato, 1955 — Нептуinea многоребристая (табл. V, рис. 32).

Описание. Раковина крупная, плотная с 7 выпуклыми, уступчатыми оборотами, как правило, с выпуклой верхней частью у последнего оборота и вогнутой — на верхних оборотах. Периостракум тонкий, светло-жёлтый. Осевая скульптура образована чёткими линиями нарастания и треугольными в сечении, гребневидными лопастями, хорошо развитыми на последнем обороте особенно в области мощного, шириной до 3,5 мм, плечевого кия; на верхних оборотах они отсутствуют. Спиральная скульптура представлена на последнем обороте 2–7 киями, разделёнными широкими межрёберными промежутками, сужающимися к сифональному выросту; в верхней части последнего оборота в промежутках иногда расположены тонкие, слабо выпуклые, сильно сближенные рёбрышки (до 12–14). Устье широкое, овально-грушевидное с длинным и широким сифональным каналом; внутри — светло-розовое, коричневатое или оранжевое с красноватым оттенком. Крышечка продолговато-овальная, коричневая или почти чёрная. Тело пигментировано редкими чёрными точками.

Размеры: H_p max w $D = 176$ w 120 мм, $H_{no} = 148$ мм (южный Сахалин); H_p w $D = 113$ w 70 мм, $H_{no} = 90$ мм (средние) (Голиков, 1963).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: российские воды (Татарский пролив, залив Анива, Приморье, Южно-Курильский пролив, о. Шикотан), северо-восточное и восточное побережье о. Хоккайдо, северная часть о-ва Хонсю (Тихий океан).

Экология. Обитает преимущественно в диапазоне глубин от 25 до 95 м (Голиков, 1963), редко до 200 м. Предпочитает песчанистый, илисто-песчанистый, галечный грунт. Встречается в районах с положительными температурами воды от +1,2 до +15 °С. Достигает половозрелости при высоте раковины 65–90 мм в возрасте 3–4 лет (Надточий, Прокопенко, 2006). При максимальных размерах возраст оценён в 25 лет. Размножается в летне-осенний период. Кладка содержит 10–50 капсул с 3–4 эмбрионами в каждой (Голиков, 1963).

Промысловый вид в российских водах Японского моря: образует скопления в северном Приморье с биомассой более 1000 кг/км² (Надточий, Прокопенко, 2006). Отмечен в уловах в Южно-Курильском проливе на глубинах от 8 до 63 м (Клитин, Смирнов, 2005). Вес моллюска при высоте раковины 176 мм может достигать 485 г.

Кормовой вид: Молодь активно поедают бентосоядные рыбы и промысловые крабы.

Neptunea pribiloffensis (Dall, 1919) — Нептуinea Прибылова (табл. V, рис. 33).

Описание. Раковина крупная, толстостенная, крепкая, с 7–8 выпуклыми, уступчатыми оборотами. Периостракум тонкий, плотно прилегающий к поверхности раковины, желтоватый. Осевая скульптура представлена чёткими линиями нарастания. Спиральная скульптура состоит из приподнятых, треугольных в сечении, заострённых по вершине килей (8–12 на последнем обороте); в промежутках между которыми и в верхней части оборотов расположены узкие, уплощённые рёбрышки (до 5–9 в верхней части последнего оборота и 2–3 — в нижней). Устье овальное, широкое с коротким и спрямлённым сифональным выростом, изнутри — желтовато-розоватое или оранжевое. Крышечка продолговато-овальная, коричневая или почти чёрная. Голова и нога слабо пигментированы, конец сифонального выроста мантии тёмноокрашенный, почти чёрный.

Размеры: H_p w $D = 153$ w 85 мм, $H_{no} = 116$ м (у северо-восточного побережья Камчатки); H_p w $D = 114$ w 71 мм, $H_{no} = 93$ мм (средние) (Голиков, 1963); H_p max — до 156 мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский алеутско-камчатский высокобореальный вид: юго-восточная часть Берингова моря, восточная Камчатка, Охотское море, юго-западная Камчатка, у берегов Аляски, о. Нунивак, о. Матвея, острова Прибыловых, на юг до Британской Колумбии (Голиков, 1963).

Экология. Обитает на глубинах от 30 (северо-восточная часть Берингова моря) до 300 м (центральная часть Берингова моря), чаще — на глубинах 60–150 м (Голиков, 1963). Селится преимущественно на песчаных и илисто-песчаных грунтах, иногда с примесью камней и ракуши. Встречается в водах с низкими положительными температурами от +0,3 до +3,9 °С (Голиков, 1963). Моллюск достигает половозрелости при высоте раковины около 62–65 мм (Надточий, Прокопенко, 2006). Возраст моллюска с самой крупной раковинной оценён в 24–25 лет.

Промысловый вид. В Корфо-Карагинском районе (Берингово море) в диапазоне глубин 100–150 м выявлены промысловые концентрации этого вида с биомассой до 500 кг/км² и более (Надточий, Прокопенко, 2006).

Кормовой вид: только что появившаяся молодь становится добычей морских придонных бентосоядных рыб и некоторых беспозвоночных.

Neptunea ventricosa (Gmelin, 1791) — Нептуinea вздутая (табл. VI, рис. 35).

Описание. Раковина, как правило, толстостенная из 7–8 отлого-угловатых оборотов, из-за выступающего киля более широких в средней части, чем около шва или основания, иногда с тёмным, красновато-коричневым протококном. Периост-

ракум плотный, кожистый, желтовато-серый или коричневатый. Осевая скульптура сформирована отчётливыми, морщинистыми линиями нарастания, которые, приподнимаясь над поверхностью раковины в верхней половине последнего оборота, образуют небольшие пластинки. Спиральная скульптура чаще состоит из одного широкого, закруглённого кля, проходящего по всем оборотам с отчётливыми узловатыми выступами, число которых на последнем обороте равно 7–10; здесь же могут присутствовать 2 более низких дополнительных кля. Устье широкое, овально-грушевидное с коротким или умеренно длинным, почти прямым сифоном, изнутри — розоватое, белое или желтоватое с оранжевыми пятнами. Крышечка продолговато-овальная, тёмно-коричневая или почти чёрная. Тело может быть лишено пигментации или покрыто редкими чёрными точками (Голиков, 1963).

Размеры: H_p max w $D = 169$ w 109 мм, $H_{no} = 132$ мм (о. Парамушир); H_p w $D = 112$ w 68 мм, $H_{no} = 88$ мм (средние).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: в российских водах встречается у северных Курильских о-вов, вблизи восточного побережья Камчатки, в Беринговом море, в Сибирских морях (восточная часть Баренцева моря, Карское море, Земля Франца-Иосифа, Восточно-Сибирское и Чукотское моря), восточное побережье и фьорды Шпицбергена, в южной части моря Бофорта.

Экология. Обитает в диапазоне глубин 13–320 м, типичная форма селится на глубинах от 16–18 м до 135 м. Встречается преимущественно на песчаных и песчанисто-илистых грунтах с примесью грубых фракций и каменисто-галечном дне. Встречен в районах с температурой воды от $-0,7$ до $+8$ °С. Исключительно при отрицательных температурах обитает вариант *heros*, имеющий один киль и только на верхних оборотах. Половозрелости достигает при высоте раковины 66–68 мм, которая по возрастным оценкам может быть достигнута в 3–4 года. Размножается в летне-осенний период. Кладки обнаруживают с конца июля по начало октября. Нередко многочислен в донных сообществах (Голиков, 1963; Надточий, Прокопенко, 2006). Предельный возраст оценён в 25–26 лет.

Промысловый вид в Беринговом море. Промысловые концентрации обнаружены в Корфо-Карагинском, Олюторско-Наваринском районах и в Анадырском заливе в диапазоне глубин от 30 м до 150 м (Ошурков, Стрелков, Стрелкова, 1990; Надточий, Прокопенко, 2006).

Перспективен для промысла в восточной части Чаунской губы на глубинах 3–12 м, где наиболее многочислен среди трубочей: численность его там может достигать 2255 ± 1000 млн. экз при биомассе $35\,498 \pm 14\,747$ т на площади 1735 км² (Голиков, 1994). Теоретически рассчитан допустимый вылов — около 1500 т/год, а с учётом ошибки при определении размеров запаса — до 2500 т (130 млн. особей).

Возможен промысел этого вида и в западной части Чаунской губы: при численности 1500 ± 1000 т для площади 600 км² допускают вылов 60 млн. экз. (Голиков, 1994).

Кормовой вид для придонных промысловых рыб, в желудках которых находят ювенильные раковинки *N. ventricosa*.

Neptunea varicifera (Dall, 1907) — Нептунея варицифера (табл. VI, рис. 34).

Описание. Раковина с 7–8 равномерно закруглёнными нижними оборотами. Периостракум тонкий, шелушащийся, светло-жёлтый. Осевая скульптура образована тонкими линиями нарастания и 7–9 высокими, тонкими, вогнутыми уховидными складками-ребрами на 2–3 последних оборотах, на верхних оборотах эти складочки — низкие и узкие. Спиральная скульптура отсутствует или представлена на верхних оборотах неясными, сглаженными, закруглёнными киями, иногда на последнем обороте обнаруживаются неодинаковые по ширине, волнистые, уплощённые рёбрышки. Устье овально-грушевидное с ломкой наружной губой, широкое с коротким и почти прямым сифоном, изнутри — желтоватое, розоватое или белое, иногда с тёмным оранжевым пятном около столбика. Крышечка большая, почти овальная, коричневая или чёрная. Тело лишено пигментации или покрыто редкими чёрными точками (Голиков, 1963).

Размеры: H_p в $D = 170$ в 110 мм, $H_{по} = 125$ мм (средние) (Голиков, 1963); $H_p \text{ max} = 188\text{--}196$ мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: северная, западная, юго-западная части Охотского моря, юго-западная часть Берингова моря, у северо-восточных берегов Камчатки, но преобладает в восточной и южной частях залива Анива, у восточного побережья полуострова Анива, на западе и северо-западе залива Терпения вблизи восточного побережья южного Сахалина.

Экология. Преобладает на глубинах от 46 до 100 м (Голиков, 1963), но в литературе присутствуют сведения о более широком диапазоне глубин — от 20 до 860 м (Надточий, Прокопенко, 2006). Селится на илистых или песчанисто-илистых грунтах. Предпочитает низкие температуры воды от $-0,2$ до $+1,5$ °С. Половозрелости достигают при высоте раковины 60–68 мм в возрасте 4–5 лет. Нерестится при отрицательной температуре, близкой к 0 °С.

Промысловый вид (Надточий, Прокопенко, 2006).

Кормовой вид для придонных беспозвоночных и бентосоядных рыб, поедающих его молодь.

Подсемейство ANCISTROLEPISINAE

Род *Clinopegma* Grant et Gale, 1931 — Клинопегмы

Крупные моллюски, распространённые в северной части Тихого океана. Раковина веретёновидная с хорошо развитым плечевым килём и коротким, широким сифональным выростом, резко загнутым влево и назад. Спиральные рёбра широко расставлены.

Самые большие значения биомассы видов этого подсемейства (до 252 кг/м²) обнаружены в северной части Охотского моря (Михайлов и др., 2003). Имеют

промысловое значение (Кантор, 1988). Добываются как прилов к промысловым букцинидам. Тело этих моллюсков сильно пигментировано, а мясо жёсткое. Для размягчения жёстких мышечных тканей может быть использован ферментный препарат «Крусэнзим», выделенный из печени камчатского краба, технология которого разработана в ТИПРО-центре (Купина, 2005).

Clinopegma chikaoi (Tiba, 1968) — Клинопегма Шикаои (табл. VI, рис. 36).

Описание. Раковина самая крупная по размерам в пределах рода, тонкая, образована 7,5 выпуклыми оборотами, разделёнными глубоким швом и уплощёнными в пришовной части. Периостракум тонкий, волокнистый, зеленоватый или на отдельных участках коричневый, нередко разрушен и сохраняется только около устья. Осевая скульптура состоит из плотно расположенных, слабо утолщенных линий нарастания. Характер спиральной скульптуры, образованной хорошо развитыми первичными рёбрами или киями (16–24 на последнем обороте), вариабелен. Поверхность килей и узких межрёберных промежутков покрыта низкими и тонкими вторичными рёбрышками. Окраска раковины у молодых экземпляров зеленоватая, у взрослых — светло-коричневая. Устье высокое, широкое, овальное, со спрямлённым колюмеллярным краем и широким сифональным каналом. Поверхность ноги сильно пигментирована.

Размеры: H_p w $D = 135$ w 85 мм (Кантор, 1988); H_p max w $D = 145$ w 75 мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Охотоморский высокобореальный вид: северная и северо-восточная части Охотского моря, вдоль западного побережья Камчатки.

Экология. Обитает на глубинах 87–640 м (Кантор, Сысоев, 2006; Надточий, Прокопенко, 2006) на заиленном песке. Максимальной высоты раковины достигают в возрасте 16 лет. Половозрелость наступает в возрасте 3–4 лет по достижению раковинной высоты в 57–63 мм (Надточий, Прокопенко, 2006).

Потенциально промысловый вид. Может образовывать локальные скопления на глубинах более 200 м и из-за крупных размеров представлять интерес для промысла (Кантор, 1988). У западного побережья Камчатки небольшие скопления обнаруживают в диапазоне глубин 150–250 м (Надточий, Прокопенко, 2006).

Clinopegma decora Dall, 1925 — Клинопегма изящная (табл. VI, рис. 37).

Описание. Раковина прочная, башенковидная с 6 оборотами, разделёнными узким, глубоким швом, с крупным, умеренно вздутым последним оборотом. Периостракум зеленовато-оливковый с невысокими гребешками и длинными щетинками в местах пересечения элементов спиральной и осевой скульптур. Осевая скульптура образована довольно утолщёнными и грубыми линиями нарастания. Спиральная скульптура представлена мощным, округлым, заметно выступающим по наружной границе плеча ребром; более слабое — расположено около шва; остальная поверхность раковины покрыта многочисленными, изменчивыми по толщине, тонкими рёбрышками, разделёнными промежутками, равными их ширине или несколько более широкими. При пересечении спиральных рёбрышек с осе-

выми, широко расставленными линиями нарастания, поднимающимися над поверхностью раковины, образуются узелки. Устье невысокое, с тонкой наружной губой и с коротким сифональным выростом. Нога крупная.

Размеры: H_p max $w D = 129$ $w 72$ мм (Татарский пролив) (Кантор, 1988); $H_p = 128$ мм (Охотское море) (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: Охотское море, вдоль восточного побережья Сахалина, от северного Приморья до Татарского пролива в Японском море.

Экология. Обитает на глубинах от 16 до 594 м (Кантор, Сысоев, 2006) на илистом или илисто-песчаном дне. Половозрелость наступает в возрасте 3–4 лет при высоте раковины 52–55 мм. Предельный возраст при максимальных размерах — 16 лет (Надточий, Прокопенко, 2006).

Промысловый вид. Крупные размеры моллюска позволяют рассматривать его как важный промысловый вид (Кантор, 1988). Образует значительную долю в уловах трубачей в северной части Охотского моря (Надточий, Прокопенко, 2006).

****Clinopegma magna unicum**** (Pilsbry, 1905) — Клинопегма крупная (табл. VI, рис. 38).

Описание. Раковина крупная, стройная с высоким завитком из 7,5 оборотов, толстостенная. Периостракум тонкий, оливкового цвета, бархатистый с короткими щетинками. Осевая скульптура образована разными по толщине, плотно расположенными линиями нарастания и слабо выраженными, низкими, нерегулярно и широко расставленными складочками. Спиральная скульптура состоит из тонких, извилистых, не всегда чётких рёбрышек, переходящих на основании последнего оборота и поверхности сифонального выроста в более высокие, широко расставленные, округлые рёбра (6–10); по наружному краю плеча расположен почти всегда чётко выраженный киль, вдоль которого тянется канальчатое углубление. Устье округло-овальное в верхней части, сужающееся к основанию с широким и глубоким сифональным каналом. Поверхность ноги сильно пигментирована.

Размеры: H_p $w D = 111$ $w 60,5$ мм (восточный Сахалин) (Кантор, 1988); H_p max $w D = 133$ $w 70$ мм (Охотское море) (Надточий, Прокопенко, 2006).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный подвид: юго-западная и северная часть Охотского моря (Кантор, Сысоев, 2006).

Экология. Обитает на глубинах 23–457 м (Кантор, Сысоев, 2006) на заиленном песке. Половозрелость наступает в возрасте 3–4 лет при высоте раковин 53–55 мм. При максимальной высоте раковины возраст оценён в 17 лет (Надточий, Прокопенко, 2006).

Потенциально промысловый вид у восточного Сахалина из-за крупных размеров (Кантор, 1988). Попадает как прилов к другим видам трубачей, но промысловые скопления пока не обнаружены.

Подсемейство VOLUTOPSINAE

Род *Volutopsius* MӦfch, 1857 — Волютопсиусы

Раковина моллюсков веретёновидная, как правило, с большим протоконхом. Распространены в холодных и умеренных водах Северного полушария (Кантор, 1990). В западной части Берингова моря обнаружены в составе 11 биоценозов, в 7 из них иглокожие занимали доминирующее положение или были представлены в большом количестве: моллюски подсемейства специализируются преимущественно на питании офиурами, некоторые — плоскими морскими ежами.

Массовые виды волютопсиин образуют иногда плотные скопления на северо-охотоморском шельфе, хотя в ловушки попадают единичные экземпляры. Биомасса моллюсков, относящихся к подсемейству *Volutopsiinae*, составляет иногда до трети от общей биомассы гастропод в северных районах Охотского моря, хотя обычно плотность распределения видов невелика (Пискунов, 1978): в восточной части Берингова моря плотность поселения *Volutopsius middendorffi* (Dall, 1891) не превышает 1 экз. на 1700 м², иногда 1 экз. на 690 м² (Pereya et al., 1976). Этих моллюсков, как правило, добывают в виде прилова к букцинидам. Наиболее перспективное орудие лова — драга. При условии усовершенствования технологии обработки в Российских водах массовые виды могут стать промысловыми в северной части Охотского моря и у восточного Сахалина, в меньшей степени у восточного побережья Камчатки, в Анадырском и Кроноцком заливах (Кантор, 1990).

Volutopsius castaneus (MӦfch, 1857) — Волютопсиус каштановый (табл. VI, рис. 39).

Описание. Раковина толстостенная или умеренно-толстостенная из 6 выпуклых оборотов с закруглённым или угловатым плечом. Периостракум тёмно-коричневый до светлого желтоватого или почти белого; при светлой окраске просматриваются неясные тёмные спиральные полосы. Осевая скульптура образована линиями нарастания, нерегулярно расположенными складочками, иногда — невысокими и ломкими, неравномерно расположенными гребешками, вмятинами и узлами на плече. Спиральная скульптура — многочисленные, тонкие и неясные, сильно сближенные, уплощённые рёбрышки. Устье высокое от узкого до полукруглого, изнутри бледно-коричневое, глянцевое. Тело со слабо пигментированной головой, но почти чёрными ногами и сифональным выростом мантии.

Размеры. H_p max w $D = 142$ w 64 мм, $H_{no} = 101$ мм (восточная Камчатка); H_p типового экземпляра — 70 мм (о. Ситка, архипелаг Баранова) (Кантор, 1990).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид, встречающийся и в низкой Арктике: российские воды (северная часть Берингова моря, Охотское море, Приморье, Курильские о-ва), северное побережье о-ва Хонсю, море Бофорта (мыс Барроу) Чукотское море и далее на юг вдоль американского побережья до архипелага Баранова.

Экология. Обитает на глубинах от 15 м (Курильские о-ва) до 414 м (там же, о. Итуруп), чаще — в диапазоне глубин 100–150 м. Селится на грунтах разных типов, но преобладает на каменистом дне. Высота раковины молодых моллюсков из 2 оборотов (в капсуле) — около 7–12 мм. Отмечен в составе многих биоценозов, но преимущественно в тех, где преобладают иглокожие — плоский морской ёж *Echinarachnius parma* (Lamarck, 1816) или офиуры (Кантор, 1990). Половозрелость наступает в возрасте 3–4 лет при высоте раковин 49–55 мм. Возраст моллюска с высотой раковины 125 мм оценён в 15 лет (Надточий, Прокопенко, 2006).

Перспективный объект для промысла из-за крупных размеров, высокой численности и небольших глубин обитания, особенно в районе Курильских о-вов, в северной части Охотского моря и у восточного побережья Камчатки (Кантор, 1990). Образует промысловые скопления, но слабо реагирует на приманки и не идёт в ловушки (Надточий, Прокопенко, 2006).

Volutopsius fragilis (Dall, 1891) — Воллютопсиус хрупкий (табл. VII, рис. 41).

Описание. Раковина тонкостенная, от стройной до широкой, свыше 6 выпуклых, уступчатых оборотов с пришовной площадкой и иногда чётким плечом. Периостракум тонкий, волокнистый, гладкий, палевый или желтовато-коричневый. Осевая скульптура — слабо развитые линии нарастания и неширокие, нередко узловатые на плече складки, часто исчезающие на основании последнего оборота (до 10–14 на последнем обороте). Спиральная скульптура — многочисленные, узкие, разные по ширине, невысокие, округлые, разделённые тонкими желобками рёбра, иногда более приподнятые с несколькими бороздками. Устье — высокое, от узкого до полукруглого. Тело розоватое или желтоватое с разной степенью пигментации, более концентрированной в передней части ноги.

Размеры: H_p max w $D = 131,5$ w 69 мм, $H_{no} = 108$ мм (восточная часть Берингова моря) (Кантор, 1990).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: восточная и северная части Берингова моря, реже — на севере Охотского моря.

Экология. Обитает на глубинах от 21 м (восточная Камчатка) до 124 м в восточной части Берингова моря, где встречен при температуре воды от $-0,9$ до $+2,2$ °C (Кантор, 1990). Обычен в диапазоне глубин 50–70 м. Обнаружен в составе биоценозов двустворчатого моллюска *Macoma calcarea* и офиуры *Ophiura sarsi* (западная часть Берингова моря), а также в поселениях плоского морского ежа *Echinarachnius parma*.

Промысловый вид. Промышляется в восточной части Берингова моря, где входит в число 15 самых массовых видов крупных букцинид (Pereyа et al., 1976). Наиболее крупные скопления его отмечены к востоку от о. Прибылова на глубинах 55–92 м, где до последнего времени добывался преимущественно японскими и американскими рыбаками (Кантор, 1990).

Volutopsius middendorffii (Dall, 1891) — Волутопсиус Миддендорфа (табл. VII, рис. 40).

Описание. Раковина удлинённо-овальная, примерно из 6,5 равномерно нарастающих, выпуклых оборотов с неясным плечом. Периостракум тонкий, волокнистый, гладкий, желтовато-коричневый. Осевая скульптура образована сильно сближенными, приподнятыми линиями нарастания. Спиральная скульптура — плотно расположенные тонкие, уплощённые, слегка волнистые рёбрышки (до 140 на последнем обороте). Устье высокое, полулунное, изнутри блестящее. Тело умеренно пигментировано чёрными точкам, сконцентрированными около места прикрепления крышечки на ноге. Сифональный вырост мантии слабо пигментирован.

Размеры: H_p w $D = 94,5$ w $53,5$ мм, $H_{по} = 75$ мм (Берингово море); H_p max = 110 мм (пролив Унимак, Алеутские о-ва) (Кантор, 1984, 1990).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: только в Беринговом море (о-ва Прибылова, Олюторский и Анадырский заливы, восточные Алеутские и Курильские о-ва).

Экология. Обитает на глубинах от 66 до 163 м. В восточной части Берингова моря встречается при температурах от $-1,2$ до $+3,3$ °C на песчано-илистых грунтах. В западной части Берингова моря отмечен в биоценозе *Macoma calcarea* + *Ophiura sarsi* (Кантор, 1990). В пищеварительном тракте найдены остатки офиур и голотурий (Кантор, 1984).

Важный промысловый вид в восточной части Берингова моря, где он занимает 5 место по массовости среди букцинид. Численность его в этом районе оценена в 22,5 млн. экз. (Pereyra et al., 1976).

Род *Lussivolutopsius* Kantor, 1983 — Луссиволутопсиусы

Раковина удлинённо-веретёновидная с маленьким, в большинстве случаев, протоконхом; спиральная скульптура хорошо развита без вторичных рёбер, осевые складки отсутствуют. Распространён в холодных и умеренных водах Северного полушария (Кантор, 1990). Иногда образует плотные скопления на северо-охотоморском шельфе. Специализируются на питании голотуриями.

Lussivolutopsius emphaticus (Dall, 1907) — Луссиволутопсиус эмфатикус (табл. XVI, рис. 94).

Описание. Раковина толстостенная узко- или, что редко, широко-веретёновидная из 6,5–7 выпуклых, почти уступчатых оборотов с крупным, округлым, гладким протоконхом. Периостракум тонкий, прозрачный, плотно прилегающий к поверхности раковины, желтовато-коричневый. Осевая скульптура состоит из близко расположенных, слегка приподнятых линий нарастания. Спиральная скульптура — отчётливые неширокие, извилистые рёбрышки (до 120–160 на последнем обороте), разделённые вдвое более узкими, чем ширина рёбрышек, промежутка-

ми. Устье высокое с варьирующей шириной; изнутри — блестящее, иногда ярко-жёлтое, чаще желтоватое или белое. Крышечка большая, узкая, овальная, полупрозрачная, коричневая. Тело с сильно пигментированной ногой в месте прикрепления крышечки; голова и сифональный вырост мантии пигментированы слабо.

Размеры: H_p max w $D = 117,8$ w $63,4$ мм, $H_{no} = 93$ мм (Сахалин, зал. Терпения) (Кантор, 1984, 1990). Средняя высота раковины — около 85 мм в районе южных Курильских о-вов (Клитин, Смирнов, 2005).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: в южном и северном Приморье, западная и восточная части Охотского моря до восточного Сахалина и юго-восточной Камчатки, южные и северные Курильские о-ва (Кантор, 1984; Кантор, Сысоев, 2006), япономорское и тихоокеанское побережья о-ва Хонсю.

Экология. Обитает на глубинах от 6 до 713 м, более многочислен в диапазоне глубин 150–200 м (Кантор, 1990). Встречается на всех типах грунтов (от мягких до каменистых) и в широком диапазоне температур от $-1,6$ до $+11,6$ °С. Обнаружен в составе биоценоза морских лилий *Heliogeton glacialis* (Leach, 1815) и офиуры *Ophiura sarsi* Lütken, 1855 (южное Приморье). В пищеварительных трактах найдены остатки офиур и голотурий (Кантор, 1984).

Перспективен для промысла в Приморье и у побережья восточного Сахалина, где образует поселения с достаточно большой плотностью. Часто попадает в уловах на глубинах от 32 до 340 м с океанской стороны о-ва Итуруп, в Южно-Курильском проливе и в заливе Доброе Начало (Клитин, Смирнов, 2005). По результатам траловых уловов около южных Курильских о-вов биомасса моллюсков этого вида составила 4 т из 480 т общего улова, в котором 90% биомассы пришлось на долю не имеющего пищевой ценности брюхоного моллюска *Fusitriton oregonensis* (Redfield, 1848).

Промысловый вид в восточной части Берингова моря (Надточий, Прокопенко, 2006).

Lussivoluptosius marinae Kantor, 1984 — Луссиволуптопсиус Марины (табл. VII, рис. 42).

Описание. Раковина крупная, овально-яйцевидная из 6,5 выпуклых оборотов. Периостракум тонкий, плотно прилегающий, желтоватый или серовато-белый. Осевая скульптура представлена тонкими, приподнятыми, сильно сближенными линиями нарастания, образующими иногда сетчатую структуру при пересечении со спиральными рёбрышками. Спиральная скульптура — низкие, узкие, полукруглые, извилистые рёбрышки (60–80 на последнем обороте), разные по степени выпуклости и разделённые промежутками, равными их ширине в верхней части последнего оборота или в 2–3 раза большими — на поверхности его основания. Устье высокое, широкое, глянцевое, сероватое или желтовато-коричневое изнутри с широким и коротким сифональным выростом. Тело умеренно пигментировано с большей концентрацией пигмента в месте прикрепления крышечки.

Размеры: H_p в $D = 88$ в 45 мм, $H_{no} = 69$ мм; H_p max в $D = 107$ в 65 мм, $H_{no} = 89,2$ мм (северная часть Охотского моря) (Кантор, 1984, 1990).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: российские моря (от северной части Охотского моря до северного Приморья и южной части Сахалина).

Экология. Обитает на глубинах от 55 м (Охотское море) до 410 м (северное Приморье), но более обычен в диапазоне глубин 120–150 м. Селится на грунтах всех типов — от илистого до каменистого. Встречается в местах скопления иглокожих, в частности, офиур. Пищеварительные тракты исследованных моллюсков заполнены остатками офиур (Кантор, 1984).

Потенциально промысловый вид: обнаружены промысловые концентрации в северной части Охотского моря южнее п-ова Кони (Надточий, Прокопенко, 2006) в районе промысла букцинид, где эти моллюски часто попадают как прилов в ловушки.

Отряд STENOGLOSSA

Семейство MURICIDAE — МУРИЦИДЫ, или ПУРПУРНЫЕ УЛИТКИ

Существуют ещё несколько названий: иглянки или багрянки.

Мурициды — хищники и трупоеды. Нападают на двустворчатых и брюхоногих моллюсков, морских желудей (усоногие раки). Многие виды с помощью кислого секрета, вырабатываемого слюнными железами, способны просверливать отверстие в раковинах моллюсков, через которое выедают их тело. Селятся в основном на каменистых грунтах.

Семейство включает свыше 1000 видов, обитающих преимущественно в тропических и субтропических морях. В российских водах встречаются несколько видов.

Род *Rapana* Schumacher, 1817 — Рапаны

Довольно крупные моллюски. Раковина толстостенная, с хорошо выраженной и сложной спиральной и осевой скульптурой, образованной многочисленными складками, выступами, рёбрами и шипами. Характерно наличие пары желёз, из выделений которых в древности добывали пурпур, служивший для окраски тканей. Представляют большой интерес как промысловые виды.

Rapana venosa (Valenciennes, 1846) — Рапана жилковатая (табл. VII, рис. 43, 44).

Описание. Раковина из 6–7 оборотов с крупным последним оборотом, тупоуголоватым плечом и с широким открытым каналом в коротком сифональном вы-

росте. Осевая скульптура состоит из грубых, слегка волнистых, приподнятых линий нарастания, образующих в верхней части оборотов низкие, неровные складки. Спиральная скульптура — разные по размеру широкие, уплощённые, сильно сближенные рёбра, в области плеча ребро более мощное с бугорками, шипами или вогнутыми лопастями. Окраска раковины серая, желтоватая, желтовато-коричневая или бурая, нередко с тёмными полосами или пятнами. Устье широкое, внутри белое, розовато-коричневое, оранжевое с коричневыми полосами у наружной губы. Черноморские рапаны окрашены более ярко.

Размеры: H_p в $D = 158$ в 120 мм, $H_{no} = 142$ мм (залив Посыет, Японское море) (Голиков, 1976), H_p max в $D = 190$ в 160 мм для дальневосточной рапаны (Голиков, Старобогатов, 1972); для черноморской рапаны H_p в возрасте 5 лет — почти 92 мм (Чухчин, 1984).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропический вид: северная часть Восточно-Китайского моря (редок), Жёлтое море, в южной и восточной части Японского моря, у северного побережья Японии. В 1947 г. рапана обнаружена в Новороссийской бухте Чёрного моря (Драпкин, 1953), довольно быстро завоевав бассейн, проникла в Азовское (в районе Керченского и Гениченского проливов) и Средиземное моря. В 1980-е годы найдена у атлантического побережья Америки, где в Чесапикском заливе достигла высокой численности (Кантор, 2003). Спустя некоторое время была обнаружена у побережья Уругвая.

Экология. Обитает в заливе Петра Великого в диапазоне глубин 0,5–10 м (Голиков, 1976), преимущественно — от 1 до 3,5 м; в районе полуострова Корея — до 10 м, у берегов Японии — на глубинах от 0,5 до 20 м. В Чёрном море рапана встречается на глубине до 30 м и селится здесь на каменистых, ракушечных, песчано-ракушечных грунтах (Чухчин, 1984). Активный хищник: уничтожает устриц, мидий и других крупных двустворчатых моллюсков, может нападать на крабов. Чаще всего районы распространения рапаны в дальневосточных водах совпадают с районами обитания устрицы *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). Вселение рапаны в Чёрное море подорвало численность естественных поселений черноморской устрицы. У берегов Америки в Чесапикском заливе жертвой появившейся здесь рапаны стал менее ценный в промысловом отношении двустворчатый моллюск *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758) (Кантор, 2003).

Характерна широкая экологическая пластичность. Способна выносить обсыхание в течение трёх суток. Может существовать в водах с высокой солёностью до 25–32‰ (Голиков, Скарлато, 1967) и в опреснённых (Разин, 1934). Дальневосточная рапана начинает размножаться при высоте раковины более 125–130 мм, черноморская — при высоте раковины 35–78 мм. Нерест в заливе Петра Великого начинается во второй половине июля при температуре 18–20 °С и затихает к середине августа при температуре 25–27 °С, единичные нерестящиеся особи встречаются в начале сентября; у берегов Японии нерестятся с июня по август.

Кладки расположены на различных поднятиях дна, склонах устричных банок, на затонувших предметах, расположенных ближе к поверхности воды. В Чёрном море нерест растянут с апреля по сентябрь и проходит на глубине 10–20 м на ровном дне. Щётковидные кладки состоят из кожистых стручковидных яйцевых капсул (Чухчин, 1984), которые моллюск прикрепляет к поверхности субстрата. В каждой капсуле от 200 до 1000 яиц.

Дальневосточная рапана имеет ряд отличий от черноморской в нерестовом и пищевом поведении, в размере плодовитости, в форме и размерах яйцевых капсул, в сроках эмбрионального и личиночного развития, в размерах и форме личинок, в размерно-весовых соотношениях раковины, в скорости роста (Раков, 1998).

Промысловый вид в Чёрном и Азовском морях, где к концу XX столетия возникли значительные по объёму промысловые скопления. Размеры запаса вдоль Кавказского побережья и в Керченском проливе оценены в 80 млн. экз., что составляет около 8,8 тыс. т. Для одного Керченского пролива зафиксированы более низкие цифры — от 1,2 до 1,9 тыс. т (Рубинштейн, Хижняк, 1988). Масса черноморской рапаны не превышает 300–350 г. При средней высоте раковины, равной 100 мм общая масса черноморской рапаны колеблется в пределах 165–195 г.

Добыча рапаны на черноморском шельфе осуществляется водолазами. Попытка использовать в промысловых целях трал или драгу оказалась неудачной, так как эти орудия лова разрушают донные биоценозы. По данным ФАО (ФАО, 2005, v. 100/1) объём вылова рапаны Украиной сильно колеблется: в 2000 г он достиг максимальных значений — 913 тыс. т, но в 2002 г. составил всего 93 тыс. т, а в последующие 3 года колебался в пределах от 154 до 182 тыс. т. Основной промысел сосредоточен в руках украино-болгарской компании ООО «Электа Украина». После варки и очистки «Мясо рапаны варёно-мороженой» в виде блоков по 4 кг поступает в торговую сеть. Мясо рапаны содержит полноценные белки, йод, фтор, кальций и многие необходимые для организма человека минеральные компоненты. Ценится как вкусный и диетический продукт.

В дальневосточных российских морях рапана не образует крупных промысловых скоплений. Судя по раковинам из «кухонных куч» рапана с древних времён активно использовалась в пищу жителями прибрежных районов Сахалина, Курильских островов, Приморья, Корейского полуострова и Японских островов. В настоящее время в заливе Петра Великого развит любительский промысел, на основании которого был рассчитан примерный запас рапаны для этого района, составивший предположительно 50–150 тыс. экз. Масса самой крупной дальневосточной рапаны составляет 925 г; средние значения массы колеблются в пределах от 50 до 750 г.

Кормовой вид: молодь этого моллюска — важный компонент рациона многих промысловых рыб.

Класс BIVALVIA — ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Двустворчатые моллюски — одна из широко распространённых и доминирующих в биоценозах российских морей Арктики и Дальнего Востока групп морских беспозвоночных. Раковина состоит из двух створок, соединённых одним или двумя мускулами-замыкателями и лигаментом. Тело, состоящее из туловища и ноги, заключено в тонкую, полупрозрачную оболочку — мантию, плотно прилегающую к внутренним стенкам створок.

Видовое разнообразие моллюсков от Берингова моря, где обитает около 70 видов, увеличивается к югу: в северной части Японского моря число видов возрастает до 120–130, а в его южной части — примерно до 200. Российские дальневосточные моря особенно богаты запасами съедобных двустворчатых моллюсков. Многие из них достигают больших размеров и настолько обильны, что могут обеспечить интенсивный промысел, но не все они хорошо изучены и не для всех видов или районов определены размеры запасов (Явнов и др., 2000; Ромейко, 2002). Несмотря на это в последние годы наблюдается расширение видового состава двустворчатых моллюсков, привлекающих внимание промысловиков.

До последнего времени в пищу, как правило, шла нога, а мантия и мускулы-замыкатели отправлялись в отходы. Традиционные способы обработки ноги вели к получению продукта с высокой жёсткостью, что делало его малопривлекательным для потребителя. В ТИНРО-центре разработана технология получения ферментного препарата «Крусэнзим», выделенного из печени камчатского краба и позволяющего размягчать мышечную ткань моллюсков (Купина, 2005), что сделало возможным использовать для пищевых целей и мантию, и мускулы-замыкатели.

В Тихоокеанском научно-исследовательском рыбохозяйственном центре осуществляется поиск морских гидробионтов, среди которых двустворчатые моллюски занимают ведущее место с точки зрения пригодности их для получения лечебно-пищевых добавок. Ткани внутренних органов многих видов двустворчатых моллюсков (гонады *Mizuchopecten yessoensis*, мягкое тело *Mytilus trossulus*, *Corbicula japonica*, *Anadara broughtoni*, *Mercenaria stimpsoni*, *Macrta sulcataria*, *M. sachalinensis*, *Crassostrea gigas*) представляют собой важный источник сырья, необходимого для получения продукта, известного под названием «Моллюскам», обогащённого аминокислотами и обладающего антиоксидантной и иммуномодулирующей активностью. Название препарата «Моллюскам» зарегистрировано как товарный знак. На этот продукт получен сертификат за № 17-03-777, свидетельствующий о соответствии гигиеническим требованиям по качеству и безопасности, как продовольственного сырья (ru-patent.info). В Институте эпидемиологии и микробиологии СО РАМН г. Владивостока получено заключение об испытаниях препарата по иммунологическим тестам.

Высушенные створки двустворчатых моллюсков (спизулы, анадары, гребешка, корбикулы, мидии) идут на приготовление муки, содержащей до 36–42% кальция и широкий набор микроэлементов. Установлено, что использование её в качестве кормовых добавок к рациону сельскохозяйственных животных и птицы улучшает их физиологическое состояние и обеспечивает значительный суточный прирост массы тела. Наблюдают увеличение яйценоскости у птиц.

Двустворчатые моллюски в некоторых районах и в определённые периоды своей жизни могут накапливать тяжёлые металлы, иногда — токсины, содержащиеся в одноклеточных водорослях, которые отфильтровываются ими из морской взвеси. В связи с этим мясо двустворок, как и многих других беспозвоночных, требует санитарной проверки на присутствие токсинов перед поступлением его в пищевую переработку.

Двустворчатые моллюски — важный кормовой объект для многих морских беспозвоночных и придонных рыб. Двустворчатые моллюски, обитающие на западнокамчатском шельфе, преобладают (до 88%) в суточном рационе желтопёрой камбалы *Limanda aspera* (Pallas, 1814). Они представлены 26 видами, среди которых доминируют 12 наиболее массовых видов (Надточий, Чучукало, Кобликов, 1991). Отмечено, что начиная с шестилетнего возраста, в пищевом рационе рыб происходит изменение видового и размерного состава моллюсков. Двустворчатые моллюски играют значительную роль и в питании палтусовидной камбалы *Hippoglossoides elassodon* Jordan & Gilbert, 1880: в содержимом желудков особей с длиной тела около 20 см бивальвии представлены 14 видами, что в суточном рационе составляет более 70% (Надточий, Кобликов, Чучукало, 1991). В желудочно-кишечных трактах трёх видов ликодов (бельдюги) из прикамчатских вод обнаружено 11 видов двустворчатых моллюсков (Данилов, 2005).

Для многих народов, обитающих в прибрежной полосе морей и океанов, двустворчатые моллюски представляют собой основной продукт питания. Ежегодная мировая добыча их по обобщённым данным ФАО (FAO, 2005, v. 100/1) колебалась от 919 101 тыс. т в 1996 г. до 705 649 тыс. т в 2005 г., но основная часть этого объёма приходилась на продукцию, получаемую при искусственном разведении некоторых видов.

Промысел двустворчатых моллюсков, как и других морских беспозвоночных, рекомендуется базировать на обязательном чередовании районов, что позволяет избежать истощения запасов и восстановить численность в популяциях, потревоженных промыслом (Буяновский, 1994).

Подкласс PROTOBRANCHIA

Отряд NUCULOIDA

Семейство NUCULANIDAE — НУКУЛАНИДЫ

Раковина часто уплощена, с вытянутой в ростр задней частью. Зубы мелкие в виде двух ветвей, сходящихся под тупым углом под макушками, более многочисленные в задней части раковины.

Род *Nuculana* Link, 1807 — Нукуланы (Леды)

Раковина удлинённо-овальная, равностворчатая, неравносторонняя, со сдвинутыми вперёд макушками примерно на $\frac{2}{5}$ длины раковины. Концентрическая скульптура развита в разной степени. Внутренняя поверхность створок гладкая, редко с перламутровым слоем. Нога большая, мускулистая с двумя складывающимися по наружному краю лопастями. Зарываются в грунт неглубоко под углом к его поверхности. Наличие сифона характерно для большинства представителей рода. Питаются мелкими беспозвоночными и детритом, собирая их с поверхности дна.

Nuculana pernula (O.F. Müller, 1779) — Леда обыкновенная (табл. VII, рис. 45).

Описание. Раковина удлинённая, умеренно выпуклая с сильно варьируемыми очертаниями, со слабо выступающими макушками, закруглённая спереди и вытянутая в рострум — в задней части. Периостракум у молодых моллюсков оливковый или оливково-жёлтый, у взрослых — оливково-коричневатый, нередко разрушенный на поверхности макушек. Концентрическая скульптура образована тонкими, равномерно расположенными рёбрышками, которые у старых экземпляров могут сглаживаться по вентральному краю и на поверхности рострума. От макушек к верхнему и нижнему краям рострума идут две слабо выпуклые радиальные складки. Замок сформирован мелкими зубчиками в виде многочисленных изогнутых под углом пластинок. Внутренний лигамент очень маленький, делит замочный край на переднюю и заднюю площадки. Отпечатки мускулов-замыкателей округлые.

Размеры: $L \times H \times B = 35,6 \times 18,2 \times 10,2$ мм (Охотское море, зал. Терпения), средняя длина раковины в дальневосточных морях — 20–25 мм (Скарлато, 1981); $L \times H \times B = 30,9 \times 14 \times 7,8$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: в Тихом океане обычен в Охотском и Беринговом морях; в Японском море редок, встречается у побережья Хоккайдо и северного Хонсю; отмечен в некоторых районах Северного Ледовитого океана, но в Карском море встречается не очень часто; обычен в Белом и Баренцевом морях, около Шпицбергена, Ян-Майена и Земли Франца-Иосифа, вдоль европейского побережья до Северного моря, малочис-

лен в Бискайском заливе; в северной Атлантике обитает у берегов Исландии, Гренландии, вдоль побережья Северной Америки до п-ова Кейп-Код на юге.

Экология. Селится на глубинах от 3 (восточная Гренландия и Шпицберген) до 250 м (Охотское море и у северных Японских о-вов), плотные скопления образует на глубинах свыше 75 м (Скарлато, 1981), но, по наблюдениям в Белом море, больших глубин избегает и самые крупные экземпляры найдены на глубинах около 30 м (Наумов, 2006). В районе Новосибирских островов высокая частота встречаемости характерна для глубин 40–50 м и в пробах, как правило, присутствуют до 40–60 экз. (Голиков, Скарлато, Аверинцев и др., 1990). В Белом море обитает при широком диапазоне температур от $-1,5$ до $+13$ °С. Селится на илистых и илисто-глинистых грунтах, иногда с примесью гальки и камней, реже — на илисто-песчаном дне. Детритофаг. Зарывается в грунт частично или полностью. Половозрелость наступает при длине раковины 16–17 мм (для Белого моря) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Период размножения растянут: в Белом море особи с пустыми гонадами встречаются с июня по октябрь. Продолжительность жизни до 9–10 лет (Русанова, 1963).

Промысловый вид. В дальневосточных морях образует промысловые скопления. Масса одной особи — 4 г при длине 36 мм. Промысловый размер раковины — 25 мм. Наиболее крупные моллюски отмечены у побережья юго-восточного Сахалина на глубинах 50–100 м, где образует биомассы до 2680 г/м² при плотности поселения 4000 экз./м², что составляет около 95% от общей биомассы (Явнов и др., 2000). Массовые скопления обнаружены в бухте Провидения (Берингово море) и в заливе Терпения (северная часть Охотского моря). Общий запас в районе юго-восточного Сахалина составляет около 4–6 млн. т (Явнов и др., 2000). Наибольшая плотность поселения в Белом море отмечена для Онежского залива — 290 экз./м² при биомассе $30,8$ г/м² (Кудерский, 1961).

В дальневосточных морях добывается с помощью драги. Ранее широко использовался в животноводстве для приготовления минерально-белковой подкормки.

Nuculana radiata (Krause, 1885) — Леда лучистая (табл. VIII, рис. 46).

Описание. Раковина умеренно выпуклая с сильно изменчивыми очертаниями. Периостракум матовый, оливковый или оливково-коричневый. Центральная часть створок гладкая или с радиальной скульптурой в виде тонких линий, боковые поля покрыты узкими концентрическими рёбрышками, следы которых редко обнаруживаются в средней части. Число зубов в переднем ряду 18, в заднем — 24.

Размеры: $L \times H \times B = 33,4 \times 17,3 \times 9,6$ мм (Чукотское море) (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский бореально-арктический вид: район Курильских островов, к югу до Южно-Курильского мелководья (редок), у юго-восточной Камчатки (редок), в западных и северных районах Берингова моря; Северный Ледовитый океан — восточная часть Восточно-Сибирского моря, Чукотское и море Бофорта.

Экология. Обитает на глубинах 20–150 м при температурах близких к 0 °С (от –1,7 до +2,0 °С). Селится преимущественно на илистых грунтах иногда с примесью грубых фракций, редко на илисто-песчаном дне.

Перспективен для промысла. Образует массовые скопления с биомассой до 2000 г/ м².

Кормовой вид для очковой гаги *Somateria fischeri* Brandt, 1847, в настоящее время занесенной в Международную Красную книгу. Очковая гага обитает в арктических прибрежных тундрах Сибири, зимует в северной части Берингова моря в полыньях, где образует скопления на кормных участках. Моллюсков птицы глотают целиком, вместе с раковинами.

Подкласс PTERIOMORPHIA

Отряд DYSODONTA

Общим для всего отряда является отсутствие настоящего замка. Соединение створок между собой происходит главным образом при помощи лигамента (связки). Почти все живут на поверхности твёрдого или смешанного грунта с включениями жёстких фракций. Прикрепляются с помощью биссуса к камням и скалам, иногда «прирастая» к их поверхности створкой, свободно лежат на поверхности грунта или могут плавать на короткие расстояния. Молодые моллюски свободно передвигаются при помощи ноги, которая у взрослых обычно редуцируется. Активные фильтраторы.

Семейство MYTILIDAE — МИТИЛИДЫ

Раковина удлинённая клиновидная, расширяющаяся к основанию, со смещёнными вперёд макушками. Внутренняя поверхность имеет тонкий перламутровый слой. Биссус хорошо развит. Прикрепляясь к твёрдым субстратам с помощью биссусных нитей, образуют плотные поселения — банки. Фильтраторы, питаются планктоном и взвешенными в воде органическими частичками, процеживая большое количество воды. Широко распространены в морях Мирового океана. Обитают от литорали до небольших глубин.

Род *Musculus* Ruffing, 1798 — Мускулусы

Раковина неправильно-овальной формы, сужающаяся в передней части. Зубы отсутствуют. Лигамент наружный, погружённый, занимает на спинной стороне раковины треть её длины. Поверхность раковины поделена на три поля, из которых переднее и заднее — с радиальной скульптурой, центральное не имеет радиальных рёбрышек или штриховки. Края створок изнутри зазубрены. Нога маленькая,

пальцеобразная, заострённая, почти не участвует в передвижении моллюска. На брюшном крае присутствует слабое зияние в виде щели для биссуса.

Musculus laevigatus (Gray, 1824) — Мускулус гладкий (табл. VIII, рис. 47).

Описание. Раковина тонкая, неправильно-овальная, расширенная в высоту в задней части, со смещёнными кпереди макушками. Периостракум у молодых моллюсков светло-коричневый или зеленовато-серый, у взрослых — чёрно-коричневый, иногда тёмно-серый или почти чёрный. Переднее поле раковины покрыто радиальными рёбрышками, центральное поле гладкое, заднее — или гладкое, или с неясной тонкой радиальной исчерченностью. Края раковины в области переднего и заднего полей зазубрены. Внутренняя поверхность раковины с перламутровым блеском. Задний мускул-замыкатель округлый, по размерам больше переднего, который по форме более узкий и вытянут вдоль переднего края раковины.

Размеры: $L \times H \times B = 70 \times 46,5 \times 32$ мм (Японское море) (Скарлато, 1981); $L \times H \times B = 35,9 \times 28,5 \times 12$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987); как правило, длина раковин колеблется в пределах от 20–25 до 50 мм.

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: встречается в Приморье, у побережья о. Сахалин, к югу — в Японском море около островов Хонсю и Хоккайдо, в Охотском море, в районе Курильских о-вов, у побережья восточной Камчатки и Командорских о-вов, в Беринговом море, море Бофорта, в Северной Америке к югу до $47^{\circ}40'$ с.ш., во всех северных российских морях — от Чукотского до Баренцева, в районе Гренландии, Исландии, Земли Франца-Иосифа и Шпицбергена, к югу у берегов Европы до Бискайского залива, у атлантического побережья Северной Америки до штата Нью-Йорк (Скарлато, 1981).

Экология. В дальневосточных морях обычна от литорали до 180 м, иногда — до 418 м (Охотское море) (Скарлато, 1981). В губе Чупа Белого моря расселяется до глубин 30–35 м (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987), в районе Новосибирских островов — до 80 м (Голиков, Скарлато, Аверинцев и др., 1990). В Белом море обитает при температуре от $-0,9$ до $+11,8$ °С (Наумов, 2006). Селится на разнообразных грунтах, но преимущественно на заиленном песке с примесью грубых фракций или на каменистом дне среди ризоидов водорослей. Зарывается в мягкий грунт под камнями или между скальными выходами на глубину 1–2 см. Половозрелость в Белом море наступает на 1-м году жизни (Максимович, 1980). Моллюски строят своеобразные гнёзда. Раковина и окружающие её мелкие камни или участки слоевищ водорослей *Laminaria*, реже *Fucus*, опутаны биссусными нитями, среди которых самка откладывает кладку в виде белых закрученных шнуров, сформированных крупными, склеенными между собой яйцами (Матвеева, 1975; Евсеев, Яковлев, 2006; Наумов, 2006).

Перспективен для промысла. Образует скопления, но в пределах ареала плотность поселений сильно колеблется: в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря

в биоценозе *Laminaria gurjanovae* Zinova, 1964 на глубине 30 м она составляла 7 экз./м², в губе Чупа Белого моря в биоценозах *Laminaria saccharina* (Linnaeus, 1753) и *Zostera marina* Linnaeus, 1753 на глубине 7–8 м отмечены более высокие значения — до 1100 экз./м².

Может добываться с помощью драги и использоваться как прикорм для обогащения рационов сельскохозяйственных животных и птицы.

Musculus niger (Gray, 1824) — Мускулус чёрный (табл. VIII, рис. 49).

Описание. Раковина удлинённо-овальная, равностворчатая, неравносторонняя, слабо выпуклая, с невысокими округлыми макушками, сдвинутыми к переднему краю. Периостракум блестящий, оливково-зелёный или тёмно-коричневый до чёрного. Скульптура образована довольно грубыми концентрическими линиями нарастания, тонкой, частой радиальной ребристостью на переднем поле раковины и тончайшей исчерченностью, становящейся более заметной с возрастом — на заднем, среднее поле — слегка морщинистое в области макушек. Внутренняя поверхность с тонким перламутровым слоем. Отпечаток заднего мускула-замыкателя овальный, больше переднего. Края створок в области переднего и заднего полей зазубрены. Створки соединены наружным лигаментом.

Размеры. $L \times H \times B = 68,5 \times 35,5 \times 21,5$ мм (Охотское море); средние размеры в дальневосточных морях — 35–50 мм (Скарлато, 1981); $L \times H \times B = 37,3 \times 16,7 \times 12,1$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: Приморье до залива Петра Великого, у западного побережья Сахалина, широко распространён в Охотском и в Беринговом морях, в районе Курильских о-вов и о-ва Хоккайдо, около восточной Камчатки, у побережья Северной Америки к югу до 47°40' с.ш., в море Бофорта, во всех российских морях Северного Ледовитого океана, у берегов Гренландии, Исландии, Земли Франца-Иосифа и Шпицбергена с южной границей у берегов Европы, проходящей до Северного моря и западной части Балтийского моря, около Баффиновой Земли к югу вдоль берегов Северной Америки до 35°15' с.ш.

Экология. Глубины обитания и температура разные в разных районах: в Японском море вид отмечен на глубине 34–250 м при температуре от –1,9 до +8,8 °С; в Охотском море в диапазоне глубин 23–180 м — при +1,8...+5,3 °С, на мелководье у южного Сахалина — до +13,3 °С; в Беринговом море — на глубинах 6–330 м при температуре от +1,2 до +5,3 °С; в Чукотском море — в диапазоне глубин от 17 до 100 м при –1,3 °С (Скарлато, 1981). В Белом море встречается на глубинах от 6 до 180 м при температуре от –0,1 до +13 °С (Наумов, 2006). Обитает на илистом, песчано-илистом и гравийно-илистом дне в неглубоких ямках, редко — на песчаном дне. Строит гнёзда из частиц грунта и биссусных нитей (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). При максимальной длине раковины, равной 70 мм, возраст оценён в 6 лет (Явнов и др., 2000).

Кормовой вид. Нередко встречается в рационе морских млекопитающих. Образует скопления с плотностью поселений до 6–8 экз./м² и биомассой 110–130 г/м²

в дальневосточных морях (Явнов и др., 2000) и до 4–24 экз./м² при биомассе 31,2–16,6 г/м² в Белом море (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987).

Род *Modiolus* Lamarck, 1799 — Модиолусы

Раковина выпуклая, с заметным килевидным перегибом и сильно сдвинутыми к переднему краю макушками, хотя между ними и передним концом сохраняется заметное расстояние в отличие от видов рода *Mytilus*. Периостракум со щетинковидными выростами, редко гладкий. Замочный край без зубов. Внутренняя поверхность створок с тонким перламутровым слоем и гладкими краями. Нога длинная, узкая, сужающаяся кнаружи. Биссусный аппарат хорошо развит. Лигамент наружный.

Modiolus kurilensis Bernard, 1983 — Модиолус длиннощетинистый, или модиолус курильский (табл. XV, рис. 90) [syn. *M. difficilis* (Kuroda and Habe, 1950)].

Описание. Раковина довольно тонкая, вздутая, равносторонняя, овально-треугольная; дорсальный край образует тупой угол с сильно выступающим впереди макушек передним краем. Периостракум тёмно-коричневый до почти чёрного с длинными щетинковидными выростами на заднем и, частично, центральном полях раковины. С возрастом щетинки снашиваются, становясь короткими. Биссусные нити тонкие, липкие, легко рвущиеся. Внутренняя поверхность в задней части створок имеет тёмно-фиолетовую окраску с перламутровым блеском. Мантия часто окрашена в красный цвет.

Длина щетинковидных выростов периостракума, различия в очертаниях раковин и её переднего края послужили основанием для дифференциации *Modiolus kurilensis* и *M. modiolus*, хотя некоторые исследователи доказывают идентичность этих двух видов (Coan, Scott, 1997).

Размеры: $L \times H \times B = 141 \times 69 \times 64$ мм (зал. Посыета), на севере раковины мельче — длина до 75 мм (о. Парамушир и Командорские острова) (как *M. difficilis*) (Скарлато, 1981); у восточной Камчатки — $L \times H \times B = 111 \times 49 \times 49$ мм (как *M. modiolus*) (Скарлато, 1981). Небольшие размеры характерны для моллюсков, обитающих на литорали (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский бореально-субтропический вид: южная часть Охотского моря, восточная Камчатка, Курильские, Командорские и Алеутские острова, у берегов Южного Сахалина, российские воды Южного Приморья, Жёлтое и Японское моря (острова Хоккайдо и Хонсю, к югу до Токийского залива).

Экология. Обычно обитает на глубинах от литорали до 12–15 м (Евсеев, Яковлев, 2006), скопления *M. difficilis* отмечены в заливе Петра Великого на глубине 2–20 м, у северных Курильских островов — от литорали до 85 м, у Японских островов — до 150 м (Скарлато, 1981).

Селятся по несколько особей, соединённых биссусными нитями, на илисто-песчаном и илистом грунте с примесью ракуши, крупной гальки и валунов, в за-

рослях морской травы или среди ризоидов водорослей (Разин, 1934; Скарлато, 1976, 1981; Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006). Могут наполовину погружаться в грунт. По некоторым данным модиолусы могут выживать и на твёрдых грунтах, если там есть поселения креномидий, на которых закрепляются биссусными нитями осевшие ювенильные моллюски (Авдеева-Марковская, 1983). Существуют наблюдения, свидетельствующие о способности модиолусов образовывать самостоятельные агрегации с высокой плотностью на скалах, характеризующиеся более интенсивным пополнением их молодью и высокими темпами роста по сравнению с поселениями на мягких грунтах (Гоголев, 1983). В полузакрытых бухтах модиолусы образуют друзы, состоящие из 20–30 взрослых моллюсков и многочисленной молодежи, в открытой части залива друзы редки, здесь более обычны одиночные поселения.

Половозрелость наступает к 4-м годам. Нерестятся в июне–августе (зал. Посьета) — начале осени (зал. Восток) (Явнов и др., 2000) при температуре воды 16–19 °С. Возраст самых крупных экземпляров определён равным примерно 43 годам. Установлена связь изменения окраски нарастающих слоёв раковины с сезонной периодичностью, что может быть использовано при определении возраста моллюска (Гоголев, 1981).

Промысловый вид: за промысловый размер для курильского модиолуса принимают длину раковины около 100 мм, масса наиболее крупных экземпляров при длине раковины более 140 мм может достигать почти 250 г, на долю мягких тканей приходится до 29% от общей массы (Явнов и др., 2000). Добывается водолазным способом. В заливах Посьета и Петра Великого попадает как прилов к мидии Грея *Crenomytilus grayanus*. Общий запас в заливе Петра Великого оценён в 2000 т (Явнов и др., 2000). Идёт на приготовление консервов вместе с мидией Грея (Скарлато, 1976).

Modiolus modiolus (Linnaeus, 1758) — Модиолус обыкновенный (табл. XV, рис. 89).

Описание. Раковина овально-треугольная с закруглённой задней частью, равносторончатая, неравносторонняя, с сильно смещёнными вперёд макушками и коротким передне-дорсальным краем. Периостракум оливковый, тёмно-коричневый или почти чёрный у крупных экземпляров. Длинные щетинковидные выросты на заднем поле раковин молодых моллюсков с возрастом стираются, периостракум становится бархатистым или гладким и блестящим. Кольцевая скульптура представлена тончайшими линиями нарастания и складками. Внутренняя поверхность белая с перламутровым блеском.

Размеры: $L \text{ w } H \text{ w } B \text{ max} = 115 \text{ w } 57,3 \text{ w } 43,4$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). В Белом море для *M. modiolus* отмечают уменьшение средних размеров с увеличением глубины (Наумов, 2006).

Распространение. Атлантический высокобореальный вид: у западных и южных берегов Исландии, у Фарерских островов, западного побережья Норвегии и

Швеции, в Варангерфиорде, вдоль Восточного и Западного Финмаркена, в прибрежных водах Кольского полуострова, Белое море (Кудерский, 1962). По некоторым представлениям — широко распространённый амфибореальный вид, отмечен ещё в Тихом океане: Охотском море, у берегов восточной Камчатки, в прибрежье островов Командорских, Алеутских и Прибылова, у берегов Северной Америки от восточной части Берингова моря к югу до 33°44' с.ш. (Скарлато, 1981; Наумов, 2006).

Экология. В Белом море находки *M. modiolus* приурочены к глубинам от 7 до 180 м, но наибольшие плотности поселений наблюдаются на глубине около 30 м (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987; Наумов, 2006). Обширную площадь сообщество этого вида занимает в Онежском заливе (Кудерский, 1962).

Селится на илисто-песчаном и илистом грунте с примесью ракуши, крупной гальки и валунов, среди ризоидов ламинарий. Модииолус обыкновенный может образовывать агрегации, прикрепляясь к живым или пустым раковинам своего вида. Нередко, как наблюдали в Белом море, образует плотные конгломераты, поселяясь на гравии и скрепляя его биссусными нитями (Наумов, 2006).

Половой зрелости достигает при длине раковины 21–24 мм. Нерест в Белом море происходит с середины июня по сентябрь (Наумов, 2006). Наибольшие значения биомассы этого вида в Белом море (5420 г/м²) при численности 175 экз./м² обнаружены к югу от острова Большая Муксалма (Соловецкие острова) на глубине 10 м, а в Западной Соловецкой салме на глубине 30 м зарегистрирована более высокая плотность поселения (276 экз./м²) при меньшей биомассе (3760 г/м²) (Наумов, 2006). В отдельных дночерпательных пробах в Онежском заливе на долю *Modiolus modiolus* приходилась значительная часть общего объёма биомассы (около 1882 г от 2127 г/м²) (Кудерский, 1962). Занимает доминирующее положение во многих биоценозах вдоль побережий и на мелководьях в юго-западных и южных районах Баренцева моря и у берегов Мурмана (Филатова, 1948; Кудерский, 1962).

Промысловый вид. Включён в перечень беспозвоночных, рекомендованных к вылову в 2010 г. в Северном рыбохозяйственном бассейне (Баренцево море) (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г.).

Кормовой вид. Отмечен в рационе камчатского краба, завезённого в Баренцево море (Павлова, 2009).

Род *Mytilus* Linnaeus, 1758 — **Мидии**

Раковина клиновидной формы со спрямлённым вентральным краем и сильно выпуклым — дорсальным. Макушки в отличие от видов рода *Modiolus* совпадают с передним концом раковины. Поверхность раковины гладкая с тонкими линиями нарастания. Лигамент наружный, расположен вдоль дорсальной стороны и занимает около трети длины раковины. Края створок изнутри гладкие. Пере-

дний отпечаток мускула-замыкателя меньше заднего. Взрослые моллюски теряют способность ползать. Нога превращается в плотный, мясистый вырост с отверстием биссусной железы у основания. Биссус выходит наружу через слабое зияние на вентральном крае раковины.

Мидии широко распространены во многих морях и легко переносят колебания температуры, солёности, содержания кислорода в воде, осушку или загрязнение. Мидии — фильтраторы: питаются взвешенными в воде органическими частичками, фито- и зоопланктоном. По некоторым данным *Mytilus edulis* с длиной раковины около 50–60 мм может отфильтровывать за час до 3,5–5 л воды (Иванов, 1955). Одно из важнейших условий процветания поселений мидий — наличие постоянного тока воды, приносящего взвешенные пищевые частички.

Многие виды рода — важные объекты промысла и марикультуры. Вошли в перечень, рекомендованных к вылову в 2010 г. беспозвоночных в районе южнее мыса Золотой (Приморье) (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г.). Промысел мидий рекомендовано производить сачками, щипцами, вручную с помощью водолазов и аквалангистов, в Чёрном море — драгами с ячейёй не менее 36 мм. Допускается прилов мидий непромысловый меры не более 10%, а при драгировании — 25% по счёту от улова.

Для мидий характерно быстрое заселение оголённых промыслом поверхностей дна: при изъятии моллюсков их поселение почти полностью обновляется за два-три года. Для некоторых районов Дальнего Востока рекомендовано отдавать предпочтение добыче мидий из обрастаний: показано, что в Авачинской губе запасы мидий в донных поселениях оценены в 700 т, в то время как в обрастаниях объём их может составить до 5500 т (Буяновский, 1994).

Мягкие ткани моллюска, используемые в пищу (мускул-замыкатель, нога, мантия), содержат белки и жиры с полиненасыщенными жирными кислотами, витамины группы В, А, Д и до 30 микроэлементов, включающих селен, натрий, калий, магний, йод, бор, мышьяк. Обнаружено, что в мягких тканях долгоживущих митилид (мидии Грея и модиолусов) с возрастом увеличивается содержание кадмия, никеля, свинца, цинка и железа (Кавун, 1994). Использование моллюсков старшего возраста в пищу или для фармакологических целей требует строгого контроля.

Мягкие ткани митилид отличаются также высоким содержанием кобальта и селена. Содержание кобальта в мидиях почти в 10 раз выше его количества в свиной, говяжьей и куриной печени. Кобальт активизирует ряд ферментов и играет важную роль в выработке витамина В₁₂, дефицит которого в организме ведёт к нарушению обмена веществ. Селен — естественный антиоксидант, обладающий противоопухолевыми свойствами. В медицинской практике мясо мидий рекомендуют в качестве диетического продукта при лечении атеросклероза. Гидролизат из мяса мидий (природный иммуномодулятор) разработан научными сотрудниками ФГУП ВНИРО М.В. Новиковой, Н.И. Рехиной, Т.В. Бесединой и Ю.И. Чи-

миревым. В 2002 г. биологически активная добавка МИГИ-К ЛП награждена Золотой медалью им. И.И. Мечникова «За практический вклад в укрепление здоровья нации» (vitabad.ucoz.ru). Высокую оценку получили пресервы «Мидия под копчённая в масле», технология которых разработана научным коллективом Тихоокеанского государственного экономического университета (г. Владивосток) и реализована на малотоннажном производстве (МТП) при этом Университете (www.mtpfish.ru). Пресервы из моллюсков получили приз зрительских симпатий на выставке «Продукты питания XXI века».

Химический состав мяса, кроме минеральных компонентов, меняется в зависимости от сезона: максимальное содержание липидов приходится на осень. Мясо мидий варят, солят, сушат, используют в пищу в сыром виде или консервируют.

Mytilus edulis Linnaeus, 1758 — Мидия съедобная (табл. VIII, рис. 50).

Описание. Раковина треугольно-овальная, выпуклая, с изменчивыми очертаниями и толщиной, со слегка вогнутым нижним краем. Периостракум блестящий, от тёмно-коричневого или почти чёрного до светло-коричневого или зеленоватого, иногда со светлыми, не очень чёткими радиальными лучами (в европейских морях). Скульптура представлена только концентрическими линиями нарастания. Внутренняя поверхность раковины с тонким перламутровым слоем. Отпечаток переднего мускула-замыкателя вытянут в горизонтальном направлении, задний — округлый. Спереди по внутреннему краю створок расположены несколько заострённых зубчиков.

Размеры: $L = 50\text{--}70$ мм, реже до $80\text{--}100$ мм (Баренцево море) (Филатова, 1948), $L \times H \times B = 77,7 \times 36,5 \times 28,8$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987); у берегов западной Европы — L max до $120\text{--}150$ мм.

Распространение. Атлантический широко распространённый бореальный вид: в Карском море редок; от морей Баренцево и Белое, вдоль европейского побережья до Бискайского залива, у атлантического побережья Америки — к югу до штата Южная Каролина.

Экология. В Белом море этот вид образует наибольшие плотности поселения на глубинах $10\text{--}15$ м (Бергер, Луканин, 1985; Наумов, 2006), но встречается до глубин около 50 м (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Селится на разных типах грунтов, часто на смешанном грунте с включением грубых фракций (Федяков, 1986; Наумов, Скарлато, Федяков, 1987), прикрепляясь с помощью биссуса к твёрдому субстрату и водорослям. Хорошо переносит опреснение — может обитать в эстуариях рек, но здесь их раковины мельче, что характерно для моллюсков опреснённых вод северо-западной части Чёрного моря и Керченского пролива (Воробьёв, 1938). В пределах ареала обитает в широком температурном диапазоне от -2 до $+30$ °C (Иванов, 1955). Половозрелости достигает в 2–3-летнем возрасте. Нерест в летние месяцы. Молодь из толщи воды оседает на нитчатые таломы водорослей, фукоиды или на ветвящиеся колонии гидроидных полипов, позднее переползает на раковины взрослых особей своего вида, что определяет

двухъярусную структуру агрегированных поселений — банок. В узких протоках с сильным течением, в расщелинах скал и между валунами образует щётки. На остальных участках дна распределяется мозаично, образуя друзы.

Промысловый вид. Наибольшее количество мидий добывается в северо-восточной части Атлантического океана. Было обнаружено, что на Восточном и Западном Мурмане мидия может формировать обширные поселения с биомассой около 30 кг/м² при численности 70 980 экз./м² (Кузнецов, Матвеева, 1948). На отвесных скалах в районе Мурманской биологической станции были также отмечены высокие значения биомасс этого вида: на 1 м² приходилось до 12, а иногда до 21,6 кг (Матвеева, 1948). Величина запаса этого съедобного моллюска для Мурманского побережья в целом была позднее оценена в 200 тыс. тонн (Костылев, Денисенко, 1989). Сведения о распределении и объёмах запасов мидии в Кандалакшском заливе Белого моря основаны на сборах в разные сезоны (Максимович, 1978; Луканин, Ошурков, Бергер, 1983; Наумов, Скарлато, Федяков, 1987; Луканин, Наумов, Федяков, 1990; Луканин, Наумов, Федяков, 1995; Наумов, 2006). Биомасса мидии съедобной в местах её наиболее крупных скоплений в сублиторали Кандалакшского залива иногда достигает 50 кг/м² при плотности поселений до нескольких сот тысяч экз./м². В районе мыса Картеш (губа Чупа) биомасса естественных популяций может колебаться в пределах от 3,5 до 15 кг/м². Максимальные плотности поселений до 10–15 тыс. экз./м² наблюдали в октябре на среднем и нижнем горизонтах литорали, в сублиторали эти показатели значительно ниже — около 100 экз./м². Высокие значения биомассы (до 13–15 кг/м²) отмечены в среднем горизонте литорали в Западной салме о. Ряшкова при плотности поселения, равной 71 735 экз./м². В Воронке Белого моря было обнаружено крупнейшее поселение мидий на глубине 50 м, занимающее площадь морского дна около 196 км² (Денисенко и др., 1988). Запас определён в 60 тыс. тонн и рекомендован для промышленного освоения.

По данным ФАО за 1996–2005 гг. (Vol. 100/1, 2005) Россия даже не вошла в список добывающих стран, несмотря на значительные запасы этих моллюсков у её побережья. Общая добыча европейских стран в этот период колебалась от 94 202 тыс. т (2005 г.) до 145 565 тыс. т (2001 г.). Средний объём вылова мидии съедобной в мировом промысле определён некоторыми исследователями в 500 тыс. т от общего объёма мирового вылова митилид (Левин, 1994; Левин, Коробков, 1998).

Мидия съедобная — один из основных объектов марикультуры: 90% от общего объёма её продукции европейские страны получают за счёт культивирования. Подвешенные над дном мидии растут быстрее сородичей, обитающих на дне. По наблюдениям в Белом море к концу третьего года жизни на плотках-коллекторах биомасса мидий составляла 21,8 кг/м² на глубине 0,5 м и 16,3 кг/м² на горизонте 2,5 м (Кулаковский, Кунин, Львова и др., 1983; Кулаковский, Сухотин, 1995; и др.). В некоторых европейских странах в условиях искусственного выращивания мидии дают выход мяса до 5–25 т/га, а в Испании при использовании

плотов — до 300 т/га. Объём общемирового выхода мидий, как продукции морских хозяйств в период 1996–2005 гг., колебался от 391 210 до 501 300 тыс. т (FAO, Vol. 100/2, 2005).

Кормовой вид: в Белом море около половины мидий, особенно молодь, за лето выедаются рыбами, птицами и морскими звёздами. Как показали наблюдения в Белом море, звёзды активно уничтожают старых моллюсков в деградирующих из-за неблагоприятных гидрологических условий мидиевых банках (Луканин и др., 1990). До половой зрелости доживает около 2% особей. Благодаря большой плодовитости запасы моллюска быстро восстанавливаются.

Mytilus coruscus (Gould, 1861) — Мидия блестящая (табл. VIII, рис. 48).

Описание. Раковина треугольно-удлиненная с расширением по дорсальному краю, спрямлённая по вентральному краю, с заострённой макушкой, слегка загнутой вниз. Периостракум блестящий, чёрно-коричневый. Скульптура образована грубыми концентрическими кольцами роста. Створки изнутри с ярким перламутровым блеском, имеют бледно-розовую или сероватую окраску, более тёмную по краям. Отпечатки переднего мускула-замыкателя глубокие и чёткие. Зубчики на внутренней стороне нижнего края створок отсутствуют.

Размеры: $L \times H = 116 \times 66$ мм (зал. Посьета); $L_{\max} = 175$ мм (у берегов Японии: как *M. crassitesta* Lischke, 1868) (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропический вид: от Жёлтого моря до залива Посьета (Приморье) и у Японских островов.

Экология. Селится на литорали от уреза воды до 3–5 м. У российских берегов Японского моря обнаружен на глубинах от 1 до 60 м (Разин, 1934). Встречен при летней температуре до 18–20 °С (Скарлато, 1981; Евсеев, Яковлев, 2006). Обитает на россыпях камней, илисто-песчаных грунтах с грубыми включениями, скальном грунте, иногда вместе с *Mytilus trossulis* и *Crenomytilus grayanus*. Не заходит в бухты. Предпочитает селиться на открытых прибойных участках скалистых мысов, где обнаруживаются более низкие темпы роста при значительно бóльшей продолжительности жизни (Селин, 1988). В естественных условиях образует небольшие друзы, плотность поселения в которых до 10 экз./м² (Явнов и др., 2000). Способны формировать более плотные поселения на антропогенных субстратах, которые расположены не только у выходных мысов, но и в кутовых, защищённых от прибоя, частях бухт и заливов (Селин, 1988). Половозрелость наступает в возрасте 1-го года. Нерест в июне–июле (Евсеев, Яковлев, 2006).

Промысловый вид. Промысловых размеров (60 мм в длину) на естественных субстратах достигают примерно на 3 года позже, чем на антропогенных (Селин, 1988).

В тридцатые годы XX столетия мидию-сырец промышленляли в заливе Петра Великого довольно активно: в 1931 г. добыто около 4 т, в 1932 г. — более 18,5 т, в 1933 г. — 30 т. Позднее с 1933 г. мидию продолжали добывать только в Уссурийском заливе с лодок на глубинах от 1 до 4–5 м. В настоящее время тихооке-

анская мидия добывается кустарным способом с помощью зубчатых драг или водолазами как прилов к мидии Грея (*Crenomytilus grayanus*) (Явнов и др., 2000).

Перспективна для выращивания на искусственных субстратах в поликультуре с *Crenomytilus grayanus*, *Modiolus modiolus* и другими родственными видами. По сравнению с *C. grayanus* имеет не такую массивную раковину, а мягкое тело моллюска образует большую массу (Вехова, 2007). *M. coruscus* — быстрорастущий вид: в первые 4 года раковина этого моллюска увеличивается на 15–20 мм ежегодно, в последующие 3–4 года — на 5–9 мм. Раковина *M. coruscus* достигает в длину 60 мм к трём годам, в то время как длина раковин *C. grayanus* и *Modiolus modiolus* в этом же возрасте и в сходных условиях не превышает 32–33 мм (Вехова, 2007).

Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819 — Мидия галлопровинциалис, или средиземноморско-черноморская мидия (табл. VIII, рис. 51).

Описание. Раковина четырёхугольная, клиновидная, умеренно выпуклая с узкими, загнутыми вперёд и вниз макушками; брюшной край спрямлённый или слабо вогнутый в передней части. От макушек к нижнему краю и почти параллельно ему идёт широкий радиальный перегиб, ниже которого раковина слегка уплощена. Периостракум чёрно-фиолетовый. Перламутр синий или сине-фиолетовый. Края створок изнутри гладкие.

Размеры: $L \times H \times B = 140 \times 75 \times 52$ мм (Чёрное море) (Скарлато, Старобогатов, 1972), но чаще — до 80–110 мм (Иванов, 1955).

Распространение. Субтропический вид: Атлантическое побережье Южной Европы, у Великобритании, Средиземное, Эгейское, Мраморное, Чёрное и Азовское моря.

Экология. Встречается на глубинах до 80 м. В северо-западной части Чёрного моря обитает от уреза воды до глубины 25–27 м, иногда до 80 м; в лиманах обычны на глубине 0,2–6 м. Селится на каменистых, плотных, малоподвижных илистых и илисто-песчаных грунтах с примесью ракуши и грубых каменистых фракций, прикрепляясь к мелким камешкам и раковинам и формируя друзы. На скалах и камнях локальные скопления мидий имеют вид щёток. Преобладают по биомассе на скалах вулканического происхождения, но почти полностью отсутствуют на известняковых скалах (Валовая, 1983). Иногда образуют банки. В совместных с митилястером *Mytilaster lineatus* поселениях мидии служат субстратом для взрослых особей и молоди. Особенно высокую численность молодь митилястера обнаруживает на биссусных нитях мидий — 9600 ± 6300 экз./м², на раковинах мидий она значительно ниже — 400 ± 100 экз./м². Способны переносить значительные колебания температур от +1 до 26 °С (Иванов, 1955).

Промышляется кустарными способами. Максимальные значения биомассы в черноморских поселениях (Одесский залив) — около 3500 г/м². Избегает сильного опреснения: в предустьевых районах (Дунайском и Днестровском) показатели биомассы составляют в некоторые годы от 220 до 400 г/м². В западных райо-

нах Чёрного моря мидий добывают с помощью драг, которые оказывают травмирующее воздействие на донные биоценозы, так как при своём движении они сгребают со дна всё подряд. Наиболее простой и рентабельный способ для получения необходимой продукции морских моллюсков специалисты видят в развитии сети предприятий аквакультуры вдоль черноморского побережья.

По данным ФАО (Vol. 100/2, 2005) с морских хозяйств в Российской Федерации собирали до 600 (1996 г.) и 500 тыс. т (1997) моллюсков, затем наметился спад до 202 тыс. т в 2000 г., а позднее, за период 2001–2005 гг. сведения полностью отсутствуют. В некоторых заливах Азовского моря мидии образуют плотные поселения с биомассой до 2000 г/м². У моллюсков из Азовского моря с длиной раковины 60–70 мм и весом 12,5–23,4 г на долю мягких тканей приходится 19–31% от общей массы тела.

Вид широко используется для культивирования в европейских странах Средиземноморского бассейна. Первые сведения о фермерских хозяйствах по выращиванию моллюсков в искусственных условиях вблизи Таррагоны и Барселоны (Испания) относятся к началу XX века. В настоящее время деятельность подобных хозяйства приобрела промышленный размах. Расположены они в северных прибрежных водах Средиземного моря, в Чёрном море и к югу — у берегов северной и южной Африки. Для выращивания используют плавающие плоты со свисающими с них верёвками. Ежегодно в Испании собирают до 100 000 тыс. т мидий. В Италии объём продукции морских хозяйств в период с 1996 по 2005 г. оценивался по данным ФАО (Vol. 100/2, 2005) от 42 588 до 100 000 тыс. т в год. У берегов Галиции раковины моллюсков достигают рыночных размеров в 80–100 мм за 8–9 месяцев, но в других районах — за 13 месяцев. В Чёрном море также существуют благоприятные условия для культивирования мидии: за 14–16 месяцев моллюски достигают в длину около 50 мм, выход биомассы по завершению цикла культивирования может составить до 5–8 кг с одного погонного метра (по результатам исследований ЮгНИРО).

При товарном выращивании мясо мидий содержит полный набор аминокислот, богато витаминами группы В и обладает высокой калорийностью, которая к осени увеличивается до 86,54 ккал/100 г сырого вещества. Калорийность мяса мидий из естественных популяций на 10 ккал ниже. Выращенные в хозяйствах мидии содержат больше мяса, чем мидии, выросшие в естественных условиях: масса мягких тканей одной особи из размерной группы с длиной раковин 50–60 мм составляет около 2,38–2,93 г, что в процентном отношении означает около 20–24% от общего веса.

Вид известен как один из основных обрастателей портовых сооружений (дамб, пирсов, волнорезов) и судов (Воробьёв, 1938).

Mytilus trossulus Gould, 1850 — Мидия тихоокеанская (табл. IX, рис. 52).

Описание. Раковина тонкостенная, овально-треугольная. Периостракум блестящий, тёмно-фиолетовый или почти чёрный. Скульптура образована тонкими

концентрическими линиями нарастания, иногда присутствует тончайшая радиальная исчерченность. Створки изнутри светло-фиолетовые, молочно-белые или слабо перламутровые с тёмно-фиолетовыми отпечатками мускулов-замыкателей и с тёмной каймой по наружному краю створок.

Форма раковины и её параметры чрезвычайно изменчивы (от сильно уплощённой до почти цилиндрической). Это привело к описанию многих подвидов, позднее опровергнутых на основе более точных статистических обработок. Генетические исследования дальневосточной «*Mytilus edulis*» (Козн, Пудовкин, 1988; Мак-Дональд и др., 1990) из приазиатских вод Тихого океана послужили основанием для утверждения, что мидия, обитающая на этой акватории, относится к *M. trossulus*.

Размеры: *L* — от 22,4 до 75,5 мм (Охотское море, западное побережье Камчатки) (Селин, Лысенко, 2006).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: моря Японское, Охотское, Берингово, в Колючинской губе Чукотского моря, в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря, Чукотское море, море Бофорта и вдоль тихоокеанского побережья Канады и США до Калифорнии (мыс Мендосино); в Атлантическом океане встречается вдоль восточного побережья Канады вплоть до её арктических районов и в Балтийском море. В недавнее время генотипы *M. trossulus* обнаружены в Северном море в районе г. Бергена, в Кольском и Святоносском заливах Мурмана и около посёлка Умба в Белом море (в кутовых частях фьордов) (Католикова и др., 2007).

Экология. Селится на глубинах от 0 до 40–50 м. В дальневосточных морях встречен на глубине около 100 м как обрастатель панцирей камчатского краба. Обитает на твёрдых субстратах, на скальных грунтах в прибойной зоне и на валунах, заселяет искусственные субстраты. В районе Пьюджет-Саунд встречены на песчаном дне. Массовые поселения молоди известны на нитчатых водорослях и гидроидах. Фильтраторы.

В восточной и юго-восточной части Чаунской губы, где обитает подвид *septentrionalis*, моллюски многочисленны на глубинах 0,5–3,0 м в зарослях *Fucus distichus* Linnaeus, 1767, где могут быть субдоминантной или доминантной формой. На щебне и выходах сланцевых скал обнаружена монодоминантная экосистема мидии с биомассой $189,5 \pm 100$ г/м² (Голиков и др., 1994). Иногда образует поселения с плотностью до 110 экз./м². Глубже 6,0 м мидии отсутствуют.

Возраст живых моллюсков с длиной раковины 63 мм определён в 13 лет, а по пустым раковинам из выбросов с длиной около 80 мм — до 17 лет. Длину раковины около 67 мм имел моллюск из залива Петра Великого, возраст которого определён в 6 лет (Явнов и др., 2000). Разница в оценке возраста почти одноразмерных моллюсков, возможно, связана с субъективностью оценки.

Исследования репродуктивной структуры популяции из Чаунской губы показали, что моллюски достигают половозрелости в возрасте 2–3-х лет. Половозре-

лость у дальневосточных мидий наступает в возрасте 1-го года. В первые 2–3 года для них отмечают активный прирост раковины в длину — более 10 мм/год (Селин, Лысенко, 2006). Сроки нереста могут меняться в зависимости от географического расположения района и климатической ситуации года. Нерест в заливе Петра Великого происходит в мае–июне (Скарлато, 1976). В районе юго-восточного побережья Камчатки (Буяновский, 1987) и у побережья Северных Курильских островов начало нерестового периода приходится на июль, когда поверхностный слой воды прогревается до +10 °С (Архипова, 2000). Личинки существуют в планктоне иногда до нескольких недель. Осевшая молодь может отрываться от первоначально занятого субстрата и совершать короткие миграции к скоплениям взрослых особей.

Близкие по размерам моллюски в литоральной зоне восточного побережья Камчатки образуют плотные однослойные скопления — щётки, а на участках с повышенной плотностью грунта могут располагаться в несколько слоёв, образуя многослойные друзы, которые периодически, каждые 2–3 года, отслаиваются от субстрата и он колонизируется новыми поколениями. Поселения мидий в виде щёток встречены и вблизи о-ва Атласова (Северные Курилы) на скалах в диапазоне глубин 2–7 м (Селин, Лысенко, 2006).

M. trossulus на Дальнем Востоке известен как один из активных обрастателей антропогенных субстратов (днищ кораблей, свай, ловушек и т.д.): на стационарных субстратах образует многолетние и многослойные поселения с биомассой до 33–65 кг/м² (Блинов, 1983). На днищах подвижных судов обнаруживают чаще всего однолетние поселения с плотностью до 115 тыс. экз./м² и средними значениями биомассы около 16 кг/м², хотя эти значения не абсолютны и могут варьировать в значительных пределах. Установлено, что мидии, поселяющиеся на антропогенных субстратах, имеют более высокие темпы роста по сравнению с обитателями естественных субстратов. Но в Авачинской губе на антропогенных субстратах отмечена более высокая смертность, составляющая до 20–40% в отличие от 10%-ной в естественных поселениях.

Промысловый вид. За промысловый размер принята длина раковины, равная 35 мм (Явнов и др., 2000). Установлено, что из нескольких типов поселений в районе Камчатки и Командорских островов практический интерес могут представить многочисленные поселения в виде обрастаний и бентос закрытых бухт. Траления, проведённые сотрудниками ТИНРО в 2005 г. вдоль западного побережья Камчатки (Селин, Лысенко, 2006), позволили обнаружить значительные скопления тихоокеанской мидии в районе с координатами 54°39,8' с.ш.–155°33,6' в.д.: на глубине 25 м за одно траление улов составил 2 т. Это скопление характеризовалось высокой численностью крупных моллюсков с длиной раковины до 60 мм.

В северной и северо-западной частях Охотского моря мидия образует поселения с биомассой до 16–23 кг/м², в районах восточной Камчатки — 10–15 кг/м². Авачинскую губу рассматривают как наиболее перспективную для промысла, где

в многолетних поселениях на естественных субстратах биомасса может составлять $22,5 \text{ кг/м}^2$ при плотности 36 тыс. экз./м^2 (Блинов, 1983). Мидии здесь не образуют «банок», а располагаются на дне мозаично в виде щёток между валунами и в расщелинах скал. По оценкам, проведённым в этом районе сотрудниками ВНИРО в 1984–1985 гг., запасы мидии в донных поселениях оценены примерно в 700 тонн и в обрастаниях — в 5,5 тыс. тонн (Буяновский, 1994). Мидию добывают с лодки с помощью сачков с жёсткой рамой или водолазным способом. Опытным путём установлено, что на мелководье бригада из 4-х человек за 3 дня работы вручную может собрать тонну моллюсков.

Способность молодежи к свободному передвижению благоприятствует процессам заселения прежних мест обитания и естественного восстановления на них популяции после промышленного изъятия значительной части взрослых особей.

Водолазные исследования в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря позволили оценить запасы этого вида в $15\,178 \pm 6527 \text{ т}$ у восточного побережья и в $14\,441 \pm 7764 \text{ т}$ у юго-западных берегов (Голиков и др., 1994). Возможная норма годового промыслового изъятия для этого района определена до 1090 т/год. Мягкие ткани составляют около 86% от общей массы тела в преднерестовый период, в заливе Петра Великого — 60% (Явнов и др., 2000).

Перспективен как объект марикультуры. В период с 1982 по 1996 г. в северо-западной части Японского моря были проведены экспериментальные работы по выявлению возможности культивирования этого вида в бухте Троицы залива Посьета, давшие благоприятные результаты (Понуровский, Колотухина, Габаев, 2002). Сопоставление размеров моллюсков одного возраста из прибрежной популяции и коллекторов свидетельствует о более высокой скорости роста раковин мидии в аквакультуре: в возрасте одного года раковины из подвесной культуры более чем в 1,5 раза длиннее раковин моллюсков из природной среды.

В заливе Восток (Японское море) наиболее подходящие условия для культивирования мидии выявлены в бухте Тихая Заводь, где на коллекторах к середине сентября плотность поселения мидии на глубине 1 м составила 250 экз. на один погонный метр (Буяновский, 1983). В Авачинской губе Камчатки биомасса моллюсков на трёхметровом канате со средним развитием обрастания достигала 56 кг. Рассматривается как возможный объект марикультуры и для Чаунской губы (Голиков и др., 1994).

Род *Crenomytilus* Soot-Ryen, 1955 — Креномидии

Поверхность раковины покрыта тончайшей радиальной штриховкой, благодаря этому нижний край створок изнутри зазубрен. Отпечаток переднего аддуктора вдавлен. В отличие от представителей рода *Mytilus*, чаще всего образующих поселения в виде банок, креномитилусу свойственны небольшие группировки, сформированные от одной-двух до нескольких десятков взрослых особей и большого количества молодежи.

Crenomytilus grayanus (Dunker, 1853) — Мидия Грея (гигантская мидия, или чёрная ракушка) (табл. IX, рис. 55).

Описание. Раковина массивная, толстостенная, выпуклая с дугообразным верхним краем и заострёнными, оттянутыми книзу макушками на переднем конце. Периостракум плотный, чёрно-коричневый или почти чёрный; у молодых особей с длиной раковины до 30 мм — он более светлый, с волосовидными выростами в задней части раковины. Концентрическая скульптура представлена грубыми линиями нарастания, еле заметная радиальная исчерченность более чётко выражена у нижнего края. Створки изнутри бледно-фиолетовые, матовые, со слабо перламутровыми отпечатками заднего аддуктора, вдавленными отпечатками переднего и слабой зубчатостью по нижнему краю. Прочные прямые и упругие биссусные нити собраны в короткий пучок с цементной бляшкой на конце (Авдеева-Марковская, 1983).

Размеры: $L_p = 120$ мм (Евсеев, Яковлев, 2006); L_p max — до 226 мм (Арзамасцев и др., 2000; Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихокеанский приазиатский низкобореальный вид: около п-ова Корея, Приморье, южный Сахалин, южная часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, побережья о-вов Хоккайдо и Хонсю. В 1920–30-х годах завезён к западным берегам Северной Америки вместе с *Crassostrea gigas*.

Экология. Встречается на глубинах в диапазоне 1–60 м, но, преимущественно, до 20 м (Явнов и др., 2000). Селится на скалисто-каменистом грунте вдоль открытых берегов с активной гидродинамикой вод или на заиленной гальке в биотопах с умеренным воздействием волн. На скалистых и каменистых грунтах креномидия доминирует. Образует дискретные группировки-друзы или живёт одиночно (Садыхова, 1978). На заиленных грунтах в кутовой части бухт встречается в поселениях вместе с *Modiolus kurilensis* (Bernard, 1893) (ныне — *M. modiolus*) (Садыхова, 1978; Авдеева-Марковская, 1983). В зависимости от гранулометрического состава мягких грунтов доля креномидий в смешанных поселениях колеблется от 22 до 60%. Модиюлусы располагаются в нижней части друз, погружённой в грунт на глубину до 10 см, и по её краям, креномидии же формируют её центральную и верхнюю части. В старых друзах возраст моллюсков примерно одинаков и оценён в 40–45 лет. Друзы креномидий характеризуются двухъярусной структурой: половозрелая часть моллюсков занимает верхний ярус друзы, ювенильные особи располагаются в её нижнем ярусе (Свешников, Кутищев, 1978). У западного и южного Сахалина скопления мидии Грея, как правило, имеют вид полей или банок (Явнов и др., 2000). В Приморье вдоль открытых берегов на глубинах от 3–5 м до 15–20 м в зависимости от характера дна скопления креномидий могут занимать пояс шириной от 10 до 50–60 м (Скарлато, 1981).

Сведения о сроках полового созревания разноречивы, что, возможно, связано с географической локализацией популяций. Исследования возрастного состава популяции в заливе Восток позволили установить, что половозрелость мидии Грея в естественных условиях наступает в возрасте 3–5 лет при длине раковины

более 30 мм (Денисова, 1983), по другим данным — в возрасте 6 лет при длине раковины 60–70 мм (Арзамасцев и др., 2000; Явнов и др., 2000). В группе моллюсков, возраст которых меньше 10 лет, при длине раковины менее 86 мм, преобладают самцы (до 80%), позднее соотношение самцов и самок выравнивается. К концу жизни плодовитость одной самки увеличивается до 60 млн. яиц (Свешников, Кутищев, 1978). Нерест происходит дважды в год — в мае и августе. Плотность личинок в столбе воды над каждым квадратным метром дна достигает нескольких тысяч экземпляров. Они существуют в толще воды около месяца и оседают на биссус взрослых моллюсков своего же вида (Голиков, Скарлато, 1969; Садыхова, 1978), где находят защиту от механического воздействия воды или хищников. Биссус у молодых моллюсков ещё не развит, но густые выросты периостракума на раковинках сеголеток и годовиков позволяют им закрепляться среди биссусных нитей взрослых особей. В среднем на одного половозрелого моллюска в дризе любой величины приходится до 10 экз. молоди размером от 1 до 30 мм.

Промысловый вид. Плотность поселения до 500 экз./м² при биомассе около 40 кг/м² наблюдалась в заливе Посьета (Скарлато, 1981). За промысловые размеры принята длина раковины около 100 мм. Мягкие ткани составляют до 30% от общего веса животного, но в период нереста их масса увеличивается. Вес моллюска (с раковиной) при максимальных размерах составляет 1,6 кг (Явнов и др., 2000). Наиболее крупные поселения характерны для открытых побережий с твёрдыми субстратами в диапазоне глубин от 8 до 12 м или в бухтах со смешанными и биогенными грунтами (Вехова, 2007).

Общий запас *C. grayanus* в заливе Петра Великого оценён от 7 тыс. т (Явнов и др., 2000) до 15,5 тыс. т (Раков, 2003, материалы докт. дисс.). В последние годы наблюдают значительные изменения размерно-возрастной структуры популяции *C. grayanus* в заливе Восток Японского моря (Галышева, 2008). Исследования, проведённые в период с 2000 по 2004 г., показали уменьшение общей биомассы моллюсков в этом районе почти на 58% по сравнению с 70-ми годами XX в., хотя вид продолжал занимать доминирующее положение в биоценозах при средних значениях его биомассы около 975 г/м². Отмеченные изменения в размерно-возрастной структуре (преобладание особей крупных размеров и низкий процент молоди) при снижении биомассы рассматривают, как следствие браконьерского промысла (Галышева, 2008).

Результаты многолетних наблюдений доказывают необходимость строгого контроля за состоянием популяций, т.к. промышленное изъятие значительной части взрослых особей приводит к уничтожению субстрата для оседания личинок, что нарушает процесс естественного восстановления повреждённой части популяции (Голиков, Скарлато, 1969; Садыхова, 1978). Это обстоятельство должно накладывать жёсткие ограничения на объём добычи.

Раковины мидии Грея обнаружены в больших количествах в «кухонных кучах» на побережьях Сахалина, Курильских островов, Приморья, п-ва Корея и Японских островов.

При разработке методов промышленного выращивания рекомендуют учитывать условия существования молودي в друзах, в которых, несмотря на значительное пополнение, наблюдается большая смертность (до 87–91%) из-за возрастающей конкуренции за пищу между подрастающей молодью и взрослыми моллюсками.

Семейство SEPTIFERIDAE — СЕПТИФЕРИДЫ

Род *Septifer* Recluz, 1848 — Септиферы

Раковина с сильно сдвинутыми к переднему краю макушками. Скульптура хорошо развита в виде раздваивающихся к краю раковины радиальных рёбер. Лигамент внутренний. Изнутри створки покрыты перламутровым слоем, под макушками расположена узкая изогнутая перегородка — септа, к которой прикрепляется передний аддуктор, края зазубрены.

Septifer keenae Nomura, 1936 — Септифер Кин (табл. IX, рис. 53).

Описание. Раковина треугольно-закруглённая, выпуклая, со слабо вогнутым нижним краем; макушки совпадают с передним концом раковины. Периостракум тонкий, чёрно-коричневый. Радиальная скульптура образована раздваивающимися к заднему краю рёбрами и небольшим числом вставочных рёбер между ними. Концентрическая скульптура состоит из хорошо различимых колец роста. Перламутровый слой на внутренней поверхности створок с мелкими тёмно-фиолетовыми пятнами.

Размеры: $L \text{ max } w H \text{ w } B = 33,3 \text{ w } 19,3 \text{ w } 16,7 \text{ мм}$ (зал. Посьета) (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропический вид: обитает около п-ова Корея, в южной части Приморья и районе Японских островов от Кюсю до Хоккайдо. Залив Петра Великого (Японское море) — северная граница распространения.

Экология. Встречается на глубинах от нижней границы литорали до 5 м, реже — до 10 м, селится на скалистом и каменистом дне (в расщелинах скал, на валунах), нередко у открытых прибойных берегов и мысов на скальных рифах (Селин, 1999; Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006), но скопления образует на участках, расположенных вне прямого воздействия прибоя (Селин, 1999). С помощью биссуса прочно прикрепляется к твёрдому субстрату. Встречается в друзах *Crenomytilus grayanus* и *Modiolus modiolus*. Продолжительность жизни септифера в этом окружении значительно короче (около 7 лет), чем в условиях защищённых от прибоя гравийно-галечных участков с мелкими валунами на глубине 1,0–1,5 м (до 17 лет) (Селин, 1984; 1999). На прибойных мысах обычен в поселениях тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* (Селин, 1990; 1999), где обнаруживает высокую плотность поселений (до 1500 экз./м²) при низкой биомассе (около 100 г/м²). Характерен для биоценоза *Phyllospadix scouleri* + *Pandalus latiros-*

tris + *Strongilocentrotus nudus*, где образует поселения с плотностью до 32 экз./0,1 м² (Явнов и др., 2000). Реже этих моллюсков находят среди зарослей морской травы zostеры.

Размеры раковины и достаточно высокая плотность поселений, постоянно пополняемых молодью, в многочисленных и хорошо прогреваемых бухтах позволяют допустить возможность использования этих моллюсков в пищу.

Отряд ARCOIDA

Семейство GLYCYMERIDIDAE — ГЛИЦИМЕРИДЫ

Раковина крупная с дугообразно изогнутым замочным краем и с центральными макушками. Замочная площадка широкая, аркообразно изогнутая с многочисленными поперечно расположенными зубами по обе стороны от макушки, увеличивающимися в размерах в центральной части каждой боковой площадки. Лигament наружный, на треугольной площадке. Отпечатки мускулов-замыкателей почти одинаковые по размерам.

Род *Glycymeris* Da Costa, 1778 — Глицимерисы

Раковина массивная, округлая по форме, с выпуклыми створками. Вентральный край без зияния. Радиальная скульптура развита в разной степени, редко раковина гладкая. Мускульные отпечатки удлинённые, грушевидные, глубокие. Нога большая, уплощённая с подошвой полулунной формы. Могут передвигаться на поверхности грунта, сильно вытягивая ногу, закрепляясь на грунте, а затем подтягивая раковину. Неглубоко зарываются в грунт, оставляя торчащей над поверхностью задневентральную часть раковины. Фильтруют детрит.

Glycymeris yessoensis (Sowerby, 1888) — Глицимерис приморский (табл. IX, рис. 56).

Описание. Раковина толстостенная, равносторчатая, неравносторонняя. Периостракум толстый, тёмно-коричневый, бархатистый из-за концентрических рядов щетинок, чаще разрушен, остатки его сохраняются только по вентральному краю. Концентрическая скульптура образована линиями нарастания и светлыми кольцами роста. Радиальная скульптура состоит из невысоких, плоских, широких рёбрышек, разделённых узкими желобками, более светлыми по своей окраске. Створки изнутри сероватые с радиальной струйчатостью и с зазубренными из-за выступающих концов рёбер краями.

Размеры: $L \times H \times B = 50 \times 46,5 \times 27$ мм (зал. Посьета) (Скарлато, 1981); $L \text{ max} = 58$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: обитает в районе полуострова Корея, в южном Приморье до бухты Владимира на се-

вере и побережья Сахалина, на мелководьях Южно-Курильских островов (о. Кунашир), около Хонсю и Хоккайдо.

Экология. В российских водах обитает у открытых берегов и входов в бухты на глубинах 1,5–18 м (Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006). Селится на песчаном грунте с примесью каменистых фракций и ракуши, закапывается в грунт на глубину от 2 до 20 см (Евсеев, Яковлев, 2006). Способны свободно передвигаться по поверхности грунта с помощью ноги. У о-вов Пахтусова образует скопления с плотностью до 5 экз./м².

Перспективен для промысла. Обычный, часто встречающийся вид. Запасы в заливе Петра Великого оценены примерно в 30 т, у побережья северного Приморья — до 400 т (Явнов и др., 2000). Промысловый размер раковины — около 40 мм в длину. Добывается кустарным способом с помощью драг.

Семейство ANADARIDAE — АНАДАРИДЫ

Раковина овально-трапециевидной формы со сдвинутыми вперёд макушками. Замочный край с непрерывным рядом многочисленных вертикально расположенных зубов, уменьшающихся в размерах к середине ряда. Радиальные рёбра широкие с поперечными чешуйками или бугорками. Лигамент наружный на треугольной площадке. Биссус у взрослых отсутствует.

Род *Anadara* Gray, 1847 — Анадары

Замочный край узкий, прямой. Периостракум плотный. Края створок изнутри зазубрены. Нога удлинённой формы, позволяющая легко зарываться в грунт.

Anadara broughtoni (Schrenk, 1867) — Анадара Броутона (табл. IX, рис. 54).

Описание. Раковина крупная, выпуклая с большими, расширяющимися к основанию макушками, округло-трапециевидная, спрямлённая по дорсальному краю с закруглённым передним краем и почти прямым, скошенным — задним. Периостракум тёмно-коричневый с заострёнными чешуйками в межрёберных промежутках. Скульптура образована 38–42 уплощёнными, прямоугольными в сечении, радиальными рёбрами на каждой створке. Створки изнутри белые с радиальной исчерченностью. Мягкие ткани имеют яркую оранжево-кирпичную окраску. Кровь красного цвета, обусловленного присутствием веществ, сходных с гемоглобином.

Размеры: $L \text{ max} \times H \times B = 120 \times 96 \times 78$ мм (зал. Посьета) (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропический вид: Жёлтое и Японское моря (Приморье), у берегов Японии от Кюсю до южного Хоккайдо.

Экология. Встречаются на глубинах от 1,5 до 20 м (Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006). Селятся в закрытых и полузакрытых бухтах на илистых и илисто-песчаных грунтах. Во взрослом состоянии закапываются в мягкий грунт на глубину до 10–25 см (Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006).

Половозрелости достигает в возрасте 3–5 лет. Нерест происходит с июля по сентябрь (Дзюба, Масленникова, 1982) при температуре воды не ниже 16–18 °С. Выживаемость личинок анадары по мнению исследователей зависит от характера субстрата, на который они могут осесть (Афейчук и др., 2004). Молодь этого вида с помощью биссуса прикрепляется к водорослям, мшанкам и твёрдым включениям в грунте (раковинам, мелким камням и т.д.).

Промысловый вид. В российских водах Дальнего Востока образует скопления в мелководных районах залива Петра Великого и в северной части Уссурийского залива (Явнов и др., 2000; Афейчук и др., 2004). В диапазоне глубин от 4 до 12 м отмечено до 1,5 экз./м² (Явнов и др., 2000), но на основном участке в бухте Суходол (Уссурийский залив), где сосредоточен промысел, средние значения плотности поселений моллюсков в диапазоне глубин от 8 до 12 м во много раз меньше — 0,3 экз./м² (Афейчук и др., 2004). Длина раковин анадары в этом районе колебалась в значительных пределах от 52 мм до 120 мм, но основную массу (до 78%) составляли моллюски с длиной раковин 84–104 мм. Доля крупноразмерных моллюсков увеличивается с нарастанием глубины. За промысловый размер принята длина раковины около 80 мм (Явнов и др., 2000), но минимальный промысловый размер может быть меньше — около 70 мм (Афейчук и др., 2004). Общая масса самой крупной особи — 380 г, из них 20% приходится на долю мягких тканей, имеющих пищевую ценность. Запас в заливе Петра Великого оценивают в 9000 т (Явнов и др., 2000), но активный промысел и браконьерский вылов в последние годы заметно подорвали состояние запасов. Добывают с помощью драг.

Учёные ТИНРО-центра (г. Владивосток) взяли под контроль промысел этого моллюска и производство продукции для потребительского рынка. Мясо анадары — диетический продукт, содержащий менее 1% жира, богатый многими биологически активными компонентами и сбалансированным комплексом минералов. Среди наиболее ценных соединений названы антиоксидант карнозин, используемый при лечении гипертонии, артрита и последствий радиационного поражения; таурин и глицин, регулирующие содержание сахара в крови; гепарин, применяемый для профилактики инфаркта миокарда и лечения тромбозов.

Разработана технология изготовления из анадары солёной продукции мягкой консистенции с высокими ароматическими свойствами (Зюзьгина, 2003). Патентован «Способ комплексной переработки зарывающихся двустворчатых моллюсков (клемов)» (варианты). По рецептуре, разработанной в ТИНРО-центре, изготавливают пресервы. Обработанные паром мягкие ткани тела анадары используют для изготовления консервов «Анадара, бланшированная в ароматизированном масле» (Гришин, 2003).

Anadara inaequalvis — Анадара неравностворчатая, или кунсарка (табл. XVI, рис. 92).

Описание. Раковина крупная, массивная, вздутая с большими, расширяющимися к их основанию макушками; неравностворчатая (левая створка немного

больше правой), неравносторонняя со слегка выпуклым передним краем и спрямлённым, скошенным — задним. Периостракум плотный, тёмно-коричневый, как правило, разрушен на поверхности раковины и сохраняется только по её краям. Радиальная скульптура состоит из 30–36 уплощённых рёбер, расширяющихся к основанию створок. По внутренним краям створок расположены короткие уплощённые складки, соответствующие наружным межрёберным промежуткам. Концентрическая скульптура имеет вид тонких, плотно расположенных рёбрышек.

Размеры: $L \max \text{ w } H = 65 \text{ w } 55,1$ мм (Керчинский залив, Азовское море) (Анистратенко, Халиман, 2006); $L \max \text{ w } H = 80 \text{ w } 61$ мм, L средн. = 70–75 мм (Адриатическое море) (Rinaldi, 1985).

Распространение. Субтропические районы Индийского и Тихого океанов, Адриатическое море. В 1969 г. зарегистрирован в Средиземном море, а в 1982 г. обнаружен в Чёрном море. С 1989 по 1992 г. стали отмечать в донных сообществах Азовского моря (Чихачёв и др., 1994; Анистратенко, Халиман, 2006; и др.).

Экология. Обычен в солоноватоводных лагунах Адриатики на глубинах до 30 м (Rinaldi, 1985). В Азовском море обитает на глубинах до 10–11 м, в Чёрном море — до 20 м. Способны переносить значительные колебания температуры и солёности, но наиболее благоприятные условия находят в прибрежных водах с солёностью около 30‰ (Анистратенко, Халиман, 2006). Наблюдения за поведением моллюсков в Азовском море свидетельствуют о том, что они легко переносят понижение солёности до 10–12‰ (Чихачёв и др., 1994). Эвригалинность и эвритермность вида при наличии планктонной личинки облегчает освоение новых районов. Селится на илистых, илисто-песчаных и песчаных грунтах иногда с примесью камней, ракуши и зарослями морской травы-зостеры.

Потенциально промысловый вид. Образует скопления в Чёрном и Азовском морях. Вес одной особи около 70 мг. В Азовском море за период с 1989 по 1992 г. отмечен рост биомассы этих двустворок с 0,5 г/м² до 32–198 г/м² и средней плотности поселений (до 10 экз./ м²) (Чихачёв и др., 1994; Анистратенко, Халиман, 2006).

В Японии активно используется в пищу, но в Европе не признан как пищевой объект. Исследования тканей кунearки из Чёрного моря на содержание каротиноидов позволило обнаружить их наибольшую концентрацию в ноге моллюска (почти 46%) (Бородина и др., 2008). Химическая структура каротиноидов обуславливает их антиоксидантную активность, что может быть использовано в профилактике и лечении многих заболеваний (Сергеев и др., 1992). В поиске новых природных источников каротиноидов черноморская кунearка может представить большой интерес.

Семейство **ARCIDAE** — **АРЦИДЫ**

Раковина удлинённая, равносторчатая, неравносторонняя с радиальной скульптурой и плотным периостракумом. Макушки загнуты вершиной к дорсальному

краю. Замочная площадка узкая, длинная, прямая с многочисленными мелкими, вертикальными или слабо скошенными зубами. Мускульные отпечатки одинакового размера.

Арки могут ползать с помощью ноги. Нога крупная с воронкообразным углублением на её конце. С помощью воронки на ноге моллюск присасывается к твердой поверхности и подтягивается к месту прикрепления. Но, как правило, эти бивальвии редко меняют место. Они имеют хорошо развитый биссусный аппарат. Прикреплённого с помощью биссуса к твёрдому субстрату моллюска трудно оторвать.

Род *Arca* Linnaeus, 1758 — Арки

Радиальные рёбра тонкие, часто нерегулярно расположенные. Биссусное зияние в раковине широкое. Лигament и строение замка сходны с этими структурами у представителей рода *Anadara*, но зубы мельче. Края раковины неровные, но не зазубренные.

Arca boucardi Jousseume, 1894 — Арка Букарда (табл. IX, рис. 57).

Описание. Раковина удлинённая и уплощённая, с закруглённым передним краем и скошенным, слабо выпуклым — задним; макушки большие, округлые, расширяющиеся к основанию. Периостракум бурый с мягкими щетинками. Радиальная скульптура образована узкими, сильно сближенными рёбрышками разной ширины. Створки изнутри белые с коричневыми размытыми или чёткими пятнами. Вдоль спрямлённого дорсального края расположены многочисленные зубы. Биссус — плоский, не разделённый на нити, тяж зелёного цвета.

Размеры: $L \times H \times B = 72 \times 39 \times 31$ мм (зал. Посьета) (Скарлато, 1981); $L \max = 84$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропический вид: Жёлтое и Японское моря — залив Посьета в российских водах, о. Тайвань, у побережья всех Японских островов.

Экология. Обитает в верхней сублиторали преимущественно в опреснённых водах в диапазоне глубин от 0,5 до 6 м. Селится на твёрдых грунтах, прикрепляясь биссусом к скалам, камням, ракушке. Отмечен также на песчаном или илистом грунте, включающем грубые фракции. В заливе Посьета занимает субдоминантное положение в биоценозе *Crenomytilus grayanus*, образуя вместе с ним сплошные щётки, покрывающие валуны и скалы в полузакрытых бухтах на глубине до 3 м (Скарлато, 1981). Нерест с мая по август.

Перспективен для промысла и воспроизводства (Явнов и др., 2000). В естественных условиях образует поселения с плотностью до 10–50 экз./м². Промысловые скопления существуют в бухте Экспедиции (залив Посьета). Размер запаса этого моллюска для залива Петра Великого в целом оценён в 1800 т (Явнов и др., 2000). Добывается кустарным способом в виде прилова к другим двуствор-

чатым моллюскам водолазами или с помощью драг. Промысловый размер раковины — около 40 мм в длину. Активно заселяет искусственные субстраты, на которых образует поселения с плотностью до 150 экз./м² (Явнов и др., 2000).

Отряд **OSTREOIDA**

Семейство **CRASSOSTREIDAE** — КРАССОСТРЕИДЫ

Раковина толстостенная, неравностворчатая; левая нижняя створка, которой моллюск прикрепляется к субстрату, больше правой, выпуклая с более выступающей макушкой и примакушечным углублением. Правая створка подвижная. Преобладают лопатовидные и клиновидные формы. Личинки подвижные: некоторое время они свободно плавают или передвигаются по поверхности грунта с помощью хорошо развитой ноги. После оседания нога редуцируется.

Устрицы — одни из самых популярных съедобных моллюсков в мире. Их раковины находят в «кухонных кучах» древних поселений. Основу мировой добычи составляют устрицы, выращенные в морских хозяйствах. По объёму продукции лидируют хозяйства США, на втором месте — Японии, где культура устриц возникла ещё в XVII веке, затем — Южной Кореи. Франция занимает четвертое место, но французские устрицы считаются лучшими по вкусовым качествам. Устриц едят сырыми, запеченными, жареными, отварными; из них делают супы, гарниры и консервы.

Род *Crassostrea* Sacco, 1897 — Устрицы

Поверхность створок грубая с широкими радиальными складками или рёбрами и приподнятыми пластинками, расположенными концентрическими рядами. Замочный край без зубов с большой лигаментной ямкой. Отпечаток единственного аддуктора приближен к заднему краю. Передний мускул-замыкатель атрофируется вместе с личиночной ногой в течение немногим более 2-х месяцев при оседании ювенильного моллюска на субстрат, к которому он довольно быстро прикрепляется. Образуют агрегации.

Вошли в перечень, рекомендованных к вылову в 2010 г. беспозвоночных в районах южнее мыса Золотой и Восточно-Сахалинской подзоны (Приказ Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г. Приложение.).

Crassostrea gigas (Thunberg, 1793) — Устрица гигантская, или устрица тихоокеанская (табл. X, рис. 58).

Описание. Раковина неравностворчатая, левая створка умеренно выпуклая с более высокой заострённой макушкой, правая — уплощённая с тупой, слабо выступающей макушкой, но обе створки одинаково массивные. Форма створок сильно изменчива, что зависит от характера субстрата: моллюски, выросшие на мяг-

ком грунте, имеют клиновидную форму раковины с почти равновыпуклыми створками, а на твёрдом и ровном субстрате нижняя створка сильно уплощена, правая же — выпуклая. Периостракум отсутствует. Радиальная скульптура, состоящая из складок или неправильной формы рёбер, более отчётлива на левой створке. Края раковины волнистые, как и тонкие концентрические пластинки. Створки изнутри белые, со слабым блеском и с широким, округло-почковидным фиолетовым отпечатком мускула-замыкателя.

Размеры: H = до 450 мм (Южное Приморье), чаще H = 90–200 мм (Скарлато, 1981); H max — около 500 мм (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001; Евсеев, Яковлев, 2006). По некоторым данным в Восточно-Китайском море длина раковины может достигать 900 мм.

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид: Японское, Жёлтое и Восточно-Китайское моря, около побережья п-ова Корея, Приморье, южная часть Охотского моря, у западного Сахалина, Южно-Курильское мелководье, в районе всех Японских островов. У берегов западной Америки в настоящее время встречается от Британской Колумбии до Калифорнии.

Экология. Встречается на глубинах 0,5–7 м (Скарлато, 1981). Селится в закрытых и полузакрытых бухтах на скалистых и плотных илисто-песчаных грунтах. Большой вред устричникам, как и мидиевым банкам, наносят заносы песком или илом, особенно во время штормов. Обитает при температурах от $-1,7$ °C в зимнее время до $+23$ °C летом. Низкие летние температуры лимитируют распространение этих моллюсков на север, но высокие температуры поверхностных вод могут привести к резкому снижению численности личинок в планктоне, что и наблюдали в аномально жаркое лето 1985 г. (Раков, Золотова, 1986). Хорошо переносят опреснение, но не ниже 17‰: наиболее благоприятные условия для поселения находят в слегка опреснённых водах до 28–30‰ (Евсеев, Яковлев, 2006), где эти моллюски образуют скопления — устричные банки, как правило, возникающие на значительном расстоянии от берега. В российских водах самые крупные устричные банки отмечены в заливе Петра Великого (Иванов, Стрелков, 1949). Часто устрицы поселяются настолько плотно, что их раковины стоят почти вертикально брюшным краем вверх, а макушками вниз, нередко срастаясь друг с другом, образуют «устричные щётки» (Иванов, 1955; Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000). Ближе к берегу и вдоль него тянутся береговые устричники прерывистой или сплошной полосой разной ширины, иногда до 350 м длиной. Здесь раковины лежат почти горизонтально. Устрицы — активные фильтраторы. Пищей служат органические и неорганические частички, находящиеся во взвеси, диатомовые водоросли, мелкие планктонные рачки, личинки моллюсков и других беспозвоночных. Половозрелость наступает на первом году жизни. Гермафродиты, но половые продукты созревают в разное время, что исключает возможность самооплодотворения. Нерест происходит с конца июня до середины августа.

Промысловый вид. Образуют большие скопления с плотностью поселения до 300 экз./м² (Явнов и др., 2000), но средние значения значительно ниже — около 15–20 экз./м². Наибольшей плотности достигают на глубине 1,5–3,0 м. Промысловый размер раковины — более 80 мм в длину. Масса особи максимального размера (вместе с массивной раковиной) — около 3 кг (Явнов и др., 2000). Мягкие ткани от общей массы составляют 10–15%, из них на долю съедобных частей (мускул-замыкатель и мантия) приходится 5–8% в зависимости от размера моллюска. Размер запасов не определён. В некоторых районах устричные банки находятся под прессом браконьерского лова.

Наблюдения показали, что в районах с обилием диатомовых водорослей во взвеси, устрицы имеют более нежное и жирное мясо (Иванов, 1955). Также установлено, что более вкусное мясо у моллюсков, обитающих при пониженной солёности (20–30‰), при нормальной океанической солёности оно более жёсткое и с неприятным привкусом. Для мяса устриц характерно низкое содержание липидов (1,2–3,9% от сырого веса) и высокое — гликогена (5,4–7,4%), особенно в незрелых гонадах. В период размножения содержание гликогена уменьшается. Мясо устриц рекомендуют при лечении анемии, так как оно содержит значительное количество меди — до 1,2–15 мг и цинка — 2,5–34,5 мг (в 100 г сырого веса).

В 1920–30-х годах устрицы завезены для разведения к побережью Калифорнии, где широко распространилась. Позднее интродуцирована к южным берегам Европы, а с 1980 г. встречается в Чёрном море, которое имеет более низкую солёность по сравнению с естественным местообитанием (около 18‰). Исследования фильтрационной активности и репродуктивного цикла гигантской устрицы в Чёрном море подтвердили нормальное функционирование организма моллюска в новых условиях, что сделало его здесь объектом культивирования. Разработанная в ЮгНИРО биотехнология выращивания спата (<http://gazeta.sebastopol.ua/2007>) позволяет получать до 500 тыс. экз. ювенилов в год.

В мировом масштабе по объёму выращенной продукции гигантская устрица занимает первое место среди моллюсков и других культивируемых беспозвоночных: данные ФАО за 1996–2005 гг. (FAO, Vol. 100/2, 2005) свидетельствуют о неуклонном росте продукции морских хозяйств: с 2 925 107 тыс. т в 1996 г. до 4 497 085 — в 2005 г.

Раковины гигантской устрицы многочисленны в «кухонных кучах» в местах древних поселений человека на Сахалине, Курильских островах, в Приморье, на Корейском полуострове и на Японских островах.

Отряд **PECTINIDA**

Семейство **PECTINIDAE** — ПЕКТИНИДЫ (ГРЕБЕШКИ)

В российских водах Дальнего Востока обитает около 10 видов гребешков, но только часть из них имеет промысловое значение. Встречаются гребешки преиму-

шественно на дне с плотным грунтом, образуя основные промысловые скопления на мелководьях. В грунт зарываются редко, обычно лежат на его поверхности, фильтруя воду. Нога маленькая пальцевидная, с бороздой, в которую открывается биссусная железа. Взрослые моллюски могут активно плавать, резко захлопывая створки с помощью мощного, непарного мускула-замыкателя, соединяющего их (Мясников, 1992).

Для гребешков разных видов характерна пятнистость распределения, что определяется многими факторами естественного окружения: конфигурацией береговой линии, рельефом дна, характером грунта, гидродинамическими условиями, температурой придонных вод, характером пополнения популяций молодью, пресом хищников (Разин, 1934; Евсеев, 2001; и др.). Плотности поселений моллюсков напрямую зависят от степени защищённости участка: скопления гребешков уязвимы для воздействия ветровых волн и зыби после тайфунов (Калашников, 1983).

Многие из известных видов представляют собой традиционные объекты промысла в прибрежных водах Японского моря, Южного Сахалина и Южных Курильских островов (Мясников, 1992; Ivin, Kalashnikov, 2007). В дальневосточных водах рекомендовано начинать промысел в августе, когда основная масса моллюсков уже отнерестилась. В отличие от мидий состояние половых желёз гребешков не влияет на качество мяса.

Почти во всех приморских и островных странах гребешка используют в пищу в свежем, мороженном, консервированном и сушёном виде. Ловят его драгами, сачками или собирают водолазы. В водах Сахалино-Курильского бассейна промысел гребешка разрешается проводить драгами с расстоянием между зубьями не менее 120 мм. Основное условие промысла моллюсков предусматривает обязательную сортировку улова и возвращение в море моллюсков непромысловых размеров. Не рекомендовано (на примере гребешков) вести промысел при температуре ниже $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, т.к. извлечённая из воды молодь может замёрзнуть (Буяновский, 1994).

Для регулирования промысла необходимо научно обоснованное квотирование, чёткое определение допустимого объёма добычи разными предприятиями. По мнению специалистов промысел должен базироваться на неперменной оценке состояния популяции и ежегодном чередовании эксплуатируемых районов. Длительность временного запрета на вылов может определяться размерно-возрастной структурой донного поселения.

В мировом промысле моллюсков гребешки занимают третье место после устриц и мидий: ежегодный объём их добычи составляет около 12 млн. тонн. По данным ФАО (FAO, Vol. 100/1, 2005) объёмы добычи гребешков в Российских водах были наиболее высокими в период с 1997 по 2001 г. (от 11 948 до 13 878 тыс. т), но к 2005 г. уменьшились до 3287 тыс. т.

Род *Chlamys* Risling, 1798 — Хляμισы

Обе створки с многочисленными радиальными рёбрами, иногда собранными в пучки и покрытыми чешуйками или шипиками. В отличие от рода *Pecten* хляμισы характеризуются почти равновыпуклыми створками с резко неравными ушками. Переднее ушко правой створки несёт биссусную вырезку. Внутренняя поверхность покрыта зеркальными следами наружной скульптуры. Зубы замка отсутствуют.

При промысле хляμισов используют драги и тралы в зависимости от глубины. Некоторые виды — перспективные объекты для марикультуры (Ivin, Kalashnikov, 2007). Масса тела в течение жизни увеличивается неравномерно, но к 5–6 годам в большинстве случаев достигает максимальных значений (Мясников, 1992). В пищевых целях используют мускул-замыкатель и мантию. Мясо мускула более вкусное и нежное у молодых моллюсков в возрасте 2–3-х лет, позднее оно становится жёстким из-за накапливающихся в нём минеральных веществ. К съедобным относят и богатые липидами гонады, за счёт которых в мае увеличивается объём мягких частей тела, пригодных в пищу. Мясо гребешков содержит разнообразный набор минеральных веществ (до 2 г на 100 г мягких тканей) и витаминов, в частности, В₁₂, рибофлавин и тиамин, что определяет его целебные свойства: способствует снижению содержания холестерина в крови и оказывает благотворное действие на нервную систему; рекомендовано также для лечения больных атеросклерозом. Раковина морских гребешков — источник биокальция.

Chlamys albidus Arnold, 1906 (ex Dall, MS) — Гребешок светлый (табл. X, рис. 62).

Описание. Раковина становится более выпуклой с возрастом, почти равностворчатая, с высотой немногим больше длины. Левая (верхняя) створка молодых особей коричневатая с фиолетовым оттенком, иногда оранжевая или розовая. Радиальная скульптура на её поверхности состоит из тонких, почти одинаковых по ширине рёбрышек, которые по 5–8 сгруппированы в несколько складок (до 5–12) (Кафанов, Лутаенко, 1998). Поверхность их покрыта вертикально стоящими чешуйками. Правая створка белая или со слабым оттенком окраски левой створки. Обе створки раковины у старых особей — грязно-белые с тонкими одинаковой ширины радиальными рёбрами (Скарлато, 1981).

Размеры: $L \times H \times B = 87 \times 94 \times 40$ мм (северная часть Курильских островов) (Скарлато, 1981); высота раковин в северной части Охотского моря колеблется в пределах 18–93 мм, на долю размерной группы 70–80 мм приходится до 40% особей (Мясников, 1988), высоты 110 мм раковина достигает к 14–18 годам (Мясников, 1992); $H_{\max} = 118$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: Японское море (от Среднего Приморья к северу, но редок в Татарском проливе), северное побережье Охотского моря, Берингово море до Берингова пролива; Курильские, Коман-

дорские и Алеутские острова; по американскому побережью — от юго-восточной части Чукотского моря до 54° с.ш. на юге.

Экология. У Курильских и Командорских островов обитает на глубинах 92–398 м при температуре +0,7...+3,6 °С, в Охотском море отмечен в диапазоне глубин от 36 до 150 м при температуре от –1,5 до +5,6 °С (Скарлато, 1981). Селится на илисто-песчаном грунте с примесью гальки. Поселения на песчано-галечном грунте зарегистрированы в Авачинской губе на глубине 92 м; в Кроноцком заливе — на крупном песке на глубине 75 м; в Корфо-Карагинском районе на галечном и скалистом грунтах на глубине около 53 м.

Половозрелости достигают в возрасте 5 лет (Явнов и др., 2000); по другим данным — в 3–5 лет при высоте раковины 30–73 мм (Буяновский, 1994; Ivin, Kalashnikov, 2005). Нерест в районе Северных Курил — в июне. Личинки оседают по наружному краю скоплений взрослых особей, по мере роста перемещаются в центральную часть этих скоплений (Мясников, 1992). К концу осени раковины гребешков нового поколения достигают в высоту 7–10 мм. Молодые моллюски часто держится в прибрежных зарослях бурых и багряных водорослей, прикрепляясь к ним биссусом, но могут открепляться и мигрировать на ограниченные расстояния (Явнов и др., 2000), плавая или ползая по дну. Максимальная продолжительность жизни 28–30 лет, редко — до 31 года (Мясников, Кочнев, 1988; Явнов и др., 2000). По некоторым данным возраст старых особей оценивается в более низких значениях — до 15–16 лет. В этом случае считается, что основу поселений образуют 7–9-летние моллюски.

Промысловый вид. Известны несколько промысловых скоплений этого вида: вдоль южного и северного побережий Курильских островов со стороны Охотского моря и Тихого океана; у острова Симушир в северной части Охотского моря (Кочнев, Иванов, 1983; Мясников, Хен, 1990). Природные ресурсы светлого гребешка эксплуатируются рыбной промышленностью у Северных Курильских островов с 1972 г. Промышленные скопления в этом районе расположены в диапазоне глубин от 47 до 250 м (Кочнев, Иванов, 1983). Наиболее крупные поселения обнаружены с охотоморской стороны о-ва Онекотан на глубинах 90–170 м и с океанской стороны на глубинах 130–230 м. Как показали исследования, на размерную структуру популяции влияет глубина её поселения и температура воды. Это подтверждается и более поздними работами. У западных и северо-западных побережий дальневосточных морей, находящихся под воздействием холодных течений скопления чаще приурочены к глубинам 100–200 м (Буяновский, 1994; Явнов и др., 2000). В районе о-ва Онекотан (Северные Курилы) отмечены большие плотности поселений взрослых моллюсков (до 200 экз./м²) (Мясников, 1992). Светлый гребешок добывается с помощью судовых орудий лова — драг и тралов.

Промысловый размер раковин — более 60 мм в высоту. Масса особи при максимальном размере вместе с раковиной может достигать 143 г, из которых 40–57% приходится на мягкие ткани, а из них 17–24% — на мускул-замыкатель (Явнов

и др., 2000). Наблюдают годовые колебания запасов гребешка в пределах от 51 000 до 86 000 т. В 1986 г. вылов светлого гребешка у Курильских островов составлял около 3000 т (Буяновский, 1994).

На выставке-конкурсе III-й Международной научно-технической конференции «Пища. Экология. Человек» пресервам «Филе морского гребешка в соусах и заливках», изготовленным на Малотоннажном производстве (МТП) под руководством учёных ДВГАЭУ (г. Владивосток), присуждена Золотая медаль.

Chlamys behringianus (Middendorff. 1849) — Гребешок беринговоморский (табл. X, рис. 63).

Описание. Раковина неравностворчатая. Радиальная скульптура на обеих створках состоит из почти одинаковых по ширине грубых рёбер, поделённых на концах у основания раковины одной-двумя продольными бороздками. Иногда на створке выделяются 3 более широких ребра со светлой окраской; между которыми на старых раковинах располагаются 1 или редко 2 вставочных ребра (Скарлато, 1981). Левая створка неравномерно коричнево-вишнёвая, иногда с чередующимися светлыми и тёмными концентрическими полосами; редко окраска белая, как у правой створки.

Размеры: $L \times H \times B = 84,5 \times 86,5 \times 35$ мм (зап. часть Берингова моря) (Скарлато, 1981), к 14–18 годам достигает высоты раковины около 70–80 мм (Мясников, 1992); $H_{\max} = 100$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: Охотское море (заливы Сахалинский и Анива), у южного и восточного побережья Камчатки, Курильские острова (Парамушир и Шикотан), в западной и северо-восточной частях Берингова моря, юго-восточная часть Чукотского моря, море Боффорта, вдоль побережья Северной Америки до залива Пьюджет-Саунд (Скарлато, 1981).

Экология. Обитает в диапазоне глубин от 20 до 400 м (Явнов и др., 2000). В Охотском море встречается на глубинах 25–85 м при температуре от +1,6 до +7 °С, у Курильских островов — в диапазоне глубин 54–200 м при температуре от +0,8 до +10 °С, в западной части Берингова моря — на глубинах 24–150 м при температуре от –1,7 до +6 °С (Скарлато, 1981). Селится на каменисто-галечном и илисто-песчаном грунтах с примесью грубых фракций. Раздельнополы. Половозрелости достигает в возрасте 4-х лет (Явнов и др., 2000). Продолжительность жизни долгожителей составляет 25–30 лет, максимального возраста в 35 лет достигают единицы. Наиболее интенсивный рост отмечен в первые 5–6 лет.

Промысловый вид. Образует поселения с бШдшьей плотностью (до 10 экз./м²) в западных и северо-западных районах дальневосточных морей, находящихся под воздействием холодных течений и покрывающихся льдом в зимнее время. В пределах ареала были выявлены два скопления, которые могут представлять интерес для промысла: восточнее о. Карагинского и западнее мыса Олюторского. Площадь этих скоплений может варьировать от 700 до 1500 м² (Мясников, 1992). Для этих районов зарегистрированы и максимальные плотности поселения до

1500 экз./м². Средний вылов беринговоморского гребешка в пределах этих скоплений составлял от 539 до 762 экз. за драгировку в течение 15 мин. Наибольшая плотность скоплений отмечена в узком диапазоне глубин от 110 до 130 м. Промысловый размер раковин — около 60 мм в длину. Вес моллюска при максимальных размерах — 225 г, мягкие ткани составляют 29–42%, из них на долю мускула-замыкателя приходится 19–22% (Явнов и др., 2000). Добывается с помощью гребешковой драги. В районе о-ва Онекотан запас беринговоморского гребешка оценивается в 3000 т.

Chlamys chosenica Kuroda, 1932 — Гребешок корейский (табл. X, рис.61) (syn. *Chlamys rosealbus* Scarlato, 1981).

Описание. Раковина тонкая, немного неравностворчатая: правая (нижняя) створка уплощённая, слегка неравносторонняя, левая — выпуклая. Радиальная скульптура одинакова на обеих створках и состоит из многочисленных рёбер, собранных в пучки (до 25); средняя и нижняя часть рёбер густо покрыты приподнятыми чешуйками. В центральной части створок выделяются 3–5 более широких, приподнятых ребра. Окраска створок переменна: левая створка светло-розовая, иногда коричневая, кирпичная или желтоватая, с более тёмными концентрическими полосами или ярким пятном в области макушки, правая — белая или светло-розовая с чередующимися участками разной цветовой интенсивности. Мускульный отпечаток один.

Размеры: $L \times H \times B = 69,5 \times 73,5 \times 24,7$ мм (Японское море, у входа в зал. Ольги) (Скарлато, 1981); H — до 90 мм, но преобладают моллюски с высотой раковины 68–81 мм (сев. Приморье) (Силина, Позднякова, 1990); $H_{\max} = 110$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: Приморье к югу до залива Посьета, западный Сахалин, Командорские и Алеутские острова, Южно-Курильское мелководье, северо-западное побережье о-ва Хоккайдо.

Экология. Обитает на глубинах от 13 до 400 м. В заливе Посьета (Японское море) отмечен на глубинах до 2030 м при температуре от +0,9 до +9,1 °С, в районе Южно-Курильского мелководья — в диапазоне глубин от 50 до 125 м при температуре +2,1...+13,3 °С (Скарлато, 1981). Селится на илисто-песчаном или песчаном грунте с примесью грубых фракций, реже — на песке или ракушке. Иногда с помощью биссуса прикрепляется к гальке, камням и раковинам, но может открепляться и совершать миграции на значительные расстояния. Половозрелость наступает в возрасте 4–6 лет. Нерестится с февраля по июнь при температуре воды 0,5–1,5 °С (Явнов и др., 2000). Молодь обычно поселяется в местах обитания взрослых.

При максимальной высоте раковины возраст определён в 29 лет (Явнов и др., 2000). По другим данным максимальный возраст составляет 22 года, но большая часть моллюсков в локальных поселениях представлена 11–12-летними особями (Ivin, Kalashnikov, 2005).

Промысловый вид. Образует скопления с максимальной плотностью до 25 экз./м². Промысловый размер раковины — около 60 мм в высоту (Явнов и др., 2000; Ivin, Kalashnikov, 2005), что соответствует шестилетнему возрасту. Лов осуществляется с помощью драги или донного трала. Общая масса особи варьирует в пределах 85–225 г, мягкие ткани составляют в зависимости от размера 29–68 % от общего веса, мускул — 17–24%; по другим источникам — 58–68% и 15–20% соответственно (Арзамасцев и др., 2001). В водах северного Приморья запасы гребешка оцениваются в пределах от 9700 до 16 000 т в зависимости от гидрологической ситуации года (Явнов и др., 2000). Большие скопления обнаружены также у островов Онекотан, Парамушир, в юго-восточной части о-ва Итуруп, в северной части Татарского пролива и Охотского моря, у Командорских и Алеутских о-вов.

Chlamys nipponensis Kuroda, 1932 — Гребешок японский (табл. X, рис. 59).

Описание. Раковина округлая, равносторонняя со спрямлённым замочным краем и с большими по размеру, широкотреугольными передними ушками. Радиальная скульптура одинакова на обеих створках и образована рёбрами различной ширины, неравномерно покрытыми крупными, редко сидящими, приподнятыми чешуйками. Окраска створок коричневая, коричнево-лиловая или красновато-коричневая с беловатыми полосами или пятнами на поверхности раковин молодых моллюсков. Внутренняя поверхность створок с одним мускульным отпечатком.

Размеры: $L \times H \times B = 101 \times 105 \times 40$ мм (зал. Посьета) (Скарлато, 1981), $H_{\max} = 120$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропический вид: около полуострова Корея, в Приморье и районе Японских островов.

Экология. Отмечен на глубинах от 0,5 до 25 м при положительных летних температурах от +16,3 до +18,7 °С (Скарлато, 1981). В Японском море встречается на прогреваемых мелководных участках с температурами до +22 °С (Арзамасцев и др., 2001). Селится в закрытых, полужакрытых бухтах и заливах на каменистом грунте, галечнике и, нередко, на устричниках. Половозрелость наступает на 2-м году жизни, когда раковина достигает в высоту 40–45 мм. Нерестятся с июля по август (Явнов и др., 2000). Максимальных размеров моллюски достигают примерно в девятилетнем возрасте (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001), но в популяциях преобладают особи трёх- (до 35%) и четырёхлетнего (27%) возраста (Ivin, Kalashnikov, 2005).

Промысловый вид. Нередко образует большие скопления на устричниках. Плотность поселений может составлять от 100 экз./м² (Явнов и др., 2000) до 150–180 экз./м² на глубине 1,5–2,5 м (Ivin, Kalashnikov, 2005). С увеличением глубины плотность поселений этого вида уменьшается до 5–10 экз./м². За промысловый размер по одним данным принимают высоту раковины, равную 60 мм (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001), по другим — 72 мм, что соответствует возрасту около 3–4 лет (Ivin, Kalashnikov, 2005). При высоте раковины 72 мм мус-

кул-замыкатель весит 5,5 г, у более крупных моллюсков, раковина которых достигает в высоту около 90 мм, вес мускула составляет 11 г. При максимальном размере общая масса одной особи достигает 193 г, из них на долю мягких тканей приходится 34–41%, а на долю мускула-замыкателя — 10–14% (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001; Ivin, Kalashnikov, 2005). Запас в заливе Петра Великого оценён в 350 т (Явнов и др., 2000). Добывают с помощью водолазов.

Перспективен для выращивания в условиях морского хозяйства в водах Дальнего Востока (Брегман, 1982; Афейчук, 1992).

Chlamys islandicus (Müller, 1776) — Гребешок исландский (табл. X, рис. 60).

Описание. Раковина крупная, плотная, округлая с более уплощённой правой (нижней) створкой; передние ушки вдвое длиннее задних. Радиальная скульптура состоит из разноразмерных, слегка уплощённых, волнистых, раздваивающихся к наружным краям раковины, рёбрышек (около 35) с чешуйками на дистальных концах. Правая створка белая, левая — окрашена в красноватые тона различной интенсивности до коричнево-вишнёвой с несколькими более светлыми, широкими радиальными лучами. Лигамент внутренний, маленький, расположен под макушками. Единственный отпечаток мускула-замыкателя смещён в задние части створок.

Размеры: $L \times H \times B = 54,8 \times 60,3 \times 21$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987); $L \times H \times B = 72,5 \times 77 \times 28$ мм (Японское море, Приморье) (Скарлато, 1981), L max — до 126 мм (Баренцево море) (Милютин и др., 2007).

Распространение. Амфибореальный вид: в северной Атлантике — от Баренцева и Белого морей, юго-западной мелководной части Карского моря, Шпицбергена, Исландии, Гренландии на юг до Азорских островов, на западе — от Баффиновой Земли (Канадский Арктический архипелаг) до п-ова Кейп-Код на юге. В Тихом океане — от Чукотского моря до Японского на западе и до залива Пьюджет-Саунд у берегов Западной Америки.

Экология. В Белом море обитает на глубинах от 10 до 75 м (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987), в Баренцевом море — от 1 до 500 м (Денисенко, 1988; Милютин и др., 2007), но глубже 200 м отмечены в основном мелкие особи (Месяцев, 1931). По результатам водолазных работ малоразмерные моллюски многочисленны и в верхней сублиторали баренцевоморского побережья Кольского полуострова на глубинах до 20 м (Милютин и др., 2007). Селится на песчаных и илисто-песчаных грунтах с примесью валунов, обломочного материала и ракушки, избегают илистых участков, но встречаются на крупнозернистом песке (Денисенко, 1988). В Баренцевом море гребешки образуют поселения на участках неровного дна с довольно крутыми склонами банок и желобов, расположенных, как правило, в зонах с высокой гидродинамической активностью, повышенной концентрацией взвешенной в толще воды органики и благоприятными условиями для интенсивного развития планктонных организмов (Денисенко, 1988), которые составляют основу пищевого рациона этих моллюсков-сестонофагов. Встречаются

в районах с температурой воды до +10 °С, но наиболее благоприятные условия для существования гребешков возникают при температуре от +1 до +4 °С (Голиков, Скарлато, 1972).

Взрослые моллюски свободно лежат на грунте или изредка передвигаются резкими прыжками на небольшие расстояния. Молодые особи могут прятаться в расщелинах скал, под камнями, в ризоидах макрофитов (Милютин и др., 2007), временно прикрепляясь с помощью биссуса к грубым фракциям. Раздельнопопы. Половой зрелости в Белом море достигают при длине раковины 24–26 мм, нерестятся в июле–августе (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Средняя продолжительность жизни для баренцевоморских гребешков составляет 10–15 лет (Денисенко, 1979, 1988), максимальный возраст по одним данным определен в 15 лет (Золотарёв, 1989), по другим — в 20–25 лет ((Денисенко, 1988)).

Промысловый вид. Изучение исландского гребешка как перспективного промыслового вида было начато в 1958 г. на Белом море (Денисенко, 1989). Предварительные работы позволили оценить запас гребешка в Онежском заливе и подготовить рекомендации по организации рентабельного промысла (Ковальчук, Паленичко, 1959). Из выловленных в районе Анзерских островов моллюсков была изготовлена опытная партия консервов и варёно-сушёного мускула на Беломорском рыбкомбинате, получившая высокую оценку специалистов пищевой промышленности, но рыбодобывающие организации интереса к промыслу моллюсков не проявили.

Достаточно полная схема пространственного распределения гребешка в Баренцевом море уже была представлена в ранней работе И.И. Месяцева (Месяцев, 1931). До конца 1970-х годов научные исследования исландского гребешка осуществляли преимущественно норвежские и английские учёные (Денисенко, 1989). В период с 1977 по 1987 г. российские исследователи снова активно включились в изучение этого вида в Баренцевом море, что позволило определить локализацию и размеры его наиболее крупных скоплений, установить их границы и характер взаимоотношений с окружающей средой. В результате этих работ были выявлены обширные поселения гребешка вдоль побережья Кольского полуострова на участке от 37° в.д. до Воронки Белого моря с суммарным объёмом запасов в 346 000 т.

Спустя несколько десятилетий водолазные исследования у баренцевоморского побережья Кольского полуострова (Милютин и др., 2007) подтвердили, что исландский гребешок встречается вдоль всего побережья на глубинах более одного метра. Было установлено, что промысловые особи нередко образуют здесь локальные скопления с плотностью до 30 экз./м² и биомассой около 4000 г/м². Максимальные значения биомассы при плотности поселения свыше 50 экз./м², отмечены в ряде глубоководных проливов на крупнозернистом песке (Денисенко, 1988). Общая численность моллюсков на исследованной водолазами площади в 1177 км² оценена в 428 млн. экз., а промысловый запас — в 260 млн. экз., что в единицах веса составило бы 18,3 тыс. тонн, из которых 70% сосредоточено вдоль

побережья Западного Мурмана (Милютин и др., 2007). Основные промысловые скопления гребешка отмечены у мыса Святой Нос, но в настоящее время объём этих запасов сильно сократился из-за интенсивного промышленного вылова. В период с 1990 по 1997 г. вылов гребешка в юго-восточной части Баренцева моря вырос с 2000 до 14 000 т в год, хотя Россия отсутствует в официальных списках добывающих стран. Позднее запасы этого моллюска из-за неумеренной эксплуатации стали быстро истощаться. С 2004 по 2007 г. в Баренцевом море был установлен запрет на промышленный и прибрежный вылов гребешка.

Промысловые скопления гребешка существуют также в Воронке Белого моря на глубинах 40–60 м. Высокие плотности поселения до 95 экз./м² с биомассой 1800 г/м² обнаружены и в Онежском заливе на глубине 10 м (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987).

Перспективный объект для марикультуры. Воспроизводство исландского гребешка в условиях марикультуры в российских водах Баренцева моря стало приобретать актуальность в связи с истощением его естественных запасов в активно эксплуатируемых и требующих восстановления популяциях. С 1977 г. была осуществлена серия экспериментов по дорастиванию трёх-четырёхлетней молоди гребешка в Дальнезеленецкой губе Восточного Мурмана с целью выявления целесообразности культивирования этого моллюска (Денисенко, 1988). Сотрудниками ПИПРО (г. Мурманск) организована экспериментальная ферма в Ура-губе по выращиванию гребешка с использованием биотехнологии промышленного культивирования, разработанной в дальневосточных хозяйствах Приморья (Силина, 1990; и др.).

Род *Swiftopecten* Hertlein, 1935 — Свифтопектены

Обе створки покрыты широкими радиальными складками с утолщениями в местах пересечения с концентрическими складками. Тонкие радиальные рёбрышки перекрывают поверхность складок и промежутки между ними.

Swiftopecten swifti (Bernardi, 1858) — Гребешок Свифта (табл. XI, рис. 64).

Описание. Раковина высокая, округло-треугольная с ушками разной длины, из которых переднее — широкотреугольное; левая (верхняя) створка более выпуклая. На каждой створке расположены 5 широко расставленных радиальных складок и многочисленные тонкие рёбрышки. Концентрические складки узкие, хорошо выражены годовичные зоны роста. Тонкая ячеистая скульптура на поверхности створок, образована в результате пересечения радиальных рёбрышек и концентрических линий нарастания. Окраска раковины неравномерная, фиолетовая, правая (нижняя) створка может быть светлее или почти белой. Раковина молодых моллюсков — оранжевая или розовая с белыми пятнами и полосами.

Размеры: $L \times H \times B = 101 \times 112 \times 60$ мм (Южно-Курильское мелководье) (Скарлато, 1981); $H = 127$ мм (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001); $H_{\max} = 129,1$ мм (Понуровский, 1983).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: у северной части полуострова Корея, в Приморье, у западного Сахалина, в южной части Охотского моря, на Южно-Курильском мелководье, около островов Хоккайдо и Хонсю.

Экология. Встречается в диапазоне глубин от 1 до 143 м при температурах от $-1,7$ до $+20$ °С. Обитает на каменистом и галечном грунте, на скоплениях ракушки и на участках дна с выходом скал. Взрослые и молодь прикрепляются к твёрдому субстрату с помощью биссуса. Продолжительность жизни по раковине с высотой 127 мм определена в 15 лет, но по некоторым данным (Понуровский, 1983) встречаются более долгоживущие 19-летние особи. Значительная часть популяции предстала моллюсками четырёхлетнего возраста (42,8%). Половозрелыми становятся на 3-м году жизни, когда раковина достигает в высоту 50–70 мм. Нерестятся с августа по октябрь. Личинки появляются в конце лета — начале осени. Литературные данные свидетельствуют о нестабильности пола, связанной с его переопределением в постэмбриональном развитии (Понуровский, 1983). Соотношение полов внутри отдельных групп отличается от общей картины, существующей в популяции, где среди молодых животных (3–5 лет) преобладают самцы (до 86,3%), среди более старых — самки (около 81,2%), что подтверждает возможную инверсию пола (протерандрию), направленную от мужской фазы к женской (Денисова, 1981; Понуровский, 1983).

Промысловый вид, хотя редок. Его небольшие скопления отмечены в водах северного Приморья и Татарском проливе. Образует поселения с плотностью до 15 экз./м² (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001). Наиболее интенсивно растёт в первые 5 лет жизни. На пятом году жизни наблюдается и максимальный прирост массы тела, достигающей к этому времени 60 г (Понуровский, 1983). Мягкие ткани составляют 32–40% от общего веса, мускул-замыкатель — 12–19% (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001). Издавна используется в пищу населением прибрежных районов: раковины моллюска нередки в «кухонных кучах» на побережье Сахалина, Курильских островов, Приморья, Корейского полуострова и Японских островов. В настоящее время добывается водолазным способом. Промышленная эксплуатация популяций лабильно раздельнополых видов может привести к нарушению возрастной и половой структуры: при соблюдении общепринятых норм добычи из популяций *S. swifti* будут изыматься в основном взрослые самки.

Род *Mizuchopecten* Masuda, 1963 — Мизухопектены

Раковина неравносторчатая с тонкой ячеистой скульптурой. Радиальные рёбра правой створки широкие, прямоугольные в сечении, на левой створке — более узкие.

Mizuchopecten yessoensis (Jay, 1856) — Гребешок приморский (табл. XI, рис. 66).

Описание. Раковина округлая, немного неравносторонняя; диск правой (нижней) створки несколько больше левой. Левая створка — уплощённая с равномерно распределёнными на поверхности невысокими радиальными рёбрами (18–28, обычно 21–23), разделёнными широкими промежутками. Правая створка, которая лежит на грунте, выпуклая с более широкими, равномерно расположенными рёбрами без сетчатой скульптуры, следы которой присутствуют только около макушки и на переднем ушке. Зоны роста выражены хорошо. Единственный мощный мускул-замыкатель, расположенный в центральной части раковины, состоит из двух частей. Нога развита слабо. Окраска левой створки неравномерная, коричневато-фиолетовая с более светлыми радиальными и концентрическими полосами. Правая створка белая или желтоватая, иногда с фиолетовым пятном около макушки (Скарлато, 1981; Понуровский, 1986).

Размеры: $L \times W \times B = 197 \times 186 \times 43$ мм (Охотское море, зал. Анива) (Скарлато, 1981); в 1993 г. на северном участке Южно-Курильского мелководья 74,9% приходилось на долю размерной группы 80–130 мм, 20,6% составляли моллюски с H раковин 130–190 мм; на центральном участке преобладали крупноразмерные моллюски с H раковин 130–200 мм (68%), на южном участке господствовали среднеразмерные гребешки ($H = 110$ – 120 мм) — около 69,3%, но картина распределения размерных групп может меняться (Евсеев, 2001); $H_{\max} = 240$ мм (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: район северного побережья Кореи, Приморье к северу до бухты Рудной, залив Чихачева, западное побережье Сахалина, южная часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, восточный берег о. Итурупа, острова Хонсю и Хоккайдо.

Экология. Встречается на глубинах от 0,5 до 83 м (Разин, 1934; Скарлато, 1960, 1981; Явнов и др., 2000), около Японских островов — до 311 м. На южнокурильском мелководье наблюдали наибольшие скопления приморского гребешка на глубинах 5–20 м (Евсеев, 2001). В заливе Анива (о. Сахалин) с увеличением глубины от 1 до 25 м уменьшается число моллюсков из размерной группы 120–140 мм, но увеличивается количество более крупных гребешков с высотой раковин 170–190 мм (Силина, 1986). Массовые поселения гребешков обнаруживаются в тех районах, где зимние температуры не опускаются ниже $-1,5$ °С, а летние не поднимаются выше $+18...+20$ °С. Не переносит опреснения и избегает селиться в бухтах со слабым движением воды, предпочитая районы с сильными приливно-отливными течениями. Обитает на песчаных и илистых грунтах с примесью грубых фракций, но редко встречается на скальном дне или на подвижных песках и жидких илах (Разин, 1934; Скалкин, 1966). Взрослые особи зарываются в грунт, лежат на поверхности грунта или в неглубоких ямках; изредка могут перемещаться, резко захлопывая створки раковины и совершая короткие прыжки в длину на 10–25 см. Гребешки чаще меняют место, если в грунте существует высокое содержание илистых фракций (Калашников, Григорьев, 1986). Раздель-

нополю. Половозрелость наступает в возрасте 2–3-х лет, когда раковина достигает в длину около 70 мм (Явнов и др., 2000). Отличить половозрелых самку и самца можно иногда по цвету тела: у самки мягкие ткани окрашены в розовато-оранжевый цвет, у самца — грязно-белые или кремовые. Сроки нереста зависят от климатической ситуации: в более южных районах — май–июнь, в северных водах они смещаются на июль–октябрь. Характерна большая плодовитость — до 25–30 млн. яиц (Иванов, 1955). Молодь в возрасте до 1 года с размерами раковины 18–22 мм прикрепляется с помощью биссуса к водорослям, морским травам и камням. Скорость роста зависит от условий окружающей среды и наиболее высокие темпы характерны для моллюсков в открытых районах с сильным течением и нормальной солёностью (Базикалова, 1934). Результаты многолетних работ по изучению биологии приморского гребешка, промыслу, культивированию и его использованию в пищевых целях содержатся в сводке «Приморский гребешок» (1986).

Промысловый вид. Неконтролируемый промысел гребешка существовал в Приморье до 1920-х годов (Мясников, 1986). Первые официальные сведения о промысле появились в 1920 г., когда вылов этих моллюсков составил 1,2 тыс. т. В период с 1933 по 1937 г. объём вылова доходил до 900 т/год (Мартинсен, Садыхова, 1966), затем на долгие годы промысел был приостановлен. Возобновился он в водах Приморья только в 1960-е годы.

Промысловые скопления приморского гребешка обнаружены во многих районах российских вод Дальнего Востока. Описанные А.И. Разиным в 1934 г., они продолжают существовать в тех же районах и в настоящее время (Мясников, 1986), обнаруживая средние значения плотности до 7–8 экз./м² и максимальные — более 30 экз./м² (Явнов и др., 2000). Высокие концентрации гребешка приморского отмечены у юго-восточного побережья о. Кунашир, между островами Панфильева, Юрий и Зелёный, в северной части Татарского пролива.

Промысловый размер раковины — около 100 мм в высоту. Гребешки из разных районов с одинаковой высотой раковины могут различаться по весу. Масса самой крупной особи при высоте раковины 240 мм составляет 958 г. Наибольшую массу гребешок имеет перед нерестом (Силина, Позднякова, 1986), когда увеличиваются размеры созревающих гонад. У особей из залива Находка с массой тела 404–445 г вес гонад достигал 20–57 г, а после нереста уменьшался до 6–10 г. На долю мягкого тела приходится 28–40% от общего веса моллюска, мускула — 10–17% (Явнов и др., 2000), в некоторых районах — соответственно 30–42% и от 10–12 до 18% (Силина, Позднякова, 1986). Запас на юге ареала определён в 2 тыс. т, на севере Приморья — до 7 тыс. т (Явнов и др., 2000). Добывается с помощью драг и водолазным способом. По данным ФАО (FAO, Vol. 100/1, 2005) объём добычи в российских водах в период с 1996 по 2000 г. колебался в пределах от 5084 до 6253 тыс. т, но к 2005 г. уменьшился до 2772 тыс. т.

Наиболее ценными по вкусовым и питательным качествам считаются мускул-замыкатель и мантия, которые идут на изготовление консервов («Мясо гребешка в собственном соку», «Мясо гребешка с рисом» и др.).

Промышленное культивирование осуществляется в естественных условиях Приморского края (в заливах Посъета, Восток и Владимира) примерно с 80-х годов XX столетия (Белогрудов, 1986). Культивирование основано на способности личинок на определённой стадии развития прикрепляться к любому субстрату и расти в этом состоянии на протяжении долгого времени. Установлено, что гребешки растут хуже в прибрежных водах из-за нестабильных гидрологических условий, чем в более удалённых от берега. Добывают гребешка на определённом участке 1 раз в 3–4 года (Белогрудов, 1986). С 1983 по 1986 г. объём собранных на коллекторах гребешков составлял 10–20 тонн. Товарная продукция гребешка в 2006 г. составила 479,4 т (Марикультура в Приморье, 2008). Общий объём продукции марихозайств по данным ФАО в 2005 г. (FAO, Vol. 100/2, 2005) определён в 450 тыс. т.

Наблюдения в заливе Посъета показали, что естественные поселения и хозяйства марикультуры, расположенные на мелководье до глубины 20 м, нередко подвергаются воздействию ветровых волн, которые, перемещая животных вместе с грунтом, приводят к массовой гибели моллюсков и других донных беспозвоночных. По некоторым данным, численность выброшенных на берег гребешков может составить до 10–16% от утёрнных на дне (Калашников, 1983, 1986).

Отряд LUCINIDA

Семейство ASTARTIDAE — АСТАРТИДА

Раковина треугольно-округлая или треугольно-овальная. Поверхность покрыта концентрической скульптурой.

Род *Astarte* Sowerby, 1816 — Астарты

Раковина со слабо вогнутым передне-дорсальным краем; макушки умеренно выступающие, слегка наклонены вперёд; концентрическая скульптура развита на всей поверхности раковины; замочная площадка широкая с мощным лигаментом.

Astarte borealis (Schumacher, 1817) — Астарта бореальная (табл. XVI, рис. 96).

Описание. Раковина толстостенная, округло-треугольная с широким, слабо выпуклым основанием, с низкими макушками, сдвинутыми вперёд. Периостракум плотный, тёмно- или светло-коричневый, матовый. Концентрическая скульптура состоит из регулярных, сильно сближенных в примакушечной области тонких рёбер, неясно выраженных и разных по ширине складочек в центральной и нижней частях раковины. Внутренняя поверхность с двумя чёткими отпечатками мускулов-замыкателей. Замочная площадка с двумя зубами на левой створке и одним — на правой.

Размеры: $L \times H \times B \text{ max.} = 50,2 \times 40,4 \times 20,0$ мм (юго-западная Камчатка) (Скарлато, 1981); $L \times H \times B = 42,2 \times 27,7 \times 12,3$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: в северной части Тихого океана во всех российских дальневосточных морях до Корейского пролива и у восточной части о. Хонсю, в районе Алеутских островов и в заливе Аляска; на шельфах всех морей Северного Ледовитого океана; в Атлантическом океане — у берегов Норвегии, в Северном, Балтийском и Белом морях, у Северной Америки до залива Массачусетс на юге.

Экология. В российских дальневосточных водах обитает на глубинах от 5 до 190 м, около Японских островов — на глубине 140–390 м (Скарлато, 1981), в Белом море — от 0 до 110 м (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987), в пределах всего ареала — от 1 до 463 м. Селятся на разнообразных грунтах от мягких до смешанных с примесью грубых фракций, но предпочитает илисто-песчаные. Лежат на грунте или неглубоко зарываются в мягкий грунт передним концом раковины (Евсеев, Яковлев, 2006; Наумов, 2006). Сестонофаг и фильтратор. Встречается преимущественно в водах с температурой ниже +5 °С. В Восточно-Сибирском море, где обитает в диапазоне глубин до 50 м, часто доминирует на глубине 6–20 м (Голиков, 1994). Образует поселения вместе с другими двустворчатыми моллюсками, биомасса которых составляет около 30% от общей биомассы. Плотность поселения доминирующего вида может достигать 93 экз./м² при биомассе около 892 г/м² (Наумов, Федяков, 1994). По этим же данным наиболее характерный сопутствующий вид — *Astarte montagui* Dillwun, 1817 с плотностью поселения 87 экз./м² и биомассой около 77 г/м². В фауне Новосибирского мелководья астарта доминирует в ряде прибрежных биоценозов (Наумов, Федяков, 1990). В биоценозе *Astarte borealis* + *Portlandia arctica* + *Lyocima fluctuosa* плотность её поселения достигает 80 экз./м² с биомассой 72 г/м². На беринговоморском шельфе у Корякского побережья максимальные значения плотности поселения астарты могут составить до 140 экз./м² при биомассе свыше 500 г/м². В губе Чупа (Кандалакшский залив) на глубине 5 м обнаружена самая высокая для Белого моря плотность поселения — 480 экз./м² при биомассе 153 г/м² (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Продолжительность жизни — около 10 лет (Золотарёв, 1989; Явнов и др., 2000).

Перспективен для промысла. В дальневосточных морях общий запас не определён. Размеры запасов северной астарты в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря оценены в 990 тыс. т при возможном промысловом изъятии до 86 тыс. т/год (Голиков и др., 1994).

Отряд CARDIDA

Сердцевидки в обиходе известны под общим названием «клемы». Многие скопления сердцевидок остаются плохо изученными и требуют тщательного об-

следования, необходимого для определения границ их скоплений и оценки размеров запасов. Вошли в перечень, рекомендованных к вылову в 2010 г. беспозвоночных в районах севернее мыса Золотой и Северо-Охотморской подзоны Охотского моря (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107).

Семейство CLINOCARDIIDAE — КЛИНОКАРДИИДЫ

Род *Ciliatocardium* Kafanov, 1974 — Цилиатокардиумы

Раковина равностворчатая, овальная или треугольно-округлая, умеренно выпуклая с высокими макушками, слегка сдвинутыми к переднему краю. Радиальная скульптура образована треугольными в сечении рёбрами. Периостракум со щетинковидными выростами вдоль рёбер, собран в концентрические морщинки. Фильтраторы. Ведут малоподвижный образ жизни.

Ciliatocardium ciliatum (Fabricius, 1780) — Кардиум реснитчатый, или волосатая сердцевидка (табл. XI, рис. 68).

Описание. Раковина треугольно-округлая, выпуклая. Плотный, морщинистый периостракум с тонкими щетинками светло-коричневого или коричневатого-жёлтого цвета, более заметными в задней части раковины. Радиальная скульптура образована 20–40 (иногда до 49) узкими рёбрышками с небольшими узелками, возникающими при пересечении с элементами концентрической скульптуры; межрёберные промежутки равны ширине рёбер или несколько более узкие. Число рёбер зависит от солёности и увеличивается с её увеличением (Федяков, 1986; Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Внутренняя поверхность створок белая, фарфоровидная с отпечатками переднего и заднего мускулов-замыкателей. Нижние края створок изнутри зазубрены.

Размеры: $L \times H = 36,7 \times 30,7 \times 17,7$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987), $L \times H = 62 \times 61$ мм (восточнее о. Карагинского, Берингово море); $L \text{ max} = 75$ мм (Явнов и др., 2000; Арзамасцев и др., 2001).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: Приморье, северная часть Охотского моря, у побережья Камчатки, западная часть Берингова моря, Сибирские моря Арктики, северная часть Атлантического океана (Гренландия, Исландия, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа), Белое море, арктическое побережье Канадского архипелага, у берегов Аляски.

Экология. Встречается на глубинах до 180 м (Явнов и др., 2000), в Японском море более обычен в диапазоне глубин 40–80 м (Евсеев, Яковлев, 2006). В районе Новосибирских островов отмечен на глубинах от 11 до 60 м (Наумов, Федяков, 1990) в Белом море — от 6 до 60 м (Наумов, 2006). Обитает на плотных илистых и илисто-песчаных грунтах с примесью грубых фракций, редко на песчаном дне при летних температурах +2...+4 °С (Арзамасцев и др., 2001), в Белом море —

до +14,6 °С (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Фильтратор: моллюск зарывается в грунт, выставляя на поверхность задний край раковины с короткими, широкими сифонами, по краям которых расположены венчики шупалец (Арзамасцев и др., 2001). Может перемещаться по поверхности грунта прыжками, отталкиваясь длинной мускулистой ногой (Наумов, 2006). Растёт медленно, достигая максимального размера за 10–12 лет.

Промысловый вид. Волосатая сердцевидка образует скопления с небольшой плотностью: в Кроноцком заливе она составляет 2 экз./м² при биомассе 33 г/м²; у побережья юго-восточной Камчатки — 10 экз./м² и 85 г/м² (Явнов и др., 2000). Масса самого крупного экземпляра — 105 г. Мягкие ткани составляют около 30% от общей массы тела. Промысловая длина раковины — около 50 мм. На Дальнем Востоке добывается с помощью драг (Явнов и др., 2000).

В Анзерской салме Белого моря максимальная плотность поселения 24 экз./м² при биомассе 99,5 г/м² зарегистрирована на глубине 43 м на заиленном песке (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). В Онежском заливе было обнаружено поселение с биомассой 134,5 г/м² (Кудерский, 1961). По последним данным наибольшая плотность поселения в Белом море отмечена для глубины около 5 м, а самые крупные экземпляры встречены на глубинах более 25 м (Наумов, 2006).

Род *Keenocardium* Kafanov, 1974 — Кинокардиумы

Раковина слабо выпуклая, овально-округлая с незначительно выступающими макушками, смещёнными кпереди. Радиальные рёбра уплощённые, разделённые более узкими, чем их ширина, промежутками. Поверхность рёбер покрыта поперечными морщинками. Вдоль задне-дорсального края раковины проходят 1–2 радиальные складки.

Keenocardium californiense (Deshayes, 1839) — Кардиум калифорнийский (табл. XI, рис. 65).

Описание. Раковина округло-треугольная, вздутая, с большими высокими макушками, слабо смещёнными кпереди. Периостракум коричневатый, у молодых — жёлтовато-серый. Радиальная скульптура образована 40–57 рёбрами, округло-прямоугольными в сечении; задние 6–9 рёбер более узкие, сильно сближены, сгруппированы в одну, реже две радиальные складки. У молодых особей верхние части задних складок несут шипики, которые с возрастом стираются. Края створок изнутри зазубрены.

Размеры: $L \text{ w } H \text{ w } B = 73,5 \text{ w } 67,5 \text{ w } 21,3$ мм (Охотское море) (Скарлато, 1981); $L \text{ max} = 75$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: Приморье к югу до залива Посьета, западный Сахалин, в районе о-вов Хонсю и Хоккайдо, западная часть Охотского моря, в районе восточного побережья Камчатки, Командорские острова, Берингов пролив, юго-восточная часть Чукотско-

го моря до мыса Барроу, восточная часть Берингова моря, Алеутские о-ва, около берегов северной Америки к югу до штата Орегон.

Экология. Встречается на глубинах от 2 до 78 м, у берегов Приморья — до 40 м при летней температуре около 13 °С (Скарлато, 1976; Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006). Селится на илистых, песчаных и смешанных грунтах. В заливе Петра Великого на глубине 5–7 м приурочен к плотным мелким заиленным пескам. Зарывается в грунт на длину раковины. Способен передвигаться по поверхности грунта, совершая прыжки на короткие расстояния с помощью длинной мускулистой ноги (Евсеев, Яковлев, 2006). Молодь оседает на пустые раковины, прикрепляясь к ним с помощью биссуса, который исчезает с возрастом.

Перспективен для промысла. В южном Приморье у российских берегов встречается в больших количествах. В заливе Петра Великого образует скопления с плотностью более 10 экз./м² и биомассой свыше 100 г/м² (Арзамасцев и др., 2001). В целом запас для этого района оценён в 20 т (Явнов и др., 2000). В водах северного Приморья общий запас по оценке специалистов может составить около 700 т. В дальневосточных морях существует кустарный промысел: здесь добывают моллюсков, раковина которых достигла в длину около 50-ти мм и более.

Род *Serripes* Gould, 1841 — Серрипесы

Раковина овально-треугольная или овальная, выпуклая, неравносторонняя. Радиальные рёбра слабо развиты, иногда отсутствуют. В замочном крае каждой створки два кардинальных зуба и по одному латеральному спереди и сзади, с возрастом зубы могут исчезать.

В мировом промысле серрипесы занимают видное место: в начале 90-х годов XX столетия объём их вылова достигал 25 тыс. тонн. Вошли в перечень, рекомендованных для промысла в 2010 г. беспозвоночных в районе севернее мыса Золотой (самая северная точка побережья Приморского края) (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107).

Серрипесы входят в состав пищевых рационов донных рыб: мелкие моллюски съедаются целиком с раковиной, а у взрослых, крупных по размерам, рыбы откусывают длинную ногу, которая позднее может регенерировать.

Serripes groenlandicus (Bruguière, 1789) — Серрипес гренландский (табл. XI, рис. 67).

Описание. Раковина тонкая, овально-треугольная со смещёнными вперёд макушками, равносторончатая, несколько неравносторонняя, с оттянутым книзу задним краем, зияющая сзади. Периостракум тонкий, плотно прилегающий, блестящий, серовато- или зеленовато-коричневатый до более тёмного красноватого или коричневого. У более светлых молодых моллюсков просвечивают зигзагообраз-

ные оранжевые или коричневые линии. Радиальная скульптура развита слабо, иногда присутствует только на переднем и заднем поле в виде нерегулярных, низких рёбер. Кольцевая скульптура состоит из тонких линий нарастания и более чётко обозначенных колец роста. Лигамент наружный. Внутренняя поверхность блестящая. Отпечаток переднего мускула-замыкателя узкий, вытянут вертикально, задний — округлый.

Размеры: $L \times H \times D = 53,9 \times 39,2 \times 25,3$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987); $L \times H \text{ max} = 100 \times 92$ мм (Японское море) (Скарлато, 1976); $L \text{ max} = 122$ мм (Дальний Восток) (Явнов и др., 2000).

Распространение. Широко распространённый boreально-арктический вид: море Бофорта, все российские моря Северного Ледовитого океана, в районе Гренландии, Исландии, Канадского архипелага на юг до п-ова Кейп-Код, на востоке — северная часть Японского моря (от залива Посьета), Охотское и Берингово моря; у тихоокеанского американского побережья — от Берингова пролива к югу до Сан-Диего.

Экология. Отмечен на глубинах от 18 до 80 м в Японском море (Евсеев, Яковлев, 2006), в Охотском море и у юго-западного Сахалина — до 252 м (Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000) при температуре от +1,6 до +7,7 °С; в Белом море — в диапазоне глубин 2–70 м при температуре от –1 до +15 °С (Наумов, 2006). Обитает на илистых, песчаных и илисто-песчанистых грунтах иногда с примесью гальки и камней. Способен зарываться в грунт. Может свободно перемещаться по его поверхности, совершая резкие прыжки с помощью хорошо развитой ноги (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Продолжительность жизни представителей этого вида оценивают по-разному от 4–5 лет (Кузнецов, 1960) до 33 лет (Золотарёв, 1989; Явнов и др., 2000).

Промысловый вид. На Дальнем Востоке гренландская сердцевидка образует промысловые скопления на глубинах 30–80 м. В Кроноцком заливе плотность поселения составляет 4 экз./м² при биомассе 600 г/м² (Явнов и др., 2000). Плотность поселения в Белом море — до 40 экз./м² с биомассой 290 г/м² (Наумов, 2006), но в Онежском заливе обнаружены поселения с более высокой плотностью — до 140 экз./м², хотя при более низкой биомассе (около 36 г/м²). Наибольшая плотность поселения в Белом море отмечена для глубины около 10 м. Масса моллюска из дальневосточных морей при максимальных размерах составляет 226 г, из них 42% приходится на мягкие ткани (Явнов и др., 2000). Промысловая длина раковины моллюсков в морях Дальнего Востока — около 70 мм. При лове используют драгу. В водах северного Приморья и Татарского пролива запас оценивается примерно в 1500 т (Явнов и др., 2000).

В Баренцевом море целевой промысел серрипеса отсутствовал до последнего времени, хотя моллюски попадались в больших количествах при драговом вылове морского гребешка. Интерес к использованию в пищевой промышленности новых и малоизученных морских беспозвоночных стимулировал организацию производства мороженого мяса этого моллюска на модернизированном судне-гре-

бешколове «Скаллопер» (ОАО «Севрыбхолодфлот»), чему в ПИНРО предшествовали тщательные исследования его санитарной безопасности как продукта питания.

Serripes laperousii (Deshayes, 1839) — Серрипес Лаперуза (табл. XI, рис. 69).

Описание. Раковина овальная, неравносторонняя с равномерно закруглённым передним краем и широкоокруглым (в отличие от гренландской сердцевидки) задним краем, который выше переднего; макушки смещены кпереди. Периостракум тонкий, блестящий, серовато-желтоватый, чаще — коричневый. Скульптура образована широкими, концентрическими складками, сближенными в нижней половине раковины, поверхность которых покрыта тонкой исчерченностью.

Размеры: $L \text{ max } w \ H \ w \ B = 127,5 \ w \ 97 \ w \ 30,6 \text{ мм}$ (о. Кадьяк) (Скарлато, 1981); $L \ w \ H = 96 \ w \ 81 \text{ мм}$ (Камчатка, мыс Лопатка).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: Приморье к югу до бухты Киевка, западный Сахалин, в северной части Хоккайдо, Южно-Курильское мелководье, Охотское море (залив Анива), в районе южной и восточной Камчатки, Командорские и Алеутские о-ва, Берингов пролив, юго-восточная часть Чукотского моря до мыса Барроу, у побережья Северной Америки к югу до 57° с.ш.

Экология. Встречается на глубинах 14–64 м при положительных температурах от +1,6 до +8,6 °С. Обитает на смешанных грунтах с большой примесью гальки (Скарлато, 1981). Изучен плохо.

Перспективен для промыслового освоения. У побережья западной Камчатки образует скопления с плотностью поселения 10 экз./м² и биомассой до 250 г/м² (Явнов и др., 2000). Используется в пищу жителями прибрежных районов. Добывается с помощью зубчатых драг (Буяновский, 1994). Объём запаса не установлен.

Род *Yagudinella* Kafanov, 1975 — Ягудинелла

Раковина выпуклая, скошенная, неравносторонняя — переднее поле ниже заднего, с килевидным перегибом от макушки назад и книзу. Макушки сдвинуты и наклонены вперёд. Следы радиальной скульптуры чётко выражены на переднем и заднем полях. Кардинальные зубы слабо развиты, но не редуцированы.

Yagudinella notabilis (Sowerby, 1915) — Сердцевидка замечательная (табл. XII, рис. 75).

Описание. Раковина крупная, выпуклая, округло-треугольная, неравносторонняя с большими, округлыми, наклонёнными вперёд макушками; дорсальный край при переходе к заднему краю образует тупой угол. От макушек назад и вниз идёт килевидный перегиб. Периостракум светлый, серовато-жёлтый с коричневатым оттенком, иногда слабо блестящий. Концентрическая скульптура в верхней половине раковины представлена узкими складочками, которые в нижней части рако-

вины расширяются, покрыты бороздками и разделены широкими промежутками. У переднего и заднего краёв слабо выражены следы радиальных рёбер.

Размеры: $L \times H \times B = 92,3 \times 80 \times 26$ мм (Татарский пролив) (Скарлато, 1981); $L \max = 90\text{--}100$ мм по пустым створкам (Авачинский залив) (Буяновский, 1994).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: Приморье на юге до бухты Киевка, в районе западного Сахалина, Охотское море, около побережья юго-западной Камчатки и на восточном беринговоморском побережье — в Авачинском и Кроноцком заливах, Курильские острова.

Экология. Обитает на глубинах 29–250 м при температурах от $-0,5$ до $+9,7$ °С. Сердцевидка замечательная селится на илистых, песчаных и илисто-песчаных грунтах нередко с примесью гальки (Скарлато, 1981). Зарывается в поверхностный слой грунта на глубину раковины. Ведёт малоподвижный образ жизни. Сестонофаг-фильтратор. Изучен плохо (Явнов и др., 2000).

Перспективен для промысла. Встречается часто (Буяновский, 1994; Явнов и др., 2000). Длины 50 мм достигает к 4–5 годам (Авачинский залив) (Буяновский, 1994). Отмечают поселения с плотностью 10 экз./м² и биомассой 250 г/м². Может попадаться в приловах к другим двустворчатым моллюскам. На основании обильных береговых выбросов этого вида допускают существование его скоплений в мелководных районах Авачинского и Кроноцкого заливов, а также в заливе Корфа (Буяновский, 1994).

Отряд **HETERODONTA**

Семейство **CULTELLIDAE** — **КУЛЬТЕЛЛИДЫ**

Раковина удлинённо-овальная, слабо выпуклая, слегка угловатая, неравносторонняя, зияющая спереди и сзади, со смещёнными вперёд макушками. Замок слабо развит с маленькими и немногочисленными кардинальными зубами. Нога сжата с боков и косо усечена по наружному краю.

Род *Siliqua* Megerle vШh Mthlfeld, 1811 — **Силиквы**

Раковина гладкая. Макушки уплощены, почти не выступают над дорсальным краем. На замочной площадке правой створки 2 кардинальных зуба, на левой — 3. На внутренней поверхности от макушек книзу позади отпечатка переднего аддуктора идёт широкий радиальный валик.

Siliqua alta (Broederip et Sowerby, 1829) — Силиква острая, или клем острый (табл. XII, рис. 73).

Описание. Раковина тонкостенная, но крепкая, треугольно- или удлинённо-овальная, с низкими, заострёнными макушками, сдвинутыми кпереди; заднее поле

раковины длиннее и выше переднего; дорсальный и вентральный края слабо выпуклые, почти параллельные. Периостракум зеленовато-коричневый или серовато-оливковый, легко опадающий, сохраняется по нижнему краю. Кольцевая скульптура представлена линиями нарастания и грубыми кольцами роста, образующими концентрические складки по вентральному краю раковины. У молодых особей в средней части створок часто присутствует радиальная лучистость. Замочная площадка с хорошо развитым треугольным внутренним лигаментом и слабо развитыми зубами.

Размеры: $L \times H \times B = 152 \times 77 \times 37$ мм (около Камчатки); $L_{\max} = 162,5$ мм (у побережья Аляски) (Скарлато, 1981). У южной границы ареала раковины мельче (в Приморье — до 60 мм) (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: Приморье к югу до залива Посьета, западный и восточный Сахалин, Охотское море, западная и восточная Камчатка, Курильские острова, острова Хонсю и Хоккайдо, Командорские и Алеутские острова, Берингово море, восточная часть Чукотского моря, северная Америка к югу до мыса Кадьяк и залива Кука (Скарлато, 1981; Кафанов, 1991).

Экология. Встречается на глубинах от 2 до 80 м. На западном побережье Камчатки обычен на глубинах 4–25 м (Буяновский, 1994). Обитает вдоль открытых побережий в волноприбойной полосе на песчаном, песчано-галечном грунте и на ракуше. Фильтратор. Зарывается в грунт на глубину 5–10 см. Личинки у побережья Камчатки встречены в планктоне в августе — первой половине сентября (Буяновский, 1994). Наибольшей плотности поселения могут достигать в районах, примыкающих к устьям рек. Эти поселения иногда прерываются участками гравийно-галечных грунтов или скоплениями плоских морских ежей *Echinarachnus parva*. В некоторых районах образует смешанные с другими двустворчатými моллюсками поселения, преимущественно с *Mya truncata* и *Megangulus luteus*. На западном побережье Камчатки раковина достигает 115 см в длину за 10–15 лет, на восточном побережье — примерно за 8 лет (Буяновский, 1994).

Промысловый вид. Вошёл в перечень, рекомендованных к вылову в 2010 г. беспозвоночных в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107).

Крупные размеры моллюска, быстрые темпы индивидуального роста и большие размеры донных поселений создают предпосылки для его активного промысла (Буяновский, 1994). Промысловый размер установлен при длине раковины около 80 мм (Явнов и др., 2000). Скопления моллюсков характерны для западной и восточной Камчатки. За естественные границы этих поселений принимают гравийно-галечные грунты и поселения плоского морского ежа. Нижнюю границу определяют также по массовому присутствию розовой теллины, мии и макомы известковой. Биомасса поселений острого клэма, которые тянутся сплошной полосой вдоль западного побережья Камчатки от мыса Лопатка до южной части залива Шелихова, может составлять 650 г/м² на глубине 4–10 м при плотности

поселений до 6–8 экз./м², на глубине 10–21 м — до 580 г/м² (Буяновский, 1994). В смешанных поселениях вместе с сопутствующими видами образует значительные биомассы — до 2000 г/м². В массовых количествах отмечен на глубинах 30–40 м, реже — до 60 м. Размеры запасов для каждого района не установлены.

Семейство **TELLINIDAE** — **ТЕЛЛИНИДЫ**

Раковина тонкостенная, небольших размеров. Моллюски способны быстро зарываться в мягкий грунт с помощью сильной, уплощённой с боков ноги. Два подвижных сифона, не связанных друг с другом, позволяющих находящемуся в грунте моллюску, оставаться активным: подвижный и гибкий вводной сифон, может сильно вытягиваться и всасывать детрит с органическими частичками вблизи места погружения раковины; выводной сифон, через который выбрасываются не усвоенные остатки детрита, короткий и лишь незначительно выступает над поверхностью дна.

Небольшие размеры и тонкостенная раковина делают их лёгкой добычей придонных рыб, например, камбалы. Некоторые виды используются в пищу человеком.

Род *Megangulus* Afshar, 1969 — **Мегангулюсы, или перонидии**

Раковина сравнительно тонкостенная, овально-треугольная, слабо выпуклая с уплощённой правой створкой и небольшим зиянием в задней части. Макушки почти центральные. От макушек назад и книзу идёт радиальная складка. Латеральные зубы замка присутствуют хотя бы на одной створке.

Megangulus luteus (Wood, 1828) — Мегангулюс жёлтый (табл. XII, рис. 71).

Описание. Раковина удлинённая, низко- и широкотреугольная с отчётливо выступающими макушками, иногда незначительно смещёнными вперёд; неравностворчатая — левая створка менее выпуклая, чем правая. Периостракум серооливковый, чаще сохраняющийся у вентрального края в виде тёмной, коричневатой полосы. Кольцевая скульптура образована линиями нарастания. Внутренняя поверхность створок розовая. На замочной площадке правой створки расположен слабо развитый передний латеральный зуб.

Размеры: $L \times H \times B = 89,6 \times 56,1 \times 25,5$ мм (Командорские острова) (Скарлато, 1981); средняя длина 60–80 мм (Камчатка) (Буяновский, 1994); L max — около 100 мм (Евсеев, Яковлев, 2006).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: Приморье, у западного Сахалина, в районе о-вов Хонсю и Хоккайдо, вдоль всего побережья Охотского моря, на Южно-Курильском мелководье, в районе средних и северных Курильских островов, у побережья Восточной Камчатки, Берингово море, центральная часть Чукотского моря, море Боффорта, в заливах Аляска и Кука.

Экология. Встречается на глубинах 5–100 м (Скарлато, 1981; Кафанов, 1991) при летних придонных температурах от 0 °С до +10–12 °С (Евсеев, Яковлев, 2006). Селится на песчаных или слабозаиленных и слабосортированных песчаных грунтах. Взрослые моллюски зарываются в грунт, оставляя над поверхностью сифоны (Евсеев, Яковлев, 2006). Собирает с поверхности грунта осевшие планктонные организмы, фильтрует взвесь с органическими частичками. Вид мало изучен.

Перспективен для промысла. В Охотском море на шельфе северо-западной Камчатки образует наиболее плотные скопления с биомассой 1000 г/м² на глубинах 10–20 м (Нейман, 1965). На восточном побережье в Олюторском заливе, где моллюски обитают в диапазоне 8–80 м, на глубине 40–50 м образуют поселения с биомассой 200 г/м² (Буяновский, 1994). В береговых выбросах Авачинского и Кроноцкого заливов содержится большое количество створок этого вида, что позволяет исследователям допустить существование его скоплений на прилегающих к побережью участках морского дна, расположенных на большей глубине. Попадает как прилов к *Siliqua alta* и *Macromeris polynima*. Жители прибрежных районов используют *M. luteus* в пищу. Добывают с помощью драг.

Кормовой вид. Как показали исследования в районе островов Парамушир и Шумшу *M. luteus* занимает важное место в питании обыкновенного калана *Enhydra lutris lutris* (Linnaeus, 1758), составляя иногда до 43% от общего ежедневного объёма пищи.

Megangulus venulosus (Schrenck, 1862) — Мегангулюс жилковатый (табл. XII, рис. 70).

Описание. Раковина крепкая, уплощённая, овально-треугольная; макушки сдвинуты назад. Периостракум тонкий, серовато-оливковый, легко опадающий, раковина под ним — белая, гладкая, блестящая. Характерны радиальная лучистость и мелкие трещинки. Концентрическая скульптура образована линиями нарастания и мягкими, невысокими складками и складочками. Створки изнутри розоватые или желтоватые, иногда с оранжевым оттенком. На правой створке хорошо развит передний латеральный зуб.

Размеры: $L \times H \times B = 84,3 \times 55 \times 24,3$ мм (зал. Петра Великого) (Скарлато, 1981); L_{\max} — до 86 мм (Евсеев, Яковлев, 2006).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: в районе полуострова Корея, в Приморье, у западного Сахалина, редко — в Охотском море, у восточного Сахалина к югу от залива Терпения, Южные Курильские острова, около островов Хонсю и Хоккайдо.

Экология. Встречается на глубинах от 1,5 до 7 м у открытых берегов и в открытых бухтах с положительными температурами воды от +11 до +20,5 °С (Скарлато, 1981). Обитает на сортированных песках волноприбойного пояса (Евсеев, Яковлев, 2006), зарываясь в грунт на глубину до 10 см (Явнов и др., 2000). Хорошо переносит опреснение. При максимальных размерах возраст определён в 31 год.

Промысловый вид. Образует скопления и добывается вместе с другими зарывающимися моллюсками. Плотность поселений колеблется в пределах 2–10 экз./м² в зависимости от гидрологических условий (Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006). За промысловый размер принята длина раковины, равная 55 мм. Мягкие ткани по отношению к массе тела составляют 22–30% (Явнов и др., 2000). Общий запас в заливе Петра Великого оценён примерно в 35 т, в водах северного Приморья — до 200 т.

Megangulus zyonoensis (Hatai et Nisiyama, 1939) — Мегангулюс японский (табл. XII, рис. 72).

Описание. Раковина удлинённая, неравносторонняя с центральной макушкой. Периостракум серовато-оливковый, легко опадающий. Концентрическая скульптура образована глубокими, тонкими, равномерно расположенными линиями, членящими поверхность на узкие кольцевые участки, подобные слабо выпуклым сближенным рёбрышкам, поверхность которых покрыта тонкими линиями нарастания. Створки изнутри розоватые или слегка оранжевые с более ярким пятном под макушкой. На правой створке — слабо развитый латеральный зуб.

Размеры: $L \times H \times B = 88 \times 50,2 \times 20$ мм (Японское море, бухта Киевка) (Скарлато, 1981); $L \text{ max}$ — до 97 мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: у полуострова Корея, в южном Приморье на север до бухты Соколовской, Южно-Курильское мелководье, вблизи островов Хонсю и Хоккайдо.

Экология. Встречается на глубинах от 17 до 60 м, чаще — до 20 м (Явнов и др., 2000), в некоторых районах — в диапазоне глубин 10–30 м (Евсеев, Яковлев, 2006) при положительных температурах воды. Обитает на грунте с крупно- и среднезернистым песком. Взрослые особи зарываются в грунт, оставляя на поверхности его узкие и длинные сифоны (Евсеев, Яковлев, 2006).

Добывается как прилов к другим зарывающимся видам клем. Скопления не обнаружены. Промысловый размер — длина раковины около 70 мм.

Род *Macoma* Leach, 1819 — **Макомы**

Раковина округлая или овально-треугольная, тонкостенная со слабым зиянием. Макушки расположены в середине дорсального края или слабо смещены назад. От макушек назад и книзу проходит радиальная складка. Замочная площадка узкая с двумя небольшими кардинальными зубами на каждой створке, задний зуб на правой створке раздвоен, на левой — передний; латеральные зубы отсутствуют.

Макомы — обитатели небольших глубин. В Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г. вошли в перечень, рекомендованных к вылову в 2010 г. беспозвоночных в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря.

Макомы служат основой пищевого рациона многих видов донных рыб (Зенкевич, 1963). Они занимают также одно из первых мест среди двустворок, которыми питается тихоокеанский морж *Odobenus rosmarus divergens* Illiger, 1815 (Крылов, 1971). Балтийская и известковая макомы, наряду с другими мелкими двустворчатыми моллюсками из семейства Tellinidae, играют важную роль в питании кулика-сороки *Haematopus ostralegus* Linnaeus, 1758, обитающего на морских побережьях (М.Ю. Колобов — www.aqualogo.ru).

Macoma balthica (Linnaeus, 1758) — Макома балтийская (табл. XIII, рис. 76).

Описание. Раковина округло-треугольная, иногда почти овальная с немного оттянутым и угловатым задним краем и небольшими центральными макушками; равностворчатая и почти равносторонняя. Периостракум тонкий, прозрачный, зеленовато-серый или сероватый, легко шелушащийся, сохраняется в большинстве случаев только вдоль вентрального края. Створки изнутри белые, розоватые, оранжевые или фиолетовые. Толщина стенок створок варьирует. Замочная площадка у толстостенных раковин широкая с 2-мя слабо развитыми заострёнными кардинальными зубами. Отпечаток переднего мускула-замыкателя вытянут параллельно переднее-дорсальному краю, неправильно-овальный, задний — параллельно переднему.

Размеры: $L \text{ max } w H \text{ w } B = 34 \text{ w } 27 \text{ w } 12 \text{ мм}$ (Охотское море) (Скарлато, 1981); $L \text{ w } H \text{ w } B = 24 \text{ w } 19,2 \text{ w } 9,6 \text{ мм}$ (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Средние размеры в дальневосточных морях колеблются от 15 до 25 мм (Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006).

Распространение. Широко распространённый амфибореальный вид: российские моря Дальнего Востока, Северная Америка до залива Монтерей в Тихом океане и штата Джорджия в Атлантическом океане, в Северном Ледовитом океане — моря Боффорта, Чукотское, Лаптевых, Карское, Баренцево, Белое, вдоль побережья Европы до Северного моря, в Балтийском море до середины Финского и Ботнического заливов.

Экология. Вид в дальневосточных морях обитает преимущественно от литорали до 7 м (Явнов и др., 2000), но встречается и на бóльших глубинах: в Японском море отмечен от залива Петра Великого до Татарского пролива на глубинах от 40 до 90 м (Евсеев, Яковлев, 2006). В Балтийском море обнаружен на глубине около 140 м (Ziegelmeier, 1962: по Скарлато, 1981), что связывают с разносом льдом. В Белом море встречается в диапазоне глубин от 1,5 до 23 м (Наумов, 2006). Обитает на илисто-песчаном, реже — песчаном грунте, иногда с примесью грубых фракций в губах и бухтах, в лагунах и реликтовых солёных озёрах, в эстуариях рек. Характер грунта оказывает влияние на форму раковины: на песках она приобретает более вытянутую форму, чем на илах (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Выносит сильное опреснение: от 18–25‰ до 5–7‰ для Японского моря (Евсеев, Яковлев, 2006). В Белом море встречается при 18–28,8‰ (Наумов, 2006) иногда при высоких летних температурах (около 25 °С). Зарывается в грунт

на глубину 2–3 см, выпуская наружу два тонких сифона (Евсеев, Яковлев, 2006), в зимнее время — глубже (Наумов, 2006). Нерест беломорских маком происходит в середине июня — июле, оседание личинок — в августе.

Перспективен для промысла. В Белом море образует скопления с биомассой около 383 г/м² при плотности поселения 4581 экз./м² (Оленья салма, Кандалакшский залив) (Наумов, 2006). По этим же данным максимальная биомасса около 491 г/м² при плотности поселения 1703 экз./м² обнаружена в Западной Ряшковой салме. Пригодны для изготовления кормовой муки, которая может быть использована для обогащения рациона домашней птицы и сельскохозяйственных животных.

Кормовой вид.

Macoma calcarea (Gmelin, 1790) — Макома известковая (табл. XIII, рис. 78).

Описание. Раковина овальная или овально-треугольная, неравносторчатая, неравносторонняя со слабо выступающими, смещёнными назад макушками, зияющая сзади. Периостракум тонкий, розоватый с концентрическими морщинками, легко отшелушивающийся, часто коричневатый или грязно-серый. Концентрическая скульптура образована тонкими линиями нарастания. Внутренняя поверхность белая или сероватая, с отпечатками мускулов-замыкателей неправильной формы.

Размеры: $L \times H \times B = 38 \times 25,2 \times 12,2$ мм (Белое море) (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987); $L \times H \times B \text{ max} = 70 \times 51 \times 22$ мм (Татарский пролив, Японское море), средние размеры в дальневосточных морях от 25 до 45 мм (Скарлато, 1981).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический циркумполярный вид: в Японском море в Приморье к югу до залива Посьета и Хоккайдо, у западного Сахалина, в Охотском и Беринговом морях, у берегов Северной Америки до залива Монтеррей, в море Боффорта, в районах Канадского Арктического архипелага, Гренландия, Исландия, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, российские моря Северного Ледовитого океана и Белое море, к югу — до Балтийского моря.

Экология. В Белом море обитает на мелководьях всех четырёх заливов (Кандалакшский, Онежский, Двинский, Мезенский) и вдоль Терского берега Кольского полуострова (Наумов, 2006). В целом для этого района отмечен в пределах более широкого диапазона глубин — от 1 до 249 м при температурах от –1,5 до +14,4 °С. В Японском море найден в диапазоне глубин от 12 до 220 м при температуре от 0,4 до +9,1 °С, в Охотском море известны находки на глубинах 16–165 м и единичные — на глубине 591 м при температуре от –1,8 до +7 °С (Скарлато, 1981; Буяновский, 1994). У западного побережья Камчатки он обнаружен преимущественно в диапазоне глубин 50–80 м, у восточного — на глубинах 40–200 м (Савилов, 1961; Кузнецов, 1963). В Чаунской губе Восточно-Сибирского моря этот вид встречается в диапазоне глубин 15–35 м на песчанистом иле с гли-

ной и галькой, где занимает доминирующее положение в поселениях с субдоминантным видом *Tridonta borealis* (Голиков и др., 1994). В других районах также селится на илисто-песчаном грунте, иногда с примесью грубых фракций, редко — на чистых илах или песке. Зарывается в грунт на глубину 2–5 см, выставляя наружу длинный вводной и короткий выводной сифоны. Собирающий детритофаг (Шунтов, 2001).

Перспективен для промысла. Образует скопления. В Белом море биомасса 100 г/м² отмечена в Кандалакшском заливе при плотности поселения 20 экз./м² (Наумов, Скарлато, Федяков, 1987). Наибольшая плотность поселения зафиксирована в Колвицкой губе Кандалакшского залива (320 экз./м²) при значительно более низкой биомассе — 11,48 г/м² (Наумов, 2006). В Чаунской губе (восточная часть Восточно-Сибирского моря) поселения этого вида при плотности 120 экз./м² имеют биомассу немногим более 7 г/м² (Голиков и др., 1994). Необычно высокопродуктивное сообщество с доминированием *M. calcarea* (6683 ± 927 экз./м²) было обнаружено в Чукотском море (Сиренко, Гагаев, 2007). На большинстве станций западного и центрального района южной части Чукотского моря доля этого вида составляла 40–70% от общей биомассы бентоса. На Дальнем Востоке плотные скопления с численностью 90 экз./м² и биомассой 400 г/м² обнаружены в заливе Шелихова; в Карагинском заливе — соответственно 60 экз./м² и 606 г/м²; в Камчатском заливе — 48 экз./м² и 801 г/м²; в Анадырском заливе моллюски могут образовывать поселения с биомассой, равной 1000 г/м² (Буяновский, 1994; Явнов и др., 2000). У восточного побережья Камчатки крупные экземпляры могут попадаться в приловах к другим видам двустворчатых моллюсков.

Кормовой вид.

Macoma contabulata (Deshayes, 1855) — Макома широкая (табл. XII, рис. 74).

Описание. Раковина крупная, тонкая, овально-округлая с заострённым и немного оттянутым вниз задним краем; передний край — почти полукруглый; макушки небольшие, округлые, слабо поднимаются над дорсальным краем, немного смещены кпереди. От макушек к нижнему краю тянется неясно выраженная радиальная складка. Периостракум тонкий, зеленовато-серый или коричневатый, морщинистый, легко опадает, сохраняется по краям раковины или совершенно отсутствует. Концентрическая скульптура образована линиями нарастания и тонкими, широко расставленными рёбрышками (около 7–8).

Размеры: $L \times H \times B = 56,5 \times 45,4 \times 22,2$ мм (Жёлтое море); $L \times H \times B = 68 \times 54 \times 28$ мм (Японское море, залив Петра Великого) = *Macoma sicca* (Скарлато, 1981); $L \text{ max} = 71$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: моря Жёлтое и Японское, южная часть Охотского моря.

Экология. Встречается на глубинах от нижней границы литорали до 5 м при летних придонных температурах +16...+18 °С. Обитает вблизи устьев крупных

рек, в опреснённых бухтах и заливах вместе с различными видами маком и многими другими зарывающимися видами двустворок (мия, панопея). Селится на песчаных и илисто-песчаных отложениях, зарываясь в грунт на глубину до 4–5 см, выставляя на поверхность тонкие сифоны (Евсеев, Яковлев, 2006). Вид слабо изучен.

Перспективен для промысла. Размеры запасов не установлены, но представляет собой объект кустарного промысла. Добывается рыбаками с помощью драг.
Кормовой вид.

Семейство PSAMMOBIDAE — ПСАММОБИИДЫ

Раковина по форме похожа на раковины теллинид, удлинённая с низкими макушками, неравносторонняя и неравностворчатая — задняя часть раковины более высокая и усечённая. На замочном крае каждой створки по 2 кардинальных зуба, из которых передний зуб левой створки и задний правой раздвоены.

Род *Nuttalia* Dall, 1898 — Нутгалии

Раковина овальная, слабо зияющая сзади, с немного смещёнными вперёд макушками. Наружная поверхность гладкая или со слабой концентрической скульптурой. Замочная площадка узкая.

Nuttalia commoda (Yokoyama, 1925) — Нутгалия комода, или нутгалия толстая (табл. XIII, рис. 81).

Описание. Раковина большая, толстостенная, удлинённо-овальная с оттянутой, косо-усечённой задней частью и слабо смещёнными вперёд макушками; правая створка уплощена. Периостракум толстый, блестящий, тёмно-коричневый или почти чёрный, легко опадающий при высыхании. Концентрическая скульптура образована невысокими складками, которые сглаживаются у вентрального края. Имеет хорошо развитые сифоны.

Размеры: $L \times H \times B = 134,5 \times 85 \times 22$ мм (зал. Петра Великого) (Скарлато, 1981); $L \text{ max} \times H = 140 \times 85$ мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский, приазиатский, широко распространённый бореальный вид: залив Петра Великого и восточное побережье Сахалина, у берегов Камчатки (Охотское море) и к северу до 56° с.ш., Южно-Курильское мелководье, у побережья острова Хокайдо.

Экология. Солонатоводный вид. В Японском море обычен на шельфе в зоне холодного Приморского течения при солёности, близкой к океанической (Явнов и др., 2000). Обитает на средних и нижних горизонтах сублиторали от 30 до 70 м (Скарлато, 1981; Евсеев, Яковлев, 2006). Заходит в реку Амур, где встречается на глубинах 2–13 м при солёности 26%. Селится на песчаном и илисто-песчаном грунте, зарываясь в него, выставив сифоны на поверхность грунта.

Перспективен для промысла. Крупные размеры раковины могут представлять интерес для промышленной добычи, но вид слабо изучен, что требует определённых усилий. Размер запасов пока не установлен.

На Сахалине встречается в раковинных или кухонных кучах — свидетельство использования этого моллюска в пищу древними жителями прибрежных районов.

Семейство CORBICULIDAE — КОРБИКУЛИДЫ

Раковина округло-треугольная с почти центральными, невысокими, расширенными к основанию, макушками. Замочный край каждой створки с тремя кардинальными зубами

Род *Corbicula* Megerle von Mьhlfeld, 1811 — Корбикулы

Раковина округлая или округло-треугольная, гладкая или с концентрической ребристостью; боковые зубы на замочном крае длинные, пластинчатые с поперечными штрихами — важное значение для дифференциации видов корбикул имеет строение передних латеральных зубов.

Корбикулы широко распространены в умеренном и тропическом поясах Азии, Африки, Австралии, Северной и Южной Америки. Приспособлены к обитанию в мелководных солоноватых и пресноводных водоёмах с сильно изменчивыми условиями среды.

В последние десятилетия ареалы многих видов рода значительно расширились как в результате естественного освоения новых районов, так и в результате интродукции.

Корбикулы легко доступны для промысла (Разин, 1934; Явнов, Раков, 2002), так как образуют плотные скопления на небольших глубинах. Традиционный промысел корбикул существует во многих странах Восточной Азии с древних времён. Корбикулы имеют пищевую и фармакологическую ценность. Раковины используют для отделки зданий и изготовления сувениров, а после обжига — как минеральную добавку для откорма птицы, минеральное удобрение или наполнитель бетона в строительстве. В рыбоводных хозяйствах моллюски служат живыми фильтрами для очистки воды.

Corbicula japonica (Prime, 1864) — Корбикула японская (табл. XIII, рис. 77).

Описание. Раковина высокая, немного неравносторонняя, с большими, почти центральными макушками, слабо сдвинутыми вперёд. Периостракум тёмно-коричневый или почти чёрный со стальным блеском, нередко рыжеватый. Окраска молодых особей более светлая — желтовато-коричневая или желтовато-зеленоватая с радиальными полосами. Створки под периостракумом и изнутри фиолетовые, более интенсивно окрашенные на периферии. Концентрическая скульптура образована почти регулярно расположенными узкими, округлыми складками или валиками.

Размеры: L и $H = 35 \times 30$ мм, до 44 мм (залив Посъета); эстуарий реки Кивка — $L = 52$ мм; река Раздольная — L max до 62 мм (Приморье) (Явнов, Раков, 2002).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый субтропическо-низкобореальный вид: внутренние водоёмы побережья Японского моря от Восточно-Корейского залива до восточного и западного Сахалина, Курильских о-вов и Японии. Северная граница распространения располагается в районе Амурского лимана (Охотском море, залив Счастья).

Экология. Обитает преимущественно в эстуариях рек, лиманах и солёных озёрах вдоль большей части побережья Японского моря, в многочисленных лагунах и озёрах о-ва Сахалин, в эстуариях рек, приморских лагунах и озёрах Японии, соединяющихся протоками с морем. По течению реки Амур заходит далеко вглубь континента — почти до города Хабаровска, в других крупных реках проникает вверх по течению на 20–25 км, в малых — поднимаются не выше, чем на 5 км (Явнов, Раков, 2002). На открытых участках моря редки. Выдерживает значительные колебания солёности (от 0,7 до 21‰), а также годовые и суточные колебания температуры (Явнов, Раков, 2002). В озере Айнском (о. Сахалин) встречается на глубине 1,5–3 м, в некоторых лагунах — до 40 м (зал. Чайво), но на больших глубинах имеет низкую плотность поселений. В Приморье верхняя граница обитания корбикул расположена, как правило, в пределах 0,7–1,0 м. Селится на илисто-песчаных и песчаных грунтах, предпочитая смешанные грунты с примесью мелкой гальки. Избегает участков дна с жидкими илистыми грунтами и крупноразмерными грубыми фракциями. Обычно закапывается в поверхностные слои грунта, выставляя наружу часть раковины и сифоны, но может погружаться в грунт на глубину до 40–45 см. Половозрелые особи обнаружены среди моллюсков с длиной раковин 8–13 мм.

Промысловый вид. Может образовывать скопления разноразмерных моллюсков с плотностью поселения до 2000 экз./м² и биомассой около 4000 г/м². Плотность поселения крупных корбикул ниже и составляет иногда до 900 экз./м² (Явнов, Раков, 2002).

Объект местного промысла (Евсеев, Яковлев, 2006). Значительные по плотности скопления корбикул доступны для ручного сбора. В некоторых районах промышляется в любое время года и не требует больших затрат. Промысел имеет древнюю историю, о чём свидетельствуют находки «кухонных куч» в районе морских лагун, устьев рек и на побережье озёр. В российских водах корбикулы добывались преимущественно корейским населением. На юге о. Сахалина этот промысел существовал до 60-х годов XX столетия.

Пробный промышленный вылов в российских водах осуществлён в начале 1990-х годов в заливе Петра Великого (Явнов, Раков, 2002), где общий его объём не превысил 400 т, но весь улов был экспортирован в Японию. С 1996 г. корбикул начали промышлять в лагунах Южного Сахалина также с целью экспорта. В статистическом сборнике ФАО за 2005 г. (Vol. 100/1) данные по вылову корби-

кул в российских водах в период 1996–2000 гг. отсутствуют, но приводятся сведения об объёмах вылова с 2001 по 2005 г., которые в этот период колебались в пределах от 50 тыс. т до 209 тыс. т, значительно уступая уровню добычи в Японии, составившего в это же время от 13 455 до 17 779 тыс. т.

Российскими учёными разработана технология изготовления пресервов из корбикулы (www.olvid-fish.ru). Мясо корбикулы содержит богатый комплекс биологически активных соединений в виде белков, аминокислот, углеводов, витаминов группы В, среди минеральных веществ — селен и йод. Рекомендуются для профилактики заболеваний печени и желудочно-кишечного тракта. Регулярное употребление бульона из мяса корбикулы способствует стимуляции восстановительных процессов в печени на клеточном уровне. Укрепляет иммунную систему организма. Налажено производство полуфабрикатов «Экстракты из корбикул» (ТУ 9280-217-00472012-02). Используют для получения продукта «Моллюскам», обогащённого свободными аминокислотами и обладающего антиоксидантной и иммунологической активностью.

Интродуцирована в 20-х годах XX столетия на западное побережье Северной Америки. Позднее широко распространилась в лагунах, эстуариях рек и пресных водоёмах, в которых её промышленно используют и в настоящее время. Культивируют во многих штатах Америки.

Семейство **VENERIDAE** — **ВЕНЕРИДЫ**

Форма раковины изменчива: от округлой, овальной до удлинённой, треугольной или почти квадратной с центральными или почти центральными макушками. На замочной площадке каждой створки — по 3 простых или двухвершинных кардинальных зуба.

Распространены преимущественно в субтропических и тропических морях, более редки в северных районах. Обитают на мягких грунтах, неглубоко зарываясь в него. Многие виды венерид съедобны и служат объектами промысла. В Японии годовой уровень промысла различных венерид превышает 100 тыс.т. Некоторые виды служат объектами промышленного разведения.

Род *Callista* Poli, 1791 — **Каллисты**

Раковина овальная или овально-треугольная, выпуклая со слабо смещёнными вперёд макушками. Концентрическая скульптура образована округлыми рёбрами или гладкая. Помимо кардинальных, частично раздвоенных на вершинах зубов; на замочной площадке правой створки — 2 латеральных зуба, на левой — 1.

Callista brevisiphonata (Carpenter, 1865) — Каллиста короткосифонная, или каллиста тихоокеанская (табл. XIII, рис. 80).

Описание. Раковина почти овальная или треугольно-овальная, неравносторонняя с немного оттянутым задним краем, с широкими, слабо выступающими макушками. Периостракум блестящий, полупрозрачный, серовато-зелёный или коричневато-жёлтый, шелушащийся. Раковина под периостракумом с коричневыми, радиальными лучами, расширяющимися к её основанию. Концентрическая скульптура образована широко расставленными округлыми складками, поверхность которых, как и межрёберные промежутки, покрыта тонкими, сильно сближенными рёбрышками. Ширина замочной площадки варьирует.

Размеры: $L \times H \times B = 127 \times 90 \times 56$ мм (Японское море, Приморье); $L \text{ max } H = 132 \times 99$ мм (как *C. trigonoovata*, Южно-Курильское мелководье) (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: Приморье, западный Сахалин, южная часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, в районе о-вов Хонсю и Хоккайдо.

Экология. Обитает на глубинах от 8 до 40 м (южный Сахалин); на Южно-Курильском мелководье — от нижней литорали до 76 м (Скарлато, 1981); у северо-восточной части о-ва Хонсю отмечен на глубине 494 м (Habe, 1958). Селится на гравийном, галечном и ракушечном грунтах, реже встречается на песчаном или илисто-песчаном дне у открытых прибойных берегов и выходных мысов (Скарлато, 1981). Зарывается в грунт на глубину до 20–30 см. Половозрелости достигает на 3-м году жизни. В водах северного Приморья на глубинах 4–57 м образует значительные скопления (Явнов и др., 2000). Максимальная плотность поселения около 17 экз./м² на глубинах 15–30 м.

Промысловый вид. Масса особи при максимальных размерах достигает 230 г. За промысловый размер принимается длина раковины около 70 мм. Добывают с помощью драг. Запас в заливе Петра Великого оценивают в 60 т, в водах северного Приморья — около 250 т, в Татарском проливе — до 4000 т (Явнов и др., 2000).

Вошла в перечень беспозвоночных, рекомендованных к вылову в 2010 г. в районе мыса Золотой (Приморье) (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г.).

Род *Ruditapes* Chiamenti, 1900 — Рудитапесы

Раковина удлинённая, овально-трапецевидная со слабо усечённой задней частью. Концентрическая скульптура едва заметна в центральной части раковины, но отчётлива на боковых полях, особенно на заднем. При пересечении с радиальными рёбрышками даёт сетчатую фактуру. Замочный край с 3 расходящимися кардинальными зубами на каждой створке. Латеральные зубы отсутствуют.

Ruditapes philippinarum (Adams, Reeve, 1848) — Рудитапес филиппинский, или морской петушок (табл. XIII, рис. 79).

Описание. Раковина неправильно овально-удлиненная с невысоким закругленным передним краем и высоким, усеченным задним; широкоокруглые макушки смещены кпереди. Радиальная скульптура представлена тонкими, плотно расположенными рёбрышками, более широкими и чётко обособленными в задней части раковины. Слабее развитая концентрическая скульптура состоит из тонких, сильно сближенных рёбрышек, разделённых глубокими шрихообразными бороздками, и более грубых колец роста. Окраска раковины желтоватая или коричневатая с бесформенными коричневыми и синеватыми пятнами, иногда образующими лучи. Створки изнутри белые, желтоватые, оранжевые или фиолетовые с гладкими краями.

Размеры: $L \times H \times B \times W = 59 \times 41 \times 32$ мм (зал. Петра Великого) (Скарлато, 1981), L max до 70 мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид: район Филиппинских о-вов, Южно-Китайское и Жёлтое моря, вблизи п-ова Корея, Приморье, западный Сахалин, южная часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, у побережья всех Японских о-вов.

Экология. В российских водах встречается от уреза воды до 5 м, редко до 15 м при летней температуре воды до +18...+20 °С (Скарлато, 1981). У Японских островов обнаружен в диапазоне глубин 112–325 м (Habe, 1958). Обитает в заливах, бухтах и на прибрежных участках, защищённых от сильного прибоя. Селится на илисто-песчаных грунтах, часто с примесью гальки и других грубых фракций. Взрослые моллюски зарываются в грунт на глубину раковины, иногда до 10 см (Явнов и др., 2000). Половозрелость наступает на 1–2-м годах жизни (Явнов и др., 2000). Нерестится в июне–июле. Молодь с помощью биссуса прикрепляется к камням и гальке на литорали и в верхней сублиторали.

Промысловый объект. Промышленный вылов в российских водах не развит. Активно добывается кустарными способами с помощью драг. Представляет несомненный практический интерес, т.к. образует плотные скопления на небольшой глубине (1–3 м) с биомассой до 7000 г/м². За промысловый размер принимают длину раковины около 35 мм, которую рудитапесы из Амурского залива Японского моря достигают к 4-м годам жизни (Понуровский, 2008). Моллюски с размерами раковины 35–45 мм в популяции этого района составляют около 70%. Масса особи при максимальном размере — до 30 г, мягкое тело — около 26% от общей массы (Явнов и др., 2000). Запас в заливе Петра Великого оценён в 400 т, в северном Приморье — до 50 т. Прежде добывался местным китайским населением в заливе Петра Великого и на рынке во Владивостоке ежедневно продавали до 50 кг свежвыкопанных из грунта моллюсков. Используется для приготовления супов.

Вошёл в перечень беспозвоночных, рекомендованных к вылову в 2010 г. в Восточно-Сахалинской подзоне Охотского моря (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г.).

По данным ФАО за период с 1996 по 2005 г. (Vol. 100/1, 2005) самые большие объёмы вылова этого вида моллюсков принадлежат Японии (от 31 022 до

43 703 тыс. т/год) и в меньших размерах — Корейской республике (от 12 392 до 20 982 тыс. т/год).

Культивируется в морских хозяйствах разных стран. Значительные объёмы продукции получают в Италии, Корее, Китае и США, намного меньшие — во Франции, Ирландии, Испании и Англии. Лидирующее положение занимает Китай, где объём продукции марикультуры вырос с 1 093 948 тыс. т в 1996 г. до 2 857 376 тыс. т в 2005 г. (FAO, Vol. 100/2, 2005).

Род *Mercenaria* Schumacher, 1817 — Мерценарии

Раковина треугольно-овальная с оттянутой и закруглённой задней частью и сдвинутыми вперёд макушками. Скульптура представлена концентрическими рёбрами. Замочный край с 3-мя кардинальными зубами, некоторые из них с расщепленными наружными концами. Латеральные зубы отсутствуют.

Mercenaria stimpsoni (Gould, 1861) — Мерценария Стимпсона (табл. XIV, рис. 82).

Описание. Раковина толстостенная, уплощённая, со скошенным, почти спрямлённым задне-дорсальным краем и макушками, смещёнными и загнутыми кпереди; заднее поле длиннее и выше, чем переднее. Периостракум тонкий, бесцветный, сохраняется только по брюшному краю. Концентрическая скульптура состоит из тонких, узких, сильно сближающихся к вентральному краю рёбрышек. Неясную радиальную исчерченность, возникающую в результате неравномерного разрушения поверхности раковин, наблюдают у старых моллюсков (Скарлато, 1981). Створки изнутри белые с мелко зазубренными краями (Разин, 1934; Явнов и др., 2000; Евсеев, Яковлев, 2006).

Размеры: $L \times H \times B = 83 \times 71 \times 38$ мм (Приморье) (Разин, 1934); $L \times H \times B = 90,8 \times 69,6 \times 39,5$ мм (Японские о-ва) (Habe, 1958); $L \times H \times B = 83 \times 68 \times 36$ мм (залив Посьета) (Скарлато, 1981); L max — до 100 мм (Явнов и др., 2000).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: в Японском море от полуострова Корея, Приморье до залива Владимира, вдоль побережья Сахалина до $43^{\circ}55'$ с.ш., Южно-Курильское мелководье, около островов Хонсю и Хоккайдо.

Экология. Обитает у открытых берегов и в открытых бухтах на глубинах 2–22 м, у скалистых прибойных берегов — на глубинах 10–45 м (Разин, 1934; Скарлато, 1981). В северном Приморье (бухта Инокова) отмечен на глубинах от 2–3 м до 18–20 м при температурах летних придонных вод до $14\text{--}16^{\circ}\text{C}$ (Колпакова, Колпаков, 2004). Селится на песчаном, илесто-песчаном, гравийном и галечном грунтах. У прибойных берегов от мыса Поворотного до залива Владимира была отмечена в прерывистой полосе ракушечника, достигавшей в ширину от 100 до 2000 м (Разин, 1934). Зарывается в грунт на глубину длины раковины, выбирая более рыхлые участки (Колпакова, Колпаков, 2004; Евсеев, Яковлев, 2006),

иногда до 20 см (Явнов и др., 2000), выставляя наружу только концы сифонов. Короткими «прыжками» способны передвигаться по поверхности грунта (Колпакова, Колпаков, 2004; Евсеев, Яковлев, 2006). Половозрелость наступает после 3-х лет. Нерестится с августа по октябрь.

Промысловый вид. У берегов Приморья образует скопления с плотностью поселения до 18 экз./м² на глубинах 5–30 м (Явнов и др., 2000). На основании данных, полученных при обследовании 18 участков общей площадью 100 га, получены средние значения плотности поселения, равные более 7 экз./м² (Разин, 1934). За промысловый размер принята длина раковины около 55 мм. Масса особи при максимальном размере — до 250 г, мягкие ткани составляют 13–17% от общего веса (Явнов и др., 2000). Объём запаса в заливе Петра Великого оценён в 100 т, в Приморье — до 7000 т. Иногда составляет значительную долю в прилове к *Macra sachalinensis* (Разин, 1934), которую добывают с помощью драг.

Вошла в перечень беспозвоночных, рекомендованных к вылову в 2010 г. в районе мыса Золотой (Приморье) (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г.).

По биохимическому составу мясо моллюсков этого вида отличается от мягких тканей большинства других бивальвий высоким содержанием таурина, который в медицинской практике используется при лечении гипертонии, атеросклероза, сердечной недостаточности, варикозного расширения вен, астмы, сахарного диабета. Биологическое действие таурина имеет широкий спектр: антиоксидантное, нормализующее внутриклеточный обмен калия, магния и натрия, гипотензивное, мочегонное, иммуномодулирующее, противосудорожное, желчеобразующее и др.

Род *Callithaca* Dall, 1902 — Каллитаци

Раковина округло-овальная с несколько усечённой задней частью и смещённой вперёд макушкой. Сетчатая скульптура на поверхности створок образована при пересечении тонких радиальных и приподнятых над поверхностью раковины концентрических рёбрышек. Замочный край с 3 кардинальными, частично расщеплёнными на концах, зубами на каждой створке; латеральных зубов нет.

Callithaca adamsi (Reeve, 1863) — Каллитака Адамса (табл. XIV, рис. 83).

Описание. Раковина толстостенная, сжатая в поперечном сечении, неравносторонняя с более длинным и высоким задним полем, несущим заметный перегиб от макушки к вентральному краю. Радиальная скульптура образована тончайшими, плотно расположенными рёбрышками. Концентрическая скульптура состоит из узких, тонких, пластинчатых, слегка приподнятых и сильно сближенных рёбрышек. Окраска грязно-серая. Внутренний край створок зазубрен.

Размеры: $L \times H \times B = 83 \times 68 \times 43$ мм (зал. Посьета) (Скарлато, 1981).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: около п-ова Корея, Приморье, западный Сахалин, южная часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, северная часть островов Хонсю и Хоккайдо.

Экология. В российских водах встречается на глубинах от 1–3 м при летней придонной температуре около +19 °С и до 24–35 м (Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000). Обитает на илистых, песчано-илистых и редко на песчаных грунтах, иногда с примесью гальки и ракуши. Взрослые моллюски могут зарываться в грунт на глубину длины раковины, выставляя наружу её задний конец, вокруг которого образуется лунка. Нередко погружаются в грунт на глубину до 20 см. Нерест в июле–сентябре. Молодь с помощью биссуса может прикрепляться к гальке, камням и раковинам. Молодые моллюски на Южно-Курильском мелководье найдены на литорали (Скарлато, 1981).

Перспективен для промысла. Образует поселения с высокой плотностью в заливе Посъета и северной части Уссурийского залива. Существуют менее плотные скопления в заливах Владимира и Ольги, а также в бухте Находка. На юге Приморья образуют поселения с плотностью до 2 экз./м². За промысловый размер принимают длину раковины около 50 мм (Явнов и др., 2000). Масса особи при крупных размерах составляет 190 г, на долю мягких тканей приходится 19–21%. Запас в заливе Петра Великого оценивают в 130 т (Явнов и др., 2000). Традиционно используется жителями прибрежных районов в пищу. Добывают с помощью драг.

Семейство **MASTRIDAE** — **МАКТРИДЫ**

Раковина округло- или овально-треугольная, равносторчатая, гладкая или со слабой концентрической скульптурой. Замочная площадка широкая с небольшим числом кардинальных и латеральных зубов. Ведут зарывающийся образ жизни. Имеют хорошо развитую ногу. Вводящий и выводной сифоны соединены вместе. Фильтраторы.

Виды семейства широко распространены в тёплых морях умеренного пояса и субтропиков. Имеют промысловое значение.

Род *Mastra* Linnaeus, 1767 — **Мактры**

Раковина выпуклая, почти равносторонняя. Периостракум тонкий. Створки нередко с килевым перегибом. Замок хорошо развит с чёткими латеральными зубами (по 2 передних и задних) и 2 кардинальными зубами на правой створке, соединёнными верхними концами, на левой — один. Внутренний хорошо развитый, треугольной формы лигамент отделён от наружного тонкой известковой пластинкой.

Мактры вошли в перечень беспозвоночных, рекомендованных к вылову в 2010 г. в Японском море южнее мыса Золотой (Приложение к Приказу Федерального агентства по рыболовству № 1107 от 3 декабря 2009 г.).

Maetra chinensis Philippi, 1846 — Мактра китайская (табл. XIV, рис. 84).

Описание. Раковина тонкая, овально-треугольная, иногда зияющая с почти центральными макушками. Периостракум прозрачный, гладкий, блестящий, желтоватый или бледно-коричневый с просвечивающими сквозь него разноразмерными коричневыми радиальными лучами, расширяющимися к основанию. Концентрическая скульптура образована тонкими, округлыми рёбрышками, разделёнными узкими бороздками, более отчётливо выраженными на переднем и заднем полях, у старых раковин они хорошо заметны вдоль вентрального края. Створки изнутри белые, серые, иногда с фиолетовым оттенком и лиловым пятном под макушкой. Отпечатки мускулов-замыкателей почти одинаковы по размерам.

Размеры: $L \times H \times B = 79.5 \times 58 \times 37$ мм (Южно-Курильское мелководье) (Скарлато, 1981); $L \max$ — до 85 мм (В. Снытко, «Рыбак Приморья»).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный вид: Жёлтое море к югу до 36° с.ш., в районе п-ова Корея Приморье, западный и юго-восточный Сахалин, Южная часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, около японских островов от Кюсю до Хоккайдо.

Экология. В Японском и Охотском морях обитает на глубинах от 1 м до 16 м (Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000) при летней придонной температуре до $23,5^\circ\text{C}$ (Скарлато, 1981). В заливе Петра Великого у выходных мысов или в прибойно-намывных бухтах была встречена на бШьших глубинах (Разин, 1934). Селится на песчаном или илисто-песчаном грунте. Зарывается в грунт на глубину до 15 см, задняя часть раковины с двумя короткими сифонами расположена на поверхности грунта в углублении (Явнов и др., 2000). Половозрелости достигает на 2-м году жизни. Нерестится в июле–августе (залив Петра Великого). В период нереста образуют скопления на глубинах 4–6 м в виде лентовидных полей, расположенных вдоль береговой линии (Явнов и др., 2000) с плотностью поселения около 7 экз./м² и биомассой до 150 г/м². Способны совершать сезонные и нерестовые миграции.

Промысловый вид. Добывался в Приморье в 1930–1934 гг. (Разин, 1934). Общая масса особи при максимальном размере достигает 71 г, мягкие ткани составляют 27–35% от этого веса (Явнов и др., 2000). За промысловый размер принимают длину раковины около 45 мм. Запас в заливе Петра Великого оценён в 200 т, в водах северного Приморья — до 4000 т. В небольших количествах добывают с помощью драг.

Род *Spisula* Gray, 1837 — Спизулы

Диагноз рода совпадает с диагнозом рода *Maetra*. Отличие — внутренний лигамент не отделён от наружного известковой пластинкой. Латеральные зубы с поперечной насечкой.

Spisula sachalinensis (Schrenck, 1861) — Спизула сахалинская, мактра сахалинская, или белая ракушка (табл. XIV, рис. 85).

Описание. Раковина массивная, треугольно- или округло-овальная, выпуклая, неравносторонняя с центральными макушками. Периостракум тонкий, желтоватый у молодых моллюсков, но с возрастом темнеет до серовато-коричневого, иногда до почти чёрного (во многом его окраска зависит от грунта). Концентрическая скульптура состоит из тонких, почти равномерно расположенных линий нарастания и более грубых колец роста. Два слабых радиальных кия на каждой створке ограничивают переднее и заднее поля. На внутренней поверхности створок чётко выражены два глубоких отпечатка мускулов-замыкателей. Замочный край несёт кардинальные и удлинённые латеральные зубы с поперечной насечкой. Сифоны хорошо развиты.

Размеры: $L \times H = 127,0 \times 109,0$ мм (Южно-Курильское мелководье, восточное побережье о. Кунашир) (Скарлато, 1981); $L \text{ max} = 130$ мм (Евсеев, Яковлев, 2006).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид: Приморье, южный и восточный Сахалин, Южно-Курильское мелководье, в районе островов Кунашир и Шикотан, о. Хоккайдо и северная часть о. Хонсю.

Экология. Встречается в мелководных бухтах на глубинах 0,3–5 м, редко — до 13–15 м при летней температуре до +20...+23,5 °С (зал. Посьета) (Скарлато, 1981; Явнов и др., 2000; Соколенко, Седова, 2005; Евсеев, Яковлев, 2006). Обитает в прибойных зонах с сортированными мелкозернистыми песками или илисто-песчаным дном. Заселённые спизулой и сопутствующими ей другими видами двустворчатых моллюсков участки имеют вид лентовидных полей, иногда тянущихся вдоль береговой линии на многие километры (Явнов и др., 2000). Доля других видов двустворчатых моллюсков может составлять до 30%. Спизула зарывается в грунт на глубину до 20 см, но в штиль может лежать на поверхности грунта. Половозрелость наступает на 3-м году жизни при достижении в длину 50–60 мм. Нерестятся в июле–августе (Явнов и др., 2000). Молодь оседает в более глубоководных местах, с возрастом моллюски перебираются на мелководье. Первое время молодые моллюски прикрепляются биссусом к мелким камням и раковинам на поверхности грунта, могут переползать, меняя место прикрепления. Растут быстро и к пятилетнему возрасту раковина достигает в длину около 80 мм.

Промысловый вид. Особенно обилён в бухтах залива Петра Великого. На открытых и находящихся под воздействием прибоя участках побережья образует максимальные скопления на глубине 3–4 м (Соколенко, Седова, 2005). Наиболее благоприятное время для промысла в июне–сентябре, когда на глубинах 2–7 м возникают скопления с плотностью до 10 экз./м² (Явнов и др., 2000). За промысловый размер принимают длину раковины более 70 мм. Масса одной особи при максимальном размере — 434 г, на долю мягкого тела приходится 23–29%, пищевая часть его составляет 18–27%. Размер запаса в заливе Петра Великого

оценивают в 9000 т, в водах северного Приморья — до 500 т (Явнов и др., 2000). В прошлом промысловый лов вели у побережья Сахалина.

До недавнего времени выловленные в российских водах моллюски не перерабатывались, а экспортировались за границу. В последние годы разработана технология приготовления пресервов из мягких частей тела спизулы с добавлением оливок, овощей, грибов (ООО «Акватехнологии») или горбуши дальневосточной (ООО «Дальпико-Рыбсервис», г. Владивосток). Специалистами ТИНРО-центра разработана рецептура приготовления суфле из спизулы (ТУ 9274-266-00472012-04). Рекомендуют к употреблению при профилактике атеросклероза и заболеваний сердечно-сосудистой системы, для регуляции содержания сахара и холестерина в крови, для стимуляции иммунной системы человека. Раковины спизулы, как и других морских моллюсков, могут быть источником легко усвояемого кальция, обогащённого микроэлементами (йод, цинк, медь).

Род *Mactromeris* Conrad, 1868 — **Мактромерисы**

Раковина умеренно выпуклая. Периостракум волокнистый. Латеральные зубы укороченные без поперечной насечки.

Mactromeris polynuma (Stimpson, 1860) — Мактромерис изменчивый, или приборный клем (табл. XIV, рис. 86).

Описание. Раковина тонкая, треугольно-овальная с почти центральными острыми, выступающими над дорсальным краем макушками; немного неравносторонняя — переднее поле ниже заднего, со слабым зиянием сзади и у вентрального края. Периостракум серовато- или зеленовато-коричневый, морщинистый. Концентрическая скульптура состоит из широких, мягких складок, поверхность которых покрыта плотно расположенными линиями нарастания. В задней части раковины от макушки книзу проходит еле заметный киль. Замочная площадка мощная с тонкими пластинчатыми кардинальными и короткими латеральными зубами. Наружный лигамент слабый, внутренний — хорошо развит.

Размеры: $L \times H = 145 \times 111$ мм (Командорские о-ва) (Скарлато, 1981). По некоторым данным раковина может достигать в длину 157 мм.

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: северное побережье п-ова Корея, Приморье, западный и восточный Сахалин, южная часть Охотского моря, западная и восточная Камчатка, Курильские о-ва, острова Хонсю и Хоккайдо, Командорские о-ва, западная и северная часть Берингова моря, Северная Америка, юго-восточная часть Чукотского моря, море Боффорта к западу от дельты реки Маккензи.

Экология. В дальневосточных водах встречается около открытых и полузакрытых побережий на глубинах от 8 до 74 м при летних придонных температурах от +1,6 до +12,9 °С (Скарлато, 1981). Обитает на песчано-гравийном или ракушечном дне. Зарывается в грунт на глубину до 15 см. Половозрелость наступает к 3-м годам. Нерестится в июне–июле (залив Петра Великого) (Явнов и др., 2000).

Промысловый вид. В прибрежных водах Приморья образует промысловые скопления на глубинах от 7 до 30 м. За промысловый размер в водах Приморья принята длина раковины около 50 мм, в Татарском проливе и Охотском море — до 70 мм. Мягкие ткани составляют 34–36% от общей массы моллюска. Запас в заливе Петра Великого оценён в 30 т, в северном Приморье, где добычу можно вести круглый год — до 1700 т. (Явнов и др., 2000). По данным ФАО общий вылов этих моллюсков в 1999 г. составил около 27 т. К наиболее крупным добытчикам в настоящее время относят Канаду и США.

Кормовой вид. Крупные морские животные (моржи, тюлени, каланы) и некоторые морские беспозвоночные (гастроподы, морские звёзды) активно используют этих моллюсков в пищу. В северной части Тихого океана в рационе звёздчатой камбалы *Platichthys stellatus* (Pallas, 1787) на долю молоди *M. polynota* приходится около 17%.

Отряд **DESMODONTA**

Семейство **MYIDAE** — **МИИДЫ**

Раковина тонкая, слабо скульптурированная. Зубы отсутствуют. Вместо них имеется ложковидный выступ для внутренней связки, который в задней части укреплен радиальным выростом; на правой створке под макушкой — широкая и глубокая ямка. Мускульные отпечатки почти равные. Глубоко зарывающиеся в мягкий грунт моллюски. Сифоны срастаются вместе в единственный, разделённый внутренней перегородкой на вводной и выводящий.

Представлены видами, главным образом, в Северном полушарии.

Род *Mya* Linnaeus, 1758 — **Мии**

Раковина удлинённо-овальная, с центральными или немного сдвинутыми вперёд макушками, зияющая сзади. Концентрическая скульптура образована грубыми линиями нарастания. Сифон достигает большой длины. Моллюски съедобны. В Москве бывают в продаже в мороженом виде (www.zonafish.ru).

Mya arenaria Linnaeus, 1758 — Мия песчаная, или песчаная ракушка (табл. XIV, рис. 87).

Описание. Раковина неравносторонняя со слегка смещёнными вперёд, низкими, расширяющимися к основанию макушками, немного неравносторонняя — переднее поле более высокое и короткое, чем заднее; задний конец округлый или слабо оттянутый. Зияние присутствует в передней и задней частях раковины. Периостракум тонкий, прозрачный, морщинистый, слегка выступающий за края створок, шелушащийся, серый, зеленовато-серый или коричневатый. Концентрическая скульптура — грубые линии нарастания и широкие кольца роста. Сифоны длинные и мускулистые.

Размеры: $L \times H \times B = 52 \times 33 \times 18$ мм (Чёрное море) (Скарлато, Старобогатов, 1972); $L \times H \times B = 92 \times 56,7 \times 31,6$ мм (Белое море) (Наумов и др., 1987); $L \times H \times B \text{ max} = 134 \times 82 \times 28$ мм для *Mya japonica* Jay, 1856 (syn. *M. arenaria*) (Дальний Восток, залив Посьета) (Скарлато, 1981).

Распространение. Широко распространённый амфибореальный вид: в Атлантическом океане — от Белого и Баренцева морей до побережья Франции; у берегов Америки к югу до Флориды; в Тихом океане — Жёлтое и Японское моря, южная часть Охотского моря. В конце XIX столетия завезена к тихоокеанскому побережью Америки, где успешно размножилась к северу и югу от Сан-Франциско (Bernard, 1979). В Чёрном море впервые обнаружена в 1967 г. (Бешевли, Калягин, 1967).

Экология. В Белом море обитает от верхнего горизонта литорали до 3–10 м (Наумов и др., 1987; Наумов, 2006), в дальневосточных морях — от литорали до 10–12 м (Евсеев, Яковлев, 2006), по некоторым данным до 30 м (Явнов и др., 2000) в закрытых и полузакрытых бухтах. Предпочитает плотные илисто-песчаные грунты, иногда с примесью гальки. Избегает селиться на чистых и подвижных песках. Особенно благоприятны для жизни моллюска участки морского дна с сильным придонным течением, но избегают прибойных участков. Выдерживает значительное опреснение, но раковины при этом мельчают (Садыхова, 1979), а их створки становятся тоньше. В летнее время зарывается в грунт на глубину до 20–30 см, в зимнее — до 80–100 см (Явнов и др., 2000; Наумов, 2006). Молодь прикрепляется биссусом к ракушке, камням, отмершим корневищам морской травы (Евсеев, Яковлев, 2006). У взрослых моллюсков биссус исчезает. Сведения о сроках наступления половозрелости для беломорских моллюсков разноречивы (от 2-х до 4-летнего возраста) (Наумов, 2006). Личинки встречаются в планктоне с июля по август, иногда их обнаруживают в октябре. Половозрелость у дальневосточных моллюсков наступает в 3–4-летнем возрасте (Явнов и др., 2000). Нерестятся в период с июля по август.

Перспективен для промышленной добычи. Этот вид занимает обширные участки дна в северо-западной части Чёрного моря на глубинах 3–16 м. Средняя плотность поселений в предустьевом Днестровском районе — 600 экз./м² при биомассе 240 г/м². В некоторых районах отмечена биомасса до 10000 г/м². В северных и западных районах Азовского моря были отмечены поселения *M. arenaria* с плотностью от 72 до 145 экз./м² и биомассой в пределах 60–415 мг/м² соответственно, при длине раковин от 2-х до 61 мм (Фроленко, Селиванова, Двинянинова, Семиглазова, 1997). По мнению исследователей, крупные особи моллюсков могли бы представить интерес для промысла.

На Дальнем Востоке этот вид не образует больших промысловых скоплений: плотность их поселения не более 3 экз./м² (Явнов и др., 2000). В Белом море в нижнем горизонте литорали губы Чупа при плотности поселения 60 экз./м² обнаружена биомасса, равная 720 г/м² (Наумов и др., 1987). В рамках того же биоценоза, в среднем горизонте литорали, отмечена наибольшая плотность поселе-

ния — 1595 экз./м². В этом же районе найдены поселения с максимальными значениями биомассы — около 3000 г/м² при плотности поселения до 1250 экз./м² (Русанова, 1963).

При максимальном размере раковины масса особи составляет 171 г, на долю мягких тканей приходится 23% от общей массы. Запас в заливе Петра Великого оценён примерно в 500 т, в северном Приморье — до 140 т (Явнов и др., 2000). За промысловый размер принимают длину раковины около 80 мм. В российских водах развит кустарный промысел. Добывают с помощью драг.

Активно промышляется у берегов Северной Америки, где по объёму добычи конкурирует с устрицей. По данным ФАО (Vol. 100/1, 2005) промышленный вылов этого моллюска в Канаде вырос с 1470 тыс. т в 1996 г. до 3600 тыс. т в 2004 г., но снизился почти до 2000 тыс. т в 2005 г., в это же время объём добычи в США стабильно увеличивался с 4355 тыс. т в 1996 г. до 6380 тыс. т в 2005 г.

Благоприятный объект для акклиматизации и марикультуры. В Чёрном море впервые была обнаружена в Одесском заливе, к настоящему времени распространилась вдоль побережья, включая ряд лиманов, от Крыма до Румынии и Болгарии. Сведения об объёмах продукции, полученной в условиях морских хозяйств, существуют только для США и в статистическом сборнике ФАО за 2005 г. (Vol. 100/2) они ограничены периодом 2001–2004 гг., на протяжении которого объём ежегодного выхода колебался от 70 тыс. т до 500 тыс. т.

Кормовой вид. Тонкая раковинка ювенильных моллюсков не может быть препятствием для использования их в пищу бентосоядными рыбами и крупными плотоядными моллюсками, в частности, представителями семейства Naticidae.

Mya truncata (Linnaeus, 1758) — Мия усечённая (табл. XV, рис. 91).

Описание. Раковина крепкая, почти овально-прямоугольная, неравносторчатая с меньшей по размеру левой створкой, с небольшими макушками, смещёнными назад; неравносторонняя с высоким и закруглённым по наружному краю передним полем и усечённая сзади с большим зиянием. Периостракум тонкий, плотно прилегающий, коричневатый, морщинистый, стирающийся, выходит за пределы створок и полностью покрывает сифоны. Концентрическая скульптура — линии нарастания и грубые кольца роста. Замочный край без зубов, но правая створка с треугольным по форме углублением под макушкой, левая — с небольшим лигаментом.

Размеры: $L \times H \times B = 52,5 \times 29,5 \times 20,1$ мм (Белое море) (Наумов и др., 1987), $L \times H \times B = 76,5 \times 52 \times 18$ мм (бухта Провидения, Берингово море) (Скарлато, 1981); $L \times H \times B \text{ max} = 96,9 \times 71,8 \times 48,9$ мм (Охотское море) (Habe, 1951).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: все российские моря Северного Ледовитого океана, море Бофорта, у берегов Канадского Арктического архипелага, в районе Гренландии, Исландии, Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Белое море, к югу — до Бискайского залива, у берегов Америки (до мыса Код); в Тихом океане — Приморье, у берегов Сахалина,

Южно-Курильское мелководье, у восточного побережья Камчатки, Берингово море.

Экология. Обитает в Белом море в диапазоне глубин 3–50 м (Наумов, 2006), в Восточно-Сибирском и дальневосточных морях — до глубины около 80 м (Скарлато, 1981; Наумов, Федяков, 1994). В Японском и Охотском морях встречен при положительных температурах от +2,9 до +6,4 °С, в Белом море — от +2,1 до +13,7 °С (Наумов и др., 1987). Предпочитает илистый и илисто-песчаный грунт, иногда с примесью грубых фракций. Зарываются в грунт, причём взрослые особи — на бШЦышшую глубину, чем ювенилы. Фильтратор.

Перспективен для промысла. В Гренландии и Исландии этот вид популярен как пищевой объект и считается деликатесом. В российских морях он мало изучен и размер его запасов не определён. В Белом море наибольшая плотность поселения составляет 120 экз./м² при биомассе 6,5 г/м² обнаружена на глубине 8 м в губе Чупа, а в Онежском заливе на глубине 17 м отмечена наибольшая биомасса — 74 г/м² (Наумов и др., 1987). Моллюски более крупных размеров в Белом море обнаружены на глубине 25 м, а самая высокая плотность поселения — на глубине 10 м (Наумов, 2006). В Чаунской губе отмечена биомасса, равная 24,7 г/м² при плотности поселения 7 экз./м² (Наумов, Федяков, 1994). В Охотском море у побережья северо-западной Камчатки образует плотные поселения на глубинах 25–60 м с биомассой 800 г/м² (Савилов, 1961; Нейман, 1965). Может попадаться в приловах к другим двустворчатым моллюскам.

Кормовой вид: сифоны в больших количествах обнаруживают в желудках трески и пикши. Песцы и утки охотно поедают этих моллюсков. *M. truncata*, наряду с двустворками *Cardium groenlandicum* и *Saxicava arctica*, составляет основу пищевого рациона моржей *Odobenus rosmarus* Linnaeus, 1785.

Класс CEPHALOPODA — ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

Головоногие моллюски — одна из крупных групп морских беспозвоночных, насчитывающая в Мировом океане около 800 видов, принадлежащих 151 роду. Около 76% видов обитает в тропиках. Длина тела моллюсков в пределах группы значительно варьируют — от нескольких сантиметров до 18 м. Ведут активный образ жизни. Используя в пищу морские организмы различных трофических уровней, они сами служат пищей для многих морских животных. Молодь и мелкие виды головоногих моллюсков в небольшом количестве обнаружены в желудках рыб: минтая, тихоокеанского клювача, северного однопёрого терпуга, длиннопёрого шипощёка, зайцевого терпуга и мелких скатов. Головоногие моллюски — важная группа промысловых беспозвоночных.

Подкласс COLEOIDEA

Отряд TEUTHIDA

Семейство GONATIDAE — ГОНАТИДЫ

Тело, одетое мускулистой мантией, вытянутое, цилиндрическое с заострённым задним концом, несущим два широких ромбических или сердцевидных плавника. Вокруг ротового отверстия с парой острых по краям челюстей расположены 4 пары рук и 1 пара щупалец, представляющих собой преобразованную ногу, свойственную всем моллюскам. Ловчие щупальца длиннее рук, концы их расширены, булавовидные со многими рядами присосок, которые присутствуют и на внутренней поверхности коротких рук. Раздельнополы. Окраска бледная, но в состоянии возбуждения сменяется на бурую или красновато-коричневую. Активные хищники — стремительные в своём движении кальмары могут преодолевать значительные расстояния, преследуя добычу.

Из зарегистрированных в Тихом океане 200 видов добываются только 30, а в северо-западной его части — лишь 14, но промышленная добыча в российских водах базируется преимущественно на 4-х видах. В пищу употребляют мантию и щупальца. Высушенные ткани кальмара содержат более 80% белков, около 6% жиров и до 10% минеральных веществ. Кальмаров используют в пищу сырыми, маринованными, печёными, запечёнными в тесте, жареными. В продажу поступают замороженные, неочищенные тушки кальмаров и тушки, нарезанные кольцами, сушёный кальмар, филе очищенного кальмара, замороженные щупальца, фрикадельки, консервы, пресервы из кальмаров в различных соусах и заливках (маринад, масло, майонез, горчичные и винные соусы) с добавлением овощей, зелени, пряностей (www.vpigo.ru). Производство пресервов освоили многие компании. Пресервы — это консервирование поваренной солью (от 6 до 9%) в смеси с антисептиками. Требуется определённый период для созревания продукта, способствующий формированию высоких вкусовых и ароматические качеств. Пресервы, расфасованные в герметичные упаковки могут храниться до 3–4 месяцев при температуре +8 °С, не теряя полезных качеств.

Учёными АтлантНИРО (г. Калининград) и ВНИРО (г. Москва) разработана технология получения кальмарового масла из отходов при разделке кальмаров, которое апробировано при лечении язвенной болезни желудка, для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, испытано в качестве медицинского препарата при лечении термических ожогов и т.д. (Г. Степанцова: morind.euro.ru).

В Японии и США кальмаров культивируют. В морских хозяйствах Японии инкубируют яйца кальмаров, собранные в естественных условиях и подрачивают вылупившуюся молодь перед выпуском в море. В США в условиях искусственных рифов из корзин, ящиков или стеллажей из разных материалов со множеством укрытий стимулируют процессы размножения и откладку яиц, подрачивая молодь после вылупления (aquaculture.dp.ua).

Род *Berrytheuthis* Naef, 1921 — Берритеутисы

Тело плотное, мускулистое. Плавник не заходит за задний конец мантии. Щупальца хорошо развиты, вооружены только присосками и бугорками-кнопками. На руках молодых и иногда взрослых кальмаров крючья присутствуют в небольшом количестве или отсутствуют. В северной части Тихого океана обитают 2 вида, один — донный, другой — пелагический. Оба имеют промысловое значение (Несис, 1982).

Berrytheuthis magister (Berry, 1913) — Командорский кальмар (табл. I, рис. 4).

Описание. Мантия широкая с большим ромбическим плавником, длина которого составляет половину длины мантии. На длинной булаве щупалец 10–12 рядов мелких присосок, увеличивающихся в размере от краёв к центральной части. На руках первой, второй и третьей пар хорошо развиты крючья, которые появляются при длине мантии около 60 мм. Окраска — от светло- до тёмно-коричневой (Несис, 1982).

Размеры: самки крупнее самцов, $L = 42\text{--}43$ см (Арзамасцев и др., 2001), L тах — до 60 см (Акимушкин, 1955); L мантии — до 35 см (Несис, 1982).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый boreальный вид: Охотское и северная часть Берингова моря, Курильские, Командорские и Алеутские острова, Японское море, северо-восточная часть о. Хонсю.

Экология. Взрослые и созревающие кальмары обитают у дна. Вид стайный. Для командорских кальмаров установлен широкий диапазон вертикального распределения от 30 до 1200–1500 м, но их максимальные концентрации отмечены на глубинах 100–600 м (Несис, 1982). Совершают суточные миграции. Молодь часто встречается у поверхности. Увеличение плотности скоплений наблюдают перед нерестом, который происходит в весенне-летнее и осенне-зимнее время. Половозрелость наступает при длине мантии 20–25 см у самцов и 25–30 см — у самок. Максимальных размеров достигает к моменту нереста. Самка откладывает 6–8 донных кладок, содержащих в целом 11200 яиц (Арзамасцев и др., 2001). Нерестится один раз в жизни. После нереста погибает. Продолжительность жизни кальмара в северо-западной части Берингова моря определена в 2 года (Федорец, Лучин: www.npacific.ru). Пищевой спектр разнообразен: основу меню составляют крупный зоопланктон и мелкая рыба. Летом в рационе преобладают ракообразные — эвфаузииды и гиперииды. С наступлением осени кальмар переходит на питание молодью кальмаров-гонатид и рыбой (эпизодически — молодью минтая). В разных районах могут специализироваться на определённой группе животных.

Промысловый вид. Приказом Федерального агентства по рыболовству за № 313 от 15.04.2009 г. включён в перечень видов, отнесённых к объектам промышленного рыболовства. Добывается российским траловым флотом в северо-западной части Тихого океана. Преобладает среди беспозвоночных Татарского пролива на глубинах 200–500 м, реже в диапазоне глубин от 140 до 200 м. По дан-

ным ТИНРО-центра российский промысел командорского кальмара сосредоточен на двух участках материкового склона с тихоокеанской стороны Курильских островов. В уловах преобладают особи с длиной мантии 22–26 см. Статистические данные свидетельствуют об увеличении объёма ежегодного вылова с 50 тыс. т в 1998 г. до 84 тыс. т в 2006 г. с некоторым его уменьшением в последующие годы (www.wniroinfo.ru). Прилов, составляющий иногда до 42% от общего объёма, включает минтая, терпуга, двухлинейную камбалу и непромысловых рыб.

Анализ экспедиционных материалов из восточной и западной частей Берингова моря, у Командорских и Алеутских островов, осуществлённый специалистами Ю.А. Федорцев из ТИНРО-центра и В.А. Лучиным из ДВНИГМИ (г. Владивосток) (www.pacific.ru), свидетельствует, что запасы берингоморской популяции командорского кальмара велики. Но в западной части Берингова моря специализированный промысел трудно осуществим из-за сложных грунтов, затрудняющих траловые обловы. Кальмар добывался здесь как прилов к донным рыбам, в частности, минтаю. Объём его общегодового изъятия составлял до 10 тыс. т, хотя размеры запасов могли бы позволить добычу 30–50 тыс. т (www.pacific.ru). В различных районах Берингова моря вес самок при средней длине мантии около 26 см колеблется в пределах 515–600 г, самцов — при длине 20–23 см вес может составлять 140–380 г.

На внутренний рынок кальмар поступает в виде мороженых тушек, филе, консервов. В середине 1990-х годов в стенах АтлантНИРО (г. Калининград) были начаты работы по поиску возможных направлений в использовании отходов от разделки кальмаров (Г. Степанцова: morind.euro.ru). Внутренности кальмаров (печень, гонады, фрагменты желудочно-кишечного тракта) характеризуются высоким содержанием жира. Было предложено использовать их для получения так называемого «кальмарового масла», содержащего помимо полиненасыщенных жирных кислот, каротиноиды и витамины А, Е, Д. Присутствующие в масле биологически активные вещества послужили основой для получения профилактических продуктов и лечебных препаратов. Разработана документация на пищевую добавку «Кальмавит» для диетотерапии в кардиологии. Совместно с «Балтийской ассоциацией ожогов и пожарных катастроф» (г. Санкт-Петербург) проведено испытание «кальмарового масла» при лечении термических ожогов. Выявлены его ранозаживляющие, бактерицидные и детоксирующие свойства. Масло апробировано при лечении язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки. Работы в этом направлении продолжаются. В этом же институте разработана технология получения БАВ из гонад кальмаров в виде фосфолипидного препарата, который может найти применение в технике, медицине, производстве косметики и сельском хозяйстве.

Кормовой вид. Командорский кальмар — основная пища китов-бутылконосов, кашалотов, морских котиков и других видов морских млекопитающих. Охотно поедается рыбами, способными активно преследовать добычу в отрыве от дна: минтаем (главным образом, молодь кальмара), угольной рыбой, малоглазым

макрурусом (преимущественно малоподвижные отнерестившиеся кальмары), белокорым, чёрным и стрелозубым палтусами, полярной акулой, северным морским окунем и крупными скатами.

Род *Gonatopsis* Sasaki, 1920 — Гонатопсисы

Щупальца присутствуют только у личинок, по мере роста они исчезают у *Gonatopsis borealis* при длине мантии 12–15 мм и полностью отсутствуют у взрослых особей других видов. В северной части Тихого океана встречается 5–6 видов (Несис, 1982).

***Gonatopsis borealis* Sasaki, 1923** — Северный кальмар (табл. I, рис. 2).

Описание. Тело коническое с плотной мантией, с мускулистыми руками и большим ромбовидным плавником в его задней части, занимающим примерно 37–42% и 60–80% от длины и ширины туловища соответственно. Ширина мантии составляет до 25% от длины тела. Руки короткие (около половины длины мантии), частично вооружены крючьями, которые появляются при длине мантии 35–45 мм. Окраска коричневая с разными оттенками (Несис, 1982).

Размеры: *L* тах тела со щупальцами — до 150 см (Арзамасцев и др., 2001), *L* мантии — 29 см, редко — до 48 см (Несис, 1982).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: обитает от Берингоморского материкового склона до Охотского моря и северной части Японского моря, у северо-восточного побережья о-ва Хонсю; на востоке у западного побережья Америки — к югу от Алеутских островов до Орегона и Калифорнии.

Экология. Преимущественно пелагический вид с широким диапазоном вертикального распределения от поверхности до батипелагиали, иногда — до абиссали (Несис, 1982). Половозрелость у самцов наступает при достижении ими в длину 10–12 см, у самок — при длине тела 14–16 см (Арзамасцев и др., 2001). Личинки и молодь попадают круглогодично, но пик их численности приходится на летнее время.

Промысловый вид. Взрослые особи образуют наиболее плотные скопления в августе у восточного побережья Курильских островов на границах тёплых и холодных вод с температурой +10...+12 °С. Вес самого крупного экземпляра может достигать 10 кг. При ярусном промысле командорского кальмара в районе северной части Курильских островов прилов *G. borealis* составляет 10–15% (Несис, 1982; Арзамасцев и др., 2001). Северный кальмар как прилов попадает и при сетевом лове лососей. Молодых и взрослых кальмаров успешно ловят в тёмное время суток на свет у поверхности воды в открытом океане.

Кормовой вид. *G. borealis* играет большую роль в питании длиннопёрого тунца или альбакора *Thunnus alalunga* в период с мая по июнь, но позднее с июля по сентябрь полностью исчезает из содержимого желудков этих рыб, что связано, как

предполагают, с миграцией кальмара в летний период из центральной части Тихого океана севернее в субарктические воды (H. Watanabe, T. Kubodera, S. Masuda et S. Kawahara, 2004).

Семейство **OMMASTREPHIDAE** — **ОММАСТРЕФИДЫ**

Кальмары средних и крупных размеров (Несис, 1982). У многих видов в мышцах мантии, головы и рук расположены светящиеся органы (фотофоры) в виде мельчайших жёлтых зёрнышек, которые нередко концентрируются, образуя пятна или продольные полосы. Обитают у поверхности, в толще воды или около дна от средней и нижней сублиторали до батииали. Большинство видов способны совершать вертикальные миграции и мигрировать на тысячи километров для нагула и нереста. Яйца мелкие, располагаются в донных или пелагических кладках. Доминируют в мировом промысле в умеренных широтах. В пищу используется до 80% массы моллюска (Акимушкин, Филиппова, 1988). Внутренние органы ценны высоким содержанием микроэлементов и биологически активных веществ.

Род *Todarodes* Steenstrup, 1880 — **Тодародесы**

Тело с крупной головой и мощными руками. Мантия мускулистая с плавником. Одна из брюшных рук самца (чаще правая) видоизменяется и играет роль копулятивного органа, с помощью которого самец переносит сперматофоры (капсулы со сперматозоидами) на ротовую мембрану самки. Виды обитают в холодных и умеренных водах, отсутствуют в тропиках. Встречаются как у дна, так и в пелагиали. Потенциально промысловая группа для российских вод.

Todarodes pacificus Steenstrup, 1880 — Тихоокеанский кальмар (табл. I, рис. 3).

Описание. Тело узкоконическое, сильно сужающееся к хвостовому отделу; длина плавников, ромбических по форме, составляет около 40% длины мантии. Булава на щупальцах короткая и узкая с 10–12 мелкими присосками в проксимальной части и 8–9 крупными — в средних рядах центральной части. Чашевидные присоски на руках расположены в два ряда, крючья отсутствуют, но на хитиновом кольце большой присоски есть небольшие зубчики одинакового размера. Окраска мантии сверху красновато-бурая с тёмной полосой посередине и мелкими тёмными пятнышками, снизу — голубовато-серебристая (Несис, 1976).

Размеры: *L* мантии — до 35 см (Несис, 1976, 1982), общая *L* тела — 79 см (Несис, 1976); в северо-западной части Татарского пролива *L* мантии — от 9,6 см до 25,6 см (Млынар, 2005).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый вид: северо-западная часть Тихого океана, заходит в южную и центральную части Охотского моря, проникает до северных Курильских о-вов и юго-восточной

Камчатки во время нагульных миграций; Японское, Жёлтое и Восточно-Китайское моря, восточное побережье Японских о-вов до о. Окинава. В тёплые годы северная граница расширяется до Командорских о-вов и массовые скопления наблюдаются на северной широте около 57°.

Экология. Тихоокеанский кальмар обитает на глубинах не более 200 м над шельфом и материковым склоном при температуре от +0,4 до +28 °С. Совершает суточные миграции: днём уходит на глубину, к ночи поднимается в поверхностные слои воды вслед за макропланктоном и мелкой рыбой. Половозрелость наступает в возрасте одного года. Для откладки яиц опускаются ко дну на глубину 70–150 м. Предполагают, что взрослые особи после первого нереста гибнут (Несис, 1976, 1982). Совершают сезонные миграции: вылупившиеся в тёплых водах личинки пассивно перемещаются в северные районы Тихого океана или Японское море (Акимушкин, Филиппова, 1988), после нагула в умеренных водах в конце лета откочёвывают к югу, к местам нереста.

Промысловый вид. Один из самых перспективных объектов промысла в Приморье. У берегов Приморья и Сахалина появляется в больших количествах в июне, но к сентябрю исчезает. Образует промысловые скопления в водах с летней температурой 11–18 °С. Но промышленный лов тихоокеанского кальмара российскими рыбаками осваивается медленно. В северо-западной части Татарского пролива численность тихоокеанского кальмара, установленная по результатам работ 2004 г., — не менее 30 млн. экз., что позволяет ежегодно вылавливать до 15 млн. экз. (около 3 тыс. т) (Млынар, 2005). В северной части Татарского пролива, где этот вид представляет собой объект спортивно-любительского лова, объём его возможного ежегодного изъятия оценён в 300 тонн (Млынар, Яфаркин, 2009).

Важный объект промысла в Китае, Японии, в Северной и Южной Корее. Общий объём ежегодного вылова всех стран вместе взятых составлял в 1970-х годах 800 тыс. т (Несис, 1976). По данным ФАО (Vol. 100/1, 2005) в период с 1996 по 2005 г. в этих странах наблюдалось снижение объёма добычи с 716 до 411 тыс. т. Японским, корейским и китайским рыбакам выделялись квоты на вылов кальмара в российских водах, размер которых в начале XXI столетия уменьшился и составлял в среднем 17 тыс. т против 40–50 тыс. т до введения расширенных экономических зон. Японские рыбаки вылавливают тихоокеанского кальмара крючковой снастью, корейские — используют тралы.

В Северо-Восточной Атлантике от Исландии и Норвегии до Гвинейского залива встречается близкий родственник тихоокеанского кальмара северная стрелка *Todarodes sagittatus* (Lamarck, 1799) с длиной мантии около 30–40 см, иногда — 60–65 см, редко — до 75 см (Несис, 1982). В отдельные годы во время нагула наблюдают массовые заходы кальмара-стрелки в Баренцево море и изредка отмечают его проникновение в воды Карского и Белого морей. Питается молодью сельди и трески. У берегов Мурмана промышлялся в 1979–1983 гг. Регулярно промышляется у берегов Норвегии и в Средиземном море.

Род *Ommastrephes* d'Orbigny, 1839 — Оммастрепесы

Конец плавника слабо оттянут назад. Присоски (около 35 пар) занимают половину длины щупалец и самые крупные из них вооружены крючьями. Вдоль брюшной стороны мантии до уровня, где начинается плавник, тянется серебристая полоска (Несис, 1982). Единственный вид широко распространён в субтропиках северного и южного полушарий (Несис, 1982; Акимушкин, Филиппова, 1988).

Ommastrephes bartrami (LeSueur, 1821) — Кальмар Бартрама, или красный кальмар (табл. I, рис. 1).

Описание. Тело конической формы, резко заострённое к заднему концу, несущему два больших плавника, которые во время плавания обёрнуты вокруг хвостовой части мантии. Четыре крупных зубца на хитиновом кольце большой присоски булавой щупалец — отличительный признак этого вида. На внешних концах самых длинных щупалец расположены 4 ряда мелких присосок. Окраска дорсальной стороны тела яркая, красная или пурпурно-коричневая. Вдоль её срединной части тянется широкая фиолетовая полоса с более узкими красновато-жёлтыми полосками по бокам. На брюшной стороне под кожей расположены светящиеся пятна различной формы. Вокруг глаз — два удлинённых блестящих голубых пятна.

Размеры: *L* мантии северо-тихоокеанского подвида около 20–50 см, иногда общая *L* тела более 100 см (Арзамасцев и др., 2001). *L* мантии североатлантического подвида до 76 см (Несис, 1982).

Распространение. Широко распространённый бисубтропический океанический вид с тремя подвидами: в северной Пацифике северная граница проходит от Курильских островов (редко — у Командорских и Алеутских о-вов), юга Британской Колумбии до о-вов Тайвань, Бонин и западной Мексики; в Атлантике — от Ньюфаундлендской банки и Северного моря до восточной Флориды, южной части Саргассова моря и Мавритании, включая Средиземное море; южный подвид — южные части Атлантического, Индийского и Тихого океанов.

Экология. Обитает во всех открытых морях и океанах. Ведёт стайный образ жизни, образуя скопления из одноразмерных особей. Для тихоокеанского подвида характерны сезонные миграции: в летний период кальмары мигрируют в северном и северо-восточном направлении, достигая к концу августа — сентябрю северной границы ареала, проходящей примерно по 45° с.ш., в октябре–ноябре мигрируют на юг (Арзамасцев и др., 2001), достигая в январе 38° с.ш. С мая по ноябрь сосредоточен в водах экономической зоны Японии.

Способны, развивая большую скорость, выскакивать из воды на высоту до 5 м и планировать с помощью расправленных плавников на расстояние до 50 м, отсюда ещё одно название — Неоновый летающий кальмар. Самки крупнее самцов. Питается пелагическими рыбами, ракообразными и головоногими.

Промысловый вид. В Тихом океане образует промысловые скопления, состоящие из одноразмерных особей, от прибрежной зоны Японских и Курильских островов к югу и юго-востоку до 156° в.д., где добывается в больших количествах (Несис, 1982; Арзамасцев и др., 2001). Масса тела колеблется в пределах 170–3100 г, при максимальной длине тела — до 5200 г. Наблюдают быстрые изменения средних значений массы и длины, связанные с ростом: в июле — 400 г при 24,1 см в длину, августе — 560 г при 27 см, сентябре — 727 г при 30 см, октябре — 1030 г при 33 см. Исследования показали, что в августе наблюдается лучшая реакция на орудия лова, что обеспечивает наиболее активный промысел. Запасы высокие. Включён в Перечень видов водных биоресурсов, утверждённых Приказом Федерального агентства по рыболовству под № 313 от 15.04.2009 г. для промышленного вылова.

По статистическим данным ФАО (Vol. 100/1, 2005) объём добычи этих кальмаров в российских водах в 2000 г. составил 405 тыс. т, в 2004 г. — 1420 тыс. т. Япония в 2000 г. добыла около 46 200 тыс. т.

Отряд **ОСТОРОДА**

Семейство **ОСТОРОДИДАЕ — ОБЫКНОВЕННЫЕ ОСЬМИНОГИ**

Тело состоит из большой мешковидной мантии и небольшой головы с 8 длинными щупальцами (до 72% от общей длины тела). Присоски на щупальцах располагаются в 2 ряда. Ротовое отверстие с мощными клювообразными челюстями, заострёнными по наружному краю. Раздельнополы: самец отличается от самки структурой одного из щупалец, видоизменённого в совокупительный орган, несущий на конце гектокотиль — участок щупальца, лишённый присосок и образующий незамкнутую трубку. Яйца донные, охраняются самкой. Хищники. Распространены всеветно, кроме Арктики и Антарктики.

Род *Octopus* Lamarck, 1798 — **Настоящие осьминоги**

Род содержит около 90 видов, обитающих в сублиторали и верхней батииали океанов (Несис, 1982). В российских водах Дальнего Востока род представлен 10-ю видами (Кондаков, 1941; Акимушкин, 1963; Несис, 1982), часть из которых имеет промысловое значение. Данные ФАО (FAO, Vol. 100/1, 2005) по объёму добычи этих моллюсков за десятилетний период свидетельствуют о его резком уменьшении с 235 тыс. т в 1996 г. до 24 тыс. т в 1999 г. и затем — о медленном увеличении до 197 тыс. т в 2005 г.

Мясо водянистое, при варке приобретает вид крепкого студня. Мясо щупалец богато белком (до 76%), жирами (около 3,5%), у крупных осьминогов процент содержания жира выше (до 9–10%). Используется в пищу в варёном, маринован-

ном и сушёном виде. Существует целый ряд компаний, использующих осьминогов в производстве консервов и пресервов по традиционной и более оригинальной рецептуре под разными заливками с добавлением овощей, зелени и пряностей. Среди них можно назвать московскую компанию «Меридиан», специализирующуюся на выпуске пищевых морепродуктов и приготавливающую из осьминогов морские коктейли в рассоле и масле. На рынке известны пресервы из осьминогов в рассоле под маркой «Bon Appetit» (группа компаний «Лёдово»). Пользуются популярностью консервы из осьминогов в собственном соку под торговой маркой «Галс», имеющие нежный сладковатый вкус. Малотоннажное производство Тихоокеанского государственного экономического университета выпускает пресервы «Осьминог тихоокеанский в масле» под маркой «МТП ТГЭУ», рецептура которых разработана специалистами предприятия.

Octopus dofleini (Wtlker, 1910) — Осьминог Дофлейна, скалистый, или гигантский осьминог (табл. I, рис. 8).

Описание. Тело мешковидное, овальное, мягкое и дряблое, в спокойном состоянии гладкое, при испуге и раздражении — шероховатое, покрытое многочисленными мелкими бородавчатыми бугорками и продольными прерывистыми бороздками-морщинками. Над глазами расположены 3–4 шишкообразных кожистых выроста, один из которых крупнее и имеет ушковидную форму. Кожистая перепонка, связывающая основания щупалец, между вторым и третьим щупальцем занимает около четверти их длины, между остальными руками она значительно короче. Окраска изменчива — от светло-серого в спокойном состоянии до коричневато-пурпурного в возбуждённом состоянии. На спине рассеяны тёмные пятна, образующие иногда мраморный рисунок (Несис, 1976).

Размеры: *L* малька после вылупления — 10 мм; *L* тела в 3–4 месяца = 30–50 мм; длина мантии — 60 см, общая *L* max = 300–500 см (Акимушкин, 1955; Несис, 1976, 1982), длина половозрелых особей — 100 см при длине мантии около 19 см (Несис, 1976).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: у южной Японии и Японских островов, в Японском море, Приморье, в Охотском море до северной части Берингова моря, у побережья Камчатки, в районе Курильских и Командорских островов, вдоль тихоокеанского побережья Северной Америки от залива Бристоль до южной Калифорнии.

Выделяют 3 подвида, отличающихся не только структурными особенностями, но и географическим распространением: *O. dofleini dofleini* (Wtlker, 1910) — Южные Курилы, Южный Сахалин, Приморье, в районе Японских островов и Кореи; *O. dofleini apollyon* Bergu, 1912 — от Берингова моря до Курильских о-вов, северная часть Японского моря и залив Аляска; *O. dofleini martini* Pickford, 1964 — вдоль американского побережья до Калифорнии (Несис, 1982).

Экология. Гигантский осьминог обитает на глубинах от литорали до 180 м, иногда до 800 м (Акимушкин, 1955; Несис, 1976) при летней температуре 15–

18 °С. В летнее время встречается на грунтах разного типа, но предпочитает участки каменистого дна. В прибрежных районах днём прячется в расщелинах скал или среди валунов (Иванов, 1955). Около крутых мысов нередок на границе скальных и песчаных или галечных грунтов. В отдалении от берега поселяется на песчаных, илистых и смешанных грунтах с примесью гальки или ракуши. На открытых участках дна с мелкозернистыми грунтами может выкапывать широкие ямы, служащие логовом. Днём спят в своих убежищах, ночью активны. Не переносят опреснения. Совершают сезонные миграции, перемещаясь весной и осенью в более мористые районы. (Несис, 1976; Арзамасцев и др., 2001). Половозрелости достигают в 3, иногда в 5–6 лет. Нерест в российских водах в мае–июне, около о-ва Хоккайдо — в ноябре–декабре. Самка откладывает от 18–20 тыс. до 100 тыс. яиц с длиной 6–8 мм. Яйца «упакованы» в длинные слизистые шнуры, которые самка подвешивает на камне или по краю выхода из своего укрытия в скале или трещине. Для созревания яиц иногда требуется больше года в зависимости от температуры (Несис, 1999). После вылупления планктонные личинки поднимаются к поверхности моря и дрейфуют в верхних слоях воды около 4–12 недель, пока мантия не достигнет в длину 14 мм, затем оседают и переходят к донному существованию. Растут быстро: к концу первого года весят около 130 г, в конце второго года масса их тела увеличивается до 1–2 кг, а к концу третьего — до 10 кг. Гигантский осьминог охотится на ракообразных, в том числе камчатского краба, моллюсков (преимущественно двустворчатых), иногда нападает на рыб (Иванов, 1955).

Промысловый объект. Массовый вид. Скопления возникают в начале лета перед нерестом, когда осьминоги мигрируют на малые глубины. После нереста они рассеиваются по всему ареалу, уже не образуя скоплений. Особи с длиной около 1,5 м могут весить до 30 кг, а при максимальной длине — до 50 кг и более. Обычно вес колеблется в пределах 1–10 кг (Несис, 1976).

Включён в Перечень видов водных биоресурсов, утверждённых Приказом Федерального агентства по рыболовству за № 313 от 15.04.2009 г. для промышленного вылова в российских водах Дальнего Востока. Добывается также у берегов Северной Японии, Корейского полуострова, на Алеутских островах, у американского побережья. Представляет интерес для аквалангистов и подводных охотников (Несис, 1982). Один водолаз в местах скопления осьминогов в течение дня может выловить до 200 особей.

Кормовой вид. Остатки осьминогов обнаружены в желудках рыб, принадлежащих нескольким видам: наиболее часто — у белокорого палтуса и щитоносного ската, реже — у угольной рыбы, алеутского и пятнистого скатов. Зайцеголовый терпуг специализируясь на питании кладками этого осьминога, по-видимому вступает с ним в борьбу, т.к. на его теле иногда обнаруживают следы клювов осьминога, а в желудке находят фрагменты щупалец и присоски. Молодь поедается различными рыбами, другими осьминогами и многими морскими млекопитающими.

Octopus conispadiceus (Sasaki, 1917) — осьминог песчаный.

Описание. Тело небольшое, овальное, плотной консистенции; голова с длинными щупальцами, которые составляют около 70% от общей длины. На поверхности дорсолатеральной части туловища отсутствуют продольные борозды, кожа гладкая, на голове отсутствуют округлые бородавки. Над глазами расположено по одному коническому кожистому выросту, у основания рук — остроконечные папиллы, хорошо заметные только у живых животных. Окраска серая с многочисленными желтоватыми или бурыми точками и тонкой светлой полоской между глазами. В спокойном состоянии на дорсальной стороне мантии отчётливо виден тёмный рисунок в виде разводов (Несис, 1976).

Размеры: общая длина половозрелых особей — около 70 см; *L* max — до 120 см (по некоторым данным — до 150 см), *L* мантии — около 25 см (Несис, 1976); в северо-западной части Татарского пролива *L* мантии колебалась от 11,3 до 20 см (Хованский, Сидяков, Млынар, 2005).

Распространение. Тихоокеанский, низкобореальный вид: от южной части Охотского моря, вдоль юго-западного и юго-восточного побережий Сахалина и южных Курильских островов до Корейского пролива и Внутреннего моря Японии.

Экология. Обитает вдали от берегов на глубинах до 300 м, молодые осьминоги, как правило, селятся на глубинах до 50 м (Несис, 1976). В прибрежных районах редок. В распределении отсутствуют сезонные различия. Встречается на всех типах грунтов, но молодые предпочитают илистое или песчаное дно («песчаный осьминог»), на котором в качестве убежища используют раковины рапан и крупных двустворчатых моллюсков. Самки откладывают до 800 овальных по форме яиц с длиной 15–20 мм. Самка песчаного осьминога более года охраняет отложенные яйца, а после вылупления молоди погибает (Несис, 1999).

Промысловое значение в российских водах долгое время оставалось невысоким: добывался песчаный осьминог лишь при любительском лове или как прилов к рыбе. Специализированный лов в Приморье севернее мыса Золотой отсутствует и по сей день. Попадает он здесь как прилов при ловушечном промысле креветок (Хованский, Сидяков, Млынар, 2005). По контрольным выловам с помощью конических креветочных ловушек, проведённым в северо-западной части Татарского пролива, объёмы выловленных осьминогов в некоторые месяцы колебались от 18 до 37 кг/100 лов. Наиболее плотные скопления этих осьминогов были обнаружены в районе 48°15' с.ш. Как показала дражная съёмка, значительные по объёму уловы приходятся на осенние месяцы, когда 92% от общего числа составили особи с массой от 8 до 261 г. Оставшиеся 8% включили осьминогов с массой от 1500 до 1800 г, которые в сумме образовали 62% от общей массы выловленных осьминогов (Хованский, Сидяков, Млынар, 2005).

По результатам исследований в северо-западной части Татарского пролива общий объём запаса *O. conispadiceus* оценён в 600 т с ежегодной нормой изъятия до 200 т (Хованский, Сидяков, Млынар, 2005). Приказом Федерального агентства

по рыболовству за № 313 от 15.04.2009 г. песчаный осьминог включён в Перечень видов водных биоресурсов, утверждённых для промышленного вылова в российских водах Дальнего Востока. С другой стороны, промысел осьминогов поставлен под контроль и в целях сохранения и рационального использования водных биоресурсов 7 сентября 2010 г. опубликован Приказ Федерального агентства по рыболовству за № 761 (г. Москва) «Об установлении ограничений рыболовства осьминога песчаного в Западно-Сахалинской подзоне» до 31 декабря 2010 года.

В Японии и Корее этот вид — важный объект промысла: ежегодная добыча его в Японии составляет 60–100 тыс. т, только в водах около о-ва Хоккайдо вылавливается до 20–23 тыс. т. По данным японских специалистов вес однолетнего осьминога — 120–130 г, двухлетнего — 1–2 кг, трёхлетнего — 10 кг и более. Ловят на глубинах 40–60 м, где они скапливаются на песчаном или илисто-песчаном дне, находя привычную для них пищу — моллюсков.

Тип ARTHROPODA — ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Крупнейший тип царства животных. Тело состоит из нескольких сегментов, покрытых твёрдым наружным скелетом (экзоскелетом). Рост сопровождается периодическими линьками. Членистоногие адаптированы почти ко всем типам местообитаний и встречаются от высокогорий до океанических глубин.

Подтип CRUSTACEA — РАКООБРАЗНЫЕ Класс MALACOSTRACA — ВЫСШИЕ РАКИ

Характерной особенностью этих ракообразных считается постоянное число сегментов (19–20), из них головной отдел составлен 5-ю сегментами, грудной — 8-ю и брюшной — 6–7-ю (Бирштейн, Пастернак, 1988). У некоторых малакострака тело покрыто панцирем-карапаксом, у других он отсутствует. Многие высшие раки имеют крупные размеры. Широко распространены в водоёмах разного типа и на суше.

В мировом промысле беспозвоночных ракообразные занимают лидирующее положение. В России ракообразным отводится более важная экономическая роль, чем моллюскам. Мясо многих видов ракообразных характеризуется высокой пищевой ценностью. В продажу поступают в замороженном или консервированном виде.

Играют большую роль в питании серого кита *Eschrichtius robustus* Gray, 1865 (Фадеев, 2002).

Отряд ISOPODA — РАВНОНОГИЕ РАКООБРАЗНЫЕ

Тело обычно уплощено в спинно-брюшном направлении и расчленено на сегменты. Голова срастается с одним или изредка с двумя передними грудными сегментами, образуя головогрудь. У многих равноногих раков в пределах разных семейств первая пара грудных конечностей преобразована в ногочелюсти, остальные ножки свободных грудных сегментов — одноветвистые, примерно одинаковой длины и строения, из-за чего отряд получил своё название (Гурьянова, 1932, 1955; Кусакин, 1976, 1989; Бирштейн, Пастернак, 1988). Передние ножки часто приспособлены для хватания и имеют ложную или, что редко, настоящую клешню. Брюшные ножки, как правило, двуветвистые. Длина тела от нескольких мил-

лиметров до 35 см. За редкими исключениями — раздельнополы. Яйца вынашиваются в выводковой камере, образованной у половозрелой самки придатками в основании передних пар грудных ножек. Развитие прямое: из яйца выходит личинка, похожая на взрослое животное.

Изоподы — самый большой отряд ракообразных, включающий более 10 000 видов. Большая часть видов обитает в морях в широком диапазоне глубин вплоть до абиссали. Иногда скапливаются у поверхности воды: уплощённые брюшные ножки служат для плавания и дыхания (Гурьянова, 1955; Кусакин, 1976, 1989). Наиболее благоприятные условия обитания находят среди губок, мшанок, гидридов и водорослей, где достигают значительного видового разнообразия (Гурьянова, 1955). Многие морские изоподы растительноядны: питаются не только водорослями, на которых живут, но и обрастающими их диатомовыми.

Занимают важное место в пищевом рационе многих рыб и серых китов. Наблюдения сотрудников Института морской экологии ДВО РАН (www.sakhalin-2.com) позволили установить, что серые киты в заливе Пильтун (северо-восточный Сахалин) откармливаются в местах скопления изоподы *Synidotea cinerea* Gurjanova, 1933, образующей здесь поселения с высокой плотностью (до 5 тыс. экз./м²) и биомассой около 90 г/м².

Подотряд VALVIFERA

Тело вытянутое, расчленённое; хвостовая пластинка срастается с брюшным сегментом; брюшные ножки прикрыты снизу двумя створками (*valvae* лат.), образованными видоизменёнными рулевыми ножками, прикреплёнными по бокам последнего брюшного сегмента (Гурьянова, 1932, 1955).

Семейство СНАЕПІДАЕ — МОРСКИЕ ТАРАКАНЫ

Тело расчленено на одинаковые по величине сегменты. Боковые пластинки, к которым прикрепляются ножки, хорошо развиты, расширены и отделены от сегментов без явных следов шва (Гурьянова, 1932). Семейство включает 39 видов из 12 родов. Встречаются от литорали до 2500 м.

Род *Saduria* A. Adams in White, 1852 — Садурии

Бока головы вытянуты вперёд, образуют расщеплённые на 2 лопасти отростки. Глаза расположены на верхней стороне головы. Среди видов этого рода есть хищники. Покровы их тела имеют множество чувствительных щетинок. С помощью щетинок и антенн рачки разыскивают зарывшихся в грунт бокоплавов, полихет и других мелких беспозвоночных. Нападают на рыб, попавших в сети.

При водолазных исследованиях в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря обнаружены значительные скопления *Saduria* spp., общий запас которых по предварительным оценкам мог бы составить 232 тыс. т (Голиков и др., 1994).

Saduria entomon (Linnaeus, 1758) — Морской таракан (табл. XVIII, рис. 97).

Описание. Тело удлинённо-овальное, ширина в области IV грудного сегмента в 3,0–3,6 раза меньше длины тела. Передняя часть головы уплощена. Передняя лопасть боковых отростков головы шире, чем задняя. Дорсальная поверхность тела слабо выпуклая. У молодых экземпляров с длиной тела 10–15 мм на передних грудных сегментах хорошо развиты 4 спинных киля (Гурьянова, 1932, 1946). С возрастом число килей уменьшается, они исчезают или границы между ними сглаживаются. Хвостовая пластинка узкая, почти треугольной формы, заострённая на конце, с гладкими краями. Обычная окраска — зеленовато-коричневая, желтовато-серая или грязно-жёлтая. Рачки из Берингова и Охотского морей имеют более выпуклую, почти яйцевидную форму тела с маленькой головой в отличие от обитателей Балтийского моря.

Размеры: $L = 30$ мм (Охотское море) (Кусакин, 1989); $L = 80–82$ мм (Балтийское море), $L = 60–62$ мм (Каспийское море) (Гурьянова, 1946); иногда L самцов до 98 мм.

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический солоноватоводный вид: Балтийское, Белое и Карское моря, эстуарии Сибирских рек, сильно опреснённые районы Берингова и Охотского морей, Амурский лиман; на глубинах средней и южной частей Каспийского моря, в пресных ледниковых озёрах Евразии и Америки, но отсутствует вдоль норвежского и гренландского побережья (Гурьянова, 1946). Отмечен в Ладожском озере (Кудерский, 1972).

Экология. Холодноводный вид, обитает от литорали до 270 м в нестабильных условиях температуры и солёности, которые определяют изменчивость внутри этого вида (Гурьянова, 1946). Молодые особи встречаются на меньших глубинах, чем взрослые и свободно плавают в толще воды, перевернувшись брюшком вверх. Типичная форма взрослого морского таракана ведёт донный образ жизни, селится на мягких песчаных и илисто-песчанистых грунтах, неглубоко закапывается в грунт. В Чаунской губе Восточно-Сибирского моря морские тараканы обильно представлены как на дне, так и в толще воды загишных и часто опреснённых бухт, занимая доминантное или субдоминантное положение в локальных популяциях (Голиков и др., 1994). Многочислен в эстуариях Сибирских рек. Максимальная плотность поселения этого таракана в эстуарии Оби может достигать 240 экз./м² на глубине 18 м, в средней части Обской губы — от 13 до 45 экз./м² (Степанова, 1998; 2008). Половая зрелость наступает на 3–4-м годах жизни, но в озёрах Аляски наблюдается более раннее созревание — в возрасте 1-го года. Размножаются в течение всего года, но основная масса размножающихся особей приходится на июнь–сентябрь. Число яиц в выводковой камере колеблется от 120 до 380. Общий запас в Чаунской губе определён в $103\,842 \pm 38\,115$ т (Голиков и др., 1994). Пища — полихеты, амфиподы, мелкие изоподы, личинки хирономид, по-

гибшие животные. Может прикрепляться к рыбам, как это наблюдали в северо-восточной Сибири, и подниматься в реки вверх по течению на 1000 км и больше.

Кормовой объект. Морской таракан входит в состав пищевых рационов многих промысловых рыб: трески, камбалы, муксуна и др. (Голиков и др., 1994). Обследование желудков муксуна, выловленного в зимнее время в Обской губе, показало, что у 15% рыб в пищевом комке содержались от 2 до 30 особей морского таракана (Степанова, 2008). Охотно поедается птицами. Наносит повреждения рыбе, попавшей в ставные сети.

Saduria sabini (KrШуег, 1849) — Садурия узкая (табл. XVIII, рис. 99).

Описание. Выделяют две формы *typica* и *robusta*, которые чётко отличаются друг от друга. У ювенильных рачков эти различия выражены слабо, но с возрастом, по достижении в длину 60–66 мм, они становятся более резкими. У первой формы, характерной для Баренцева моря, тело утолщенное, вытянутое, узкое, сужающееся к заднему концу. Голова плоская, гладкая, расширенная. У второй формы, распространённой вдоль сибирского побережья, тело крепкое с выпуклой дорсальной поверхностью. Голова узкая, выпуклая. Задние лопасти по бокам головы крупнее передних, глаза отсутствуют. Хвостовая пластинка имеет почти треугольную форму с заострённым концом у первой формы и тупо очерченным — у второй (Гурьянова, 1932, 1946). Окраска желтоватая, у сибирских форм — серовато-жёлтая.

Размеры: L тела до 85,0 мм (Atlas of the marine fauna..., 1991).

Распространение. Арктический вид: сибирские моря, частично заходит в Баренцево море через проливы Карские ворота и Югорский шар; от Шпицбергена на запад до моря Бофорта, Канадский Арктический архипелаг, пролив Девиса и вдоль западного побережья Гренландии.

Экология. Встречается на глубинах от 5 до 1500 м (Atlas of the marine fauna..., 1991). Существование двух форм: *S. sabini* f. *typica* и *S. sabini* f. *robusta* обусловлено различиями в условиях их обитания (Гурьянова, 1932). Первый из них обычен в северных частях ареала на глубинах свыше 100 м при солёности, близкой к нормальной (33–34‰) и постоянно отрицательных температурах (Гурьянова, 1946) (северные районы сибирских морей, Баренцево море и у берегов Гренландии), второй — в южной части ареала преимущественно к востоку от Новой Земли (в прибрежных районах сибирских морей) на глубинах 5–50 м в условиях пониженной до 20–25‰ солёности и нестабильной температуры, колеблющейся от отрицательной до +2...+3 °С.

Кормовой объект — поедается рыбами и птицами.

Отряд АМФИРОДА — РАЗНОНОГИЕ РАКИ, или БОКОПЛАВЫ

Сплющенное с боков тело разделено на сегменты; голова с сидячими глазами срастается с первым грудным сегментом. Конечности семи свободных груд-

ных сегментов устроены по-разному, что и отражено в названии отряда «разноногие». Мелкие рачки с тонким хитиновым покровом. Самцы нередко отличаются от самок длиной антенн. Яйца откладывают в выводковую камеру. В отличие от равноногих выводковая сумка бокоплавов не исчезает после окончания периода размножения.

Насчитывает несколько тысяч видов, которые обитают преимущественно в морях и океанах, но многочисленны также в солоноватых, пресных и подземных водах. Встречаются от приливно-отливной полосы северных и дальневосточных морей до океанических глубин более 6000 м в Курило-Камчатском жёлобе.

Большинство бокоплавов может ползать по дну и растениям, перебирая грудными ножками, плавать при помощи передних брюшных ножек и прыгать, отталкиваясь от субстрата задними брюшными ножками. Раздельнополы. Как правило, в пищу используют органическое вещество в разных формах: живые и отмершие растения, грунт, остатки погибших организмов, иногда мелких живых беспозвоночных. Они отщипывают жвалами кусочки пищи, измельчают их до мельчайших частиц.

Характерно большое видовое разнообразие, особенно для материкового склона: в Баренцевом море известно около 260 видов, в Японском — свыше 250. На морском дне часто образуют массовые скопления: в Чукотском море на площади в 1 м² может находиться до 24 тыс. экз. рода *Pontoporeia* и до 14 тыс. экз. рода *Lembos* (Бирштейн, Заренков, 1988). В Чаунской губе Восточно-Сибирского моря при водолазных исследованиях запасы амфипод оценены в 53 200 т (Голиков и др., 1994).

Амфиподы играют большую роль в питании промысловых рыб, морских птиц и серых китов. Работы сотрудников Института морской экологии ДВО РАН по изучению бентоса в прибрежной зоне северо-восточного Сахалина позволяют обнаружить высокое видовое разнообразие амфипод: в местах нагула серых китов в районе залива Пильтун зарегистрировано 34 вида (www.sakhalin-2.com). В заливе Ныйский, расположенном южнее залива Пильтун, 53 вида амфипод составили 31% от общего числа видов донных беспозвоночных. По этим же данным наиболее высокая частота встречаемости была характерна для 8 видов амфипод: *Pontharpinia longirostris* Gurjanova, 1938, *Eohaustorius eous eous* Gurjanova, 1962, *Monoporeia affinis* (Lindström, 1855), *Eogammarus schmidtii* (Derzhavin, 1927), *Atylus collingi* (Gurjanova, 1938), *Pontharpinia robusta* Gurjanova, 1938, *Synchelidium gurjanovae* Kudrjaschov, Tzvetkova, 1975 и *Anonyx nugax pacificus* Gurjanova, 1962.

В обрастаниях гидротехнических сооружений в российских водах Японского моря обнаружены 22 вида бокоплавов, относящихся к 10 семействам (Каменская, 1975). Наблюдения показали, что бокоплавы нередко определяют характер распределения обрастателей на поверхности сооружений: личинки многих из них не оседают на мягкий субстрат, образованный «домиками» амфипод, а те, кто осел, выедаются хищными бокоплавами.

Подотряд GAMMARIDEA

Тело сжато с боков, к грудным сегментам причленяются высокие боковые пластинки и 7 пар ног, первые две пары из них хватательные с ложной клешней. Отличаются друг от друга вооружением грудных и брюшных сегментов тела, строением хвостового отдела, относительной длиной ног, деталями строения ротовых частей. В устьях северных рек бокоплавцы присутствуют в рационе муксуна, ряпушки, многих видов камбал. В Азовском и Каспийском морях ими питаются лещ и молодь осетровых. В рыбоводных хозяйствах ими подкармливают форель. Высушенные гаммарусы идут на корм аквариумным рыбам. Гаммарусы представляют собой важный источник сырья, которое может быть использовано в производстве хитозана.

Семейство HAUSTORIIDAE — ГАУСТОРИИДЫ

Голова иногда снабжена рострумом. Антенны и грудные конечности несут пучки длинных перистых щетинок и нередко — шипы. Членики ног расширены, что свидетельствует о способности этих рачков зарываться в грунт. Питаются, соскребая водорослевые и бактериальные обрастания с частиц грунта.

Род *Pontoporeia* КгЩег, 1842 — Понтопорейя

Тело у некоторых видов имеет выросты и короткие щетинки на спине. Антенны почти равной длины. Арктический род. В арктических морях род представлен 6 видами. Для эстуариев крупных северных рек характерен комплекс из 4 видов высших ракообразных (Гурьянова, 1933), из которых *Saduria (Mesidotea) entomon* и *Pontoporeia affinis* могут достигать высокой численности.

Pontoporeia femorata КгЩег, 1842 — Понтопорейя фемората (табл. XVIII, рис. 98).

Описание. Глаза светло-красные. На спинной стороне четвертого брюшного сегмента находится крупный отросток, раздвоенный на вершине. В хвостовом отделе на вершине каждой лопасти расположены по 3 щетинки. Цвет желтоватый.

Размеры. *L* тела — от 7–9 мм (Яшнов, 1948) до 13–16 мм в Чаунской губе и северо-западной Атлантике (Голиков, Цветкова, 1994; Atlas of the marine fauna..., 1991).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: встречается во всех северных морях, заходит в бореальные воды — по атлантическому побережью Северной Америки до Новой Англии, по европейскому до 59° с.ш. и в Балтийском море, в Тихом океане — Приморье до Японского моря (Гурьянова, 1951).

Экология. В Балтийском море, для которого этот вид известен как реликтовая форма, обитает на глубине при низких температурах и пониженной солёности. Селится на илистом или гравийно-илистом грунте. Зарывается довольно глубоко в грунт, передвигается в нём, способствуя его аэрированию и структуризации. Детритофаг — питается осевшими на дно фито- и зоопланктоном и органическими частичками. Возраст беломорских особей при длине тела 13 мм определён в 24–26 месяцев, что означает существование в жизненном цикле двух поколений — по одному поколению молоди в год (Александров, Иванюшина, 1989).

Кислородные условия оказывают большое влияние на состояние донных популяций этого вида. Как показали экспериментальные исследования (Wiklund, Sundelin, 2001) в условиях гипоксии, особенно при повышении температуры, происходит нарушение репродукционного цикла: яйца не оплодотворяются, не развиваются и погибают. При нормальных кислородных и температурных условиях плотность поселения может достигать 2 тыс. экз/м².

Кормовой вид. Играет важную роль в питании серых китов в местах их нагула у юго-восточного побережья Чукотки. В районе бухты Провидения масса *Pontoporeia femorata* в желудках серых китов (*Eschrichtius robustus* Lilljeborg, 1861) составляла 90–95% от общего объёма его содержимого (Блохин, Павлючков, 1981, 1996; Блохин, 1990).

В прибрежной зоне северо-восточного Сахалина, где откармливаются серые киты, в эстуариях крупных северных рек, в опресненных участках Балтийского моря и Каспии, в реликтовых озёрах северной части Европы (Швеция, Карелия) и Северной Америки обитает ещё один массовый вид мелких амфипод — *Pontoporeia affinis* (Lindström, 1855), близкий к *P. femorata* (Гурьянова, 1951; Голиков, Цветкова, 1994), но отличающийся от него отсутствием раздвоенного выроста на спинной стороне и тёмно-коричневыми глазами. Самцы *P. affinis* в отличие от самок имеют удлинённые задние антенны. Длина тела — до 8–10 мм. Селится на мягких грунтах, на которых иногда образует высокие плотности поселений до 10–20 тыс экз./м², но чаще значительно меньшие — от нескольких сотен до тысячи экземпляров на м². Встречается на глубинах до 80 м. Большую часть своей жизни самцы проводят в толще воды, отыскивая ползающих по дну самок. Плодовитость рачков невысокая: в выводковой камере может находиться до 13 яиц. После вымета молоди самка погибает. *P. affinis* входит в состав пищевого рациона не только серого кита, но и ценных промысловых рыб (трески, омуля, муксуна и др.), обитающих в эстуариях крупных Сибирских рек (Степанова В.Б., Госрыбцентр, г. Тюмень — www.ipdn.ru). В средней части Обской губы в зимний период в желудках муксуна обнаруживали до 4 тыс. экз. *P. affinis*, ряпушки — от 25 до 530 экз. *P. affinis* может стать добычей *Saduria entomon* и полихет *Harmothoe sarsi* (Kinberg in Malmgren, 1865).

Семейство GAMMARIDAE — ГАММАРУСОВЫЕ

Сохраняют наиболее общие черты строения, типичные для амфипод в целом. В основу диагнозов родов этого семейства положены форма, размеры и цвет глаз, детали строения ротовых частей, относительная длина ног, строение последних члеников хватательных ножек (ложные клешни), характерные изменения в строении и вооружении хвостовых структур.

Представители семейства широко заселили морские, солоноватые и пресные воды. В морских водах семейство представлено 14 родами (Гурьянова, 1951; Кусакин, 1989).

Род *Gammarus* Fabricius, 1775 — Гаммарусы, или бокоплав

В строении тела обнаруживают сходство с равноногими ракообразными (Кусакин, 1989), кроме его формы. Характерны наиболее примитивные признаки в строении ротовых частей и конечностей. Ротовые придатки жующего типа с зубчатым режущим краем и хорошо развитым цилиндрическим зубным отростком, имеющим перетирающую поверхность (Гурьянова, 1951). Ложные клешни действуют подобно пинцету, позволяющему отщипывать, соскребать и собирать пищевые частички с поверхности дна или водорослей. Раздельнополы. Самцы крупнее самок. При помощи передних брюшных ножек они переносят сперму в выводковую камеру самки, куда через 0,5–4 часа самка откладывает яйца, которые тут же оплодотворяются. Большинство ведёт донный образ жизни. Как правило, передвигаются, лёжа на боку (Кусакин, 1989).

Gammarus setosus Dementieva, 1931 — Гаммарус щетинистый (табл. XVIII, рис. 100).

Описание. Тело и брюшко сжаты с боков. Глаза чёрные, почкообразные, расположены по бокам головы. Первый грудной сегмент входит в состав головы, его ножки превращены в ногочелюсти. На голове расположены 2 хорошо развитые антенны. Среди шипов на дорсальной стороне абдомена и тельсона присутствуют оперённые щетинки. У основания грудных ножек самок развиваются инкубаторные пластинки, при смыкании образующие выводковую камеру. Окраска от серой до оливково-коричневой.

Размеры. *L* — от 15 до 25 мм (у берегов Новой Англии) (Bousfield, 1973); *L* = 23 мм (Чаунская губа, Восточно-Сибирское море); *L* самца — 26 мм, самки — 14,2 мм (море Лаптевых); *L* max — до 50 мм (Голиков, Цветкова, 1994).

Распространение. Широко распространённый высокобореально-арктический вид: Арктические моря России, северная Атлантика — от Баренцева моря (Шпицберген, западное побережье Новой Земли, о. Вайгач, мурманское побережье, северная Норвегия), Гренландия до Канадского Арктического архипелага, Новая Шотландия (восточное побережье Канады), к югу — вдоль берегов Новой Англии; в Тихом океане — от заливов Аляски и Анадырского до Охотского моря.

Экология. Обычный обитатель приливно-отливной зоны. Иногда встречается среди прибрежного льда. Во время отлива многочислен под камнями, под фукоидами, в литоральных лужах. В море Лаптевых селится от нижней литорали до глубины 11 м на разнообразных грунтах от мягких (песок, илистый песок и слабо глинистый ил) до грубых в виде гальки и камней. В Сибирских морях может быть доминирующим или субдоминантным видом в донных сообществах.

В северо-западной Атлантике размножается 1 раз в год. В естественных условиях самки достигают половозрелости в 50% случаев при достижении в длину 13,5 мм (V. Steele, D. Steele, 1970). Нерест происходит осенью. В конце зимы – начале весны молодь покидает выводковые сумки. В Белом море при понижении температуры до +3 °С зарегистрировано размножение в конце октября и в середине марта при температуре от –1,2 до –0,8 °С (Голиков, 1989). Два нерестовых периода отмечены и для Чаунской губы. Средняя продолжительность жизни составляет 3–4 года. Максимальный возраст крупноразмерных особей оценивают в 7 лет. В восточной части Чаунской губы более многочислен, чем в южной или западной и приурочен преимущественно к биоценозам водорослей и встречается в 10 из 12 известных для этого района сообществах *Laminaria solidungula*, *L. gurjanovae*, *Fucus distichus*, *Chorda tomentosa*, *Acrisiphonaria arcta* и др. (Голиков и др., 1994). Образует большие скопления с высокой средней биомассой: в биоценозе *Chorda tomentosa* может достигать численности 1700 экз./м² при биомассе 4,8 г/м²; в биоценозе *Fucus distichus* + *Sphacelaria arctica* — 1635 экз./м² и 11,7 г/м²; в биоценозе багрянок *Rhodomela tenuissima* — 405 экз./м² и 14,98 г/м². Максимальные значения этих показателей для *G. setosus* (2280 экз./м² и 39,5 г/м²) зарегистрированы в биоценозе асцидии *Rhizomolgula globularis* (Pallas, 1776), доминирующей в диапазоне глубин 1,5–3,0 м на песчаном грунте с примесью камней. По многочисленным данным могут использовать в пищу осевшие на дно планктонные организмы, кусочки водорослей и мелкие органические частички.

Кормовой вид: занимает большое место в рационах морских птиц, рыб и некоторых китов. Обнаружен почти в 30% исследованных желудков арктической трески, в дальневосточных водах входит в рацион многих камбал.

Семейство **LYSIANASSIDAE** — ЛИЗИАНАССИДЫ

Тело компактное. Самцы по размерам меньше самок. Обитатели морей. Некоторые виды ведут планктонный образ жизни.

Род *Orchomenella* G. Sars, 1890 — Орхоменеллы

Orchomenella pinguis (Voeck, 1861) — Орхоменелла толстая (табл. XVIII, рис. 101).

Описание. Тело гладкое, вздутое, без гребней и выростов. Большие, узко-почковидные, красные или светло-коричневые глаза вытянуты вдоль переднего края

головы. Две пары антенн: I-е антенны, типичные для семейства, имеют жгутики из 8–11 члеников. Первый членик антенны большой, вздутый, усажен короткими поперечными рядами волосков, 2-й и 3-й членики очень короткие. Жгутик антенны II состоит из 15–20 члеников. Хвостовой отдел расщеплён дальше середины. Окраска молочно- или серовато-белая, иногда розовая.

Размеры: *L* тела до 7–8 мм (Яшнов, 1948; Гурьянова, 1951, 1976).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: умеренные и холодные воды Тихого, Ледовитого и Атлантического океанов.

Экология. Мелководный вид: в заливе Петра Великого обитает на глубинах 5–60 м. Селится на песчаных и илисто-песчаных грунтах, водорослях и мелких ракообразных. Активен ночью, но почти неподвижен днём. Образует скопления.

Кормовой вид. Занимает важное место в питании морских птиц и рыб.

Семейство AMPELISCIDAE — АМПЕЛИСЦИДА

Голова узкая, удлинённая без рострума; 2–3 пары глаз, иногда глаза отсутствуют; боковые пластинки высокие и узкие, первые три несут по нижнему краю длинные щетинки; хвостовая лопасть удлинённо-языковидная, расщеплённая до основания. Представители семейства строят из песка или ила небольшие тонкостенные мешковидные домики, вмещающие только тело рака, а его голова с антеннами торчит наружу. Фильтраторы, питаются взвешенными органическими частичками, которые с током воды, возникающим при энергичном движении передних брюшных ножек, оседают в густой сети щетинок, расположенных на передних грудных ножках.

Род *Ampelisca* Kröyer, 1842 — Ампелиска

Голова удлинённая, её длина равна или больше длины первых двух грудных сегментов; 2 пары глаз с роговыми линзами, иногда глаза отсутствуют. Широко распространённый род. Е.Ф. Гурьянова (1951) отмечает, что в российских водах Арктики могут быть встречены 4 вида, в северной части Тихого океана и дальневосточных морях — 13 видов.

Ampelisca eschrichti Kröyer, 1842 — Ампелиска Эшрихта (табл. XVIII, рис. 102).

Описание. Тело полупрозрачное. Голова узкая, с 2-мя парами красных глаз. Задняя часть тела с коротким и низким дорсальным килём. Жгут антенул состоит приблизительно из 30 члеников. Окраска розоватая с красными пятнами.

Размеры: *L* самок (38 экз.) — $17,3 \pm 3$ мм (северо-восточный Сахалин) (Демченко, 2009); *L* тах около 35 мм (Гурьянова, 1951).

Распространение. Биполярный вид: Арктические моря, северные части Тихого и Атлантического океанов, Антарктика.

Экология. Обитает на глубинах 10–680 м, по некоторым данным наиболее обычен на глубинах 50–250 м. Благоприятная температура среды обитания — до +5 °С. Предпочитает сильно заиленные грунты. Численно преобладает среди обитателей илисто-песчаного дна с редкими камнями на глубине 5–8 м в открытой части западного побережья Чаунской губы (Восточно-Сибирское море), которая находится под воздействием холодной поверхностной арктической водной массы (Голиков и др., 1994). На глубине около 30 м на илисто-песчаном грунте образует массовые поселения на севере Татарского пролива (Кудряшов и др., 1975). Сестонофаг: питается фито- и зоопланктоном, взвешенными в толще воды органическими частичками. Инкубационный период приходится на зимнее время. У северо-восточного побережья острова Сахалина в выводковой камере одной самки с длиной тела около 21 мм было обнаружено 20 яиц (Демченко, 2009). Молодь появляется в июне.

Кормовой вид. Обнаруживает иногда высокие плотности поселения в некоторых районах дальневосточных морей. В северной части Татарского пролива (Японское море) плотность поселения этого вида может достигать 5 тыс. экз./м² при биомассе 400 г/м² (Кудряшов и др., 1975). К югу от 51°30' с.ш. у побережья северо-восточного Сахалина на глубине 18 м на мелких заиленных песках обнаружены поселения *A. eschrichti* с плотностью около 7360 экз./м² и биомассой до 907 г/м² (Кобликов, 1982). В Беринговом и Чукотском морях, в прибрежных водах северо-восточного Сахалина, представляющих собой традиционные места нагула серых китов (Фадеев, 2002), *A. eschrichti* занимает важное место в их рационе наряду с другими донными ракообразными и представителями многих групп морских беспозвоночных. *A. eschrichti* доминирует в содержимом желудков почти 24% китов, добытых в более отдалённых от юго-восточного побережья Чукотки районах.

Донные рыбы и беспозвоночные также активно используют этих амфипод в пищу (Atlas of the marine fauna..., 1991).

Ampelisca macrocephala Lilljeborg, 1852 — Амелиска большеголовая (табл. XVIII, рис. 103).

Описание. Голова более длинная, чем у *A. eschrichti*. Глаза светлокрасные, обе пары глазных линз окружены скоплениями яркокрасного пигмента. Жгут антеннул у самок состоит из 12-ти члеников. Тело полупрозрачное с беспорядочно расположенными розовыми и желтоватыми пятнами.

Размеры. *L* тела до 14–30 мм (Яшнов, 1948; Гурьянова, 1951).

Распространение. Биполярный вид, имеющий в Северной полушарии широкое бореально-арктическое распространение: встречается во всех дальневосточных морях до Японского моря включительно, российских морях Арктики, в Северной Атлантике — до южной оконечности Гренландии и у берегов Америки — до широты Нью-Йорка. Отмечен в Антарктике.

Экология. В дальневосточных морях обитает на глубинах от 5 до 300 м (Гурьянова, 1951). В водах северных морей может подниматься в более верхние горизонты (Яшнов, 1948). Предпочитает песчаные грунты, но встречается и на илистых.

Кормовой вид. Наряду с *Pontoporeia femorata* образует плотные скопления у юго-восточного побережья Чукотского полуострова. В наиболее отдалённых от юго-восточного побережья Чукотки районах *A. macrocephala* иногда доминирует в содержимом желудков примерно 35% добытых китов. В северной части Берингова моря распространение серого кита совпадает с расположением крупных поселений бентоса, в которых ведущее положение занимают бокоплавы, а среди них — *A. macrocephala* (Соболевский и др., 2000). Представляют важный компонент пищевого рациона промысловых видов донных рыб.

Отряд DECAPODA

Отряд включает представителей высокоорганизованных и крупных ракообразных, к которым относятся имеющие большое промысловое значение креветки, крабы и омары. По внешнему виду и образу жизни десятиногие раки чрезвычайно разнообразны, но для всех представителей этого отряда характерно наличие панциря, пяти пар ходильных ног и стебельчатые глаза. Размеры их колеблются в значительных пределах: от 1 см до 1,5–3 м в размахе ног. Самки крупнее самцов. Питаются мелкими ракообразными, моллюсками, детритом, содержащим органические включения, растительными остатками (Левин, 1976). Многие виды в условиях недостатка свойственной им пищи могут переходить к некрофагии. В свою очередь, креветки, крабы и раки-отшельники становятся добычей придонных хищных рыб и морских млекопитающих (Виноградов, 1950; Кобякова, 1955; Бирштейн, Заренков, 1988).

Фауна десятиногих раков Северной Пацифики в видовом отношении значительно разнообразнее, чем фауна Северной Атлантики: В Беринговом море отмечают 117 видов, Охотском — 113, Японском — 82 (Бирштейн, Заренков, 1988). В северной Атлантике 25 видов известны для Баренцева и 13 — для Белого моря.

Среди ракообразных десятиногие раки представляют наибольший хозяйственный интерес. Многие виды имеют высокую промысловую ценность и широко используются человеком в пищу.

Некоторые представители десятиногих раков представляют собой источник хитиносодержащего сырья, идущего на производство хитина и хитозана. Хитозан — биополимер, обладающий высокой эффективностью, безвреден и широко применяется в самых различных областях, связанных с жизнедеятельностью человека: медицине (при изготовлении мазей, раневых покрытий, хирургических нитей); в пищевой промышленности (как стабилизатор, эмульгатор, энтеросорбент, осветлитель); в сельском хозяйстве (в составе удобрений, стимуляторов роста); в текстильной промышленности (противоусадочная и водоотталкивающая обработка тканей), в производстве косметических средств и т.д. Общий объём производства хитина и хитозана в России составляет около 80 тыс. т в год.

Подотряд PLEOCYEMATA

Включает свободно плавающих креветок, как правило, имеющих рострум на переднем крае карапакса, и ползающих раков с маленьким или полностью отсутствующим рострумом, но с сильно развитой первой парой ног, вооружённой мощными клешнями. Брюшко имеет хорошо развитую мускулатуру, позволяющую длиннохвостым ракам в минуты опасности совершать стремительные движения.

Креветки — одна из важнейших групп промысловых беспозвоночных в российских морях Дальнего Востока. Промышленный лов этих ракообразных долгое время сдерживался отсутствием достаточной информации по видовому составу и их биологии. Определённому прогрессу в этой области способствовало появление «Определителя креветок, раков и крабов Дальнего Востока» Л.Г. Виноградова (1950), опубликованного в «Известиях ТИНРО». Списки видов промысловых и потенциально промысловых видов постоянно расширяются.

До середины 1960-х годов лов креветок в российских водах Дальнего Востока носил любительский или полупромышленный характер и концентрировался вблизи крупных населённых пунктов, что определялось во многом отсутствием морозильной техники и отношением к креветке, как к естественному компоненту кормовой базы рыб, а не как к объекту промысла (Иванов, 2001). Развитию промышленных масштабов в креветочном промысле способствовало появление морозильных траулеров. С начала 1990-х годов активизировались научные исследования ТИНРО-центра и его дальневосточных филиалов (СахНИРО, КамчатНИРО, ТИНРО МоТИНРО, Чукот ТИНРО и др.), а также ПИНРО (Мурманск) с участием Лаборатории промысловой статистики ВНИРО (г. Москва), занимающейся изучением биологии промысловых видов креветок, определением объёма запасов, уточнением границ и мониторингом промысловых скоплений, связанного с определением сроков и тактики лова (Иванов, 2001; Соколов, 2002; Михайлов и др., 2003). Научный контроль за состоянием промысловых скоплений креветок играет большую роль в сохранении запасов, стабилизации их состояния и регулировании объёма допустимого промышленного изъятия.

Потенциально возможен промысловый лов креветок в Чёрном море. К промысловым видам в этом районе могут быть отнесены *Palaemon adspersus* Rathke, 1837, *P. elegans* Rathke, 1837 и *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), которые в летний период концентрируются вдоль береговой линии. Первый из этих видов — наиболее массовый в траловых уловах в некоторых лиманах северо-западной части Чёрного моря и в летние месяцы составляет до 62–75% от общего объёма выловленных креветок. В заливах уловы на глубинах более 20 м состоят почти полностью из *C. crangon*. *P. elegans* заходит в лиманы из моря только в период размножения и нагула. Брюшко или «шейка» — съедобная часть тела креветок. Помимо большого содержания белка, мясо креветки богато витаминами группы В и микроэлементами. В продажу поступают в свежемороженом, сушённом или консервированном виде.

Многие эксперты отмечают парадоксальную ситуацию: почти все российские компании до последнего времени работали на японский рынок, куда уходила большая часть добытой в российских водах креветки. Российский рынок, ёмкость которого определяют в пределах 70–75 тыс. т, насыщают примерно тем же объёмом продукции, импортируемой из стран Востока, где креветок выращивают на фермах и где они достигают товарных размеров за 6 месяцев (РИА Fishnews.ru).

Креветки занимают важное место в рационах многих промысловых рыб.

Инфраотряд CARIDEA — НАСТОЯЩИЕ КРЕВЕТКИ

Семейство PANDALIDAE — ЧИЛИМЫ

Пандалиды-чилимы — активно плавающие креветки, населяющие придонные слои воды. Обитают преимущественно в зарослях морских трав и водорослей, многочисленны в биоценозах губок, мшанок и гидроидов. Раздельнополы. Самки крупнее самцов. Для жизненного цикла представителей этого семейства характерна смена пола (протерандрия или протерандрический гермафродитизм): при наступлении половозрелости рачки становятся самцами, а на третий год жизни они превращаются в самок. Открытие этой биологической особенности, принадлежащее канадской исследовательнице А. Беркли (Berkeley), сыграло большую роль в дальнейшем развитии научных работ по биологии пандалид (Иванов, 2001).

Чилимы имеют большое промысловое значение. В северной Пацифике видовое разнообразие пандалид богаче, чем в северных районах Атлантического океана (Иванов, 2001), где промышляется единственный вид *Pandalus borealis borealis* КгШуег, 1838. Наиболее важной задачей ассоциации «Далькреветка», объединившей крупнейших добытчиков креветки на Дальнем Востоке, становится разработка совместно с ТИНРО-центром программы исследований запасов креветок в дальневосточных морях и их районирования. Современный креветочный промысел сосредоточен в основном на двух видах — это северная и гребенчатая креветки. Начиная с 30-х годов XX столетия промысел этих видов проводился преимущественно в Заливе Петра Великого. Остальные виды плохо осваивались и слабо осваиваются до сих пор, т.к. они недостаточно изучены.

Креветки играют заметную роль в питании промысловых рыб: в желудках рыб фрагменты их опознаются по остаткам подвижных шипов клюва и срединного гребня головогрудного отдела панциря (Виноградов, 1950).

Род *Pandalus* Leach, 1814 — Чилимы

Рострум длинный, длиннее чем длина панциря (Sokolov, 2009). Правая ходильная нога второй пары короче и толще левой (Виноградов, 1950).

В российских водах Дальнего Востока промышляется 10 видов, принадлежащих этому роду (Иванов, 2001), в северной Атлантике — один.

Pandalus borealis borealis Krøyer, 1838 — Атлантический северный чилим (табл. XIX, рис. 104).

Описание. Рostrum немногим длиннее головогруды, узкий, почти прямой, слегка изогнутый кверху, с 8–11 зубцами по верхнему краю, которые отсутствуют в наружной трети его длины, снизу — 7–8 зубцов, уменьшающихся в размерах к наружному концу, вооружённому двумя маленькими зубчиками. На дорсальной стороне тела — большие глаза. Окраска живых экземпляров красноватая или желтовато-розовая, на антеннах — чередующиеся красные и белые участки.

Размеры. *L* тела до 125–145 мм (Яшнов, 1948), *L* тах самок — 163 мм (воронка Белого моря) (Паленичко, 1941).

Распространение. Атлантический, широко распространённый boreально-арктический подвид: Баренцево море, в Белом и Карском морях редок; Северное море до отмели Доггер и пролива Скагеррак; в западной Атлантике — от Гренландии до Массачусетского залива.

Атлантический и тихоокеанский подвиды различаются прежде всего длиной роострума, соотношением длины роострума и длины карапакса.

Экология. В Баренцевом море встречается от побережья до больших глубин открытых пространств моря — от 40 до 900 м. Как правило, обитает при низких положительных температурах от 1 до +8 °С (Паленичко, 1941; Иванов, 1972), но известны находки в водах с более широким температурным диапазоном от –1,9 до +11 °С (Иванов, 1972, 2001). БИЩьшее, чем температура, значение в пространственном распределении этого вида имеет вертикальная структура водных масс (Иванов, 2001). Предпочитательно держатся около илистого дна, иногда с примесью грубых фракций.

Откладывает 400–3000 икринок (Бирштейн, Заренков, 1988). Инкубационный период приходится на зимнее время, хотя икроносные самки попадают на протяжении большей части года с июня по февраль. В период созревания икры и линьки креветки предпочитают более тёплые слои воды. Развитие пелагических личинок протекает в условиях весеннего прогрева толщи воды и массового развития планктона (Паленичко, 1941). Суровые климатические условия восточной части Баренцева моря во многом определяют растянутость сроков размножения, которые у берегов Норвегии более сжаты. Рост креветки происходит неравномерно (Паленичко, 1941). В первый год жизни креветка линяет до 20 раз, вырастая с 5 мм до 78 мм. Рост замедляется в последующие два года и к концу третьего года рачок прибавляет в длину около 27 мм. Сначала молодые особи, за небольшими исключениями, функционируют как самцы. Смена пола происходит примерно в трёхлетнем возрасте при достижении креветками длины около 90–100 мм.

Массовые скопления в Баренцевом море обнаружены в диапазоне глубин 250–325 м (Паленичко, 1941). Скапливаются в придонных слоях воды с более высокой солёностью (около 33‰). Не переносят опреснения. Раз в сутки совершают миграции в поверхностные слои: подъём начинается после полудня, в полночь

достигают верхних слоёв и к рассвету опускаются на дно (Паленичко, 1941). Питаются мелкими организмами (черви, веслоногие рачки, радиолярии, фораминиферы, диатомовые и т.д.), детритом и жидким илом.

Промысловый вид. Промысел приобрёл индустриальный характер в конце XIX века после открытия больших скоплений креветок во фьордах южной Норвегии (Иванов, 2001). Лишь в конце 1960-х годов промысловые скопления этого вида были обнаружены в открытых водах Баренцева моря и у Шпицбергена. Открытие промысловых скоплений у Западной Гренландии в начале 1970-х привлекло к этому району внимание со стороны стран Северной Америки и многих европейских государств, в их числе и России, которая организовала лов креветок в этих водах в период с 1974 по 1976 г. силами 1–2 судов. Общий объём вылова здесь составлял более 100 тыс. т, объём российского вылова в 1976 г. измерялся примерно 6,5 тыс. т. Вылов северной креветки российскими рыбаками в северо-восточной Атлантике к середине 1980-х годов достиг 43 тыс. т/год, но к концу XX столетия объём его сильно сократился. В 1993 г. открыты скопления креветок в северо-западной Атлантике на банке Флемиш-Кап, а в 1999 г. норвежские рыбаки обнаружили промысловые концентрации креветок недалеко от Земли Франца-Иосифа (Иванов, 2001). Официальные данные ФАО за десятилетний период с 1996 по 2005 г. (Vol. 100/1, 2005) свидетельствуют о резких колебаниях объёмов вылова *P. borealis* российскими рыбаками в разные годы от почти 7 тыс. т в 2000 г. до 3 тыс. т в 2003 г.

Цена улова определяется степенью его сохранности: она может быть снижена из-за потемнения головогруды, возникающего в результате травм при подъёме трала или в процессе технологической обработки вылова (Беренбойм, 1992).

Pandalus borealis eous Макаров, 1935 — Тихоокеанский северный чилим, северный шримс, или розовая креветка (табл. XIX, рис. 108).

Описание. Рострум тонкий, вытянутый, в 1,4–1,9 (Макаров, 1935; Виноградов, 1947; Заренков, 1960), иногда почти в 2,4 раза (Sokolov, 2001) длиннее карапакса. По верхнему краю рострума расположены 15–24 шипа (включая 4–5 на срединной линии панциря), по вентральному краю — 7 или 8 (Sokolov, 2001), на конце рострума — 1–2. Задний спинной край третьего и четвёртого сегментов брюшка заканчиваются небольшими шипиками. Окраска варьирует от светлой, желтовато-розовой, почти бесцветной до красной.

Размеры: *L* тела — 125,6 мм при *L* карапакса 31,7 мм (северная часть Охотского моря) (Михайлов и др., 2003); *L* — 142 мм (Татарский пролив) (Табунков, 1982); *L* max — 180 мм (Кобякова, 1955).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный подвид: на западе — от южной части Чукотского и Берингова моря, северной части Охотского моря до Кореи и Хоккайдо (Японское море); на востоке — вдоль побережья Северной Америки до Орегона.

Экология. Северный шримс отмечен на глубинах от 20 до 630 м в Беринговом море (Заренков, 1960) и от 42 до 1450 м — в Охотском море (Виноградов, 1947). Диапазон глубин, где преимущественно локализуются скопления креветок, может меняться в зависимости от района и сезона — на юго-западном шельфе Камчатки они наиболее обычны в диапазоне глубин 200–300 м, в Беринговом море 75–120 м (Иванов, 1970), в Охотском море — 120–500 м (Виноградов, 1947), по уточнённым данным в Татарском проливе и вдоль северо-восточного побережья Сахалина основные скопления отмечены на глубинах 50–650 м (Букин, 2001; Букин, Низяев, 1988). Взрослые креветки держатся в придонном слое воды. Исследования, проведённые в заливе Аляска (Иванов, 1963), свидетельствовали о том, что северный шримс образовывал наибольшие концентрации в районах с илистым и илисто-песчаным грунтом.

Сроки нереста различны в разных географических районах и зависят от придонной температуры. В Притауйском районе Охотского моря доля самок с наружной икрой, составляющая в среднем 15%, увеличивается до 50% в сентябре–декабре (Михайлов и др., 2003). Количество икринок, отложенных самкой на плавательные ножки, коррелирует с её размерами. Материалы из Притауйского района свидетельствуют, что число яиц изменяется от 1792 штук при длине карапакса 27 мм до 4500 штук при длине карапакса более 34 мм. По наблюдениям в северной части Берингова моря самки вынашивают яйца около 9 месяцев (Иванов, 1969). Выклев личинок в северных районах растянут, но происходит в весенне-летнее время (Михайлов и др., 2003). На западнокамчатском шельфе молодые креветки появляются в планктоне в начале–середине мая и держатся, по мнению ряда исследователей, отдельно от взрослых, что подтверждается низким процентом (около 2%) их присутствия в траловых уловах. На протяжении жизни до 2–3-х лет особи северного шримса функционируют как самцы пока не достигнут длины тела около 110 мм, когда происходит смена пола и они заканчивают жизнь самками.

Все тихоокеанские креветки, перечисленные ниже, прекрасно сосуществуют с этим видом, не конкурируя с ним. Взрослые особи питаются мелкими беспозвоночными и планктонными водорослями, которых собирают у поверхности дна, молодые — планктонными организмами. Могут переходить к некрофагии и каннибализму (Белоградов, 1971). Продолжительность жизни, по оценкам для разных районов, от 6 до 8 лет (Соколов, 2002).

Промысловый вид. В начале 1960-х годов промысловые скопления северного шримса были обнаружены у островов Прибылова в восточной части Берингова моря (Ануфриев, 1961). В отличие от существовавших в те времена представлений, основанных на характере локализации плотных концентраций атлантической креветки, промысловые скопления тихоокеанского вида располагались не вблизи, а вдали от берегов, на сравнительно небольших глубинах и на ровном дне (Иванов, 1970, 2001а). Ещё более значительные по своим масштабам поселения этого вида позднее найдены у островов Шумагина на площади около 300 км²

(Иванов, 1963) на песчано-илистых грунтах при температуре воды +3,8...+4,16 °С. В северо-западной части Берингова моря в Наваринском районе крупные промысловые концентрации северного шримса были обнаружены в верхней части материкового склона с температурой придонного слоя около +2...+4 °С (Андронов, 2001). Проведённые в этом районе наблюдения свидетельствуют о значительной роли низких температур воды в формировании плотных скоплений северного шримса.

Запасы мелководных скоплений северного шримса на шельфе (гл. 100–120 м) подвержены сильным колебаниям или полному истощению в отличие от более стабильных поселений на материковом склоне или поселений глубоководных желобов с глубинами более 200 м (Иванов, 2001а). Промысел у островов Прибылова был почти полностью прекращён после 1967 г. Резко снизились к концу XX века и не восстановились запасы креветок в районе о-ва Кадьяк, где на ранних этапах развития промысла тихоокеанская креветка составляла до 85% от веса улова с глубины 130 м, а на долю самок приходилось около 52% от общего числа особей этого вида (Иванов, 1963).

Северный шримс, как и гребенчатая креветка, — важный промысловый объект в северной части Японского моря. В 1997 г. общий вылов этой креветки в Татарском проливе на глубине 400–600 м доходил почти до 652 т. (Иванов, 2001а). Величина промыслового запаса в Татарском проливе оценена в 35 тыс. т, из них 60% сосредоточены в подзоне Приморье севернее мыса Золотой и 40% — в Западно-Сахалинской подзоне. Исследования ТИПРО-центра в Приморье, показали, что в последние годы промысловый запас этого вида заметно сокращается и в Татарском проливе. По мнению специалистов резкое уменьшение запасов глубоководных креветок в традиционных районах промышленного лова связано с тем, что промысловые суда, реализуя квоты на вылов, ведут лов преимущественно на плотных скоплениях. Кроме того в настоящее время в дальневосточных морях в промысле северной и гребенчатой креветок участвуют 77 судов, в то время как, по мнению учёных, сырьевая база может позволить промысловую нагрузку со стороны 40–45 судов (www.fishnews.ru). Большой вред наносит браконьерский лов: в 2009 г. вместо 7 тыс. т официально выловленных креветок в Японию было доставлено более 9,5 тыс. т.

Новые промысловые скопления были обнаружены в северо-восточной части Охотского моря между 149° и 153°30' в.д. (Михайлов и др., 2003). По предварительной оценке промысловые концентрации северного шримса в этом районе в диапазоне глубин 308–460 м могут составлять в среднем до 5,5 т/км², на периферии плотность его скоплений понижается. Максимальный вылов в 2001 г. был отмечен для октября и составил 450 т. В Притауйском районе на 1 кг улова приходилось в среднем 56 особей северного шримса (Михайлов и др., 2003), что по мнению исследователей сближает Притауйский район с промысловым районом Восточного Сахалина, где этот вид до настоящего времени формирует основу промысла.

Южный район мыса Наварин в западной части Берингова моря рассматривают как перспективный для промыслового лова креветок. Здесь в 1998 г. стали добывать креветку на континентальном склоне. Максимальные уловы (до 1635 кг/час) отмечены для глубин 240–365 м. За сутки вылавливали до 5,5–9,5 т. В уловах доминировали крупные самки (от 60–70% до 86%), которые составляли бШЦьшую часть уловов и в других районах (Иванов, 2001а; Михайлов и др., 2003).

Длина тела «коммерческой» креветки — около 90 мм, но в северной части Охотского моря промышляют более крупную креветку с длиной тела до 110 мм (Михайлов и др., 2003). Средний вес одной креветки при длине тела 125,6 мм составляет 23,5 г. Вес креветок и их количество в одном килограмме определяют сортность продукции (Михайлов и др., 2003). На рынке сбыта большое значение придают также её окраске: чем она краснее, тем дороже. Квота на вылов северного шримса в Западно-Берингоморской промысловой зоне для рыбопромышленной группы «Бином» (Сахалинская область) в 2008 г. составляла около 214 т, в 2009 г. — почти 143 т, в 2009 г.; в Охотском море у берегов Западной Камчатки — немногим больше 256 т. Включён в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Кормовой вид. Причины снижения численности мелководных популяций некоторые исследователи склонны видеть не столько в переловах, что пока убедительно не было доказано, сколько в выедании креветок рыбами, принадлежащими к массовым видам (треска *Gadus morhua* Linnaeus, 1758 и *G. macrocephalus* Tilesius, 1810, минтай *Theragra chalcogramma* (Pallas, 1814) и др. (Иванов, 2001а). Отмечено, что мелкие формы выедаются более активно, чем крупные.

Pandalus goniurus Stimpson, 1860 — Углохвостый чилим (табл. XIX, рис. 105).

Описание. Рострум почти прямой в 1,29–2,27 раза длиннее карапакса. По верхнему краю рострума и срединной линии карапакса расположены 8–11 шипов, по нижнему — 6–7; на конце рострума — 1–2 шипа. В передней половине верхней части рострума шипы отсутствуют. Третий сегмент брюшка изогнут, имеет киль, но без шипа.

Размеры: *L* min — 25,5 мм для самцов и 19,1 мм для самок (юго-западная Камчатка); *L* тела — 50–80 мм (Татарский пролив, Охотское и Берингово моря), редко — 99,8 мм (Охотское море) (Табунков, 1982; Михайлов и др., 2003); *L* max — до 132,5 мм (Татарский пролив) (Промысловые рыбы..., 1993). Размеры крупнее в южных частях ареала.

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: Берингово море, северная и северо-западная части Охотского моря, вдоль западного побережья Камчатки, по азиатскому побережью до залива Петра Великого (Японское море) и вдоль американского побережья до залива Пьюджет-Саунд (Винноградов, 1947). Отмечен в Чукотском море (70°25' с.ш., 172°1' в.д.) для глубин

21–52 м (Макаров, 1941). Известна единственная находка в Восточно-Сибирском море (70°41' с.ш., 160°14' в.д.) с глубины 11 м (Меншуткина, 1994).

Экология. В пределах ареала распространены в широком диапазоне глубин: от прибрежного мелководья до 450 м (Михайлов и др., 2003), по другим данным — от 16 до 540 м (Соколов, 2009). Самцы и самки держатся на разных глубинах: в Охотском море самцы отмечены в диапазоне глубин 40–100 м, самки — на глубинах 150–250 м. Предпочитает илистые или песчаные грунты. Углохвостая креветка считается холодолюбивым видом и её скопления могут быть индикатором охлаждённых придонных вод (Иванов, 1964).

По наблюдениям в Татарском проливе самцы становятся половозрелыми при длине тела около 50–60 мм, но примерно в возрасте 3-х лет при достижении длины около 80 мм превращаются в самок (Табунков, 1982). В районе Шантарских островов смена пола наблюдалась у креветок при меньшей длине тела — 70–73 мм (Михайлов и др., 2003). Сроки нереста в северных и южных районах различны, как и размеры плодовитости: в заливе Петра Великого на одну самку приходилось до 2940 икринок (Микулич, Козак, 1971), в Татарском проливе — 2330 (Табунков, 1982), в Притауйском районе Охотского моря — в среднем 2085 (Михайлов и др., 2003).

Исследования Анадырского скопления углохвостой креветки показали, что они могут совершать миграции значительной протяжённости в другие районы, причём мелкие креветки мигрируют более активно, чем крупные (Исупов, 1999). Углохвостая креветка образует плотные скопления весной — в начале лета (до июля) в период нереста, а затем они рассеиваются, что определяет снижение их численности. Продолжительность жизни в Татарском проливе оценена в 6 лет (Михайлов и др., 2003).

Промысловый вид, несмотря на самые мелкие размеры среди промысловых видов рода в дальневосточных морях: вес одной особи колеблется от 1 до 4 г (Михайлов и др., 2003). Промысловый размер — 60 мм. Массовый вид на шельфе Охотского и Берингова моря. Образует значительные скопления с высокими плотностями в зоне смешения остаточного слоя зимнего охлаждения и тёплого промежуточного слоя (Иванов, 1974; Михайлов и др., 2003). Впервые промысловые скопления этого вида были обнаружены в 1958–1959 гг. в открытой части залива Анива (Южный Сахалин) в диапазоне глубин 45–105 м: уловы здесь достигали 0,1–1,5 т за час траления. Позднее массовые скопления у берегов Сахалина обнаружены в его юго-восточной части (Залив Терпения) и в Татарском проливе на глубинах от 5 до 150 м, но промыслом был охвачен более узкий диапазон глубин до 20–80 м. С находками новых скоплений география промысла расширялась: стали промысливать в бухтах Анастасии и Дежнева (Берингово море), к юго-западу от мыса Наварин (Южная Чукотка, Беринговоморское побережье) и в Анадырском заливе, где уловы составляли до 10 т за 30 мин. траления (Михайлов и др., 2003). Общий запас в этих районах в 1975 г. оценивался в 350 тыс.т.

Углохвостая креветка не пользовалась популярностью на зарубежном рынке и имела там низкую стоимость из-за малых размеров. К 1983 г. промысел креветок почти угас из-за трудности хранения улова и невозможности его быстрой реализации. По мнению специалистов усовершенствование технологии переработки вылова и ориентация полученной продукции на внутренний рынок должны были изменить ситуацию, тем более, что в России углохвостая креветка — один из природных источников хитиносодержащего сырья, используемого для производства хитозана.

В последнее время добыча креветок в северных районах Дальнего Востока ведётся несколькими рыбодобывающими компаниями, среди которых заметное место занимают промышленные группы Сахалинской области. Траулеры этих компаний оснащены креветочными траловыми системами и автоматизированными линиями обработки уловов. Имеется также транспортный рефрижиратор. Большие запасы углохвостой креветки выявлены в различных районах Охотского моря. Перспективным для промысла этого вида рассматривают залив Шелихова (северо-восток Охотского моря) (Михайлов и др., 2003).

Статистические данные за десятилетний период с 1996 по 2005 г. по Российской Федерации (FAO, Vol. 100/1, 2005) свидетельствуют о больших колебаниях объёмов выловов от 1200 тыс. т в 1998 и 2000 г. до 32 тыс. т в 2002 г. при средних объёмах около 290 тыс. т в остальные годы. В 2008 г. квота на вылов углохвостой креветки для рыбопромышленной Компании БИНОМ (Сахалин) составила около 523 т. Включён в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства в российских водах (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Кормовой вид. Причину снижения численности этого вида в некоторых районах Дальнего Востока, как и численности северной креветки, учёные ТИНРО склонны видеть не только в переловах, но и в прессинге хищных рыб, которые по их наблюдениям в нагульный период выедают креветок в несколько раз больше, чем их вылавливают рыбаки.

Pandalus hypsinotus Brandt, 1851 — Гребенчатый чилим (табл. XIX, рис. 106).

Описание. Рострум сильно изогнут кверху; у самцов его длина более чем в 1,5 раза больше длины карапакса. Передняя часть верхнего края рострума не имеет шипов, они появляются в его задней половине и продолжают на высокий спинной киль карапакса (17–21), причём самый задний шип расположен далеко позади середины карапакса. Спинная сторона третьего сегмента брюшка гладкая. Окраска тела красноватая с поперечными полосами и с более тёмной полосой на спинной стороне.

Размеры: *L* тела — от 65,4 мм до 157,6 мм, *L* карапакса от 16,6 мм до 44,4 мм (северная часть Охотского моря) (Михайлов и др., 2003); *L* max — 240 мм (залив Петра Великого) (Левин, 1976).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: во всех дальневосточных морях от Кореи и Японии до Олюторского залива в Бе-

ринговом море; вдоль американского побережья от пролива Хуан-де-Фука до залива Нортон-Саунд.

Экология. Обитает на глубинах от 0,5 м (Соколов, 2000) до 600 м (Галимзянов, 1994). В заливе Петра Великого гребенчатый чилим более обычен в диапазоне глубин от 1 до 460 м (Левин, 1976). В северо-восточной части Татарского пролива молодь первого года жизни держится на глубине 40–55 м (Соколов, 2000). Селятся на илистом и песчаном дне с включением гальки и небольших валунов. Ведут подвижный образ жизни, передвигаясь по поверхности грунта и поднимаясь в толщу воды (Буяновский, 2004). Массовые скопления имеют вид крупных пятен и характеризуются большой мозаичностью.

Плодовитость зависит от температурных условий и размеров самки: по наблюдениям в Охотском море они откладывают от 1838 при длине тела 104–107 мм до 3600 икринок при длине тела более 110 мм (Михайлов и др., 2003). Более высокая плодовитость отмечена для крупных креветок из Японского моря — до 11 тыс. икринок при длине тела около 155 мм (Букин, Згуровский, 1988). Предполагают, что период вынашивания икры может составлять в Татарском проливе более года (Букин, 2001; Буяновский, 2004). Выклев личинок здесь происходит в апреле–июне. Молодь начинает функционировать как самцы. Женская половая система у обитателей Татарского пролива развивается в большинстве случаев на четвёртом году жизни при длине тела около 110–120 мм (Табунков, 1982). На Магаданском шельфе почти 50% самок достигают половозрелости при длине тела около 110 мм, но известна находка самки с икрой с меньшей длиной тела (около 84 мм) (Михайлов и др., 2003). Наибольшие темпы роста наблюдаются в первые три года. Продолжительность жизни составляет 6–8 лет (Табунков, 1982; Буяновский, 2001; Михайлов и др., 2003). Креветки держатся группами в небольших углублениях или среди актиний и морских лилий. Нередко образуют скопления у основания валунов.

Промысловый вид. Гребенчатая креветка в коммерческом отношении более ценится, чем северная и пользуется повышенным спросом как в России, так и на рынках Японии и Европы. В 1960 г. значительные запасы креветок этого вида были обнаружены в заливе Петра Великого на глубинах 150–450 м. Максимальные, но эпизодические, уловы (50–150 кг/час) отмечались для глубин 200–315 м, где креветки образовывали скопления с плотностью 0,09–0,12 экз/м². Но позднее были открыты поселения к северу от о-ва Шикотан и Малой Курильской гряды, где за час траления с глубины 100–115 м добывали до 50–400 кг гребенчатой креветки.

Промысловая длина тела составляет 130 мм, вес одной особи — около 30 г. Максимальный вес самки с икрой из залива Анива (Южный Сахалин) достигал 117 г. В последнее время требования к промысловому размеру изменены и разрешён вылов особей с длиной тела около 100–120 мм. В настоящее время основные районы промысла гребенчатой креветки в российских водах — Татарский пролив, северная часть Приморья и Притауйский район Охотского моря.

В северной и северо-западной частях Охотского моря гребенчатая креветка широко распространена до глубин около 410 м, где образует рассеянные скопления, состоящие из 700–800 экз./км² (Михайлов и др., 2003). Редко встречаются одновидовые скопления с плотностью до 8 тыс. экз./км². По данным В.И. Михайлова и соавторов доля гребенчатой креветки в уловах по всему Притауйскому району чаще всего составляет в среднем около 5%. Даже в максимальных выловах после 1,5-часового траления доля крупной креветки с длиной тела 100–120 мм не превышала 5 кг. Из-за низкой плотности скоплений промысел одной гребенчатой креветки находят малорентабельным (Михайлов и др., 2003).

У берегов Восточного Сахалина гребенчатая креветка, как и в Охотском море, промышляется вместе с северной. Соотношение этих видов зависит от глубины лова: гребенчатая креветка ловится на глубинах до 150 м, северная преобладает в уловах с большей глубины (Галимзянов, 1994).

Татарский пролив представляет собой основной район, где осуществляется промышленный лов гребенчатой креветки. Скопления взрослых особей здесь существуют вдоль обоих побережий на глубинах 1–500 м (Соколов, 2000; Буяновский, 2004). По данным суммарного вылова 1992 г., составившего 2,6 тыс. т, 96,5% пришлось на долю гребенчатой креветки (Галимзянов, 1994). Установлено, что ловушечные уловы гребенчатой креветки богаче, чем траловые, и богаче ловушечных уловов северной креветки. Промысловые запасы этих двух видов креветок подвержены сезонным и годовым колебаниям (Буяновский, 2004). В последние годы обнаружена тенденция к снижению их численности, что вызвано не только изменчивостью природных условий, но и непрекращающимся, несмотря на ограничения, браконьерским ловом. Современное состояние популяции гребенчатой креветки в Татарском проливе рассматривают, как критическое (Букин, Юрьев, 2006): запас креветки в этом промысловом районе уменьшился с 56 тыс. т (по оценке 1991–1992 гг.) до 12 тыс. т (материалы 2003–2004 гг.). Встал вопрос об ограничении вылова «вплоть до введения полного запрета промышленного лова любыми орудиями», что, по сообщению РИА PrimaMedia в Приморрыбводе, было осуществлено в подзоне Приморье (fishery.ru).

По данным ФАО (Vol. 100/1, 2005) объёмы вылова гребенчатой креветки в российских водах Дальнего Востока были непостоянны и колебались в пределах от 467 тыс. т (1997 г.) до 98 тыс. т (2003 г.), составив в 2005 г. 213 тыс. т. Включён в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства в российских водах (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Pandalus kessleri Czerniaivsky, 1878 — Травяной чилим (табл. XIX, рис. 109) (syn. *P. latirostris* Rathbun, 1902).

Онисание. Рострум почти прямой, с каждой стороны снабжён двумя боковыми, сильно развитыми килями. Ширина рострума в основании примерно вдвое превышает диаметр глаза. Кончик рострума трёхзубый. Шипы отсутствуют в верхней передней половине или трети рострума. Третий сегмент брюшка округлый.

Окраска зеленоватая с грязно-зелёными или коричневыми продольными полосами.

Размеры: средн. *L* тела самки — 119,7 мм (Малая Курильская гряда) (Бегалов, Бегалова, 2004); *L* max — до 180 мм (залив Петра Великого) (Кобякова, 1955; Левин, 1976); *L* max самки — 210 мм (залив Измены, о. Кунашир) (Даутов и др., 2004).

Распространение. Западнотихоокеанский субтропическо-низкобореальный вид: отмечен у юго-западного Сахалина, Южных Курил, вдоль материкового побережья, от Тагарского пролива до Южной Кореи и Японских островов с южной границей по Токийскому заливу, вдоль восточного побережья Японии (Виноградов, 1950; Кобякова, 1958).

Экология. Мелководный вид, обитает преимущественно в прибрежной полосе на глубинах до 10 м (Виноградов, 1947, 1950; Иванов, 2001), где проводит большую часть года. Зимой мигрирует на глубину 25–30 м. Обитает среди морских трав *Zostera marina* и *Phyllospadix* sp., а также среди различных водорослей (*Ahnfeltia tobuchiensis*, *Laminsria japonica* и др.) (Иванов, 2001; Бегалов, Бегалова, 2004), где «стоит» неподвижно в наклонном положении головой кверху. Зимой травяная креветка зарывается в корневища трав. Может выносить сильное опреснение — до 11–12‰, при повышении солёности до 16‰ плотность скопления увеличивается (Иванов, 2001). Способны выносить кратковременное понижение температуры почти до -2 °С (даже вмерзать в лёд) и кратковременное её повышение до $+29$ °С. Нерест — в сентябре. Вымётывают 150–450 икринок (Бирштейн, Заренков, 1988), которые приклеиваются к волоскам на брюшных ножках и вынашиваются 9 месяцев. Выклев молоди — в мае–июне (до июля). Личинки растут быстро и к концу первого года жизни достигают в длину 5–6 см. В начале третьего года жизни самцы превращаются в самку. Рост креветок продолжается 4 года. Продолжительность жизни не превышает 5 лет. Питается мелкими организмами, живущими в зарослях zostеры, без определённого выбора (креветки, амфиподы, мизиды и аннелиды, иногда мелкие моллюски и полихеты).

Промысловый вид. Добывают в Японском море. У российских берегов с середины 1980-х годов промышляется во многих бухтах залива Петра Великого, в Приморье, по западному побережью Сахалина, в заливах Де-Лонга и Анива, в лагуне Буссе, в бухтах Малой Курильской гряды. Залив Измены на юге о-ва Кунашир был и остаётся одним из главных районов промысла в настоящее время. Вес одной особи при длине тела около 160 мм составляет 23 г. Эти данные расходятся с размерами, полученными на основе материалов из прибрежной зоны Малой Курильской гряды, свидетельствующими о том, что при средней длине самка весит 27,9 г (Бегалов, Бегалова, 2004). Максимальный вес отмечен для максимальных размеров самки из залива Измены — 54,5 г (Даутов и др., 2004).

Травяной чилим образует промысловые скопления в защищённых от волнения бухтах с зарослями морской травы. Для лова используют «шримсовый» трал с прямоугольной рамой, но массовые зимние скопления травяного чилима на глу-

бине 25–30 м позволяют добывать их в промысловых количествах и обычным камбальным неводом. В летнее время чилим хорошо идёт в ловушки с приманкой.

В конце 20-х годов XX столетия ежегодный вылов чилима в заливе Петра Великого составлял от 4,2 до 10,6 т (Иванов, 2001), причём до 1990-х годов лов в российских водах, включая Южный Сахалин и Южные Курилы, носил преимущественно потребительский характер. Согласно «Правилам промысла морских растений и водных беспозвоночных в водоёмах СССР», утверждённым приказом Минрыбхоза СССР от 17.01.1966 под № 17 и сохранившим свою актуальность в настоящее время, допустимый улов креветок на человека с помощью подъёмных ручных сачков не должен был превышать 2 кг в сутки, что всегда трудно поддавалось контролю.

Промышленная добыча стала развиваться с середины 1980-х годов. Объём её по официальным данным вырос к 1992 г. с 4–5 до 35 т/год, составив в 1995–1997 гг. почти 200 т (Иванов, 2001). Но фактический вылов за 1995 г. в заливе Измены и с охотоморской стороны о. Кунашир в сумме оценён примерно в 450 т. В 1998 г. объём официальной добычи этого вида резко снизился, что объясняют развитием браконьерского лова в огромных, плохо контролируемых масштабах.

Представляет большой интерес для культивирования. Как показали наблюдения в российских водах в течении двух летних периодов и одной зимы креветки могут достигнуть веса, равного 5–8 г.

Ценится как изысканный деликатес. В пищу используется мускулатура брюшка, содержащая до 33,3% белков, 4,3% углеводов и около 1,7% жиров. Остальные части тела можно высушивать и использовать для приготовления высокопитательной кормовой муки: 1 кг сырых отходов даёт 207 г сухого вещества.

Род *Pandalopsis* Bate, 1888 — **Равнолапые чилимы**

Рострум хорошо развит, вооружён с дорсальной стороны шипами, с вентральной — зубами (Komai, 1994). Правая и левая ходильные ноги второй пары одинаковой длины (Виноградов, 1950).

Род включает 15 трудно различимых видов (Komai, 1994), обитающих в западной Пацифике и в северо-западной Атлантике и плохо изученных с таксономической точки зрения. Равнолапые чилимы менее многочисленны, чем креветки рода *Pandalus*, но некоторые из них могут образовывать достаточно плотные скопления. В Охотском море (56°50' с.ш., 151°20' в.д.) при тралении на глубинах от 350 до 400 м обнаружена равнолапая алеутская креветка *Pandalopsis glabra* Kobjakova, 1936 с длиной тела до 140–150 мм. По материалам траловой съёмки 1989 года здесь отмечены высокие плотности скоплений этого вида на глубинах 1000–1200 м (Михайлов и др., 2003). Другим перспективным для промысла видом может оказаться охотоморская креветка *P. ochotensis* Kobjakova, 1936, встречающаяся на глубинах 500–600 м и достигающая в длину 120–165 мм.

Pandalopsis lamelligera Brandt, 1851 — Креветка пластинчатая (табл. XIX, рис. 107).

Описание. Рострум короткий и широкий у основания, изогнут немного вверх на переднем конце. По верхнему краю рострума и на спинном киле расположены 12–17 шипов, из которых передний шип смещён немного вперёд от середины рострума, так что менее половины его верхнего края гладкая; задний шип находится посередине карапакса. Окраска тела красновато-жёлтая.

Размеры: *L* тела — от 49 мм до 81 мм (Охотское море) (Михайлов и др., 2003), *L* тах — более 90 мм.

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: Охотское море, тихоокеанское побережье Сахалина и Камчатки, Татарский пролив и континентальное побережье Японского моря.

Экология. Встречается на глубинах 0–100 м (Виноградов, 1950); в Охотском море обитает на глубинах менее 60 м (Михайлов и др., 2003), в Японском — от 14 м до 30 м; у восточного Сахалина отмечен на глубинах 400–500 м (Промысловые рыбы..., 1993), что требует подтверждения. Плохо изучен.

Перспективен для промысла. Пластинчатая креветка по материалам тралений широко распространена в прибрежных водах северной части Охотского моря, где в отдельных районах образует плотные скопления (Михайлов и др., 2003). Данные выловов в северной части Охотского моря свидетельствуют о широком диапазоне размеров тела креветок, попавших в трал. В Тауйской губе Охотского моря часто попадает в траловых уловах как прилов к другим видам креветок (Михайлов и др., 2003). По этим же данным обычна в вентерях при зимнем промысле наваги и при ловушечном лове колючего краба (залив Одян, Тауйская губа).

Включён в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства в российских водах (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Семейство HIPPOLYTIDAE — ОБЫКНОВЕННЫЕ КРЕВЕТКИ

Рострум шиловидной или пластинчатой формы, чаще с зубцами, обычно хорошо развит. Семейство включает 26 родов и около 200 видов, известных от Арктики до Антарктики. Наибольшее число видов обитает в умеренных водах Атлантического и Тихого океанов.

Род *Lebbeus* White, 1847 — Лebbeусы

В северной части Охотского моря известны 6 видов креветок, принадлежащих этому роду, которые единично встречаются в траловых уловах (Михайлов и др., 2003). Как правило, они имеют небольшие размеры и не представляют промыслового интереса: так *L. brandti* (Brachnikov, 1907), обнаруженная в Тауйской губе

на глубине 109 м, имела длину тела 45 мм, два вида из северо-восточной части Охотского моря *L. unalaskensis* (Rathbun, 1902) и *L. schrencki* (Brachnikov, 1907), собранные на глубинах 76–78 м, достигали в длину 45–48 мм. В приловах к северной креветке с глубин 250–270 м присутствовали единичные экземпляры *L. pollaris* (Sabine, 1821) со средними размерами 60–70 мм. Примерно такую же длину тела имеют два других вида *L. heterohaela* (Kobjakova, 1936), встречавшийся в уловах с глубин более 350 м, и *L. longidactyla* (Kobjakova, 1936) из улова с глубины 430 м. Единственный вид *L. groenlandicus* может представлять интерес для промышленного лова.

Lebbeus groenlandicus (Fabricius, 1775) — Гренландская креветка (табл. XIX, рис. 110).

Описание. Рострум короткий, широкий, округлый в сечении с шипами на спинной и брюшной сторонах. Срединный гребень крепкого карапакса несёт 4 больших шипа, загнутых вершинами вперёд, последний из них расположен почти у заднего края карапакса. Шероховатая поверхность карапакса скульптурирована множеством мелких шипиков. Над каждым глазом расположены по одному крупному шипу. Окраска нежно-розовая.

Размеры: *L* тела колеблется от 47 до 103 мм, (Охотское море) (Михайлов и др., 2003); *L* max — до 150 мм.

Распространение. Тихоокеанско-западноатлантический бореально-арктический широко распространённый в Северном полушарии вид: известен в Тихом океане от Чукотского до Японского моря с южной границей у Корейского полуострова и о-ва Хонсю; вдоль западного побережья Северной Америки доходит до залива Пьюджет-Саунд; в Атлантическом океане — от Гренландии, вдоль арктического побережья Канады до Массачусетского залива.

Экология. Обитает на глубинах от 0 до 930 м (Меншуткина, 1994). В российских морях встречены на глубинах до 300 (Баренцево и Охотском моря) (Бируля, 1897; Михайлов и др., 2003; и др.) и 350 м (Карское море) (Бируля, 1910; и др.). Встречается в районах с температурами воды от –1,9 до +8,4 °С. Предпочитает твёрдые грунты с россыпью камней и поселениями сидячих беспозвоночных. В Восточно-Сибирском море отмечен на смешанных грунтах с зарослями ламинарий, десмарестии, мшанок и гидроидов (Меншуткина, 1994). Водолазные исследования в мае 1998 г., проведённые в бухте Светлая (Тауйская губа, Охотское море) на глубине 12 м, позволили обнаружить этих креветок под камнями, на губках и актиниях (Михайлов и др., 2003). Плодовитость колеблется от 350 до 600 икринок.

Промысловый вид. Крупные размеры, большой объём мягких тканей делают гренландскую креветку важным объектом промысла в российских водах (Михайлов и др., 2003). По результатам исследований в конце XX столетия, проведённым силами сотрудников Магаданского отделения ТИНРО в северо-западной части Охотского моря, обнаружены крупные скопления в диапазоне глубин от 200

до 300 м, на которых за часовое траление было поймано 250 особей этого вида. Съёмка 2000 г. в северо-восточной части Охотского моря позволила выявить плотные концентрации креветок в прибрежной зоне, находящейся под влиянием Ямского апвеллинга с глубинами около 100 м. Как прилов попадает в крабовые ловушки при зимнем промысле колючего краба в Тауйской губе на глубинах 10–20 м (Михайлов и др., 2003).

Гренландская креветка или как её называют «розовое золото» играет важную роль в экономике Гренландии. По результатам многолетних наблюдений Института природных ресурсов наметилась стойкая тенденция сокращения запасов этого вида в гренландских водах: в 2005 г. объём вылова составлял более 150 тыс. т, в 2007 г. — немногим более 139 тыс. т, а в 2009 г. рыбаки получили разрешение на вылов 110 тыс. т (РИА Fishnews.ru).

Включён в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства в российских водах (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Семейство PALAEMONIDAE — ПРЕСНОВОДНЫЕ КРЕВЕТКИ

Рострум хорошо развит, пластинчатый, зазубренный. Характерно присутствие 3 жгутов на первых антеннах, из которых два наружных срастаются в основании на большем или меньшем протяжении (Кобякова, Долгопольская, 1969).

Род *Palaemon* Weber, 1795 — Палемоны (syn. *Leander* Desmarest, 1849)

По верхнему краю рострума расположено от 6 до 13 шипиков. Верхний и нижний края рострума с одним рядом волосков, редко по нижнему краю два ряда. Конец рострума раздвоен, Мощные плавательные брюшные ножки. Виды чаще морские, многочисленны в прибрежной зоне, заходят в солоноватые воды и устья рек, впадающих в море, встречаются в пресных водах. Личинки рода *Palaemon* в большом количестве присутствуют в планктоне с мая до середины октября.

Palaemon adspersus Rathke, 1837 — Креветка черноморская травяная, или палемон крапчатый (табл. XX, рис. 111).

Описание. Рострум почти прямой с немного приподнятым кверху передним концом, дорсальный край с 5–6 (редко 7) низкими прижатými шипами, из которых по одному шипу — позади глазной орбиты; вентральный край — с 3, редко с 4 зубцами и крупными пигментными пятнами. Верхний и нижний края рострума обычно с одним рядом волосков между зубцами, иногда по нижнему краю — два ряда волосков. У самцов первая пара брюшных ножек длиннее, чем у самок. Окраска изменчива в зависимости от окружающего фона: обычно креветки полупрозрачные, желтовато-зеленоватые или желтовато-розоватые с тёмны-

ми пигментными пятнами, полосками и просвечивающими сквозь стенки тела тёмными внутренними органами.

Размеры: L тела — до 70–80 мм (Чёрное море) (Кобякова, Долгопольская, 1969).

Распространение. Восточноатлантический широко распространённый субтропическо-бореальный вид: у берегов Норвегии, в Балтийском и Северном морях, вдоль побережья Англии и атлантического побережья Европы, моря Средиземное, Адриатическое, Чёрное и Азовское. Завезён в Каспийское и Аральское моря.

Экология. В летнее время обитает на мелководьях, которые хорошо прогреваются солнцем и богаты кислородом, с зарослями морской травы (зостеры, руппии и рдестов). В августе–сентябре при наметившемся осеннем похолодании травяная креветка уходит из зарослей на глубину до 40 м, где встречается в составе различных биоценозов на самых разнообразных грунтах: на песчаном и каменистом дне, на ракушечных и песчано-ракушечных грядах, но преимущественно на мидиевом иле. Весенняя миграция на мелководья происходит в апреле–мае, но икрюные самки придерживаются более глубоких мест. Существуют суточные миграции, происходящие в небольшом диапазоне глубин 1,5–2 м. Нерест — в мае в местах с пониженной и равномерной температурой воды. Количество яиц зависит от размеров самки и колеблется от 160 до 3600 (Бирштейн, Заренков, 1988). Креветка способна переносить большие колебания температуры и солёности, легко расселяется, но не заходит в районы с солёностью менее 7–8‰ (Кобякова, Долгопольская, 1969). Питается диатомовыми водорослями, мелкими беспозвоночными (мизиды, веслоногие рачки, мелкие черви), икрой рыб, может переходить к некрофагии. Продолжительность жизни — от 3-х до 4-х лет.

Промысловый вид. В пределах российских южных морей распространён неравномерно. Значительные скопления креветок отмечают в северо-западной части Чёрного моря в районе Каркинитского залива, где её запасы по подсчётам в довоенное время могли составить около 185 т. Промысловый размер — до 60 мм. Ловят сетками или небольшими волокушами. Отмечено, что в периоды миграций эти примитивные орудия лова дают большие уловы: до 16–30 кг за одно притонение волокуши.

Случайно завезён в Каспийское море в 1930 г., где прекрасно акклиматизировался (Кобякова, Долгопольская, 1969). Позднее в 1950-х годах попал в Аральское море при вселении в него кефалей из Каспия. Легко адаптировался к новым условиям обитания в Арале, образовав большие промысловые скопления, которые перестали существовать в связи с катастрофическими изменениями гидрологического режима водоёма, который стал мелеть с 60-х годов XX века.

Кормовой вид. Важный компонент в пищевом рационе многих рыб — камбал, скатов, скумбрии, ставриды, бычков и др. Личинки в огромных количествах поедаются молодью скумбрии и ставриды.

Семейство CRANGONIDAE — ШРИМСЫ

Рострум короткий. Первая пара ходильных ног снабжена ложной клешней с неподвижным внутренним пальцем в виде острия, наружный — в форме коготка, который может слегка пригнуться к переднему краю клешни (Кобякова, 1955).

Род *Crangon* Fabricius, 1758 — Обыкновенные шримсы

Скульптура покровов тела развита слабо, спинная поверхность карапакса гладкая с единственным шипом, расположенным на срединной линии. Последний сегмент брюшка у личинок — с короткими латеральными шипами. Шипы на брюшке у взрослых особей отсутствуют.

Виды рода *Crangon* включены в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства в российских водах (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Crangon amurensis (Brashnikov, 1907) — Песчаный шримс (табл. XX, рис. 114).

Описание. Рострум короткий, широкий, занимает около 13–19% от длины карапакса, на срединной линии которого расположен единственный шип. На спинной стороне четвёртого и пятого брюшных сегментов расположен невысокий тупой киль. Окраска розовато-желтоватая.

Обнаруживает внешнее сходство с европейским видом *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), отличаясь от него большей длиной клешней и хвостовой части. В.К. Бражников (1907) рассматривал *C. amurensis*, как форму песчаного шримса *C. septemspinosa* Say, 1818 из прибрежных вод Аляски, позднее рядом исследователей выделенную в самостоятельный вид (Hayashi, Kim, 1999; Михайлов и др., 2003).

Размеры: *L* средн. до 56,5 мм (Михайлов и др., 2003).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: известен от северной части Охотского моря до залива Петра Великого и северного побережья Японии.

Экология. Обитает на глубинах от 0 до 35 м (Виноградов, 1950). Устойчив к опреснению — отмечен в устьях рек. Предпочитает твёрдый песчаный или илисто-песчаный грунты, часто с зарослями морской травы. Держится около поверхности грунта. Нередко этого шримса называют «ползающей креветкой», хотя он может плавать, совершая стремительные прыжки на небольшие расстояния. Способен закапываться в грунт. Самки с икрой в заливе Петра Великого встречаются на протяжении всего летнего периода с июня по август (Арзамасцев и др., 2001). Анализ 50 икроносных самок из района североохотоморского побережья показал, что число яиц в кладке колеблется от 1138 до 3749 штук (Михайлов и др., 2003).

Промысловый объект любительского лова, несмотря на малые размеры. Средний вес — 2,7 г, максимальный — до 5 г. В заливе Одян (Тауйская губа) образует массовые скопления с большой плотностью на песчаных грунтах в июне–июле (Бандурин, 2001). Ловят шримса во время отлива, прочёсывая участки обнажившейся литорали граблями и собирая вырытых из песчаного грунта креветок (Михайлов и др., 2003). По этим данным более результативен лов с помощью минидраг, имеющих вид сачка на металлическом каркасе. Драгу протаскивают по дну с лодки на глубине 0,5–1,5 м. Улов за 1 час работы может составить 1–2 кг. Часто попадает в прилове к другим видам креветок.

Crangon crangon (Linnaeus, 1758) — Серая креветка (табл. XX, рис. 112).

Описание. Рострум короткий, округлый на конце, с желобком по верхнему краю и многочисленными щетинками по верхнему и нижнему краям. Покровы тела гладкие. Карапакс с одним шипом на срединной линии позади основания рострума. Окраска изменчива, но чаще всего серая с желтоватым оттенком под цвет песка. Последние брюшные сегменты и хвостовой плавник окрашены темнее. На спинной стороне расположены многочисленные бурые пятна.

Размеры: *L* тела 55–75 мм (Кобякова, Долгопольская, 1969; Заренков, 2006); *L* тела тах иногда до 90–100 мм.

Распространение. Восточноатлантический субтропическо-бореальный вид: северная Атлантика — моря Белое и Баренцево, от Исландии до Балтийского моря, в Средиземном и Чёрном морях, в Азовском море редок, у атлантического побережья Северной Америки.

Экология. Обитает от прибрежного мелководья до 35 м. Селится на песчаном дне, илистом песке или на песчано-галечном дне. Спасаясь от врагов или во время линьки зарывается в мягкий грунт, снаружи остаются только глаза и антенны. Большую часть дня проводят в верхних слоях грунта и покидают его лишь с наступлением ночи, когда отправляется на поиски добычи. Три задние пары грудных ног служат для ползания, брюшные ножки — для плавания. Избегает селиться на участках со скалистым грунтом или густыми зарослями водорослей. Легко переносит опреснение (особенно в личиночном возрасте) и колебания температуры, выдерживая прогрев до 30 °С в наскальных лужах во время отлива.

Осенний нерест происходит в открытом море с нормальной солёностью. Сроки нереста различны в разных районах. В Северном море существует два периода нереста. Яйца, отложенные с марта по июнь, развиваются очень быстро, всего на протяжении 4–5 недель и в июле яйценозные самки встречаются редко. Яйца, отложенные в октябре–ноябре, развиваются медленнее, в течение 12–14 недель, и личинки вылупляются только в январе–феврале. В Чёрном море в районе Севастополя и Карадага яйценозные самки встречаются с марта по сентябрь. Количество яиц зависит от размеров самки: самка с длиной тела 40 мм выметывает до 1500 яиц, при длине в 60 мм — около 6000 яиц, а при 70 мм — до 15 000 яиц (Бирштейн, Заренков, 1988). Зимуют в нескольких милях от берега в сравнительно

глубоководных районах с низкой температурой. Весной мигрируют к берегу, где нерестятся в опреснённой воде.

Активный хищник. Пищу составляют мелкие беспозвоночные: мизиды, гаммарусы, полихеты брюхоногие, двустворчатые моллюски, иногда мальки рыб. Реже использует в пищу водоросли, детрит и ил.

Промысловый вид. Имеет большую коммерческую ценность. Промышленный лов развит у берегов западной Европы, где эту креветку называют гарнель или гранат. По данным FAO за 1999 г. общий вылов *C. crangon* составил 37 223 т, из которого 17 457 т пришлось на долю Германии и 13 772 т — на долю Нидерландов.

В Чёрном море *Crangon crangon* добывается как прилов к *Leander adspersus*. В Белом море промысел существует на любительском уровне, несмотря на то, что в Онежском заливе эта креветка образует большие скопления.

Мускулатура брюшка составляет треть от общей массы тела и в высушенном виде содержит около 73% белка, до 2,6% жира и около 2% углеводов. Отходы от переработки могут быть использованы для приготовления высококачественной кормовой муки.

Кормовой вид. Наряду с другими мелкими ракообразными входит в состав пищевого рациона хищных придонных рыб, в частности, наваги. На мелководье и в наскальных лужах доступны для морских птиц.

Род *Sclerocrangon* G.O. Sars, 1883 — Скульптурированные шримсы

Сильно развита скульптура на спинной поверхности карапакса, хотя степень скульптурированности у разных видов разная. Вооружение средней линии головогруди состоит из 3 шипов. Дорсальные кили 6-го брюшного сегмента резкие, заострённые на концах, иногда выступают за край сегмента. Характерны крупные размеры.

Скульптурированные шримсы представлены в Баренцевом и Карском морях двумя видами, в Белом — одним. В дальневосточных водах род имеет 4 вида. Довольно часто в траловых уловах в Охотском море вместе с шипастым шримсом-медвежонок *Sclerocrangon salebrosa* Owen, 1839, встречается шримс Игараши *Sclerocrangon igarashii* Komai, Amaoka, 1991, определённый ранее как *S. derjugini* Kobjakova, 1937. Самки крупнее самцов (Заренков, 1965).

Виды рода *Sclerocrangon* включены в перечень видов водных биоресурсов на 2010 г., отнесённых к объектам промышленного рыболовства в российских водах (Приказ N 313 от 15.04.2009).

Sclerocrangon salebrosa Owen, 1839 — Шипастый шримс-медвежонок (табл. XX, рис. 113).

Описание. Рострум короткий, дугообразно выгнут кверху с расширенным основанием и с одним шипом на конце. Тело массивное, сплющенное в дорсо-вент-

ральном направлении. На спинной поверхности карапакса семь продольных гребней, на среднем из них расположено 3–4 массивных шипа, покрытых по наружным краям двумя рядами заострённых гранул. Две трети длины тела приходится на брюшко, расширенное у основания и покрытое многочисленными бугорками-шипиками. Окраска пёстрая, коричневатая.

Размеры: средн. L тела — 96,8 мм (Охотское море) (Михайлов и др., 2003); средн. L тела — 105,9 мм (Татарский пролив) (Промысловые рыбы..., 1993); L тела самки 180 мм, редко 220 мм, max L тела самца — 135 мм (залив Петра Великого) (Дробязин, 2008).

Распространение. Тихоокеанский приазиатский широко распространённый бореальный вид: западная часть Берингова моря, Охотское море и к югу — до залива Петра Великого.

Экология. В северной части Охотского моря шримс-медвежонок распространён на глубинах до 240 м, образуя наиболее плотные скопления в диапазоне глубин 50–100 м (Михайлов и др., 2003). Обитает в районах с низкой придонной температурой от $-1,75$ °C до $+5$ °C (Бражников, 1907; Кобякова, 1937). Максимальные концентрации в Охотском море отмечены на участках с температурой $+1...+2$ °C (Михайлов и др., 2003). В Японском море приурочен к «холодным пятнам». В заливе Петра Великого скопления с большой плотностью встречается на участках с придонной температурой $-1...+3$ °C (Дробязин, 2008). Селится на илистых грунтах или песке (Бражников, 1907; Дробязин, 2008; и др.), иногда с примесью гальки. Зарывается в мягкий грунт или ползают по его поверхности, используя грудные ножки с 3-й по 5-ю пары. Могут плавать на короткие расстояния с помощью двуветвистых брюшных ножек.

Исследования, проведённые в заливе Петра Великого, показали, что половозрелость у самцов наступает при длине тела 90 мм в возрасте около 3-х лет, у самок при длине 125 мм в возрасте около 5 лет (Мокрецова, Дробязин, 2000). Плодовитость зависит от размеров самки и колеблется от 553 до 1762 икринок (Охотское море) (Заренков, 1965; Михайлов и др., 2003). Выход молоди, как предполагают, происходит в конце июля — начале августа. По некоторым наблюдениям питается различными ракообразными, в частности, крупными амфиподами, полихетами. Продолжительность жизни около 6 лет.

Промысловый вид. Шримс-медвежонок — самая крупная из дальневосточных креветок. Брюшко большое, мясистое. Масса тела при длине 190 мм — 175 г. (Арзамасцев и др., 2001). При низких придонных температурах образует массовые скопления, одно из которых было обнаружено в заливе Петра Великого на глубинах 30–100 м (Дробязин, 2008). Это устойчивое скопление с площадью 2500 км² имеет наибольшие плотности в интервале глубин 60–80 м и представляет интерес для стабильного промысла на протяжении многих лет.

В 30-х годах XX столетия значительные скопления шримса-медвежонка обнаружены в Татарском проливе (Иванов, 1931), но лишь недавно они стали привлекать внимание промысловиков. Скопления его в этом районе приурочены к

глубинам 47–115 м в местах с низкой придонной температурой (1,1–1,2 °С) (Промысловые рыбы..., 1993).

В северной части Охотского моря плотные скопления этого вида выявлены сотрудниками МагаданНИРО на прибрежных участках. По материалам 1997 г. в заливе Бабушкина обнаружено скопление шипастого шримса на глубинах 100–150 м с плотностью 1,6 т/км². В 2001 г. был организован контрольный вылов этой креветки в районе с координатами 58°34′–59°26′ с.ш. и 150°25′–152°54′ в.д. на глубине 25–103 м. Объём его составил около 30 т при средней плотности скоплений 1,8 т/км² (Михайлов и др., 2003). Средняя длина тела — около 97 мм. Была отмечена возможность местного прибрежного лова этого вида с приловом *Sclerocrangon boreas* (Phipps, 1774), обитающего в диапазоне глубин от 41 до 194 м к северу от о-ва Карагинского, вдоль Корякского побережья и в западной части Анадырского залива. Опытный вылов сопутствующего вида составлял около 50–100 кг, иногда до 450 кг за 30 мин. траления. Ловят большими распорными тралами с шириной входного отверстия около 30 м.

Sclerocrangon boreas (Phipps, 1774) — Северный шримс (табл. XX, рис. 116).

Описание. Рострум широкотреугольный, расширенный к основанию, дугообразно выгнутый сверху, с округлым, направленным вниз отростком между глаз, на конце вооружён одним шипом. Срединный гребень карапакса с 3 крупными шипами, средний из которых часто зазубрен. Боковые гребни несут многочисленные мелкие шипики и один крупный передний зубец. Поверхность карапакса между гребнями покрыта шиповатыми гранулами. Окраска серая или коричневая.

Размеры: *L* тела от 44 мм до 148 мм, *L* средн. — 98 мм (Охотское море) (Михайлов и др., 2003); *L* тела самки — 119 мм (Восточно-Сибирское море) (Меншуткина, 1994).

Распространение. Широко распространённый boreально-арктический вид: в Тихом океане — от Берингова пролива, вдоль западного побережья Камчатки, в северо-западной части Охотского моря до Сахалина, островов Итуруп и Шикотан, северного Приморья и бухты Владимира в Японском море; у западных берегов Северной Америки — до Британской Колумбии; в Атлантическом океане — вдоль побережья Северной Америки до Массачусетского залива (мыс Код), Гренландия, Исландия, у побережья Европы — до западного Финмаркена (северная Норвегия) и Лофотенских островов, Кольский залив и Мурманское побережье до Печорского мелководья, Новая Земля (редок у восточного берега), Земля Франца-Иосифа, Шпицберген; редок в Карском море, у западного берега Северной Земли, в Чукотском море.

Экология. Северный шримс обитает от литорали Восточной Гренландии (Stephensen, 1913) с отрицательной температурой придонных вод (–1,65 °С) и до 325 м в Белом море при более широком диапазоне температуры (от +0,53 до +12,2 °С) (Паленичко, 1940; Меншуткина, 1994). В Охотском море наиболее плотные скопления отмечены для глубин 75–100 м при придонных температурах

+3...+5 °С (Михайлов и др., 2001), но встречается здесь и до глубины 240 м (Бражников, 1907). Селится на песчаных и галечных грунтах. Половое созревание наступает при длине тела около 70 мм. Инкубационный период приходится на зимнее время. Молодь появляется в середине лета. Пелагическая личинка отсутствует. Многочислен.

Промысловый вид. Массовые скопления в Беринговом море были обнаружены севернее о. Карагинского вдоль Карякского побережья и в западной части Анадырского залива: уловы составляли здесь от 50 до 450 кг за 30 мин. траления (Иванов, 1979). Небольшие глубины (около 50 м), на которых найдены эти скопления позволяют организовать прибрежный лов северного шримса. В уловах в Охотском море встречается реже шримса-медвежонка и в меньших количествах (Михайлов и др., 2001). Известен и как прилов к другим видам креветок.

Кормовой вид: присутствует в рационе рыб и тюленей.

Sclerocrangon ferox G.O. Sars, 1877 — Склерокрангон ферокс (табл. XX, рис. 115).

Описание. Рострум узкий, ножевидный, расширенный между глаз, без отростка, Верхний киль на карапаксе с 3 широкими и острыми зубцами; боковые кили оканчиваются 2 шипами. Окраска серо-коричневая.

Размеры: *L* тах тела — до 130 мм (Яшнов, 1948), в море Лаптевых длина тела самок до 103 мм, самцов — около 74 мм.

Распространение. Высокобореально-арктический циркумполярный вид: во всех морях Северного Ледовитого океана, в Беринговом проливе; в Атлантическом океане — у восточного побережья Северной Америки к югу до Лабрадора, у северо-западного и восточного побережья Гренландии; около Исландии; от побережья Норвегии к Шпицбергену, к Земле Франца-Иосифа и Новой Земле, Баренцево море. Самая северная находка вида — Новосибирское мелководье (79°30' с.ш., 150°22' в.д.) (Горбунов, 1946).

Экология. Предпочитает холодные воды. В море Бофорта (у побережья северной Канады) встречается в диапазоне глубин 2–70 м (Rathbun, 1904) при температуре придонного слоя –1,6...+4 °С. В северных морях Европы и сибирских морях Арктики отмечен на глубинах от 34 до 1000 м (Меншуткина, 1994; Соколов, 2009) при более узком температурном диапазоне (–1,8...+1,6 °С) (Меншуткина, 1994). Обитает на разных типах грунтов, иногда на мягких грунтах с примесью гальки (Горбунов, 1946), в Восточно-Сибирском море обнаружен на илистом дне (Меншуткина, 1994). В море Лаптевых селится преимущественно на жёстких грунтах, реже на заиленных песках. Инкубация яиц приходится на зимние месяцы. Стадия пелагической личинки отсутствует. Молодь с длиной тела около 16 мм появляется в море Лаптевых в августе (Меншуткина, 1990). На основе материала из этого района продолжительность жизни оценена в 4 года.

Потенциально промысловый вид. Образует массовые скопления на Новосибирском мелководье. Массовые поселения обнаружены в Баренцевом море вблизи

Восточного Мурмана, у края шельфа Новой Земли вплоть до Земли Франца-Иосифа и к северу до 82°20' с.ш. (Меншуткина, 1994). Самый распространённый вид в Карском море у Югорского шара, вдоль западного побережья Новой Земли на север до 80°26' с.ш. Попадает как прилов к *S. boreas*.

Кормовой вид: обычен в составе рациона рыб и тюленей.

Инфраотряд ANOMURA — НЕПОЛНОХВОСТЫЕ КРАБЫ

Семейство LITHODIDAE — КРАБОИДЫ

Передняя часть карапакса вытянута, образуя треугольный, булавовидный или шипообразный рострум. Тело покрыто плотным хитиновым панцирем округлой или многоугольной формы. У крабов-литодид видны четыре пары ног. Последняя, пятая, пара ног, приспособленная для плавания, очень маленькая, сильно изменена и спрятана под панцирем. Передняя пара ног вооружена клешнями, правая клешня больше левой. Основной показатель промысловых размеров краба — ширина карапакса.

В процессе роста крабы многократно линяют. В самом раннем возрасте крабы линяют до нескольких раз в месяц, в возрасте 6–10 лет линька происходит не чаще одного раза в год, а более старые крабы нередко линяют один раз в два года. Панцирь после линьки затвердевает не сразу: у камчатского, синего и равношипого крабов на это уходит около 10 дней, у стригуна — до 1,5 месяцев. В процессе линьки объём мускулатуры сильно уменьшается, поэтому в конечностях даже под окрепшим панцирем, ещё в течение 20–50 суток мышцы остаются дряблыми и водянистыми. Панцирь конечностей в течение 4–5 недель после линьки остаётся мягким и при надавливании пальцами создаётся впечатление «пустых» ножек из-за малого объёма мускулатуры. Технологическая ценность крабов резко уменьшается. Отлинявшего краба легко узнать по чистому панцирю.

Все виды крабов хищники-бентофаги (Тарвердиева, 2001). Основу их пищевого рациона составляют, как правило, массовые донные беспозвоночные, которые наиболее характерны для того или иного района обитания определённого вида крабов, глубины и сезона.

Российским промыслом преимущественно осваивались те виды крабов, которые обитают на шельфе (*Paralithodes camtschaticus*, *P. platypus*, *P. brevipes*, *Lithodes aequispinus*, представители рода *Chionoecetes*). Добыча глубоководных крабов на материковом склоне с глубинами более 300–500 м стала развиваться с начала 1990-х годов с появлением специализированных судов. Объём российского вылова крабов в период 1998–2005 гг. по обобщённым данным Федерального государственного унитарного предприятия (ФГУП) «ВНИРО» обнаруживал чёткую тенденцию к снижению с 62 тыс. т в 1998 г. до 29 тыс. т в 2005 г. Отходы при переработке крабов в пищевой промышленности составляют до 80%, из них на долю панциря приходится 37–42%, печени (гепатопанкреаса) — около 4–8%,

жабр — 3–5%, гонад — 5–10% (Купина, Леваньков, 1998; Новиков, Мухин, Рыжикова, 1999). Сотрудниками ТИНРО-центра в кооперации с ЗАО «Рыболовецкий колхоз Восток-1» была разработана безотходная технология переработки крабового сырья (Ширяев, 1997), позволявшая получать кроме хитина и хитозана крабовую муку и крабовый жир. На базе ФГУП «ВНИИПРХ» в 2003–2004 гг. были проведены опыты по использованию крабовой муки в качестве 5–10%-ной добавки к корму радужной форели. Обнаружен стимулирующий рост эффект с одновременным снижением объёма корма. Добавка крабового жира к корму молоди форели также оказывает стимулирующее воздействие и ускоряет рост.

Род *Paralithodes* Brandt, 1849 — Паралитодесы

Тело ассиметричное с хорошо развитыми ногами, передняя пара более короткая, правая из ног развита сильнее. Брюшко короткое и подогнуто под панцирь.

Крупные промысловые виды. Съедобное мясо находится в конечностях и брюшке В сыром виде оно имеет консистенцию студня сероватого цвета, становящегося при варке белым и волокнистым. Мясо крабов содержит витамины В₂, тиамин и рибофлавин, а также большое количество микроэлементов, среди которых присутствует медь, входящая в состав красящих веществ крови вместо железа.

Paralithodes brevipes (A. Milne-Edwards et Lucas, 1841) — Колючий краб (табл. XXI, рис. 122).

Описание. Рострум короткий и широкий круто загнут вниз, с утолщенным на конце нижним булавовидным отростком, вооружённым по верхнему краю маленьким шипиком и парой острых шипов, направленных вверх. Панцирь почти треугольной формы, сзади спрямлённый. Поверхность его и поверхность ходильных ног с многочисленными острыми шипами. По бокам головогрудного щита расположены цепочкой 5 крупных и крепких шипов. Правая клешня массивная. Окраска бордово-фиолетовая.

Размеры: ширина карапакса у самцов 100–135 мм (наиболее часто встречающаяся размерная группа), максимальная — до 160 мм, размеры самок — около 135 мм (юго-восточная Камчатка) (Слизкин, Сафронов, 2000); у Южных Курил средние размеры самцов 106–144 мм (Пушников, 1993). У берегов Камчатки ширина карапакса у самцов немногим больше длины: 86 и 83 мм соответственно (Сметанин, 2002). В районе Малой Курильской гряды и о-ва Шикотан наблюдали изменения ширины карапакса у самцов промысловой части популяции в пределах 69–191 мм, у самок — от 62 мм до 155 мм (Галанин, Яковлев, 2005).

Распространение. Западнотихоокеанский широко распространённый бореальный вид: южная часть Берингова моря, восточное и западное побережья Камчатки, северная часть Охотского моря, Сахалин, вблизи южных и северных о-вов Курильской гряды, Японское море — севернее мыса Поворотного.

Экология. В Охотском море и у берегов Камчатки колючий краб обитает в прибрежных водах на небольших глубинах (до 50 м) (Виноградов, 1947; Слизкин, Сафронов, 2000), хотя глубже 25 м его находки единичны. Молодь колючего краба с шириной панциря около 50 мм не опускается глубже 10 м. В более южных районах Тихого океана попадает на бШдших глубинах: в Южно-Курильском проливе встречен до глубины 133 м (Клитин, Кочнев, 2004), у тихоокеанского побережья о-ва Шикотан несколько десятков особей этого вида были добыты с глубины 340 м (Слизкин, Сафронов, 2000). Многолетние наблюдения в районе Малой Курильской гряды и о-ва Шикотан показали, что с увеличением глубины обитания происходит увеличение размеров и самцов и самок при уменьшении частоты встречаемости (Галанин, Яковлев, 2005).

Обитает в эстуариях, бухтах и заливах с изрезанными каменистыми берегами. У пологих песчаных побережий, характерных для Западной Камчатки, редок. Предпочитает каменистые грунты, но может встречаться на ракуше, песчаном или песчано-галечном дне с примесью ила. Легко переносит опреснение — заходит в реки. На мелководьях живёт в зарослях водорослей, которыми питается (Иванов, 2001б). В его рационе присутствуют также бентосные беспозвоночные (иглокожие, черви, моллюски и др.). Почти не совершают сезонных миграций: с наступлением холодов уходят на незначительно бШдшие глубины. Плодовитость — до 30 тыс. икринок.

Промысловый вид, имеющий второстепенное значение. В российских водах колючего краба добывают вдоль побережья Приморья, у южного и юго-восточного Сахалина, в северной части Охотского моря, в Южно-Курильском проливе. Основные промысловые скопления колючего краба сосредоточены в районе Малой Курильской гряды и о-ва Шикотан на глубинах менее 50 м (Галанин, Яковлев, 2005).

За промысловый размер принимают ширину панциря около 100 мм (Иванов, 2001б). Максимальные плотности распределения самцов (2433 экз./милю²) и самок (1368 экз./милю²) отмечены с тихоокеанской стороны о. Полонского (43°35' с.ш., 146°20' в.д.) (Клитин, Кочнев, 2004). Самцы в нерестовом скоплении в Южно-Курильском проливе крупнее самок: вес одной особи варьирует в пределах 0,3–2,1 кг при ширине карапакса от 75 до 170 мм. Максимальные уловы в этом районе характерны для глубин 29 и 40 м (Клитин, Кочнев, 2004). По наблюдениям в районе юго-восточного Сахалина вес одной особи нерестовой самки колеблется в меньших пределах — 0,4–1,2 кг при ширине карапакса от 95 до 125 мм. У берегов Сахалина колючий краб встречается в узкой прибрежной зоне и редко попадает глубже 20 м, что осложняет работу краболовных судов на малых глубинах. Подобная ситуация характерна и для прикамчатских вод (Слизкин, Сафронов, 2000).

Максимальное число крабов в районе нерестовых скоплений, обнаруженных в ловушке, составляло 58 экз. После нереста крабы рассредоточиваются на прибрежном мелководье и в сентябре их уловы в местах прежних нерестовых скоп-

лений падают до 3 экз./10 ловушек. Соотношение самцов и самок в прибрежной зоне довольно стабильно на протяжении многих лет и составляет примерно 1/1 (Галанин, Яковлев, 2005). С увеличением глубины доля самцов в уловах увеличивается до 70%.

В Японии промысел колючего краба имеет бШдльшие масштабы: у Южных Курил японский вылов краба в 1966 г. достигал 2135,5 т. В 1989 улов краба около о-ва Шикотан на порядок (группа ловушек, привязанных к общему канату) из 190 ловушек составил 1 т (Иванов, 2001б). Мясо этого краба менее волокнистое, чем у камчатского краба, значительно мягче и слаще.

Paralithodes camtschaticus (Tilesius, 1815) — Камчатский краб, или красный королевский краб (табл. XXI, рис. 117).

Описание. Рострум небольшой, широкий, округло-треугольный с четырьмя шипами: нижний шип, расположенный на конце рострума, заострён и изогнут вниз, на спинной стороны находится мощный непарный шип, раздвоенный на конце, позади него с двух сторон — 2 шипа. Панцирь большой, округлый, покрытый короткими острыми шипами. Поверхность карапакса у молодых более шиповатая, чем у взрослых. Спереди по боковому краю и на переднем крае — по 4 шипа, по заднему боковому краю — по 5 шипов, по заднему краю слева и справа — по 4 шипа. Брюшко уплощённое, недоразвитое, подогнуто под головогрудь. У самок брюшко округлое, широкое, ассиметричное, у самцов — вытянутое, симметричное, без брюшных ножек. Окраска со спинной стороны красновато-коричневая, с брюшной — желтовато-белая, по бокам — крупные синеватые или фиолетовые пятна.

Размеры: при размахе ног около 150 см ширина панциря — 200 мм (Кобякова, 1955); размеры головогруды половозрелых самцов в поперечнике 140–200 мм, половозрелых самок — 120–150 мм (Баренцево море) (Соколов, Малютин, 2006); максимальная ширина карапакса самцов — до 230 мм (Виноградов, 1941), а по данным ФГУП «ВНИРО» — 260 мм. В целом, ширина панциря больше, чем его длина: размеры старого самца, выловленного в Охотском море были соответственно 219 и 180 мм (Сметанин, 2002).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: Японское, Охотское и Берингово моря от залива Карагинский на севере до залива Унковского (Южная Корея) на юге; вдоль тихоокеанского побережья от п-ова Нортон до Британской Колумбии. Интродуцирован в Баренцево море.

Экология. Обитает на глубинах от 4 до 270 м (Охотское море) (Виноградов, 1947). Зимует на глубинах от 100 до 250–300 м (Виноградов, 1941; Слизкин, Сафронов, 2000; Левин, 2001). Весной мигрирует в прибрежные мелководья и на глубине 4–5 м происходит выклев личинок, спаривание, линька самок (Слизкин, Сафронов, 2000; Левин, 2001). Самки держатся на мелководье в течение всего биологического лета (Буяновский и др., 1999). Наблюдения у западного побережья Камчатки свидетельствуют о приуроченности сеголеток, годовиков и двух-

годовалых особей к прибрежной зоне с глубинами до 20 м, в трёхлетнем возрасте крабы уходят на глубины до 60 м (Павлючков, 1986).

Предпочитает песчаный или илисто-песчаный грунт, иногда встречается на скальном дне с пятнами мягкого грунта. На голых скалах, камнях и гальке, как правило, не селится, хотя во время линьки при опасности находит укрытия среди россыпей камней (Левин, 2001). Молодь многочисленна в зарослях морской травы и водорослей. Легко переносит колебания температуры от $-1,6$ до $+10-12$ °С, но избегает прибрежных, хорошо прогретых участков. Оптимальные для существования температуры имеют более узкий диапазон от $+2$ до $+7$ °С. Самки теплолюбивее, чем самцы, последние предпочитают держаться в более глубоких местах. Может обитать только в районах с нормальной солёностью (32–35‰), не выносит опреснения. Совершает суточные и сезонные, репродуктивные и кормовые миграции протяжённостью до 180 км, редко — до 500 км.

Половозрелость наступает в возрасте 8 лет у самок при ширине карапакса 94–171 мм и в 10–12 лет — у самцов (Родин, 1985). Самка вынашивает икру под брюшком на ножках в течение 11,5 месяцев. По многочисленным литературным данным, проанализированным в работе В.С. Левина (2001), количество яиц колеблется в зависимости от географического расположения района и размера самки в значительных пределах — от 20–36 до 445 тысяч. Сроки нереста также определяются географическим расположением района и, следовательно, температурными условиями: в заливе Петра Великого нерест начинается в середине марта, у берегов Камчатки — в апреле. После 2-х месяцев существования в планктоне личинки оседают на дно. По мере роста вылупившиеся у берегов личинки перемещаются на большие глубины (Левин, 2001). Выживаемость их невелика: доля погибающих личинок от вылупления до оседания на дно может составить около 97%. Молодые крабы в возрасте 6–7 лет, когда размер карапакса в поперечнике достигает 70 мм, собираются в косяки и совершают миграции, но отдельно от взрослых. Продолжительность жизни составляет около 20 лет (Виноградов, 1941).

Камчатский краб — активный хищник. Питается преимущественно малоподвижными бентосными беспозвоночными, но предпочтение отдаёт моллюскам и ракообразным, хотя иногда в желудке в пищевом комке по массе могут преобладать иглокожие, в частности, плоский морской ёж *Echinarachnius parma* (Фенюк, 1945; Левин, 2001; Павлючков, 2001; Тарвердиева, 2001). Крабы баренцевоморской популяции также активно используют в пищу морских ежей *Strongylocentrotus droebachiensis*, отдавая предпочтение их гонадам, и морских звёзд *Asterias rubens* (Соколов, Милютин, 2006а). В дальневосточных водах в рационе камчатского краба моллюски уступают иглокожим по массе, но преобладают по частоте встречаемости. Среди них присутствуют виды двустворок из родов *Nuculana*, *Megayoldia*, *Crenella*, *Arvella*, *Chlamys*, *Serripes*, *Keenocardium*, *Ciliatocardium*, *Glycymeris*, *Cyclocardia*, *Lyocima* и гастроподы, принадлежащие родам *Turritella*, *Margarites*, *Cryptonatica*, *Buccinum*. Крабы из баренцевоморской популяции так-

же предпочитают двустворчатых моллюсков *Arctica islandica* и *Mytilus edulis*, но не проявляют особого «интереса» к исландскому гребешку или модиолусам, которые в этом море образуют поселения с большими биомассами (Соколов, Милютин, 2006а). Рыбы и полихеты занимают менее важное место в рационе камчатского краба. Для дальневосточных камчатских крабов выявлена пищевая избирательность, специфичная для разных географических районов, разных сезонов года и для определённых периодов жизни. К примеру, во время нагула и перед линькой в северном районе юго-западного Сахалина в рационе наблюдали преобладание моллюсков, в южных водах — полихет, в заливе Анива — морских ежей.

Плотность поселений крабов во многом определяется составом бентосного населения: в районах, где в качестве пищевого объекта доминируют иглокожие, плотность поселения «промысловых самцов» камчатского краба составляла 140–780 экз./км², при доминировании в макробентосе и в составе пищи моллюсков — 1280–5500 экз./км². Избирательность часто объясняется массовостью того или иного вида: при снижении плотности поселения моллюсков *Serripes groenlandicus* (Mohr, 1786) крабы могут переходить на питание офиурами.

Промысловый вид. Самая многочисленная и ценная в промысловом отношении популяция камчатского краба была обнаружена на шельфе Западной Камчатки. В меньших объёмах его добывали и добывают у берегов Восточной Камчатки, Южных Курил, о-ва Сахалин и в Приморье. В заливе Петра Великого лов краба существовал уже в 1874 г. (Алексин, 1923). Промысел и промышленная переработка крабов в Южном Приморье стали осуществляться с 1908 г., когда построили первый русский крабоконсервный завод в бухте Гайдамак (залив Петра Великого). За промысловый размер принимают ширину панциря от 150 мм. Вес одной особи с шириной панциря около 160 мм и с размахом ног до 1 м может составлять 2 кг, а при ширине панциря в 250 мм и размахе ног 1,5 м — до 7 кг (Сметанин, 2002).

Размеры запасов краба, как свидетельствует история их эксплуатации (Слизкин, Сафронов, 2000; Левин, 2001), подвержены значительным колебаниям, вызванным природными и антропогенными факторами (Галкин, 1959). Отмечены заметные изменения в распределении популяций и объёмах запасов камчатского краба в последние десятилетия, которые связывают с влиянием промысла на численность крупных самцов (Родин и др., 1999; Слизкин, Сафронов, 2000; Левин, 2001). Вылов самцов в объёме не более 30% — необходимое условие для сохранения популяции (Сметанин, 2002). В.С. Левин (2001) отмечает, что «Камчатский краб уже практически потерял промысловое значение для целого ряда районов, включая Приморье, Сахалин, Курилы». Резко снизилась численность камчатского краба у берегов самой Камчатки. Значительное уменьшение промысловых запасов по мнению многих специалистов вызвано и невиданными размерами браконьерства: объём нелегальной добычи краба по своим масштабам приближается к легальному вылову. Статистические данные ФАО за 1996–2005 гг. (Vol. 100/1,

2005) свидетельствуют о стабильной тенденции к сокращению объёмов официального вылова: если в первые пять лет он колебался в пределах от 23 262 тыс. т (1997 г.) до 37 072 тыс. т (1999 г.), то в последующие годы резко уменьшился с 16 064 тыс. т. в 2001 г. до 1317 тыс. т. в 2005 г. В 1998 и 1999 гг. вылов камчатского краба у берегов Камчатки превысил допустимые нормы на 87 и 59% соответственно (Сметанин, 2002).

Западнокамчатская популяция краба — наиболее важная в промысловом отношении (Сметанин, 2002). Здесь добывается более половины суммарного вылова крабов в дальневосточных морях. Наблюдения за динамикой численности и размерного состава популяций камчатского краба на западном шельфе Камчатки позволили обнаружить, что миграционные передвижения крабов, их последовательность и расположение полей, где они образуют скопления, из года в год отличаются постоянством, но календарные сроки пребывания косяков в пределах этих полей колеблются в зависимости от сезона и гидрологических условий (Левин, 2001; Буяновский, 2004). На шельфе Западной Камчатки существует общая тенденция снижения численности краба с севера на юг. Но в некоторые годы с благоприятными температурными условиями в придонном слое, влияющими на сроки выклева личинок и их выживание (Родин и др., 1999), формируются генерации с высокой численностью, которые по мере роста смещаются к югу (Виноградов, 1969).

Камчатский краб у берегов Восточной Камчатки имеет невысокую численность из-за слабого пополнения популяции молодью (Слизкин, Сафронов, 2000). Здесь он добывается как сопутствующий вид. Исследования, проведённые в Кроноцком заливе, свидетельствуют о более крупных размерах по сравнению с крабами западного побережья Камчатки.

У берегов Камчатки камчатскому крабу сопутствует синий краб, хотя их наиболее плотные поселения разобщены в пространстве (Слизкин, Сафронов, 2000). В районах совместного обитания летние поселения синего краба занимают участки дна с менее благоприятными условиями. Зимой оба вида могут смешиваться, располагаясь в верхней части свала глубин. В юго-западных водах Камчатки камчатский краб образует смешанные скопления с крабом-стригуном Бэрда, с которым существуют конкурентные взаимоотношения, приводящие к увеличению численности одного вида при уменьшении численности другого. Лов ведут ставными ловушками разных типов.

Работы по интродукции камчатского краба в Баренцево море были предприняты и проведены на протяжении 60-х годов XX столетия. Спустя почти десятилетие в августе 1974 г. в Кольском заливе в 300 м от берега на глубине 25–40 м была поймана самка с шириной панциря 180 мм (Козлов, Строганова, 1977). Начиная с этого времени камчатский краб стал встречаться не только в Российских водах, но и у берегов Норвегии (Орлов, 1994). До настоящего времени наблюдали быстрый рост численности и расширение ареала этого вида, который охватил пространство от Лофотенских о-вов до Гусиной банки у о-ва Колгуева и Ворон-

ки Белого моря. Водолазные исследования, проведённые в 2003–2006 гг. (Соколов, Милютин, 2006, 2008) от Варангер-фьорда в Баренцевом море до р. Варзуги в Белом море, позволили оценить численность популяции камчатского краба в российских водах, которая составила 100 млн. экз, из них примерно половина — это половозрелые особи. Крабы успешно размножаются в районе от Варангер-фьорда до губы Дальнезеленецкой. Появление плотных скоплений в юго-восточной части Баренцева моря объясняют активной миграцией крабов из его западных районов. До 3–4-х лет неполовозрелая молодь ведёт оседлый образ жизни, а с 4-летнего возраста крабы образуют подвижные скопления (Соколов, Милютин, 2006). Максимальная ширина панциря у взрослых самцов, зарегистрированная сотрудниками ПИНРО, составила 270 мм, у самок — 220 мм (Иванов, 2001б).

Исследователи допускают возможность негативного влияния краба на некоторые виды беспозвоночных в прибрежных биоценозах, которые до его вселения фактически не имели врагов. Исследованиями в Кольском заливе и губе Дальнезеленецкой выявлено, что крабы активно выедают морских ежей *Strongylocentrotus droebachiensis* (с частотой встречаемости 25–55%), двустворчатых моллюсков (45–90%), среди которых наиболее часто присутствуют *Mytilus edulis*, *Modiolus modiolus* и *Hiatella arctica*, и брюхоногих моллюсков (40–75%) (Павлова, 2005). Молодь краба помимо моллюсков использует в пищу полихет (10–70%), ракообразных (10–40%), морских звёзд (25–60%) и офиур (40–60%). Доля морских ежей промыслового размера в рационе половозрелых самцов составляла 20–35%. В пищеварительном тракте крабов в большом количестве обнаружена икра пинагора.

***Paralithodes platypus* Brandt, 1850** — Синий краб (табл. XXI, рис. 118).

Описание. Рострум короткий, немного направленный вниз, заострённый на конце, с 2–3-мя крупными шипами и несколькими мелкими шипиками на дорсальной стороне. Сердцевидной формы панцирь вооружён острыми шипами, 6 из них расположены в двух продольных рядах. Между шипами расположены мелкие плоские гранулы, придающие поверхности панциря шероховатый вид. На ходильных и клешнёносных ногах шипов мало и они расположены преимущественно вдоль верхних краёв члеников. У молодых крабов вместо шипов — бугорки. Карапакс и ноги окрашены сверху в красновато-коричневые тона с голубизной, снизу — желтовато-белые, по бокам карапакса — крупные синие пятна. Интенсивность окраски разная в разных географических районах.

Размеры: ширина карапакса самцов — 165–175 мм (западная часть Берингова моря) (Слизкин, Сафронов, 2000), средний размер в ловушках до 180 мм, максимальный — 220 мм (западная часть Берингова моря) (Иванов, 2001б). При ширине карапакса 175 мм, длина его — 150 мм (Берингово море) (Сметанин, 2002).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: известен от залива Петра Великого и северной части Хокайдо в Японском море, вдоль азиатского берега Приморья до северной части Охотского моря, вдоль западного и восточного побережья Камчатки, в Беринговом море до Берингова про-

лива, в юго-восточной части Чукотского моря до мыса Барроу. В американских водах нередок у островов, удалённых от материкового побережья, в замкнутых бухтах и фьордах залива Аляска.

Экология. Зимой и в начале весны взрослые крабы образуют скопления на глубинах 300–400 м при температурах от +0,5 до +2 °С, в конце весны и начале лета вслед за прогревом воды крабы мигрируют в более верхние слои на глубину 50–100 м с температурой 1–2,5 °С (Слизкин, 1972). Более холодолюбив, чем камчатский краб, приспособлен к обитанию при низких положительных температурах, хотя молодь и личинки синего краба могут встречаться и при отрицательных температурах (Иванов, 2001б; Сметанин, 2002). Доминирует в холодных водах залива Шелихова (Западная Камчатка) и на магаданском шельфе (Слизкин, Сафронов, 2000). Летом основные скопления краба в этом районе обнаружены на глубинах 26–200 м. Склонность краба держаться вблизи островов и в замкнутых бухтах, отмеченная для американского побережья, характерна и для обитателей Западной Пацифики. Наибольшая концентрация нерестящихся особей обнаружена на западнокамчатском шельфе в районе 56–58° с.ш. (Слизкин, Сафронов, 2000). В этом районе в 1994 г. наблюдались скопления промысловых самцов с плотностью 2100 экз./км² (Сметанин, 2002). В северо-восточной части Охотского моря нерест начинается в мае и заканчивается к началу июля.

Промысловый вид. В российских водах промысел ведётся в районе Приморья (южнее 46° ю.ш.), вдоль побережья южного Сахалина с двух сторон, в северо-восточной части Охотского моря, где наблюдаются основные промысловые скопления, и в западной части Берингова моря. Промысел синего краба в Беринговом море берёт своё начало с 1979 г. (Сметанин, 2000).

По коммерческой ценности синий краб не уступает камчатскому. Промышляются самцы, самки в уловах составляют около 3–4%. Попадавшиеся в прикамчатских водах Охотского моря (54° с.ш.) крупные экземпляры с шириной панциря около 180 мм иногда весили более 3 кг (Сметанин, 2002). Минимальный промысловый размер карапакса для российских вод — 130 мм. Уловы крабов с этой шириной панциря в горле залива Шелихова колебались от 3 до 260 кг на ловушку, что соответствовало плотности их скоплений от 5,3 до 7,1 т/км² (Михайлов и др., 2003). По эти же материалам, плотность скоплений синего краба на участке шельфа, расположенном южнее залива Бабушкина (153–155° в.д.), была меньше (3,5 т/км²) и уловы соответственно ниже: от 15 до 100 кг на ловушку. Оценка размера промыслового запаса самой многочисленной популяции синего краба в северо-восточной части Охотского моря неоднозначна: от 23 тыс. т (Афанасьев и др., 1998 по: Михайлов и др., 2003) до 30 тыс. т (Сметанин, 2002) при численности около 20 млн. промысловых самцов. По статистическим данным ФАО (Vol. 100/1, 2005) ежегодные объёмы вылова этого краба в российских водах Дальнего Востока колебались от 5455 тыс. т в 1999 г. до 2400 тыс. т в 2004 г. Максимальные выловы отмечены для 1996 г. (около 8800 тыс. т) и 1997 г. (почти 10 400 тыс. т).

Вошёл в Перечень водных биоресурсов, отнесённых Приказом Росрыболовства № 313 к объектам промышленного рыболовства в 2010 г.

Границы и объём промысловых скоплений во многом зависят от ежегодных и сезонных изменений гидрологической ситуации. При промысле важно учитывать способность крабов совершать вертикальные миграции: на Магаданском шельфе с июня по сентябрь наибольшие уловы отмечены для глубин 120–160 м, в ноябре — на глубинах 180–230 м (Михайлов и др., 2003). Наблюдают и значительные сезонные колебания биомассы этого вида в локальных популяциях: в заливе Шелихова в период с июня по ноябрь она уменьшалась с 7,5 до 4,4 т/км² (Михайлов и др., 2003).

Род *Lithodes* Latreille, 1806 — Обыкновенные крабиды

Lithodes aequispinus Benedict, 1895 — Равношипый краб (табл. XXI, рис. 119).

Описание. Вооружение рostrума состоит из 9 шипов, косо направленных вверх и вперёд. Многочисленные, почти одинаковые по размерам, острые, конической формы шипы равномерно и густо покрывают поверхность широкого карапакса. На поверхности клешненоносных и ходильных ног присутствуют длинные и заострённые шипы. Клешненоносные ноги короче ходильных, правая из них немногим больше левой. Вид отличается от видов рода *Paralithodes* более тонкими ногами.

Шипы у взрослых животных многочисленнее, чем у камчатского краба, но молодь равношипного краба, у которой шипы более длинные и тонкие, обнаруживает сходство с молодью камчатского краба.

Размеры: средняя ширина карапакса самцов — до 172 мм, длина 161 мм (Сахалин) (Сметанин, 2002), у Западной Камчатки — от 140–144 мм до 166 мм (Слизкин, Сафронов, 2000); макс. ширина карапакса самцов — до 257 мм (Курильские о-ва, данные СахНИРО) (Иванов, 2001б)

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: известен по тихоокеанскому побережью Японии от о-ва Кюсю до северной оконечности Хоккайдо, в районе Курильских о-вов, вдоль материкового склона Охотского и Берингова морей, у западного и восточного берегов Камчатки, около Алеутских о-вов, в заливе Аляска, в Северной Америке до Британской Колумбии.

Экология. На шельфе редок. Обитает преимущественно в верхней части материкового склона в диапазоне глубин от 200–300 м до 800–870 м (Слизкин, Сафронов, 2000; Журавлёв, Крылов, 2001; Сметанин, 2002; Михайлов и др., 2003; Живоглядова, 2004). Редко встречается в районах с узким шельфом и резким свалом глубин (Низяев, 1992; Слизкин, Сафронов, 2000). Взрослые особи более подвижны, чем молодые, способны активно перемещаться в пространстве и образовывать скопления на разных глубинах материкового склона. Молодь часто концентрируется в более узком диапазоне глубин: в северной части Охотского моря — от 200 до 300 м, скопления молоди вдоль тихоокеанской стороны

о-ва Итуруп приурочены к глубинам 370–420 м, в районе о-ва Шикотан — к диапазону глубин 205–270 м, около о-вов Каменные Ловушки (20 км к югу от острова Шиашкотан) — 480–550 м (Иванов, 2001б).

Скопления этого краба около Курильских о-вов обнаружены на участках дна со сложным рельефом, с выходом лавовых потоков и жёстким грунтом, на котором богато представлены многочисленные виды эпифауны (Иванов, 2001б). Половозрелость самок наступает при ширине карапакса около 100 мм (Журавлёв, Крылов, 2001). Сезонность в размножении выражена слабо, нерест растянут. Плодовитость варьирует от 2,54 до 25,47 тыс. икринок, что ниже, чем у камчатского краба (Сметанин, 2002). В молодом возрасте наблюдается более узкая пищевая специализация: в Беринговом и Охотском морях в пищевом комке преобладают офиуры, в Охотском море — донные ракообразные, у северных Курил — гидриды. С возрастом спектр питания расширяется.

Промысловый вид. Равношипый краб — один из важных объектов промысла в северной части Охотского моря. Основная часть промыслового запаса приурочена к обширному участку Охотского моря, расположенному от 55 до 56° с.ш. и между 146°30'–150°30' в.д. (Михайлов и др., 2003). Промысел ведётся в Охотском море у Западной Камчатки, на склонах банки Кашеварова (55–56° с.ш., 144–148° в.д.) и у Курильских островов. Отмечают мозаичность в распределении скоплений и непродолжительность сроков их существования, что связывают с высокой миграционной активностью и значительной протяжённостью этих миграций (Слизкин, Сафронов, 2000; Михайлов и др., 2003). Характерны межгодовые колебания численности.

Минимальный промысловый размер установлен для ширины панциря в 110 мм, но по мнению некоторых исследователей (Слизкин, Долженков, 1997; Живоглядова, 2001; и др.) промысловая мера должна быть увеличена до 130–140 мм с целью получения более «товарных» крабов. В пищу идёт мускулатура ног, поэтому, чем больше их размеры, тем больше выход ценной продукции. Наблюдения у северных Курильских островов свидетельствуют об изменениях пропорций тела у самцов при ширине карапакса 117,4 мм и у самок — при 111,7 мм, связанных с наступлением функциональной зрелости. Изъятие маломерных и неполовозрелых особей из популяции должно повлечь за собой в дальнейшем нарушение её репродуктивного потенциала (Слизкин, Долженков, 1997; Живоглядова, 2001; и др.).

Соотношение численности самцов и самок, характеризующее состояние популяции, может сильно варьировать. На восточном склоне банки Кашеварова соотношение полов в уловах колебалась от 2 : 3 до 1 : 1 (Журавлёв, Крылов, 1998; Михайлов и др., 2000). Активная эксплуатация промысловых скоплений может привести к нарушению этого соотношения. Японский промысел на банке Кашеварова в период 1969–1982 гг. повлёк за собой увеличение доли самок в уловах на фоне снижения доли промысловых самцов: соотношение самцов и самок изменилось с 2 : 3 до 1 : 13 (Живоглядова, 2001). Пропорционально низкое количе-

ство самцов в уловах по отношению к количеству самок было отмечено и в более ранней работе А.И. Михайлова и В.П. Овсянникова (1984а), но, как справедливо отмечают некоторые исследователи, необходимо учитывать, на каких глубинах вёлся лов краба и в какой период его жизненного цикла (Журавлёв, Крылов, 1998). Введение временного запрета на промысел может способствовать восстановлению более или менее равновесного состояния популяции, но тенденция к снижению объёма вылова иногда сохраняется. Причину этому рекомендуют искать не только в переловах, но и в особенностях биологии — присущих крабу естественных миграций.

При максимальных размерах вес одной особи достигает иногда 7 кг, средний вес самцов из основных промысловых акваторий северной части Охотского моря колеблется от 1266 до 2082 г при ширине панциря от 130 до 160 мм (Михайлов и др., 2003). Значительно меньшие размеры в этих же районах имеют самки, которые при ширине карапаксов 116–127 мм весят 570–945 г. Наибольшие уловы равношипного краба отмечены восточнее мыса Олютерского (172–174° в.д.), где на одну прямоугольную ловушку приходилось 30–50 самцов промысловых размеров (Слизкин, Сафронов, 2000), но, как правило, их количество было значительно меньшим — до 1–5 экз.

Отечественные исследования в западной части Берингова моря, позволившие накопить достаточную информацию по распределению, плотности поселений и биологии равношипного краба, свидетельствуют о недостаточных размерах его запасов в этом районе для организации рентабельного промысла (Слизкин, Сафронов, 2000).

В северных морях России и северной Атлантике распространён крупный представитель десятиногих раков и ближайший родственник равношипного краба — каменный краб *Lithodes maja* (Linnaeus, 1758), который обитает на сублиторали Баренцева моря, в районе Шпицбергена, у побережья Гренландии и Канады (залив Святого Лаврентия). Ширина карапакса самцов составляет около 134 мм, самок — до 121 мм. Съедобен, но не промышляется, так как не образует плотных скоплений. Попадает в прилове.

Инфраотряд BRACHYURA — КРАБЫ, или КОРОТКОХВОСТЫЕ РАКИ

Семейство CHEIRAGONIDAE — ВОЛОСАТЫЕ КРАБЫ

Панцирь округлый, овальный или угловатый. Лоб с чётным числом крупных зубцов. В середине лба расположена выемка. Тело покрыто короткими волосками.

Род *Erimacrus* Benedict, 1892 — ЭРИМАКРУС

Панцирь почти прямоугольной формы. Лоб с 2-мя мощными зубцами. Боковые края карапакса вооружены 7 крупными зубцами.

Erimacrus isenbeckii (Brandt, 1848) — Волосатый четырёхугольный краб (табл. XXI, рис. 120).

Описание. Панцирь округло-прямоугольный с длиной меньшей, чем ширина или почти равной ей. Боковой край панциря с 7 заострёнными зубцами, направленными вершинами вперёд. Поверхность панциря с многочисленными мелкими бугорками, несущими на вершинах грубые хитиновые щетинки, между рядами бугорков — бороздки, образующие не очень ясно выраженный симметричный рисунок. Ходильные ноги покрыты крупными шипами. Клешнёносные ноги короче ходильных. Цвет красновато-коричневый.

Размеры: ширина карапакса у самцов колеблется от 30 до 123 мм, у самок — от 40 до 85 мм; максимальная ширина карапакса самцов в восточной части Берингова моря — 145 мм, самок — 111 мм, у побережья Сахалина — около 150 мм (Иванов, 2001б).

Распространение. Западнотихоокеанский широко распространённый бореальный вид: вдоль побережья Корейского полуострова и континентального побережья российских дальневосточных морей (Приморье); в Охотском море вдоль западного побережья Камчатки до 57° с.ш. и до 55° с.ш. вдоль восточного побережья в Беринговом море; на юг — у побережий островов Курильской гряды и восточного Сахалина до залива Терпения; до южной части о-ва Хонсю и вдоль тихоокеанского побережья Японии на север до 35° с.ш. В восточной части Берингова моря обитает на островном шельфе Алеутской гряды и вдоль северного побережья Аляски, у о-вов Прибылова и Св. Матвея.

Экология. Четырёхугольный волосатый краб встречается на глубинах от линии отлива до 364 м при температуре от –1,8 до +7 °С (Иванов, 2001б). Предпочитает низкие положительные температуры 2–4 °С (Галимзянов, 1975), избегая сильно прогретых мелководных участков, как и холодных глубинных вод с отрицательной температурой (Иванов, 2001б). Для прикамчатских вод отмечен в диапазоне от 10–15 м до 50–70 м, иногда глубже — до 200 м (Слизкин, Сафронов, 2000). У восточного побережья Камчатки зимой уходит на глубину 70–100 м (Сметанин, 2002). Крабы проникают весной в прибрежные воды, образуя наиболее плотные концентрации на глубине 50–70 м, в летнее — на глубине 20–40 м.

Взрослые крабы селятся на тонко- и средне-зернистом песке с примесью ракушки. Молодь встречается преимущественно на смешанном грунте, состоящем из гравия, трубок полихет и ракушки, но с малым содержанием ила. Во взрослом состоянии могут почти полностью закапываться в песок. Самки закапываются глубже самцов (до 13–15 см) и могут оставаться в песке около 4-х дней. Но, как правило, ведут подвижный образ жизни. Совершают сезонные миграции. Протяжённость миграционных путей различна в разных районах, но в среднем эти расстояния для самцов составляют около 8 км, для самок — немногим более 21 км. Половозрелости самки достигают при ширине карапакса около 50 мм. Плодовитость в среднем составляет около 112 тыс. икринок. Выклев личинок происходит весной перед линькой самки.

Основу пищевого рациона четырёхугольного волосатого краба составляют амфиподы, изоподы и раки-отшельники. Спектр питания может меняться в зависимости от видового состава бентоса в конкретных местах обитания. У побережья Западного Сахалина в рацион самцов волосатого краба входят плоские морские ежи *Scaphechinus griseus*, *S. mirabilis* и *Echinarachnius parma*.

Промысловый вид. Четырёхугольный волосатый краб обычен и нередко многочислен вдоль всего дальневосточного континентального побережья России, где его начали добывать с середины 1980-х годов. В целом промысел ведётся в районах восточного побережья Корейского п-ова, вдоль берегов Приморья, в Татарском проливе, у юго-западного Сахалина, в заливе Анива, в районе Южных Курил и юго-западной оконечности Камчатки. Но основные промысловые скопления с наибольшей плотностью существуют на северокурильском мелководье (до 650 экз./км²), у юго-западной Камчатки (до 420 экз./км²) до устья реки Большой и восточного побережья Камчатки южнее Авачинского залива (Слизкин, Сафронov, 2000). На северокурильском мелководье приходится 70–80% всей добычи четырёхугольного краба, хотя особи этой популяции имеют меньшие размеры и массу, чем крабы у южных Курильских островов и южного Сахалина (Слизкин и др., 2001). Коммерческую ценность имеют только самцы с шириной карапакса более 80 мм. Средний вес самцов при таком размере карапакса на северокурильском мелководье составляет 625 г, в южнокурильской популяции — до 1 кг. Статистические данные ФАО за десятилетний период (Vol. 100/1, 2005) свидетельствуют о стабильном уменьшении ежегодных объёмов вылова этого краба в российских водах: с 789 тыс. т в 1996 г. до 5 тыс. т в 2004 г. и 16 тыс. т в 2005 г.

Кормовой объект для многих морских рыб (бычки-коттиды, треска, лососи) и некоторых донных беспозвоночных (камчатский краб). Может встречаться в рационе калана у северных Курильских островов.

Род *Telmessus* White, 1856 — Тельмесус

Панцирь пятиугольный, ширина его превышает длину. По лобному краю карапакса почти на равном расстоянии расположены 4 крупных, близких по размеру, зубца, на боковых его краях — по 6 треугольных зубцов, включая зубец, находящийся позади глазных орбит.

Telmessus cheiragonus (Tilesius, 1815) — Волосатый пятиугольный краб (табл. XXI, рис. 121).

Описание. Панцирь сильно расширяется от узкого переднего края назад. По боковому краю самой широкой части карапакса расположены 6 крепких и коротких зубцов. Поверхность панциря и конечностей густо покрыта бугорками, от вершин которых отходят короткие грубые хитиновые волоски. Широкие ходильные ноги длиннее клешненосных ног, вооружены зубчиками. Окраска красновато-коричневая, иногда оранжевая с красными пятнами.

Размеры: ширина карапакса самцов варьируют от 10 до 90 мм, самок — от 15 до 68 мм (Клитин, Кочнев, 2004); максимальная ширина панциря 96 мм (Vassilenko, 2009).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: в западной части океана отмечен от северной части Берингова моря к югу до Северной Кореи, вдоль западного и восточного побережий Сахалина, у Курильских о-вов (кроме Симушира) и о-ва Хоккайдо; в восточной части океана — вдоль западного побережья Америки до Калифорнии. В Северном Ледовитом океане отмечен только в южной части Чукотского моря (Сиренко, Василенко, 2008)

Экология. Обитает на глубинах от линии отлива до 50 м (Слизкин, Сафронов, 2000); в Южно-Курильском проливе и с тихоокеанской стороны Малой Курильской гряды — в диапазоне глубин 10–65 м (Клитин, Кочнев, 2004). Предпочитает прибрежные и предустьевые участки моря. Встречаются на илистых и илисто-песчаных грунтах среди водорослей и зарослей морских трав (Vassilenko, 2009). Самки достигают половой зрелости при ширине карапакса около 37 мм.

Перспективен для промысла. В Южно-Курильском проливе скопления с максимальной плотностью отмечены на глубинах 12–15 м (Клитин, Кочнев, 2004). Вес самца при максимальных размерах может достигать 400 г. В прикамчатских водах доля особей в выловах с длиной панциря более 50 мм составляла около 45% (Слизкин, Сафронов, 2000). По результатам съёмки разных лет в Южно-Курильском проливе численность пятиугольного волосатого краба превышала численность колючего краба в 10–37 раз (Клитин, Кочнев, 2004). По этим же данным максимальная плотность скопления самцов и самок, отмеченная для района 43°40' с.ш. — 145°59' в.д., на глубине 23 м составляла 5780 экз./миля² и 2586 экз./миля² соответственно.

Объект любительского промысла на Камчатке и в Приморье. В Японии имеет большой спрос на рынке из-за высоких вкусовых качеств печени.

Кормовой вид. Охотно поедается ластоногими, чайками и разными морскими птицами, «пасущимися» на литорали в отлив. У берегов о-вов Парамушир и Шумшу обнаружен в рационе калана, в котором составлял четвёртую часть от общего объёма пищи (Корнева, 2003). По некоторым данным у мыса Лопатка (южная оконечность полуострова Камчатка) на долю пятиугольного волосатого краба в рационе калана приходится около 19%.

Семейство OREGONIDAE — ОРЕГОНИДЫ

Длина карапакса больше ширины. Ходильные ноги почти цилиндрической формы. Брюшко у самцов имеет шестой сегмент.

Род *Chionoecetes* Kröyer, 1838 — Крабы-стригуны

Панцирь уплощён в дорсо-вентральном направлении, грушевидной формы. Длина панциря у взрослых равна или меньше ширины. Покровы тела не имеют

крупных шипов и зубцов, но если они есть, то их мало и расположены они по лобному краю карапакса или по его бокам. Шестой сегмент брюшка самцов сужается кнаружи.

Крабы-стригуны многочисленны на шельфе и материковом склоне дальневосточных морей, где имеют пятнистое распределение, обусловленное характером придонных водных масс и грунтов, особенностями течений и кормовой базы для нагула взрослых особей. Род включает 2 шельфовых и 3 глубоководных вида. Все пять видов крабов-стригунов названы среди объектов промышленного рыболовства на 2010 г., перечисленных в приложении к Приказу Госрыболовства № 313 от 15.04.2009 г. На потребительском рынке крабы-стригуны известны под названием «снежных крабов». Обобщённые данные по объёмам их вылова в российских водах Дальнего Востока, присутствующие в статистических отчётах ФАО за десятилетний период 1996–2005 гг. (FAO, Vol. 100/1, 2005), свидетельствуют о колебаниях объёмов добычи в пределах от 20848 тыс. в 1998 г. до 27987 тыс. т в 2003 г.

Промысел стригунов восполняет дефицит крабовой продукции, возникающий при уменьшении объёмов вылова традиционных видов. Как рассчитывают, смена приоритетов должна способствовать уменьшению промысловой нагрузки на камчатского краба и дать время для восстановления подорванных промыслом его запасов. При обсуждении перспектив промысла крабов-стригунов в том или ином районе рекомендуют учитывать не только плотность скоплений, но и состояние формирующих их особей. В местах интенсивного и систематического промысла обнаруживается множество травмированных животных, потерявших конечности, глаза, антенны, с повреждениями рострума, панциря или брюшка, что определяет потерю товарной ценности выловленных животных. Доминирование в траловых уловах самцов старших возрастных групп с «грязными», обросшими гидробионтами, карапаксами, появление в популяции травмированных крабов промысловых размеров в значительных количествах (более 30–40%) свидетельствует о депрессии воспроизводства или перелове. Промышляется с помощью ловушек.

Крабы-стригуны, как и все десятиногие раки, играют большую роль в питании многих рыб — бычков, трески, скатов и белокорого палтуса. Охотно поедаются своими же сородичами и камчатским крабом.

Chionoecetes opilio (Fabricius, 1788) — Обыкновенный краб-стригун (табл. XXII, рис. 127).

Описание. Короткий рострум состоит из двух широких, округло-треугольных лопастей, разделённых выемкой в основании. Панцирь от узкого переднего края сильно расширяется назад, приобретая в задней части округлую форму. Его ширина и длина почти одинаковы. Поверхность спинной стороны панциря покрыта многочисленными разноразмерными бугорками. Передний боковой гребень, спускающийся к ротовому отверстию, вооружён шипами, увеличивающимися в

размерах в его задней части. Ходильные ноги сильно сжаты с боков, уплощены. Клешнёносные ноги короче ходильных, правая и левая клешни одинаковых размеров, у самок они меньше, чем у самцов. Клешнёносные и ходильные ноги с мелкими продольно расположенными бугорками. Окраска — от серой до красновато-коричневой или бурой на верхней стороне панциря, более светлая на брюшной стороне и конечностях, часто под цвет песка.

Размеры. Краб-стригун опилио по мнению многих исследователей представлен двумя подвидами (Rathbun, 1924; Виноградов, 1950; Галкин, 1985; Иванов, 2001б; Михайлов и др., 2003), имеющими разные размеры: ширина карапакса самого крупного промыслового краба-стригуна *elongatus*, обитающего в Японском море, около 174 мм (по данным ТИНРО); максимальная ширина карапакса самцов обыкновенного краба-стригуна *opilio* в Охотском море — до 166 мм, в Беринговом море — 140 мм (Иванов, 2001б). Чёткие морфологические различия между двумя подвидами отсутствуют, поэтому ряд исследователей оспаривают их признание (Коп, 1996; Соколов, 2001). С другой стороны, на основе сравнительного анализа формы тела некоторые находят их разделение обоснованным (Слизкин и др., 2001).

Ширина карапакса самок не больше 90 мм. С продвижением на север ширина карапакса уменьшается до 50–80 мм. Хотя, как показали исследования, в некоторых популяциях северо-западной части Берингова моря, не охваченных промыслом или на первых этапах освоения их ресурсов, крабы могут достигать более крупных размеров — 110–130 мм (Слизкин, Сафронов, 2000), на Корякском шельфе — до 142 мм (Федотов, Степанов, 2005). Отмечают определённую закономерность в увеличении средней ширины панциря с увеличением глубины (Михайлов и др., 2003).

Распространение. Широко распространённый низкоарктически-бореальный вид: северные части Тихого и Атлантического океанов. В Тихом океане — Берингово, Охотское и Японское моря к югу до Корейского пролива (33° с.ш.), вдоль тихоокеанского побережья Японии до о-ва Хонсю (38° с.ш.); от Восточно-Сибирского и Чукотского морей и моря Бофорта, куда проникают берингоморские воды, вдоль арктического побережья Канады до Британской Колумбии, известна одна находка в восточной части моря Лаптевых (Сиренко, Василенко, 2008; Vassilenko, 2009); в Атлантическом океане — от юго-западной Гренландии до Портленда. Интродуцирован в Баренцево море.

Экология. Краб-стригун опилио — один из массовых видов крабов в дальневосточных морях. Обитает на шельфе и в верхней части материкового склона на глубинах от 50–60 м до 300–400 м (Сметанин, 2002), в Беринговом море — от 12 до 530 м, Охотском море — от 18 до 530 м и в Японском море — от 20 до 630 м (Слизкин, 1982; Иванов, 2001б). Вертикальное распределение этого вида в северных частях Тихого и Атлантического океанов зависит от характера температурного режима водных масс: половозрелые особи приурочены к промежуточному слою с летними температурами от 0 до +2 °С, а в зимнее время — от –1 до

–0,5 °С (Галкин, 1985). По этим же наблюдениям молодь постоянно обитает при отрицательных температурах, но для ареала в целом отмечают более широкий температурный диапазон: ювенильные формы встречаются в районах с придонной температурой от –1,8 до +7 °С, а в самых южных частях ареала до +10 °С (Слизкин, 1982). В северо-западной части Чукотского моря на станциях с отрицательной придонной температурой большинство встреченных там крабов были мёртвыми, тогда как на рядом расположенных станциях с положительной температурой большая часть крабов оказались живыми (Sirenko et al., 2009). Икрометание в Южной части Японского моря происходит в июне–сентябре. У побережья Западной Камчатки уже в апреле отмечено около 30% самок с новой икрой, а в мае их доля возрастает до 60%. Для самок этого вида в отличие от других «крабоидов» и большинства настоящих крабов характерна неоднократная откладка яиц после единственного спаривания, дающая несколько помётов жизнеспособных личинок (Иванов, Соколов, 1997). Материалы, полученные в результате траловых и ловушечных съёмок в северной части Охотского моря, свидетельствуют о значительном колебании числа икринок в кладке в пределах от 5,8 тыс. до 132,5 тыс. (Михайлов и др., 2003). Цвет икры меняется в процессе эмбрионального развития от оранжевого к тёмно-коричневому или тёмно-серому. «Глазки» у эмбрионов появляются через 16–19 месяцев. Ширина карапакса осевшей на дно личинки, прошедшей линьку, составляет около 3,2 мм.

Краб-стригун опилио у юго-западных берегов Аляски в Бристольском заливе на глубинах 27–84 м питается преимущественно полихетами, которые в его рационе составляют около 50% от общего объёма пищи. У Корякского побережья полихеты занимают такое же место (до 50%) в питании особей этого вида, достигших промыслового размера. В Анадырском заливе они также составляют значительную долю в питании и молодых и взрослых крабов непромысловых размеров (50 и 30% соответственно) наряду с двустворчатыми моллюсками (30 и 34%). В питании молоди и крабов из непромысловых частей популяции Бристольского залива преобладают амфиподы (30 и 40%), черви (20 и 30%) и моллюски (20%) (Тарвердиева, 1981, 2001). В условиях, бедных привычными кормовыми объектами, крабы могут переходить к некрофагии. В поисках пищи они совершают локальные миграции в пределах своего местообитания. БШЩьишие расстояния, не превышающие 25–40 км, преодолевают самцы. Самки почти не мигрируют. Заметных сезонных миграций не совершают.

Сведения о продолжительности жизни разноречивы: от 10 до 20–25 лет (Михайлов и др., 2003).

Промысловый вид. Добывают краба опилио в Приморье, Татарском проливе, заливе Анива, юго-восточной части побережья Сахалина, у западного и восточного побережья Камчатки, в южной части Корякского шельфа, глубоководном жёлобе на границе с экономической зоной США.

В летнее время самцы держатся отдельно от самок, которые образуют плотные локальные скопления. Лов в местах скопления самок, как правило, запрещён.

В северной части Охотского моря плотность скоплений коммерческих самцов может составлять от 200 до 23 900 экз./км² (Михайлов и др., 2003). Наблюдениями последних лет в Охотском море установлено, что наибольшие концентрации самцов промыслового размера (112–130 мм) локализуются на глубинах от 180 до 400 м. Вес одной особи с шириной панциря 166 мм может составить 2000 г, а при максимальных размерах (174 мм) — 2500 г (Иванов, 2001б). Средний вес при средних размерах значительно меньше — 640–740 г (Михайлов и др., 2003). Коммерческая ценность краба снижается из-за повреждённых конечностей и так называемого «грязного» панциря, покрытого обрастателями (гидроидами, мшанками, трубками полихет и др.) (Слизкин, Сафронов, 2000).

Промысловый лов ведётся в большом диапазоне глубин от 80 до 500 м. Глубина максимальных уловов варьирует в разных районах: в Беринговом море — 96–115 м, в Японском — 170–300 м. У тихоокеанского побережья Восточной Камчатки скопления краба опилио встречаются во всех заливах, где они концентрируются на глубинах около 100–150 м (Слизкин, Сафронов, 2000). Промышляется здесь вместе с крабом-стригуном Бэрда, но уступает ему по численности, соотношение которой определяют как 1 : 10. Запас краба опилио в Охотском море в районе от о-ва Ионы до зал. Шелихова оценён в 61 тыс. т, возможный вылов был определён в 6,1 тыс. т (10% от общего объёма запаса), но к концу XX столетия доведён до 10–11 тыс. т/год. Размеры уловов колеблются в разные годы, разные сезоны и при использовании разных по конструкции и размерам орудий лова: суточный улов в северной части Охотского моря на японскую ловушку колебался в зависимости от района и сезона от 1,5 до 25 кг, на большую американскую — от 15 до 380 кг (Низяев, Букин, 2001; Михайлов и др., 2003).

В 1996 г. краб опилио впервые обнаружен в Баренцевом море в районе Гусиной банки (Кузьмин и др., 1998). Возможность его интродукции в Баренцево и Белое моря с целью повышения их промысловой продуктивности обсуждалась ещё раньше (Галкин, 1985), но никаких шагов в этом направлении не было предпринято. Допускают возможность его вселения с балластными водами судов (Кузьмин и др., 1998), но более реальным находят его случайное попадание в Баренцево море при интродукции камчатского краба в 1960-е годы (Иванов, 2001б). В настоящее время этот вид образовал устойчивые поселения в южной и юго-восточной части Баренцева моря в районе от 47°20' в.д. (северный склон Гусиной банки) на востоке до 30°27' в.д. на западе и от 72°39' с.ш. на севере до 69°36' с.ш. на юге (Канино-Колгуевское мелководье). Обнаружен в траловых уловах на глубинах от 100 до 324 м (Кузьмин, 2001). По этим же данным значительная часть его находок (73%) приходится на Гусиную банку. Ширина карапакса самцов — от 41 до 123 мм, самок — от 42 до 72 мм. Отмечают тенденцию увеличения его размеров в западном направлении.

Кормовой вид. Охотно поедается крупными хищными рыбами: треской, камбалами, палтусом, скатами и бычками.

Chionoecetes bairdi Rathbun, 1924 — Краб-стригун Бэрда (табл. XXII, рис. 124).

Описание. Рострум короткий с узко-треугольными лопастями. Поверхность панциря покрыта мелкими вздутиями и бугорками; по его боковым краям расположены малочисленные острые шипы. Передний боковой гребень панциря, спускающийся ко рту, вооружён шипами, из которых 3–4 задних — более крупные. Окраска спинной стороны панциря жёлтовато-коричневая, членики ног окрашены неравномерно.

Размеры: средняя ширина панциря самцов — 133 мм, самки — 100 мм; максимальная ширина для самцов — 176 мм, самок — 116 мм, иногда более 120 мм (Охотское море, Камчатско-Курильская подзона) (Иванов, 2001; Сметанин, 2002). Самый крупный самец, выловленный у берегов юго-западной Камчатки, имел ширину карапакса около 185 мм (Огородников, 1998). Ширина панциря больше его длины.

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид. В северной Пацифике имеет прерывистое распространение: охотоморское и тихоокеанское побережья о-ва Хоккайдо, Южные Курилы, вокруг о-ва Парамушир (Северные Курилы), южная оконечность Камчатки с охотоморской стороны и её восточное побережье (западная часть Берингова моря до мыса Наварин), центральный и восточный районы Берингова моря от Бристольского залива и залива Аляска на юг вдоль побережья Северной Америки до штата Орегон (43°34' с.ш.).

Экология. На шельфе Камчатки встречается почти повсеместно, кроме узкой материковой отмели в районе крупных мысов с каменисто-галечными грунтами и заливов Шелихова и Карагинского с низкими температурами воды (Слизкин и др., 2001б). В весенне-летнее время держится в диапазоне глубин от 40 до 140 м. Самки и молодь постоянно обитают в центральной части шельфа на глубинах 50–90 м (Кочнев, 1996), не совершая сезонных миграций в отличие от самцов, которые к зиме перемещаются на глубину 120–200 м (Слизкин, Сафронов, 2000; Слизкин и др., 2001б). В Олюторском заливе у мыса Наварин найден на глубинах до 650 м, но у юго-западной Камчатки (51–52° с.ш.) не проникает глубже 470 м (Сметанин, 2002).

Селится на открытых ровных и менее заиленных участках дна, чем *C. opilio*, предпочитая илисто-песчаные или песчаные грунты (Слизкин, Сафронов, 2000). Избегает осваивать участки дна, где длительное время сохраняется холодный промежуточный слой, поэтому наиболее многочислен в районах, где этот слой в весеннее время быстро трансформируется (Олюторский залив, восточная Камчатка, северные Курильские острова) (Арсеньев, 1967). Обитает преимущественно при температуре не выше +7 °С (Слизкин, 1982). Для крабов-стригунов Бэрда из популяции у юго-западной Камчатки характерны высокие темпы роста, обусловленные, как считают, благоприятным температурным условиям этого района. Отмечено, что они чаще линяют и имеют чистые панцири без обрастателей, которые присущи «старым крабам» в других районах (Сметанин, 2002).

Возникновение высокой численности крабов в том или ином районе, как показали наблюдения, определяется не столько температурными условиями, сколько комплексом факторов, из которых наибольшее значение имеют достаточное по площади пространство для образования плотных скоплений, наличие течений, переносящих личинок, и их направление, характер грунта, необходимая для нагула кормовая база (Слизкин, 1982).

Питаются донными беспозвоночными, но предпочтение, по мнению многих исследователей, отдаёт массовым видам бентоса: в северной части залива Аляска (Берингово море) рацион состоит преимущественно из мелких двустворчатых моллюсков и ракообразных — раки-отшельники, балянусы, креветки-крангониды, случайными жертвами становятся полихеты, гастроподы, амфиподы, офиуры. На юго-западе Аляски в Бристольском заливе взрослые особи краба-стригуна Бэрда, наиболее массового здесь вида среди десятиногих ракообразных, питаются преимущественно полихетами, которые в его рационе составляют около 60–70% (Тарвердиева, 2001). На долю иглокожих приходится всего 10%. Молодые крабы отдают предпочтение моллюскам, на долю которых в их рационе приходится около 63%. В Анадырском заливе двустворчатые моллюски занимают лидирующее положение по частоте встречаемости в пищевом комке обследованных желудков крабов (до 71%), за ними следуют полихеты (иногда до 45%) (Надточий и др., 2001).

В районе о-ва Кадьяк ракообразные и собственная молодь составляют основу меню, которое дополняют рыба и моллюски (главным образом, двустворчки родов *Macoma* и *Yoldia*). У молодых крабов из этого же района с шириной карапакса до 40 мм мелкие двустворчатые моллюски *Axinopsida serricata* (Carpenter, 1864) и *Ennucula tenuis* (Montagu, 1808) были доминирующими в питании.

Промысловый вид. В российских водах добывается в районе юго-западной Камчатки (между 50°50' и 51°30' с.ш.), в северной части Авачинского, Кроноцком и Олюторском заливах (Слизкин, Сафронов, 2000). Самки образуют плотные скопления (до 1600 экз./км²) на глубине 80–100 м, но из-за мелких размеров облавливаются хуже самцов. Более многочисленные скопления самцов промысловых размеров с шириной панциря 146–154 мм (Сметанин, 2002) обнаружены у побережий юго-западной Камчатки на глубине 40–80 м. Вес крупных самцов может достигать 1000 г. Плотные скопления половозрелых самцов (до 2100 экз./км²) в весенне-летний период 1998 г. найдены на участке между 52°00' и 53°20' с.ш. (Слизкин и др., 2001б). В ловушечных уловах краболовных судов самцы иногда составляют до 95–98%. Соотношение запасов «промысловых» и «непромысловых» самцов, по данным траловых уловов, могут составлять соответственно около 60 и 40%. Молодые особи, имеющие более уплощённый панцирь, способны зарываться в мягкий грунт, что затрудняет их вылов (Слизкин и др., 2001б).

Коммерческая добыча краба-стригуна Бэрда отечественными краболовами возникла лишь с начала 1980-х годов, что в свою очередь стимулировало разви-

тие научных исследований. Установлено, что в каждом крупном заливе Камчатки существует своя изолированная популяция (Слизкин и др., 2001б; Сметанин, 2002). Объём вылова определяется размерами облавливаемой территории: размер популяции в северной части Авачинского залива, занимающей площадь около 3,5 тыс. км², позволял добывать около 100–300 т промысловых крабов в год. На шельфе Кроноцкого залива промысловые скопления этих крабов по данным наблюдений 1993–1994 гг. занимали площадь около 5,5 тыс. км². Количественное преобладание стригуна Бэрда над крабом-опилио (10 : 1) определило объём его добычи, составившего более 400 т. В восточной части Олюторского залива объём общего запаса был оценён в 2900 т, из которого около 200 т были рекомендованы к вылову (Слизкин и др., 2001б; Сметанин, 2002).

Размерный состав промысловых скоплений крабов подвержен большим изменениям: по наблюдениям 1993–1996 гг. основу популяции краба Бэрда в Кроноцком заливе составляли самцы с шириной панциря 130–155 мм, а в 1997 г. более 60% приходилось на долю самцов меньшей размерной группы — 120–145 мм, что, по мнению исследователей, произошло в результате сокращения доли старых крупноразмерных крабов (Слизкин и др., 2001б; Огородников, 2005). То есть уменьшение промысловых запасов может быть вызвано не только антропогенным прессингом на популяцию, но и естественными причинами, связанными с низкими темпами её пополнения после элиминации крупных самцов старшего возраста. Восстановление промыслового потенциала популяции требует времени, что влечёт за собой сокращение объёма промысла или временное его прекращение в проблемном районе.

Chionoectes angulatus Rathbun, 1924 — Краб-стригун угловатый (табл. XXII, рис. 123).

Описание. Рострум более приподнят, чем у стригунов опилио и Бэрда. Карапакс округло-треугольный, угловатый. На верхней поверхности панциря расположены два боковых гребня, а по краям панциря два крупных шипа, отличающих этот вид от других стригунов. Окраска живых крабов ярко-оранжевая.

Существует два подвида: один — более северный, известный из приамериканских вод, *angulatus* Rathbun, 1924, характеризующийся бугорчатыми и шиповатыми боковыми гребнями, другой — более южный *bathyalis* Derjugin et Kobjakova, 1935 с гладкими боковыми гребнями.

Размеры: максимальные размеры панциря самцов в траловых выловах у океанской стороны северных Курил — 138 мм, с охотоморской стороны — 145 мм, в ловушках у Восточного Сахалина — 186 мм; макс. ширина панциря самок намного меньше — от 85 до 97 мм (Первеева, 2004). По этим же данным средний размер самцов имел не очень чёткую тенденцию к увеличению с увеличением глубины: он составлял 125 мм на глубинах до 750 м, 129 мм — на глубинах от 750 м до 1000 м и уменьшался до 123 мм на глубинах более 1000 м (Восточный Сахалин).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый бореальный вид: обитает вдоль материкового склона всех дальневосточных морей: на глубоководном плато Охотского моря до 61°45' с.ш. в Беринговом море и на юго-западе — до Южных Курильских островов и о. Хоккайдо; на востоке Пацифики — от Алеутских о-вов и Берингова моря вдоль побережья Северной Америки до штата Орегон (43° с.ш.).

Экология. Один из массовых видов крабов-стригунов. В северной части Охотского моря обычен в диапазоне глубин 120–1600 м (Михайлов и др., 2003). В дальневосточных морях распространён вдоль материкового склона и на глубоководном плато Охотского моря (Иванов, 2001б). В Курило-Камчатском районе угловатые крабы отмечены в диапазоне глубин 107–1928 м (Слизкин, 1982). Максимальные глубины, на которых обнаружен этот вид — 2600 м (Родин и др., 1997; Сметанин, 2002). Б.Г. Иванов (2001б) находит эти данные противоречивыми и требующими проверки.

Половина самцов становятся половозрелыми при ширине панциря немногим более 90 мм, самки — около 60 мм.

Промысловый вид. Ангулятус не принадлежал к традиционным промысловым видам, но в последнее время из всех глубоководных крабов он даёт наиболее высокие уловы (Слизкин, Сафронов, 2000). Плотность его скоплений приближается к плотности скоплений некоторых шельфовых видов. Наибольшие плотности скоплений этого краба с высокими биомассами в северной части Охотского моря обнаружены на глубинах 600–700 м. За промысловый размер самцов для российских вод западной части Берингова моря рекомендовано принять ширину панциря около 100 мм, а для Охотского моря, где в уловах преобладали самцы с шириной панциря 120–135 мм, промысловая мера — 120 мм (Михайлов и др., 2003), в прикамчатских водах — около 125 мм (Слизкин, Сафронов, 2000). Вес одной особи со средним размером панциря около 126 мм составлял 737 г (Михайлов и др., 2003).

Высокую численность краб обнаруживает в Охотском море и западной части Берингова моря. Максимальные уловы промысловых и непромысловых самцов и самок в Охотском море отмечены для глубин 615, 862 и 1100 м, в целом наибольшие уловы характерны для глубин от 600 до 1200 м.

Повреждённость мелких особей значительно ниже, чем крупных. Травмированность конечностей у последних наблюдалась в 30–73% случаев (Михайлов и др., 2003).

Chionoecetes japonicus Rathbun, 1932 — Глубоководный красный краб-стригун (табл. XXII, рис. 128).

Описание. Короткий рострум вздёрнут кверху. Панцирь покрыт шиповидными бугорками, более мелкими у крупных экземпляров. Нижний край карапакса загнут к брюшной стороне и почти не виден. Жаберные области карапакса вздуты. Сверху по бокам — по 2 гребня в виде гладких рёбер, которые сходятся к краю панциря под острым углом, образуя большой шип.

Размеры: средняя ширина панциря «старых» самцов — 126 мм, самок — 82,5 мм (37% улова составляют самки с размерами 81–85 мм) (Первеева, 2004); максимальные размеры самцов — до 150 мм, самок — до 90 мм (Иванов, 2001б).

Распространение. Западнотихоокеанский батимальный вид: встречается повсеместно на материковом склоне Японского моря от Корейского п-ова до Татарского пролива, вдоль западного побережья Японии и на банках в центральной части моря.

Экология. Японский краб-стригун обитает в южной части Японского моря преимущественно на свале глубин от 600 до 1000 м (Иванов, 2001б; Первеева, 2004). Общий диапазон вертикального распространения в пределах ареала 200–2700 м (Слизкин, 1982; Иванов, 2001б), в Приморье и у западного побережья Хокайдо — 300–2300 м (Родин и др., 1997; Первеева, 2004). Обитает при низких положительных придонных температурах 0,1–0,7 °С (Иванов, 2001б). В Японском море образует моновидовые поселения.

В феврале количество самок с новой икрой незначительно (11,8%), но оно увеличивается к середине апреля, а затем вновь снижается к июлю (Первеева, 2004). Для февраля отмечают высокий процент самок с икрой на стадии «начального» глазка (до 60%). Максимумы доли самок, отложивших икру, приходятся на апрель и сентябрь, что может свидетельствовать о наличии 2-х периодов выклева личинок.

По характеру батиметрического распределения и некоторым биологическим параметрам этот вид близок к *S. angulatus* и требует глубокого систематического исследования (Иванов, 2001б).

Промысловый вид. Встречается в батии почти повсеместно, не образуя локальных скоплений. Изменение плотности поселений происходит по горизонтам глубин (Первеева, 2004). Промысловые концентрации образует на банке Ямато вдоль нижней части материкового склона Японии, в районе Корейского п-ова и Приморье. У западного побережья Сахалина эксплуатируемые промысловые скопления расположены на глубинах около 1200 м. Многолетние работы в районах промысла позволили отметить изменения в размерном составе уловов японского стригуна: в уловах 2001 г. доминирующей группой были крабы с шириной панциря 115–135 мм (до 48% от объёма вылова), а в 2002 г. в уловах преобладали самцы с шириной панциря 90–110 мм (до 61%) почти втрое превысив количество более крупноразмерных самцов с шириной панциря 110–130 мм, составивших 21% от общего объёма (Первеева, 2004).

Средний вес самцов колеблется от 636 до 715 г (при промысловом размере) (Первеева, 2004), у берегов Японии может достигать 967 г (Иванов, 2001б). Неплохие уловы отмечены для Приморья на глубине 2000 м — 3–7 т/сутки (Иванов, 2001б). У всех глубоководных крабов-стригунов более тонкие ноги, поэтому при равных размерах выход мяса меньше, чем у *S. opilio* и *S. bairdi*.

Chionoecetes tanneri Rathbun, 1925 — Краб-стригун Таннера (табл. XXII, рис. 126).

Описание. Рострум немного вздёрнут кверху. Панцирь с загнутыми на брюшную сторону боковыми краями, которые сверху не видны. Поверхность панциря почти гладкая с небольшими вздутиями и редкими шипами по краям. Боковые гребни от середины панциря подходят к краям, где расположены на небольшом расстоянии друг от друга два более крупных шипа. Членики ходильных ног слабо сжаты с боков. Окраска карапакса яркая, оранжевая.

Размеры: средний размер половозрелых самцов около 138 мм, самок — 99,5 мм (Берингово море), в районе штата Орегон эти показатели немногим больше — почти 143–149 мм и 102–102,5 мм соответственно, аксимальная ширина карапакса краба — 181 мм (Иванов, 2001б).

Распространение. Тихоокеанский высокобореальный вид: от залива Аляска вдоль побережья Северной Америки до штата Орегон (32°17' с.ш.); в российских водах вдоль материкового склона Берингова моря от мыса Наварин до восточного побережья Камчатки (в Олютерском и Корякском заливах), у тихоокеанского побережья северных Курильских островов.

Экология. В Беринговом море обитает на материковом склоне до глубины свыше 1000 м, в районе штата Орегон и Британской Колумбии этот вид держится на глубинах от 500 до 1900 м (Слизкин, 1982). В прибрежье северных Курильских островов в августе и октябре 1989 г. обнаружены в диапазоне глубин между 200 и 1500 м, но основные скопления отмечены в более узких границах — от 500 до 700 м (Низяев, 2001). Батиметрическое распределение половозрелых самцов и самок не имеет чётких закономерностей: в одних районах концентрации самцов обнаружены на больших глубинах, чем самок, в других — наоборот. Обитают в водах с незначительным разбросом придонных температур от 1,7 до 3,5 °С, хотя наиболее плотные скопления приурочены к ещё более узким температурным границам — от 3,2 до 3,5 °С (Низяев, 2001). У берегов Британской Колумбии (северная часть Тихого океана) температурный диапазон в местах обитания разновозрастных групп этого вида шире: половозрелые особи встречаются при +2,0...+8,4 °С, неполовозрелые — +2...+8,4 °С, личинки — +7...+12 °С (Pereira: по Слизкину, 1982).

Пищевая специализация бороздчатого краба-стригуна различна в разных районах: в Олютерском заливе — это офиуры, у Корякского побережья — полихеты, к югу от мыса Наварин — полихеты и декаподы (Tarverdieva, Zgurovsky, 1985).

Перспективен для промысла. Основные скопления расположены у островов Парамушир и Шумшу (северная часть Курильских островов), хотя численность этого краба здесь невелика. В уловах преобладали впервые нерестящиеся самки. Максимальная плотность половозрелых самок на траление составляла 84 экз., а неполовозрелых — 607 экз., средняя же плотность значительно ниже — около 4 и 65 экз. соответственно (Низяев, 2001). По этим же данным доля промысловых самцов у северных Курильских островов с шириной панциря более 100 мм не

превышала 17,7% от их общего количества. Максимальная масса промысловых самцов может достигать 1400 г, средняя — 900 г (Сметанин, 2002).

Семейство GRAPSIDAE — ПРИБРЕЖНЫЕ КРАБЫ

Панцирь уплощённый, нередко с широкой лобной частью и зазубренными боковыми краями. Клешненосные ноги большие. Обитают у морских побережий, редко в солоноватых водах, некоторые виды селятся на флотирующих водорослях.

Род *Eriocheir* De Naan, 1835 — Мохнаторукие крабы

Ширина лба, измеренная между внутренними углами глазных орбит, немногим больше одной трети наибольшей ширины панциря (Виноградов, 1950). Лобный край панциря четырёхлопастной с глубокой выемкой между средними лопастями, наружные очертания средних лопастей округлые, наружных — угловатые.

Панцирь пресноводного краба *Eriocheir sinensis* входит в состав одного из лекарств тибетской медицины наряду с плодами, корнями и корневищами растений, используемого для лечения заболеваний желудка, кожи и почек («Чжун и», Форум по китайской медицине, врач В.А. Асадулин).

Eriocheir japonicus (de Naan, 1835) — Японский мохнаторукий краб (табл. XXII, рис. 125).

Описание. Панцирь почти квадратный со слабо выпуклыми боковыми сторонами, уплощённый в спинно-брюшном направлении, с широким лобным краем. За задними краями глазных орбит находится пара коротких, поперечных, гранулированных гребней. На боковых краях панциря расположены по 3 заострённых зубца, задний из которых развит слабо, почти атрофирован. Клешни и частично клешненосные ноги покрыты густыми и длинными волосками, образующими подобие муфты. У самок опушение присутствует только на наружной стороне клешней. Окраска буровато-зеленоватая, изменчива в зависимости от цвета грунта от тёмно-зелёного до почти чёрного (Барабанщиков, 2002).

Размеры: *L* панциря около 60 мм, самцы крупнее самок (Левин, 1976); макс. ширина панциря — до 90 мм у самцов и 81 мм у самок (Барабанщиков, 2002).

Распространение. Западнотихоокеанский тропическо-низкобореальный вид: в западной части океана встречается от Амурского лимана и рек северо-восточной части Сахалина до о. Тайвань.

Экология. Солоноватоводный вид: малочислен как в пресной, так и в настоящей морской воде. Зимует вблизи устьев рек. Зимой крабы малоподвижны и скапливаются в зимовальных ямах. Размножаются в опреснённых участках моря или в осолонённых низовьях рек (Левин, 1976). Половозрелость наступает в возрасте 2-х лет при длине карапакса около 25 мм. В период размножения в апреле–мае после ледохода мохнаторукий краб начинает осваивать участки эстуарной

зоны с солёностью не менее 10‰ (Барабанщиков, 2002). Уровень солёности влияет на характер его перемещений в пределах эстуария, границы которого не стабильны, изменчивы под влиянием внешних факторов. Комплекс резко меняющихся гидрологических условий, таких как направление и скорость локальных течений, увеличение стока пресных вод из-за ливней и снеготаяния, перепады температур и солёности, отсутствие естественных убежищ, может оказывать негативное воздействие на численность мохнаторукого краба на разных стадиях развития и определять состояние его запасов.

Во время кормовых миграций краб поднимается в реки и их притоки (Виноградов, 1950), проникая вглубь иногда на 50 км (Арзамасцев и др., 2001). Нередко мохнаторукого краба обнаруживают в сетных уловах в оз. Ханка и его бассейне, но размножаться в пресной воде крабы не могут (Барабанщиков, 2002). В реках краб проводит всё лето, интенсивно питаясь водорослями, донными беспозвоночными, преимущественно моллюсками, личинками насекомых, икрой рыб и погибшей рыбой. По мере роста доля водорослей в рационе снижается и возрастает роль животных, в частности, рыб (Семенькова и др., 2006). Осенью происходит миграция в обратном направлении в низовья рек на зимовку. Размножающиеся самки не совершают летних миграций в реки. С конца июня до середины июля крабы линяют, укрываясь в норках или под камнями. В ночное время, когда крабы особенно активны, они могут выходить на берег и выползать на камни.

Перспективен для промысла в промышленном масштабе. Масса тела самцов при максимальных размерах составляет 350 г, самок — 210 г (Барабанщиков, 2002). Ловят крабов сачком во время весеннего хода, когда они скапливаются в большом количестве — один ловец за 2–3 часа может добыть до 500 животных. Существует летний лов с помощью рачни или перемёта на приманку. Промышляются особи с длиной панциря более 55 мм. Краб пользуется большим спросом на китайском рынке.

Кормовой вид. Личинки краба, находящиеся в планктоне, отлавливаются планктотрофными рыбами и беспозвоночными. Молодь с шириной карапакса от 10 до 30 мм нередко встречается в желудках морских бычков (сем. Cottidae), в частности, керчаков из рода *Myoxocephalus* (Барабанщиков, 2002). На численность планктонных личинок мохнаторукого краба могут заметно влиять сцифоидные медузы, скапливающиеся в конце лета в большом количестве в прибрежье и предустьевых участках рек. Взрослые особи становятся жертвой более крупных крабов, рыб, птиц и некоторых млекопитающих.

Семейство **PORTUNIDAE** — **КРАБЫ–ПЛАВУНЦЫ**

Лобный край ровный или зубчатый. Последние членики задних грудных ножек расширены и уплощены, равномерно окаймлены волосками. Великолепно плавают. В случае опасности быстро зарываются в песок, используя расширен-

ные членики задних грудных ножек. Широко распространены в тропических и субтропических районах Мирового океана.

Род *Carcinus* Leach, 1814 — Карцинусы

Панцирь почти шестиугольной формы, ширина его немногим больше длины. Лобный край с тремя лопастями. Передняя часть бокового края короче задней, с 4 зубцами. Клешнёносные ноги разные по размеру с большими клешнями.

Carcinus maenas (Linnaeus, 1758) — Травяной или зелёный краб (табл. XXIII, рис. 129).

Описание. Рострум развит слабо, закруглён на конце. Панцирь расширяется к дугообразно изогнутому переднему краю, несущему по бокам от рострума по 5 крупных зубцов. Брюшко подогнуто, лежит в небольшом углублении на нижней стороне головогруды и удерживается в фиксированном состоянии загнутыми вперёд зубцами; расположенными по одному с каждой стороны углубления. Самки имеют более широкое брюшко, чем самцы. Клешни первой пары ног достигают значительных размеров. Окраска спинной стороны — от однотонно зелёной до зеленовато-серой, нередко с мраморным рисунком, брюшной стороны — красноватая.

Размеры: ширина карапакса к концу первого года — 13,5 мм, к концу второго года у самцов — 51 мм, у самок — 39 мм, в конце третьего года — 60 мм и 55 мм соответственно. Макс. ширина панциря у самцов — 70–80 мм (Иванов, 1955).

Распространение. Восточноатлантический субтропическо-бореальный вид: моря Чёрное и Средиземное (у побережья Европы и северной Африки), в Атлантическом океане — до Исландии, в западной части Балтийского моря. Интродуцирован в воды северной и, частично, южной Америки. Завезён к побережьям Японии, Австралии и южной Африки.

Экология. Обитает на мелководье от 0,5 до 2 м, нередко у уреза воды, в некоторых районах встречается до глубины 60 м. Нет строгой избирательности по отношению к грунтам: селится на песчаном, илистом или каменистом дне. В Чёрном море обычен на песчаном дне с большим количеством водорослей (Иванов, 1955). Легко переносит колебания температуры (от 0 до 33 °С) и солёности, встречаясь в большом количестве в устьях рек и эстуариях. Для нормального развития личинок требуется более узкий диапазон температур (6–25 °С). Откладка яиц происходит дважды в год: основная масса — в апреле–июне, в незначительном количестве — в октябре–декабре (Зернов, 1913), хотя по некоторым данным размножение может происходить на протяжении всего года (Долгопольская, 1948). Самки черноморского краба вынашивают около 360 тыс. яиц (Виноградова, 1951), обитатели Атлантики — до 3 млн.

Травяной краб очень подвижен, может передвигаться по дну со скоростью до 1 м в секунду. Питается водорослями, мелкими донными беспозвоночными

(моллюски, черви, ракообразные) и более крупными погибшими животными (Иванов, 1955). Может наносить значительный вред мидиевым хозяйствам.

Основные враги в Чёрном море — паразитические простейшие: заражённые ими самцы перестают расти, нарушается процесс линьки, развиваются внешние признаки самки — расширяется брюшко и появляются брюшные ножки (Иванов, 1955).

Перспективен для промысла, но его запасы у российских берегов плохо исследованы. Травяной краб обилен по крымскому и украинскому побережью (Иванов, 1955). Объект любительского промысла. Иногда при неводном лове рыбы объём выловленных крабов может во много раз превышать вылов рыбы, составляя до 0,2–0,3 т. Мясо обладает высокими вкусовыми качествами, употребляется в варёном и консервированном виде.

Кормовой вид. Присутствует в рационе многих черноморских рыб. Особенно доступными для хищных рыб могут быть линные особи с мягкими, не затвердевшими панцирями.

Тип ECHINODERMATA — ИГЛОКОЖИЕ

Животные с несегментированным телом без головы. Для всех представителей характерен лучистый или радиальный план строения, чаще кратный пяти; скелет известковый; амбулакральная гидравлическая система состоит из радиальных каналов с многочисленными амбулакральными ампулами, идущими вдоль лучей, служит для дыхания, передвижения и осязания. Обитают только в морях. Чувствительны к опреснению. Питаются мелкими донными беспозвоночными, иногда детритом или водорослями. Пять классов.

Класс ECHINOIDEA — МОРСКИЕ ЕЖИ

Отряд SAMARODONTA — СВОДЧАТОЗУБЫЕ ЕЖИ

Название отряда связано с наиболее характерным отличительным признаком его представителей — все они имеют зубы, снабженные внутренним килем, и замкнутые, в виде свода, отверстия зубных пирамидок так называемого «аристотелева фонаря». Значительная часть видов представляет интерес с точки зрения биологии, распространения или хозяйственного использования. Промысел морских ежей имеет большие перспективы, но остаётся почти неразработанным, особенно в удалённых районах Дальнего Востока.

Семейство STRONGYLOCENTROTIDAE — ШАРОВИДНЫЕ, или ПРАВИЛЬНЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ

Тело покрыто полусферическим или почти шарообразным панцирем (скорлупой), слабо сплюснутым в спинно-брюшном направлении; имеет пятилучевую симметрию. Брюшная сторона уплощена. В центре её находится ротовое отверстие. В глубине ротового отверстия расположен жевательный аппарат — аристотелев фонарь, состоящий из пластинок и перекладин, подвижно соединённых мышцами, в центре его — 5 парных пирамидок с одним зубом внутри каждой. Концы зубов видны в ротовом отверстии снаружи. Зубами ёж соскабливает обрастания с поверхности камней, захватывает водоросли и рефе — мелких беспозвоночных.

На поверхности панциря расположено множество мелких гладких бугорков, сочленяющихся с суставными ямками в основании игл. Среди игл рассеяны педициллярии, имеющие вид гибких стебельков с головкой, состоящей из двух-трёх подвижных створок, которые действуют как щипчики, убирающие с поверхности тела чужеродные частицы, экскременты и организмы-обрастатели.

Внутри панциря взрослых морских ежей находятся 5 мешковидных половых желёз — гонад, вплотную прилегающих к панцирю в его верхней части. В период созревания они разрастаются, сливаются основаниями и образуют иногда по объёму до 20–25% от общей массы тела ежа. При технологической обработке выход меньше — до 5–10%. Плодовитость — до 20–25 млн. мелких икринок (Касьянов и др., 1980; Яковлев, 1987). Присутствие в рационе морских ежей крупной ламинарии и мяса рыб стимулирует быстрый рост гонад (Левин, Коробков, 2003).

Промысел шаровидных морских ежей у берегов России развит не только на Дальнем Востоке, но и в Баренцевом море у побережья Кольского полуострова (Левин, Коробков, 2003). Для оценки коммерческой кондиционности ежа используют гонадный индекс, который отражает процентное содержание икры в морском еже по отношению к его общей массе (Викторовская и др., 2001; Левин, Коробков, 2003). Из выловленных и неразделанных морских ежей производят случайную выборку и раскалывают панцири. Икру визуальнo оценивают по цвету, на основании градации которого определяют её сортность: первый сорт — жёлтая или жёлто-оранжевая икра; второй сорт — икра грязно-жёлтая до красной; третий сорт — коричнево-бурая икра, икра с «молочком», гонады мелкие (Калинина и др., 2000). После оценки гонадного индекса партии морских ежей отправляют на переработку. Переработка морских ежей — сложный и трудоёмкий технологический процесс, требующий большого количества опытного персонала и материальных затрат.

Интенсивность окраски гонад или «икры» морских ежей определяется количественным содержанием каротиноидов: наблюдения показали, что доля оранжевого пигмента в гонадах *S. intermedius* (A. Agassiz, 1863) увеличивается по мере приближения нереста с 32% в феврале до 62% в мае–июне (Левин, Коробков, 2003). Отнерестившиеся особи дают икру низкого качества. Гонады обоих полов в преднерестовый период представляют большую ценность как деликатесный и лечебно-профилактический продукт (Лебская и др., 1998; Левин, Коробков, 2003). Икру используют в пищу в свежем, варёном или подсолённом виде. Янтарно-оранжевым цветом солёная икра ежей напоминает зернистую икру лососёвых, но более жидкая по консистенции, икринки мельче по своим размерам. Потребление икры улучшает общее самочувствие, повышает умственную и физическую работоспособность, интенсифицирует обменные процессы и т.д. Основной потребитель икры морских ежей — Япония (до 80% мирового промысла) (Кафанов, Павлючков, 2001). По этим же данным в 1999 г. в Японию было импортировано 2085,5 т охлаждённой и мороженой икры из США, 5235,9 т — из Чили и 1,7 т — из России. В 2005 г. импорт этого морского продукта из России вырос до 5,5 т, объём неразделанного сырца составил более 9000 т.

Ткани морских ежей содержат в значительном количестве биологически активные вещества, которые могут быть использованы в качестве пищевых добавок и для создания лекарственных препаратов. Известна попытка производства

сублимационно высушенной икры в виде таблеток, предпринятая на Камчатке (Сметанин, 2002). В липидах гонад морских ежей содержится от 19 до 22 жирных кислот (Левин, Коробков, 2003), некоторые из которых способствуют предотвращению сердечно-сосудистых заболеваний, регулированию свёртываемости крови, что препятствует образованию тромбов. Из гонад выделены биологически-активные вещества с широким спектром действия — простагландины. Это биорегуляторы многих физиологических процессов в организме теплокровных животных, также нормализующие сердечно-сосудистую деятельность, снижающие агрегацию тромбоцитов, регулирующие артериальное давление и периферическое кровоснабжение, управляющие синтезом ряда гормонов и т.д.

В молекулярной биологии широко используются ферменты (Левин, Коробков, 2003), выделяемые как из зрелых яйцеклеток, так и из эмбрионов морских ежей на ранней стадии развития. Свойства ферментов и многих биологически активных веществ зависят от стадии гонадного цикла.

Наряду с промысловой ценностью шаровидные морские ежи, особенно их молодь, играют большую роль в питании многих морских беспозвоночных, рыб и млекопитающих. У берегов Западной Камчатки палевые морские ежи *Strongylocentrotus pallidus* (Sars, 1871) преобладают в питании камчатского краба (до 41% от общего объёма пищевого комка) (Левин, 2001). Ежи занимают настолько важное место в пищевом рационе калана *Enhydra lutris* (Linnaeus, 1758), что расширение границ распространения калана и его растущая численность по мнению некоторых специалистов может представить угрозу для промысла морских ежей у южных и тихоокеанских берегов Камчатки (Левин, Коробков, 2003).

В то же время естественные запасы этих беспозвоночных в дальневосточных морях недостаточно охвачены промыслом. По оценке 1998 г. общий объём запаса морских ежей у восточных берегов Камчатки составлял 7800 т. Ежегодный вылов официально был ограничен 350–500 т. Но эти возможности не были эффективно использованы в связи с недостаточно отлаженной организацией системы переработки икры. По данным КамчатНИРО в 2005–2006 гг. ситуация мало изменилась: планируемый вылов включал многоиглового ёжа *Strongylocentrotus polyacanthus* (149 тонн), палевого ёжа *S. pallidus* (100 тонн) и зелёного ёжа *S. droebachiensis* (52 тонны). Несмотря на столь высокие значения допустимых объёмов, общий вылов морских ежей в 2005–2006 гг. в этом районе не превысил и 40 т.

В настоящее время два вида морских ежей *Strongylocentrotus polyacanthus* и *S. droebachiensis* добывают обычно с водолазных ботов и катеров с использованием легкой водолазной техники, так как эти ежи, как правило, образуют промысловые скопления на небольших глубинах — от 1 до 10 м. Продолжительность работы водолаза, регламентируемая температурой воды и глубиной, обычно не превышает 3–4 часов за рабочий день. На больших глубинах ежи попадают в трапы и драги, но использование этих орудий лова невозможно из-за высокой степени травмированности выловленных животных, которые приобретают нетовар-

ный вид. Морских ежей часто сортируют по состоянию и размерам под водой. Перед сдачей на транспортное судно в каждой партии морских ежей оценивают качество и количество икры. Сдают на кормовую муку или удобрения крупных морских ежей с диаметром панциря более 60 мм, у которых икра не имеет товарного вида. Мелких выпускают обратно в море в местах их обычного обитания. При водолазной добыче, позволяющей изымать только половозрелых ежей, оказывается минимальное повреждающее воздействие на донные сообщества. Один водолаз за рабочий день может добыть до 800 кг ежа. Однако в последние годы предпринимаются активные шаги по совершенствованию промысловой деятельности. Предлагаются модифицированные варианты драг и ловушек, оказывающих минимальное повреждающее воздействие на донные сообщества и открывающие новые возможности для более масштабного промышленного вылова (Левин, Коробков, 2003).

Официальная статистика промысла по отдельным видам морских ежей отсутствует (Левин, Коробков, 2003). Доступны лишь суммарные, иногда довольно противоречивые, данные по общей оценке запасов и комплексному вылову этих иглокожих. Суммарный оптимальный допустимый улов (ОДУ) трёх видов стронгилоцентротусов, включающих серого ежа, по прогнозам ТИПРО-центра у побережья Приморья в период 1996–2000 гг. был определён в 1,52–3,37 тыс. т (Левин, Коробков, 2003). Доля официально добытого ежа в 1996–1998 гг. составила только 30% от ОДУ. Официальный вылов по данным 2002 г. достиг примерно 2500 т (Буяновский, 2004). Существуют также межправительственные квоты на промысел в российской экономической зоне, которыми активно пользуются японские добывающие компании: в 2000 г. Япония импортировала из района Курильских островов около 3300 т серого морского ежа.

В целях рациональной и бережной эксплуатации запасов морского ежа в российских морях предложено закреплять за добывающими организациями участки побережья на определенный срок. Важная роль в сохранении и увеличении природных запасов отводится культивированию морских ежей: искусственно полученная молодь может быть выпущена в море для нагула и увеличения численности естественного пополнения природных популяций, но может дорастиваться в искусственных условиях организованного морского хозяйства (Левин, Коробков, 2003).

Род *Strongylocentrotus* Brandt, 1835 — **Стронгилоцентротусы,**
или **шаровидные морские ежи**

Strongylocentrotus droebachiensis (O.F. Müller, 1776) — Зелёный, или обыкновенный морской ёж (табл., рис.).

Описание. Панцирь полусферический, невысокий, сплюснутый у полюсов, более уплощённый с брюшной стороны. Игольный покров густой, образован короткими (до 15 мм) первичными иглами и почти равными им по размеру — вто-

ричными. Окраска панциря от розового до тёмно-фиолетового. Брюшная сторона панциря более светлая. Иглы зеленовато-серые или тёмно-зелёные, концы игл — коричневые или фиолетовые. В юго-западной части Баренцева моря встречаются особи с неокрашенными иглами, но имеющие налёт фиолетового или бордового оттенка. У обитателей мелководий игольный покров густой и иглы более короткие, чем у ежей, живущих на глубине.

Размеры: *D* панциря — 60–85 мм (Камчатка) (Сметанин, 2002); *D* — до 90 мм (Белое море и Дальневосточные моря) (Баранова, 1955; Малютин, 2006); *D* — от 90 до 100 мм (Пропп, 1977; Левин, Коробков, 2003).

Распространение. Амфибореальный вид: в Тихом океане вдоль азиатского берега идёт на юг до Корейского п-ова, вдоль американского берега — до о-ва Ванкувер; в Атлантическом океане — вдоль американского побережья от Нью-Джерси; вдоль европейского побережья, Баренцево море, у Земли Франца-Иосифа, редок в Белом море; Карское море.

Экология. Заселяет, как правило, верхние горизонты сублиторали. В Охотском море, у побережья Камчатки и Курильской гряды доминирует на мелководье на глубинах до 20 м. Иногда у берегов Камчатки встречается до 30–40 м, реже — до 50 м, в заливе Корфа (Берингово море, северо-восток Камчатки) обнаружен на глубине 61 м (Сметанин, 2002; Левин, Коробков, 2003). По мере увеличения глубин в этих районах замещается более глубоководным видом *S. pallidus*, который в водах Восточной Камчатки заселяет участки дна в диапазоне глубин 30–50 м. В Беринговоморском и Курило-Камчатском районах селится, как правило, на мелководных малоприбойных участках (Bazhin, 1998; Сметанин, 2002; Левин, Коробков, 2003), подвергающихся периодическому распреснению до 16–20‰ и летнему прогреву до +17 °С. В Охотском море вид может встречаться у прибойных берегов. У побережья Камчатки на глубинах до 10 м обитает преимущественно на твёрдых субстратах, избегая мелких фракций, но с увеличением глубины до 30 м они обычны и на смешанных грунтах, но на чисто песчаном или илистом дне не обнаружены.

В Белом море плотные скопления зелёного морского ежа отмечены на глубинах около 20 м в понижениях морского дна со скопившимися в них обрывками макрофитов (Малютин, 2006). Нижняя граница обитания в Баренцевом и Карском морях опускается до глубин свыше 100 м, где его находки обычны. К кутовой части заливов и бухт плотность поселений ежа уменьшается (Анисимова, 1998). В Баренцевом море у берегов Мурманска скопления зелёного морского ежа приурочены к литогамниевым грунтам и поясу ламинариевых водорослей (Левин, Коробков, 2003).

Зелёные ежи преимущественно растительноядны, но могут питаться и животной пищей (Холодов, 1981; Левин, Коробков, 2003; Малютин, 2006). Качественный и количественный состав пищи зависит от горизонта их обитания и сезона. На небольших глубинах основу рациона составляет ламинария (*Laminaria saccharina*), фрагменты её талломов, молодые проростки и спорофиты, на глубинах свы-

ше 50 до 100 м преобладают детрит и малоподвижные бентосные животные.

Половозрелость у обитателей российского и норвежского побережий в Баренцевом море наступает в возрасте 3,5–4,5 лет при диаметре панциря 28,5–30,5 мм. Нерест происходит в зимне-весенний период с января по июнь, в Белом море — с середины июня по середину июля, в районе восточной Камчатки — летне-осенние месяцы (Левин, Коробков, 2003). Ежи этого вида медленно растут, но живут долго — до 10 и более лет.

Промысловый вид. Многочислен в морях Дальнего Востока, но объём добычи зелёного морского ежа до последнего времени был невелик, т.к. он не пользовался большим спросом как на внешнем, так и на внутреннем рынке. Позднее, с появлением рынка сбыта в Японии, возникли благоприятные условия для полномасштабного промысла у берегов Приморья, Сахалина и Южных Курил. Средняя биомасса в районе Авачинского и Кроноцкого заливов иногда составляет до 132 г/м² (Левин, Коробков, 2003). В Авачинской губе в районе кекур (скал) Три брата в начале июня обнаружено скопление зелёного ежа с высокой плотностью (41 экз/м²), биомассой 69 г/м² и гонадным индексом $10,1 \pm 0,7\%$. Позднее в начале июля в бухте Станицкого в поселении с плотностью 6 экз./м² и биомассой 60 г/м² гонадный индекс имел более высокие значения — $24 \pm 1,9\%$. В Японию ёж поставляется в неразделанном виде.

В небольшом объёме добывается в Баренцевом море у побережья Кольского полуострова с помощью аквалангистов, что определяет немалую стоимость работ, особенно в зимнее или ранневесеннее время (февраль–апрель), когда состояние гонад характеризуется более высоким гонадным индексом. Промысловые скопления с плотностью более 10 экз./м² были обнаружены в диапазоне глубин от 1 до 16 м (Левин, Коробков, 2003). За промысловый размер принимают диаметр панциря в 50 мм при массе особи от 75 до 125 г.

Основываясь на разных сроках созревания гонад в западных и восточных районах Баренцева моря, было предложено начинать промысел в ноябре–декабре у западного побережья Кольского полуострова с постепенным смещением его на восток, где он может быть завершён на границе с Белым морем в июне–начале июля (Сенников, Матюшкин, 1996). По материалам из губы Кислая (Баренцево море) масса гонад у самцов зелёного ежа составила 6,7–15,7% от общей массы, у самок — 7,7–15% (Лебская и др., 1998). В 2001 г. выловлено около 30 т ежей, но на прилавки магазинов икра не поступала и была доступна для потребителя только в сети ресторанов. Оценки состояния ресурсов прибрежной зоны Кольского полуострова позволили определить объём промыслового запаса морского ежа в 15–20 тыс. т. К изъятию рекомендовано 1,25 тыс. т.

Слаборазвитая инфраструктура побережья Кольского полуострова осложняет организацию снабжения промысловиков и вывоз сырья, что вынуждает промысловиков ориентироваться не на продажу сырья, а на выпуск готовой продукции. Сотрудники ПИНРО (г. Мурманск) разработали рецептуру икорного масла на основе высококачественного маргарина «Лапландия» с добавлением 15% бленди-

рованной малосольной икры морского ежа. Готовый продукт, обогащенный фосфолипидами, витамином Е (28–32 мг/100 г) и каротиноидами (176–240 мг/100 г), содержит в своём составе до 44–45% влаги, жира 49–52%, белка — 1,6–2,5%, золы — 0,4–0,7% (Толкачева и др., 1999).

Отходы переработки морского ежа могут быть использованы в производстве кормовых добавок к пище сельскохозяйственных и домашних животных. Панцирь ежа содержит около 83–99% карбоната кальция, карбоната магния — до 3–14%, белков — до 9%, жиров — около 8%, углеводов — до 1%. В небольших количествах присутствуют сульфаты кальция, фосфора и алюминия, микроэлементы — железо, магний, стронций, барий, медь, цинк. Во внутривисцеральной жидкости и оставшихся в отходах внутренних органах обнаружено около 42% белков, 20% жиров, 5% гликогена.

Кормовой вид. В прибрежных водах Баренцева моря постоянно присутствует в рационе камчатского краба (Павлова, 2009). По фрагментам жевательного аппарата и панциря в пищеварительном тракте крабов было установлено, что ежи были постоянным компонентом в рационе половозрелых самок, которые съели в среднем от 1 до 3 экземпляров за сутки, при наибольшем количестве — до 9. По результатам исследований в губе Дальнезеленецкая доля морских ежей промыслового размера с диаметром панциря более 45 мм составляла 3–11%, в Кольском заливе — 20–25%. Объём суммарного выедания морских ежей крабами за год в губе Дальнезеленецкая не превышал 10% от общей биомассы этого поселения (Павлова, 2009). По материалам 2003 г. объём изъятия ежей в Кольском заливе взрослыми крабами составил не более 6%, но масса морских ежей, съеденных молодью краба в 2006 г., превысила 30% от общей биомассы их поселения, что было связано с высокой численностью молодого поколения камчатского краба и бедностью кормовой базы в этом районе. На Дальнем Востоке часто встречается в составе пищи морской выдры или калана *Enhydra lutris* (Linnaeus, 1758). Присутствует в рационе песца *Alopex lagopus* (Linnaeus, 1758) и морских птиц.

Strongylocentrotus intermedius (A. Agassiz, 1863) — Промежуточный шаровидный морской ёж (табл. XXIII, рис. 131).

Описание. Панцирь полусферический. Игольный покров густой, однородный, из коротких грубых игл или неоднородный, когда вторичные иглы длиннее первичных. Окраска игл разнообразна, переменчива и представлена в разных сочетаниях. Первичные иглы могут быть фиолетовыми с коричневыми кончиками, белые и фиолетово-белые, тёмно-зелёные с фиолетовой или красноватой вершиной, коричневые. Вторичные иглы бывают тёмно-коричневыми, зеленоватыми, светло-зелёными, ярко-красными с более тёмными вертикальными полосами или без них. По окраске выделяют три основных группы этого вида ежа: бурых, зелёных и красных.

Размеры: *D* панциря самки (max) — 70 мм, *D* панциря самца (max) — 75 мм (о. Итуруп) (Викторовская и др., 2001; Калинина и др., 2002); *D* max — 80 мм

(Левин, Коробков, 2003). Ежи, собранные на скалах, имеют значительно меньшие размеры (Морозов, 1981).

Распространение. Западнотихоокеанский низкобореальный вид: южная часть Охотского моря, Курильские о-ва, вдоль побережья Японского моря, в юго-восточной части Корейского полуострова и у берегов островов Хоккайдо и Хонсю.

Экология. У юго-западного побережья Сахалина обитает на глубинах от 0 до 25–40 м (Арзамасцев и др., 2002; Левин, Коробков, 2003; Буяновский, 2004). В районе острова Итуруп с охотоморской стороны распространён от уреза воды до 20 м в поясе бурых, зелёных и красных водорослей, перемежающихся с филоспадиксом и зостерой (Викторовская и др., 2001). Известны его находки с глубин до 225 м (Левин, Коробков, 2003). В прибрежных водах южных Курил и в верхних горизонтах сублиторали до глубины 25 м он приобретает доминирующее положение, очень редко проникая в её нижние горизонты.

Селится на разнообразных грунтах и среди макрофитов. Отмечают тенденцию к расширению спектра заселяемых грунтов с увеличением глубины. В заливе Петра Великого встречается на скальном, каменистом, галечном, песчаном грунтах или ракушке (Левин, Коробков, 2003), но с разной плотностью поселения, которая, к примеру, на скалах в 5 раз выше, чем на галечном дне (Морозов, 1981). Молодь селиться в расщелинах скал или среди мелких камней с диаметром менее 30 мм (Буяновский, 2004). В прибрежной зоне Приморья от мыса Поворотного до залива Ольги *S. intermedius* обитает на гравийно-галечных грунтах с разновальными валунами и выходом коренных пород (Калинина и др., 2002). Водорослевый пояс на глубине 1–2 м определяет верхнюю границу распределения ежей этого вида, но там, где водоросли отсутствуют, ежи встречаются у уреза воды. Нижняя граница, расположенная в этом районе в диапазоне глубин от 15 до 30 м, определяется характером грунта. Осваивает участки побережья с различным гидрологическим режимом: может обитать в водоёмах лагунного типа и в открытых водах, предпочитая селиться на закрытых от волнения участках.

Ведёт малоподвижный образ жизни, образуя скопления с большой плотностью. Расстояния между скоплениями у побережья Приморья составляют от 1 до 10 м (Калинина и др., 2002). По этим же наблюдениям поселения ежей могут иметь более рассеянный характер и занимать значительные по площади участки морского дна. В весеннее время *S. intermedius* совершает кормовые и нерестовые миграции с бШЩших глубин на мелководье. В районе юго-западного Сахалина по мере приближения сроков нереста плотность поселения ежей на малых глубинах возрастает настолько, что они могут покрывать до 60–80% поверхности дна (Табунков, 1978).

Половозрелость наступает на 3-м году жизни при диаметре панциря около 40–45 мм. Сроки размножения разные в разных частях ареала. По некоторым данным ежи нерестятся 2–3 раза за сезон по мере созревания клеток разных генераций. Объём гонад у крупных осбей с диаметром панциря 60–70 мм может увеличиваться с 5 до 30 мл (Кафанов, Павлючков, 2001). Экспериментально

установлено, что водорастворимые полисахариды бурых водорослей *Fucus evanescens* стимулируют развитие эмбрионов *S. intermedius* и *S. nudus* (Левин, Коробков, 2003). В Японии уже на протяжении многих десятилетий проводятся работы по пересадке взрослых морских ежей из глубоководных районов с обеднённой кормовой базой в районы с богатыми кормом мелководьями (Kawamura, 1965; и др.). Исследованиями в районе от мыса Поворотного до залива Ольга показано, что крупноразмерные ежи с диаметром панциря более 70 мм отличаются от ежей меньших размеров лучшим наполнением гонад (Калинина и др., 2002).

Продолжительность жизни — до 6–10 лет, максимальный возраст крупных особей у берегов юго-западного Сахалина оценён в 16 лет (Буяновский, 2004). Всеядны, но предпочитают бурые, зелёные и красные корковые водоросли, молодь питается преимущественно детритом (Левин, Коробков, 2003).

Промысловый вид. Главные районы промысла в российских водах расположены у берегов Камчатки, Сахалина, Южно-Курильских островов и в Приморье (Викторовская и др., 2001; Левин, Коробков, 2003; Буяновский, 2004). За промысловый размер принимают диаметр панциря не менее 45 мм (Левин, Коробков, 2003), по другим данным — 60 мм (Буяновский, 2004). По наблюдениям у берегов юго-западного Сахалина промысловую часть популяции формируют особи с развитыми гонадами в возрасте от 2+ до 6+ лет (Табунков, Сабитова, 1985). Как показали исследования у охотоморского побережья о. Итуруп и Сахалина, скопления морских ежей носят агрегированный характер (Викторовская и др., 2001; Буяновский, 2004). Средняя плотность поселений в период с мая по август остаётся почти постоянной (Табунков, Сабитова, 1985) и составляет в среднем 22 экз./м² при биомассе около 645 г/м². В конце июля отмечено увеличение этих значений (соответственно 40 экз./м² при биомассе 1050 г/м²), но затем происходит резкое снижение и новое увеличение плотности к концу августа до 795 экз./м² при биомассе 14,5 кг/м². Визуальные наблюдения у берегов Сахалина позволили обнаружить, что плотные скопления серого морского ежа (до 100 экз./м²) приурочены к трещинам в скалах или к зарослям бурых водорослей и морской травы (Буяновский, 2004).

Промысел в России ведётся преимущественно водолазным способом, хотя уже давно обсуждается вопрос об использовании ловушек (Царёва, 1988). Высокие значения гонадного индекса (до 25%) отмечены для промысловых особей из нескольких районов о-ва Итуруп (Викторовская и др., 2001). Промысловые запасы серого морского ежа в заливе Петра Великого были оценены в 80 т (Бирюлина, 1975), причём отмечено, что численность вида в период с 1939 по 1970 г. оставалась относительно стабильной.

Прекрасный объект для разведения в искусственных условиях. Япония — одна из первых стала заниматься проблемами увеличения численности морских ежей, непосредственно связанными с улучшением среды обитания, созданием системы искусственного питания, перемещением естественных популяций в бо-

лее продуктивные районы и многим другим (Левин, Коробков, 2003). В России эта работа остаётся пока в рамках научного поиска. Рекомендуется организация специализированных хозяйств в отгороженных участках бухт на природных (с зарослями ламинариевых) и искусственно созданных кормовых полях (Крупнова, Pavlyuchkov, 1999; Павлючков, Крупнова, 1999, 2000). Экспериментально доказана возможность пересадки молоди ежа в более благоприятные условия: при искусственной подкормке удаётся получить продукт высокого коммерческого качества и увеличить его гонадный индекс с 10–15 до 35%. К тому же, как установлено опытным путём, трансплантация морских ежей требует меньших капиталовложений, чем их культивирование.

Strongylocentrotus nudus (A. Agassiz, 1863) — Невооружённый, или чёрный морской ёж (табл. XXIII, рис. 130).

Описание. Панцирь полусферический. Игольный покров густой, неоднородный: первичные иглы значительно длиннее вторичных (до 30 мм), крепкие. Шаровидные педицилярии чаще отсутствуют, отсюда и его название — невооружённый или голый, но промысловики называют его по окраске. Окраска панциря и игл — почти чёрная с фиолетовым оттенком.

Размеры: *D* панциря — до 100 мм (Левин, Коробков, 2003). В заливе Петра Великого максимальные размеры отмечены для пограничных вод между средней и мористой зонами (Чижов, 1988).

Распространение. Западнотихоокеанский субтропическо-низкобореальный вид: Жёлтое море, юго-западная часть Японского моря (залив Петра Великого) с северной границей у о-ва Монерон, в водах юго-западного Сахалина, вдоль побережья Японских о-вов. Отмечен в охотоморских и тихоокеанских прибрежных водах Южных Курильских островов (Лукин, 1988).

Экология. Чёрный морской ёж заселяет более открытые воды, чем *S. intermedius*. Образует совместные поселения с *S. intermedius* в заливе Восток Японского моря: в семидесятых годах XX столетия сообщество этих двух видов занимало диапазон глубин от 2 до 6 м с общей биомассой около 712 г/м² (Погребов, Кашенко, 1976), из которой на долю чёрного ежа приходилось 362 г. В южных частях ареала становится доминирующим видом в сообществах литорали и верхней сублиторали с оптимальными температурами воды от 14 до 25–26 °С, по мере прогрева вод обнаруживается в нижних горизонтах сублиторали (Левин, Коробков, 2003). В целом в российских водах встречается на глубинах от 0 до 180 м, но наиболее плотные скопления характерны для диапазона глубин 20–30 м. У берегов Японии отмечен на глубинах 150–250 м.

В заливе Посьета предпочитительно селится на каменистом дне (Погребов, Кашенко, 1976; Морозов, 1981; Кафанов, Павлючков, 2001) с активной гидродинамикой, редко может быть обнаружен на песчаных или смешанных грунтах. Частота встречаемости, как и средняя плотность поселения, *S. nudus* на открытых участках около островов, мысов и в центральных частях бухт Амурского, Уссу-

рийского заливов, заливов Посъета, Находка и Восток выше, чем у *S. intermedius* (2,2 и 0,8 г/м² соответственно), но эти показатели почти не различаются в закрытых от волнения бухтах и тихих прибрежных акваториях (1,2 и 1,6 г/м² соответственно) (Кафанов, Павлючков, 2001).

Половозрелость наступает на 3-ем году жизни, когда панцирь достигает в диаметре 40–45 мм (Вараксин, 1980; Касьянов и др., 1980; и т.д.). Гонады находятся в нерестовом состоянии с июля по октябрь. Сроки нереста различны в разных частях ареала и зависят от температуры воды (Евдокимов, Хотимченко, 1976). В период размножения ежи мигрируют на мелководья, где на хорошо прогреваемых участках дна и происходит оседание молоди. Метаморфоз личинок может протекать нормально при температуре не ниже +15 °С (в экспериментальных условиях — 11–12 °С) и не выше +24 °С (Кафанов, Павлючков, 2001). Повышение температуры способствует активизации питания и ускорению роста: в условиях аквариума от 0,17 г/нед. при 5 °С до 0,24 г/нед. при 11 °С (Klinger et al., 1998). Отмечена высокая интенсивность потребления корма в период роста, созревания гонад и нереста для *S. nudus* и *S. intermedius* (Agatsuma et al., 1996), с чем связана их миграция на более кормные участки мелководий. Средний возраст — 4–7 лет, максимальный — до 16 лет (залив Восток).

Промысловый вид. Промысловые запасы в заливе Петра Великого по данным 1939–1970 гг. не были подвержены сильным колебаниям и оценены в 860 т (Бирюлина, 1975), в северном Приморье — около 800 т. Объём добычи рекомендован до 80 т. Перед нерестом при диаметре панциря 65–75 мм объём гонад может достигать 20–30 мл. Гонады у ежей, обитающих в районе о-ва Монерон крупнее, чем у ежей из залива Петра Великого. По прогнозным оценкам ТИНРО-центра за промысловый размер принят диаметр панциря в 50 мм. В конце двадцатого столетия отмечали, что популяции *S. nudus* во многих районах испытывали чрезмерные промысловые и браконьерские нагрузки (Крупнова, 1996), приводящие к снижению объёма промышленного вылова. Но одну из основных причин видели в уменьшении запасов ламинарии из-за её нерационального промысла и использования травмирующих орудий добычи.

Strongylocentrotus pallidus (G.O. Sars, 1871) — Палевый морской ёж (табл. XXIII, рис. 134).

Описание. Панцирь полусферический, иногда уплощённый. Игольный покров ровный, более редкий, чем у других видов рода. Иглы короткие — до 15 мм. Поверхность панциря бледно-кремовая или неокрашенная. Окраска игл варьирует от зелёной разных оттенков до светло-коричневой. Иногда основания игл и их кончики разноцветные. Красноватые иглы и красноватые полосы на кремовой поверхности панциря встречаются у некоторых особей из юго-западной части Охотского моря и Татарского пролива. Бледный серо-фиолетовый панцирь, иногда полосатый, с грязно-зелёными иглами характерен для ежей из Баренцева моря и прибрежных вод Земли Франца-Иосифа.

Размеры: в зал. Петра Великого преобладают особи с D около 40–50 мм (Викторовская и др., 1997; Мясников, 1997); D около 60–80 мм в районе Камчатки (Сметанин, 2002); D до 80–95 мм (Левин, Коробков, 2003).

Распространение. Широко распространённый бореально-арктический вид: Баренцево море, в районе островов Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, малочислен в Белом, Карском и сибирских арктических морях, обычен в Беринговом и Охотском морях, вдоль восточного побережья Камчатки, у Командорских и Курильских островов, в северной части Японского моря и редок или совсем исчезает вдоль тихоокеанского побережья японских островов.

Экология. Холодноводный вид. В прибрежных водах Восточной Камчатки доминирует на глубинах от 30–50 до 200–300 м, соответствующих положению холодного промежуточного слоя с низкими положительными температурами в узком диапазоне 0,9–2,8 °С и солёностью до 34‰, характеризующихся слабой сезонной изменчивостью (Левин, Коробков, 2003; Викторовская, Зуенко, 2005). Подобный характер распределения наблюдают также около о. Симушир. По этим же данным в некоторых арктических морях (Лаптевых, Карском, у берегов Новой Земли, Шпицбергена) *S. pallidus* чаще встречается в верхней сублиторали и даже на литорали. При продвижении на юг с повышением температуры поверхностного слоя смещается в нижнюю сублитораль и верхнюю батиналь: в Охотском море отмечен на глубинах до 515 м, у Курильских островов — до 800 м (Сметанин, 2002). В сибирских морях Арктики поселения *S. pallidus* распределены прерывисто и, как правило, в удалении от материкового побережья (Северная Земля, о. Врангеля, о-ва Анжу, п-ов Таймыр), что связывают с сильным опреснением прибрежных мелководных участков (Добровольский, Залогин, 1982; А. Смирнов, И. Смирнов, 1990). В море Лаптевых нижняя граница его обитания отмечена на глубине около 120 м. В целом вид встречается в районах с температурами воды от отрицательной до 3–5 °С, реже до 8–10 °С и солёностью от нормальной океанической до 26–30‰ (Сметанин, 2002).

Наиболее плотные поселения *S. pallidus* в заливе Посыета (Японское море) обнаружены на скалах (Морозов, 1981), но размеры ежей здесь значительно меньше, чем на других типах грунтов. В прибойных условиях открытых побережий восточной Камчатки на глубинах 0–10 м *S. pallidus* заселяет различные твёрдые субстраты в виде скал, валунов и камней, с увеличением глубины и ослаблением гидродинамики появляются поселения на смешанных грунтах (Левин, Коробков, 2003). На песчаном или илистом дне *S. pallidus* встречается очень редко и единично. Малочислен в прибойном мелководье (Сметанин, 2002). На закрытых прибрежных участках ежи селятся в диапазоне глубин от 0 до 5 м на разнообразных типах грунтов, включая твёрдые, но на глубинах свыше 15–20 м приурочены исключительно к смешанному грунту, что связывают с почти полным отсутствием здесь скальных субстратов.

Морские ежи *S. pallidus* становятся половозрелыми при достижении панцирем диаметра около 45 мм. Степень зрелости гонады определяется по гонадно-

му индексу — соотношению массы гонад и массы ежа. У этого вида гонадный индекс в среднем составляет 7–8% (Левин, Коробков, 2003). Показано асинхронное созревание гонад на севере и юге Приморья: в этом направлении нерест растянут с марта по июль и совпадает с завершением весеннего «цветения» — массового развития планктона, оседание которого приводит к образованию обильного детрита (Викторовская, Зуенко, 2005). Обилие пищи — важное условие для роста и созревания гонад (Agatsuma et al., 1996). Молодь ежа с диаметром панциря около 1–3 мм обнаружена в прибрежных водах южного Приморья в начале июля (Викторовская и др., 1997). Как свидетельствуют многолетние наблюдения в более северных районах, нерест у берегов восточной Камчатки происходит в мае–июне.

Промысловый вид. Несмотря на многочисленность *S. pallidus* в российских водах Дальнего Востока, спрос на этого ежа на рынке до последнего времени был невелик и это определяло объём его добычи (Левин, Коробков, 2003). Кроме того, добыча его затруднена из-за отсутствия эффективных орудий лова и приманок для больших глубин. Биомасса палевого морского ежа в Авачинском и Кроноцком заливах составляет 32 г/м². Запас палевого ежа в Корфо-Карагинском заливе оценён в 240 тыс. т. В Северном Приморье промысловые запасы *S. pallidus* оцениваются в 10 тыс. т.

Приказом за № 409 от 2 ноября 2006 года «Об утверждении ОДУ водных биологических ресурсов на 2007 год» (<http://www.fishkamchatka.ru>) утверждена норма вылова морского ежа палевого в Восточно-Камчатской зоне в размере 0,25 тыс. т.

Strongylocentrotus polyacanthus A. Agassiz et Clark, 1907 — Многоиглый морской ёж.

Описание. Панцирь полусферический, выше, чем у зелёного ежа; тёмно-вишнёвого цвета. Игольный покров густой. Длина игл мелководных форм не превышает трети радиуса панциря, у обитателей глубин иглы более длинные — до $\frac{2}{3}$ радиуса. Иглы ярко-зелёные или салатового цвета. У некоторых первичные иглы белёдые с налётом бордового оттенка.

Размеры: *D* — от 63,5 мм на глубине 1–1,5 м до 35,6 мм на глубине 10–12 м (о. Топорков, Командоры) (Бажин, Ошурков, Архипова, 1990); *D* max — до 125 мм (Камчатка) (Сметанин, 2002).

Распространение. Западнотихоокеанский широко распространённый бореальный вид: от бухты Провидения (Чукотка), вдоль побережья Восточной Камчатки, Курильские и Командорские о-ва, Охотское море — Западная Камчатка (залив Камбальный), залив Шелихова (северо-восток Охотского моря), о. Сахалин (залив Терпения), северное побережье о. Хоккайдо.

Экология. Заселяет нижнюю литораль и верхнюю часть сублиторали с солёностью близкой к океанической. В водах Восточной Камчатки встречается на глубинах до 30 м, у Курильских островов — около 45 м (Сметанин, 2002). Предпо-

читает селиться на открытых мелководных прибойных участках, часто со скалистым рельефом побережья и твёрдым субстратом, избегая грунтов с мелкими фракциями (Бажин, Ошурков, Архипова, 1990). Среди крупных камней, валунов и в трещинах скал ежи находят убежища, скапливаясь там в больших количествах. Молодь многочисленна в зарослях зелёной водоросли ульва (Сметанин, 2002). В защищённых от волн заливах и бухточках, хорошо прогреваемых летом и опресняемых стоками вод из малых рек, многоиглый ёж, как правило, случаен в отличие от *S. droebachiensis*. Обитает в районах с температурой от 3–5 до 9–10 °С. Фитофаг. Бактерии и микроводоросли, образующие тонкую плёнку на поверхности твёрдых субстратов, представляют собой основной источник пищи для молодых ежей (Сметанин, 2002).

В 1980–1981 гг. наиболее плотные поселения *S. polyacanthus* около о. Беринга (Командорские острова) были отмечены в диапазоне глубин от 1 до 10 м, но в 1986 г. максимальные значения биомассы обнаружены на глубине 7–15 м, что рассматривают как результат активного выедания ежей в мелководной зоне каланами (Ошурков и др., 1989). Отдельные крупные поселения многоиглого ежа на мелководье с глубинами от 1 до 1,5 м встречались около посёлка Никольское (о. Беринга), где каланы отсутствовали и значения биомассы колебались в пределах 16,1–20,8 кг/м².

Промысловый вид. По результатам исследований в бухте Вилученская (Авачинский залив, Восточная Камчатка) средняя биомасса бентосных животных составляет около 630 г/м², из них на долю иглокожих приходится до 84%. Суммарная биомасса двух промысловых видов морских ежей — зелёного *S. droebachiensis* и многоиглого *S. polyacanthus* — образует более половины от средней биомассы бентоса (около 55%) (Коростелёв и др., 2009). Осенний нерест у многоиглого ежа происходит, начиная с сентября, на протяжении всего октября (Bazhin, 1998; Архипова, 2000). Промысел ежей рекомендовано начинать раньше (в июле–августе), когда гонады плотные и компактные, края их чётко оформлены, цвет чистый и однородный (Архипова, 2000). С начала июня по август гонадный индекс у многоиглого ежа составлял от 9,9 до 15,6%. Позже наблюдается текучесть гонад и они могут быть использованы лишь для получения биологически активных веществ. Сроки размножения иногда смещаются в зависимости от условий окружающей среды и географического положения района.

Кормовой вид. Исследования, проведённые около о. Беринга позволили проследить изменения в плотности поселения, биомассе и размерной структуре популяции ранее доминирующего здесь многоиглого ежа, связанные с быстрым увеличением численности калана в 70–80-е гг. XX столетия (Ошурков и др., 1989).

Отряд CLYPEASTEROIDA – ПЛОСКИЕ МОРСКИЕ ЕЖИ

Семейство SCUTELLIDAE — ДИСКОВИДНЫЕ МОРСКИЕ ЕЖИ

Тело сильно сжато в спинно-брюшном направлении с уплощённым дискоидальным панцирем, слабо выпуклым со спинной стороны и с глубокими вырезами по краю. Между спинной и брюшной сторонами панциря расположены вертикальные перегородки, придающие ему прочность. На спинной стороне скорлупы расположена характерная для всего отряда фигура в виде цветка из 5 лепестков (петалоиды) — амбулакральные поля, пронизанные порами и продолжающиеся в амбулакральные ряды. Анальное отверстие смещается на край панциря или даже на брюшную сторону. Поверхность панциря бархатистая из-за густо расположенных мелких иголок. Ротовое отверстие расположено на брюшной стороне. Внутри находится жевательный аппарат из пяти известковых сложно устроенных пластинок, расположенных так, что образуют форму пятигранной пирамиды. Зубы аристотелева фонаря участвуют в переработке пищи, которая поступает в рот по пищевым желобкам на брюшной стороне.

Плоские морские ежи широко распространены на мелководьях, где могут достигать высокой численности (до 400 экз./м²) и биомассы до 3 кг/м² (Левин, Коробков, 2003). Массовые поселения плоских морских ежей связаны с песчаными грунтами. Гранулометрический состав песка влияет на видовой и количественный состав поселений: высокая плотность мелкозернистых песков препятствует их колонизации. В заливе Петра Великого наибольшие биомассы плоских ежей отмечены у открытых участков побережья и, как исключение, на глубинах до 15 м (Левин, Коробков, 2003). В районе южного Приморья поселения с высокой плотностью характерны для глубин 50–70 м, в проливе Лаперуза и вдоль островной отмели Японии ежи более многочисленны в диапазоне глубин 100–200 м.

В иглах *Scaphechinus mirabilis* A. Agassiz, 1863, обитающего на хорошо аэрированной поверхности грунта, содержится ценный пигмент эхинохром А, но его количество малое — всего 0,05% от массы тела. Ещё в более меньшем объёме он представлен у частично зарывающегося плоского ежа *Echinarachnius parma* (Lamarck, 1816) и совершенно отсутствует у полностью зарывающегося в песок скафехинуса серого *Scaphechinus griseus* (Mortensen, 1927). Эхинохром А — высокоактивный антиоксидант. Были предприняты попытки его синтеза в лабораторных условиях ТИБОХ'а (Кузнецова и др., 1987; Купера и др., 1998), но выход его оказался низким (около 1%). Позднее, после усовершенствования процесса органического синтеза, выход эхинохрома вырос до 30% и более. Одновременно удалось синтезировать родственные эхинохрому пигменты (Новиков, 1999). Эхинохром стал успешно применяться при лечении инфаркта миокарда, на его основе был разработан эффективный кардиопротекторный препарат «Гистохром», который снижает синтез холестерина, стимулирует выработку жирных кислот, повышает остроту зрения при кровоизлияниях в глаза, приостанавливает дегене-

ративные процессы в сетчатке и зрительном нерве. Эхинохром также используется в животноводстве при криоконсервации семени сельскохозяйственных животных.

Плоские морские ежи у побережья Западной Камчатки на глубинах до 50 м играют немалую роль в питании камчатского краба, составляя до 11,5% от общего объема пищи в его рационе (Левин, 2001). На глубинах до 100 м их доля становится немногим выше — до 16,7%, но на глубинах свыше 100 м содержание плоских ежей в меню снижается. В заливе Анива промысловые самцы камчатского краба обнаруживают пищевую избирательность по отношению к плоским морским ежам (Клитин, Печенева, 1991). Ювенильные особи правильных морских ежей становятся добычей хищных рыб, ракообразных, морских звезд и моллюсков. Большие биомасы, образуемые плоскими ежами на мелководьях, позволяют допустить возможность их использования для приготовления кормовой муки, служащей как добавка к корму для сельскохозяйственных животных и домашней птицы.

Род *Echinorachnius* Gray, 1825 — Эхинорахниусы

Echinorachnius parma (Lamarck) — Обыкновенный плоский морской ёж (табл. XXIII, рис. 8).

Описание. Тело низкое, плоское, с округлым тонким краем. Игольный покров бархатистый. Петалоидная область занимает 62–65% от диаметра панциря. Непарный петалоид иногда длиннее парных. Ветвление амбулакральных борозд на брюшной стороне начинается ближе к краю. Главный ствол борозды продолжается до края скорлупы. Окраска скорлупы серая или лиловатая. Цвет игл зеленоватый.

Размеры: *D* до 100 мм (Баранова, 1976); *H/D* колеблется в пределах от 12 до 29% (Левин, Коробков, 2003).

Распространение. Амфибореальный вид. Северная часть Тихого океана: от севера Японии до Берингова пролива и вдоль североамериканского побережья до залива Пьюджет-Саунд, Алеутские о-ва, на шельфе Берингова, Охотского и Японского морей. Известен из северо-западной части Атлантического океана.

Экология. В прибрежной полосе Японского моря обычен на глубине от 1 до 50 м (Баранова, 1976). Селится на песчаном грунте, илистых биотопов избегает. Иногда может зарываться (опускаться) в грунт на глубину до 30 см (Левин, Коробков, 2003) со средней горизонтальной скоростью 12–15 мм/час. В заливе Восток обилен на крупнозернистом песке, в меньшем количестве встречается на среднезернистом песке на глубинах 6–12 м. Сроки нереста растянуты с мая по октябрь, до конца лета происходит вымет большей части яйцеклеток. Основную пищу составляют водоросли, но при их дефиците ежи могут собирать в толще грунта фораминифер и коловраток. Максимальный возраст оценивают в 21 год.

Образует скопления до 320 экз./м²: в Анадырском заливе его биомасса порой составляет около половины общей биомассы донных беспозвоночных (до 2 кг/м²) (Левин, Коробков, 2003).

Род *Scaphechinus* Agassiz, 1863 — Скафехинусы

Scaphechinus mirabilis Agassiz, 1863 — Скафехинус необыкновенный (табл. XXIII, рис. 135).

Описание. Панцирь толстый, нечётко пятиугольный. Центральная часть диска слабо возвышается над толстым краем. Петалоиды хорошо развиты, длина каждого из них составляет около половины радиуса панциря. Ветвление амбулак- ральных борозд на брюшной стороне начинается ближе к ротовому отверстию, расположенному в центре. Главный ствол борозды не доходит до края скорлупы. Окраска тёмно-фиолетовая или тёмно-вишнёвая.

Размеры: D — до 70 мм (Баранова, 1976).

Распространение. Западнотихоокеанский, низкорбореальный вид: известен из Японского моря, у Японских, Командорских островов и восточного побережья Сахалина.

Экология. Обитает на глубинах от 0,5 до 125 м (Баранова, 1976) в условиях более высоких летних температур, чем остальные виды. Преобладает на небольших глубинах, селится на поверхности грунта (панцирь лишь слегка присыпан песком). Лучше других видов плоских ежей переносит опреснение, поэтому нередко встречается в кутовых частях заливов. В летнее время отмечен при температуре от 16,5 до 21 °С и солёности 31,5–33,3‰ (Кашенко, 2008). В заливе Восток отмечен на всех типах песчаного грунта на глубине 1,1–11 м. Сроки нереста в заливе Восток — июль–сентябрь. Максимальный возраст оценивают в 13 лет.

Предлагают использовать эмбрионов и личинок этого вида ежа как тест- объект для оценки качества воды акваторий, подвергающихся значительной антропогенной нагрузке (Журавель и др., 2006). Установлено, что эмбрионы и личинки морского ежа *S. mirabilis* чувствительны к изменению солёности и присутствию в воде токсикантов, несмотря на то, что взрослые особи имеют значительный диапазон адаптивных возможностей, позволяющих им выживать при экстремальных изменениях окружающих их условий на протяжении длительного времени (Кашенко, 2008).

Scaphechinus griseus (Mortensen, 1927) — Скафехинус серый (табл. XXIII, рис. 132).

Описание. Панцирь тонкостенный, сильно уплощён с брюшной стороны, со слабо выпуклой дорсальной поверхностью; почти пятиугольный. Равные по длине петалоиды составляют 0,65 радиуса панциря. Ветвление амбулак- ральных борозд начинается ближе к ротовому отверстию. Игольный покров бархатистый из очень мелких острых иголок. Окраска светло-серая или зеленовато-серая.

Размеры: D — до 50 мм.

Распространение. Западнотихоокеанский бореальный вид: Японское море, север Японских и Курильские о-ва, южный Сахалин (залив Анива).

Экология. Обитает на глубинах от 0,5 до 12 м, редко до 50 м. Селится на участках дна с мелкозернистым и среднезернистым песчаным грунтом (залив Восток): на мелководье в полосе сильного прилива зарываются в грунт на небольшую глубину так, что видны очертания панциря, присыпанного песком, но самого ежа не видно (Левин, Коробков, 2003). В условиях совместного обитания с *S. mirabilis*, который занимает самый поверхностный слой, может зарываться на глубину 20–50 мм. На больших глубинах, где динамика воды слабая, ежи лежат на его поверхности. Не встречаются на глубинах, где начинается заиление грунта. Сроки нереста — сентябрь–октябрь.

Пищевой спектр *S. griseus* совпадает с пищевыми привязанностями *E. parma*, поэтому они не могут длительное время сосуществовать рядом (Левин, Коробков, 2003), хотя *E. parma* питается в более глубоких слоях грунта. Гораздо более успешно серый плоский ёж делит пространство морского дна с *S. mirabilis*, который может осаждаёт пищевые частички из придонного слоя воды, а *S. griseus* находит пищу под тонким слоем песка. Максимальный возраст оценивают в 12 лет.

Класс HOLOTHURIOIDEA — ГОЛОТУРИИ, или МОРСКИЕ ОГУРЦЫ

Тело мягкое, чаще вытянутое, червеобразное, реже — овальное или округлое с венчиком щупалец вокруг рта. Лучи отсутствуют. Скелет образован известковыми спикулами разнообразной формы, лежащими в толще кожи; иногда они разрастаются, образуя скорлупу или чешуйки на спинной стороне, редко скелет отсутствует. Амбулакральных борозд нет.

Голотурии широко распространены в Мировом океане. Представляют промысловый интерес и добываются многими странами. Наиболее популярны с точки зрения пищевой ценности трепанги. Тело трепанга имеет плотную консистенцию, по вкусу напоминает разваренные хрящи осетровых рыб. В пищу идёт в жареном, варёном, сушёном, солёном и консервированном виде. Входит в состав пищевого рациона многих видов рыб.

«Мясо» голотурий не столь богато белками, как мягкие ткани моллюсков или ракообразных, но оно содержит значительное количество минеральных веществ, в том числе соединений меди, железа и йода. Используется в медицине для поддержания здоровья, при переутомлении и упадке сил. Называют «морским женьшенем».

Отряд **DENDROCHIROTA** — ДРЕВОВИДНОЩУПАЛЬЦЕВЫЕ

Отряд объединяет наиболее примитивных представителей класса, обладающих пятилучевой симметрией, ветвящимися щупальцами и амбулакральными ножками, имеющими присоски.

Семейство **CUCUMARIIDAE** — КУКУМАРИИ

Тело бочонковидное или цилиндрическое, брюшная сторона не уплощена в виде подошвы. Щупальца сильно ветвятся, при сокращении тела могут втягиваться вовнутрь. Разнообразной формы известковые пластинки хаотично рассеяны в толще стенок или сильно сближены, образуя жёсткий панцирь.

Род *Cucumaria* Blainville, 1830 — Кукумарии

Cucumaria japonica Semper, 1868 — Дальневосточная голотурия, или кукумария японская (табл. XXIV, рис. 136).

Описание. Тело плотное, мускулистое, почти шарообразное при сильном сокращении, которое возможно из-за отсутствия скелетных пластинок. Узкие и продырявленные микроскопические известковые пластинки, одиночно разбросанные в толще стенок тела у молодых животных (с длиной до 20 мм), имеют неровные края и бугорки на внешней поверхности. У взрослых особей они присутствуют в стенках амбулакральных ножек. Венчик, окружающий ротовое отверстие, состоит из 10 ветвистых щупалец, у основания которых на поверхности тела расположены вздутия. Многочисленные амбулакральные ножки расположены в 2 ряда по 5 меридиональным сегментам. Спинные амбулакральные ножки мелкие, сосочковидные, брюшные, выполняющие двигательную функцию, строго приурочены к радиусам, развиты лучше и заканчиваются присосками. Окраска тела тёмно-бурая или тёмно-фиолетовая, светло окрашенные и даже белые редки.

Размеры: *L* тела — от 300–400 мм (Иванов, 1955) до 500 мм (Савельева, 1955) с толщиной стенок иногда более 5 мм (Иванов, Стрелков, 1949).

Распространение. Тихоокеанский широко распространённый субтропическо-бореальный вид: на западе отмечен от северо-восточной части Жёлтого моря и северо-восточного побережья Хонсю до Командорских о-вов, на востоке — от о. Ситха вдоль побережья Северной Америки до о. Ванкувер. В российских водах обычен в заливе Петра Великого, у берегов Сахалина и южных Курильских островов.

Экология. Обитает в прибрежных водах на глубинах от 0 до 10–50 м, иногда глубже — до 200 м (Иванов, Стрелков, 1949; Иванов, 1955). Малоподвижные животные. Взрослые особи предпочитают селиться на бШьших глубинах, чем молодь, на почти открытых участках илистого или каменистого грунта.

Раздельнополы. Микроскопических размеров личинки, вылупившиеся из яйца и имеющие ресничный покров, некоторое время ведут планктонный образ жизни (Иванов, Стрелков, 1949). Осевшая молодь многочисленна среди водорослей на мелководных участках дна.

Питаются детритом — гниющими растительными и животными остатками, которые заглатывают вместе с песком и илом. Именно в теле этой голотурии нередко поселяется брюхоногий паразитический моллюск *Parenteroxenos dogieli* (Иванов, 1955), имеющий тонкое червеобразное тело с длиной до 1 м и прикрепляющийся к кишке голотурии. При обильном заражении, что наиболее характерно для кукумарий из южной части Охотского моря и Сахалина, беспорядочно перепутанные паразиты образуют большой клубок внутри полости тела хозяина, ослабляют его и приводят к гибели. Шторма часто выбрасывают заражённых и ослабевших животных на берег.

Промысловый вид. В результате исследований ТИНРО-центра в прибрежье Приморья выявлено два промысловых скопления кукумарии — в заливе Петра Великого и северном Приморье (Мокрецова, Дробязин, 2008). Установлено наличие межгодовых изменений в характере вертикального распределения, что связывают с нерестовыми миграциями. В заливе Петра Великого наблюдалось уменьшение доли особей с массой 250–550 г при увеличении доли молоди с 20 до 35%. Все эти межгодовые изменения находят отражение в нестабильности объёма запасов, которые колеблются в пределах от 0,3 тыс. т до 2,6 тыс. т. Значительное по биомассе и довольно стабильное скопление кукумарии дальневосточной существует в центральной части Уссурийского залива (часть залива Петра Великого) на глубинах 35–55 м (Бирюлина, Мокрецова, Жембровский, 2002). Плотность поселения в центре скопления более, чем в 2 раза выше плотности на его периферии. Большие скопления кукумарии отмечены также на Южно-Курильском мелководье.

Настоящего развития промышленная добыча дальневосточной кукумарии пока не получила. Добывают её как прилов с промысловых судов. По литературным данным, в 1946–1948 гг. в Южном Приморье было выловлено около 24 т. В пищу используется плотная стенка тела, которая по вкусу напоминает хрящи осетровых рыб и содержит до 10% белка, около 0,5–0,7% жира, 86–89% влаги (Кизеветтер, 1962). В продажу поступает в сушёном виде. Пересыпанные древесным углём высушенные кукумарии хорошо хранятся. Перед употреблением их отмывают от угля и замачивают на 24–30 часов, затем отваривают в течение 2–3 часов. Используют, как и трепанга, для приготовления салатов, поджарок, бефстроганов и т.д.

В арктических водах Карского и Баренцева морей, у берегов Шпицбергена, Норвегии, Гренландии, в северной части Атлантического океана у Шетландских и Оркнейских островов, у северо-восточного побережья Шотландии и в заливе Св. Лаврентия обитает близкий дальневосточной кукумарии вид — *Cucumaria frondosa* (Gunnegus, 1767). Это крупная голотурия с мясистым телом под плотным кожистым покровом и 10-ю сильно ветвящимися щупальцами, отделёнными от

тела в их основании розоватым мускулистым поясом. В длину она может достигать 500 мм. До последнего времени эта кукумария не была охвачена специализированным промыслом в российских водах и добывается здесь как прилов при промысле исландского гребешка (Гудимова, 2001; Гудимова, Гудимов, 2005), хотя запасы *C. frondosa* в Баренцевом море оцениваются в 200–300 тыс. т. Канадские учёные с помощью целого ряда статей пытались привлечь внимание к этому ценному с коммерческой точки зрения виду (Hamel, Mercier, 1996, 1997, 1998; etc.).

Промысел *C. frondosa* связан с техническими трудностями, так как взрослые особи концентрируются на глубинах более 40 м, но рассматривается исследователями как ценный и перспективный объект марикультуры. Силами учёных Мурманского морского биологического института (ММБИ КНЦ РАН) осуществлён ряд работ по систематике *C. frondosa* и близких к ней видов, характеру распределения в водах Баренцева моря, биологии, роли в донных биоценозах, позволяющих разработать технологию культивирования этого вида в искусственных условиях морских хозяйств. Показана возможность использования *C. frondosa* в биоиндикации водной среды.

Отряд ASPIDOCIROTA — ЩИТОЩУПАЛЬЦЕВЫЕ

Щупальца короткие, щитовидные, не могут втягиваться вовнутрь из-за отсутствия мускулов-ретракторов.

Семейство STICHOPODIDAE — ТРЕПАНГОВЫЕ

Род *Apostichopus* Liao, 1980 — Апостихопусы

Щупальца неветвящиеся, щитовидные. Скелет образован известковыми тельцами или спикулами в виде башенок и круглых или овальных пластинок с 3–6 отверстиями, расположенными в стенках тела или некоторых внутренних органов.

Apostichopus japonicus (Selenk«, 1867) — Дальневосточный трепанг (табл. XXIV, рис. 138).

Описание. Тело вытянутое, почти трапециевидное в сечении с уплощённой брюшной стороной, образующей ползательную подошву. Спина выпуклая с 4 неправильными рядами конусообразных выростов, несущих папиллы; на остальной поверхности папиллы располагаются между выростами на небольших бугорках или на теле. Ротовое отверстие, слегка сдвинутое на брюшную сторону, окружено венчиком из 18–20 щупалец. На брюшной стороне 3 полосы амбулакральных ножек с присасывательными дисками, которые у крупных животных беспорядочно рассеяны по вентральной поверхности. Окраска спинной стороны желтоватая, тёмно-зелёная, коричнево-красная или чёрная, редко голубая. Брюшная

сторона светлая. Папиллы белые с чёрным ободком или, наоборот, тёмные с белым ободком. В сочетании с основным фоном возникает большое разнообразие цвета. Амбулакральные ножки и щупальца тёмно-зелёные, красные или чёрные.

Размеры: *L* тела — от 20–25 см (Савельева, 1955) до 30–40 см (Иванов, Стрелков, 1949; Иванов, 1955; Баранова, 1976); при *L* тела около 430 мм ширина — 90 мм (Левин, 2000).

Распространение. Тихоокеанский субтропическо-низкобореальный вид: прибрежная полоса северной части Жёлтого и Восточно-Китайского морей, большая часть побережья Японского моря и восточной Японии, южная часть Охотского моря, у берегов Южного Сахалина.

Экология. Обитает на глубинах от 0,5 до 150 м (Левин, 2000), но основные поселения отмечены в диапазоне глубин около 30–50 м (Иванов, Стрелков, 1949; Иванов, 1955), что, по мнению В.С. Левина (2000), определяется плохой изученностью бШЦьших глубин из-за их недоступности для водолазных исследований. В заливе Петра Великого основные скопления трепанга располагаются на глубинах 6–18 м и в зависимости от рельефа дна имеют вид пятен или полос, тянущихся вдоль берега (Подкорытов, Масленников, 2008). По этим же наблюдениям небольшие по размерам особи приурочены преимущественно к глубинам от 1,5 до 6 м, более крупные встречаются на глубинах 14–17 м. Материалы из залива Восток (Селин, Черняев, 1994) позволили выявить две формы, различающиеся не только окраской тела, но и характером распределения, составом поселений и темпами роста. Этими же исследованиями было показано, что трепанг на протяжении многих десятилетий сохраняет привязанность к постоянным местам обитания, связанную с неизменностью рельефа дна и стабильностью поступления мягких осадков.

Селится дальневосточный трепанг преимущественно на скалистых грунтах, каменистых россыпях, в зарослях зостеры, чередующейся с песчаными, илисто-песчаными или илистыми пятнами грунта в защищённых от штормов бухтах и заливах, где наблюдаются активные процессы аккумуляции взвеси на поверхности более плотных субстратов. Трепанги кормятся, собирая с помощью ротовых щупалец микроорганизмы и мельчайших беспозвоночных, пропуская их через кишечник вместе со взвесью. Более мелкие трепанги с весом до 107 г, как правило, обитают на галечных, гравийных или песчаных грунтах с примесью гравия и битой ракушки (Подкорытов, Масленников, 2008). Более крупные особи с весом около 207 г и более встречены главным образом на илисто-песчаном дне. Легко адаптируются к высоким температурам (до +25–28,5 °С) (Левин, 2000). Наиболее благоприятные условия существования возникают при нормальной океанической солёности.

Раздельнополы. Половозрелость наступает в возрасте 2–4 лет. Характерна высокая плодовитость: в гонадах одной самки обнаруживают до 77 млн. яиц. Сроки начала нереста и его продолжительность в разных районах разные (Левин, 2000). В заливе Петра Великого нерест происходит в июле–августе. Уже в декабре

молодь достигает в длину 10 см, а через год 25 см (Иванов, 1955), по другим данным эти размеры меньше и составляют соответственно 4–5 и 15 см. В возрасте одного года стенки тела голотурий полупрозрачные и мягкие, становятся плотными лишь к концу второго года. Максимальная продолжительность жизни — 10–11 лет, хотя основная масса животных доживает только до 5-ти лет.

Промысловый вид. Общий вылов трепанга по данным ФАО в 10–30 раз превышает общий вылов других голотурий, а от мирового вылова иглокожих составляет 20–25% (Левин, 2000). Основной район промысла у российских берегов — залив Петра Великого. Массовые скопления, называемые «трепанговыми полями», возникают на скалистых грунтах и в зарослях морской травы *Zostera*, особенно в тех местах, где присутствуют свободные площадки заиленного песка (Иванов, 1955).

Промыслового размера достигает в 2–3 года при массе тела около 130 г, из которых на долю толстостенного кожно-мускульного мешка приходится примерно 100 г, при максимальных размерах может весить до 1,5 кг, в российских водах — 350 г (Арзамасцев и др., 2001). До 1909 г. трепанга промышленляли в заливе Петра Великого преимущественно японцы и китайцы, используя водолазный метод. С 1909 г. иностранный промысел в этом районе запрещён. После революции акватория залива была поделена на участки, которые сдавались в аренду. С 1926 г. ловом трепангов занимались государственные артели, но большой объём добычи приходился на долю водолазов-любителей. По литературным данным, в довоенное время в заливе Петра Великого ежегодно добывали до 56 т трепанга, который экспортировался в Китай. Сырьевой запас трепанга на это же время в заливе Петра Великого был определён в 150 млн. особей, что в солёно-сушёном виде могло составить 250 т (Иванов, 1955). К концу 1970-х годов запасы трепангов у российских берегов катастрофически сократились. В 1978 г. был введён запрет на промысел трепанга в заливе Петра Великого и он продолжал существовать ещё в 1992 г. Работы в заливе Восток не позволили обнаружить положительной динамики плотности поселений этих животных и в начале 1990-х гг. (Селин, Черняев, 1994), которая составила $0,5 \pm 0,2$ экз./м². Браконьерский промысел не способствует улучшению ситуации. В российских водах Дальнего Востока официальная добыча запрещена и по сей день. Предлагается возобновить арендную систему эксплуатации промысловых участков. Трепанга добывают вдоль побережья Корейского полуострова, но основной промысел развит в Японии.

В дальневосточных водах существует несколько промысловых форм, которые ловятся на разных глубинах: светло-коричневая «песчанка» — на глубине 12,5–14,5 м, более дорогой тёмно-коричневый трепанг — 18–28 м, высший сорт, так называемый «скалистый» трепанг, — свыше 30 м. Утилизируется только кожно-мускульный мешок — для транспортировки и продажи его сушат после чистки и вываривания или засаливают (Лагунов, Рехина, 1967). Перед сушкой трепангов обрабатывают древесным углём листовных пород, обваливая их в мелко измельчённом порошке. Из сушёного трепанга после отмачивания, тщательной отмыв-

ки от угля и зачистки внутренней полости варят до мягкости, затем мясо может быть использовано для приготовления фарша. Мелкие и молодые особи ценятся ниже, т.к. при сушке тело трепанга сильно сжимается. Тело высушенных трепангов содержит большое количество белков (35–51,6%) и минеральных веществ при полном отсутствии углеводов. Сушеный трепанг очень хорошо сохраняется, поэтому сушка считается лучшим способом его обработки. Может использоваться для приготовления консервов: «Трепанг с морской капустой, морковью и свеклой в томатном соусе» пользовался большим спросом.

В районах лова, в частности в Японии, его употребляют в свежем виде. Экстракты из тканей дальневосточной голотурии богаты высокоактивными веществами: метионином, органически связанным йодом, витаминами, богатым набором микроэлементов и т.д. (Левин, 2000). В странах Востока трепанга называют морским жень-шенем и широко используют для лечения многих заболеваний.

Дальневосточный трепанг — объект искусственного разведения в Приморье (Левин, 2000). Сотрудники ТИПРО начали разрабатывать технологию культивирования дальневосточного трепанга ещё в начале 1970-х годов. В последние годы на заводе в Киевке удалось получить крупную молодь трепанга, которая была высажена на грунт экспериментально-производственных участков ТИПРО-центра. Повышение температуры и содержания кислорода в воде позволяют стимулировать активный прирост массы тела в условиях марихозийств.

Кормовой вид. В Приморье (Левин, 2000) в зарослях анфельции, где молодь трепанга образует массовые скопления, она становится добычей морских звёзд, в верхних горизонтах литорали — обыкновенного прибрежного краба *Hemigrapsus sanguineus*. В условиях искусственного культивирования молодь трепанга с длиной тела 0,2–0,5 мм в конкурентной борьбе за пищу получает повреждения от нападения веслоногих рачков харпактикоида (*Сорерода*) и становится уязвимой для хищников (Левин, 2000). Взрослые особи поедаются крупными морскими звёздами, иногда чайками. Редко их находят в желудках рыб.

Тип CHORDATA — ХОРДОВЫЕ

Подтип TUNICATA — ОБОЛОЧНИКИ

Класс ASCIDIAE — АСЦИДИИ

Тело одиночных асцидий мешковидное, прикреплённое к субстрату, на верхнем его конце — два сифона (вводной или ротовой и клоакальный). Снаружи тело одиночной асцидии покрыто кутикулой или туникой, представляющей собой модификацию клетчатки и выполняющей роль наружного скелета, достигает в толщину 2–3 см. Основной объём внутренней полости занимает глотка (жаберный мешок) с многочисленными жаберными щелями и небольшим «клубком» в заднем конце её, вмещающим кишечник и половую систему. Преимущественно гермафродиты. Бесполое размножение путём почкования способствует образованию колоний (Ушаков, 1955; Бениаминсон, 1976). Морские животные: избегают опреснённых участков, предпочитая районы с нормальной океанической солёностью и обильной органической взвесью, которой питаются.

Асцидий с древних времён используют в восточной медицине. Ткани их богаты широким набором биологически активных веществ, среди которых обнаружено 15 аминокислот, фосфолипиды, жирные кислоты, нейтральные липиды, каротиноиды, витамин С и целый ряд микроэлементов.

Асцидии, как и голотурии, способны накапливать в организме редкий химический элемент — ванадий, содержание которого в их организме в сотни раз превышает его содержание в морской воде. В микродозах он играет важную роль в повышении защитных функций организма, способствует выводу токсинов из организма, активизируют процессы кроветворения, обладает противоопухолевым действием, может подавлять образование холестерина и т.д. С другой стороны ванадий и его соединения могут быть токсичны для человеческого организма, если его доза достигает 0,25 мг. Избыточное поступление ванадия в организм человека связано с экологическими и производственными факторами (waredia/mobi/ru/Ванадий). С целью получения ванадия в Японии асцидий выращивают на подводных плантациях. По некоторым расчётам с 1 га площади морского дна можно получить до 5–20 кг ванадия. Собранных животных сжигают. Зола содержит более высокие концентрации ванадия, чем руда многих природных месторождений (xkd.ru/news).

Отряд STOLIDOBRANCHIATA — СКЛАДЧАТОЖАБЕРНЫЕ

Высоко специализированная группа. Некоторые представители имеют ветвистые щупальца. Жаберный мешок — с несколькими большими продольными складками.

Семейство PYURIDAE — ПИУРИДЫ

Тело разных видов разнообразной формы: шаровидное, веретёновидное, с удлинённой ножкой или с широкой подошвой, несущей корневые придатки. Поверхность кутикулы гладкая, морщинистая, бугорчатая с сосочками, иглами или шипиками. Сифоны широко расставленные, четырёхлопастные. Жаберные щупальца сложные.

Род *Halocynthia* Verrill, 1879 — Халоцинтия

Halocynthia roretzi (Drasche, 1884) — Халоцинтия бугорчатая, или морской ананас (табл. XXIV, рис. 137)

Описание. Тело яйцевидное или удлинённо-округлое с подошвой, которая нередко имеет корневидные выросты. Поверхность кутикулы с множеством крупных, сосочковидных выростов. Тело молодых экземпляров, не достигших в высоту 35 мм, покрыто снаружи заострёнными бородавочками, несущими на концах шипики. Четырёхлопастный ротовой сифон занимает верхнюю часть тела и расположен параллельно вертикальной оси тела, округлый или щелевидный клоакальный сифон сдвинут на верхнюю сторону. Окраска киноварно-красная, бледнеющая к основанию, розовая или оранжевая на подошве.

Размеры: $H \times D = 180 \times 130$ мм (Бениаминсон, 1976), $H_{\max} = 200$ мм (Ушаков, 1955).

Распространение. Тихоокеанский субтропическо-низкобореальный вид: у побережья Корейского п-ова, в заливе Петра Великого и около Японских островов. Южная граница распространения — п-ов Ога и о. Кингвэзан по тихоокеанскому побережью Японии.

Экология. Селится на глубинах от 0,5 до 20 м (Бениаминсон, 1976). Обитает на скалистых, каменистых, галечных грунтах и ракушке, найден на рифах среди зарослей филлоспадикса. Сидячие животные — прикрепляются к субстрату с помощью корневидных выростов подошвы. Фильтраторы — питаются мельчайшим планктоном, состоящим из диатомовых, простейших, копепод и личинок различных беспозвоночных. Гермафродиты. Встречаются в водах с широким температурным диапазоном от +2 до +24 °С, но оптимальные условия существования находят при температуре около +12 °С.

Помимо типичной формы известны два варианта (северный и южный), имеющие незначительные внешние отличия, но сохраняющие единую внутреннюю структуру, отклонения в которой могут быть оценены в пределах индивидуальной изменчивости.

Потенциально промысловый вид для российских вод. Долгое время считался редким в дальневосточных морях, хотя после штормов часто встречается в выбросах в заливе Петра Великого. Обычен среди обрастателей бетонных стен и других портовых сооружений. Русское население не использует эту асцидию в

пищу, но в северной Японии она промышляется как съедобная и употребляется в вяленом виде, подобно трепангу. По некоторым данным её вылов за год составляет здесь около 6 тыс. т.

В восточной и южной Корее, где этот вид доминирует в прибрежных биоценозах, асцидия продаётся почти на всех рыбных рынках. Ежедневно реализуется до 4 млн. асцидий (около 400 т). Употребляют в пищу в сыром виде, извлекая из надрезанной туники мягкое содержимое (по материалам газеты «Сеульский Вестник» на русском языке за 23 апреля, 2007 г., автор В. Губенков). Наиболее удачными месяцами для этой цели считается период с мая по июль. В последние годы наблюдается сокращение численности этого вида: если в 1994 г. объём добычи бугорчатой асцидии составлял около 42 тыс. т, то к 2008 г. он упал до 2336 т (РИА Fishnews.ru). В связи с этим специалисты Гос. НИИ рыболовства республики Корея предлагают организовать сеть марихозяйств по разведению этого популярного вида.

В России внимание медиков привлёк близкий вид — Асцидия пурпурная *Halocynthia aurantium* (Pallas, 1787) или, как её ещё называют, морской помидор. Сотрудниками ТИНРО ДВО РАН из туники этой асцидии получен препарат, известный под товарным знаком как «Хаурантин» и обладающий гепатопротекторным действием. Признание фармакологов завоевал и масляный экстракт туники, который содержит более 12 компонентов каротиноидов, определяющих его высокую антиоксидантную активность (biopolimers.com/exas.php). Из высушенной туники асцидии пурпурной готовят субстанцию для производства серии БАД (silmir.com/tunica.php): «Актимарин», «Актимарин-кальций», «Актимарин-йод». В 100 г субстанции содержатся белки (около 44,5 г), жиры (не менее 7,90 г), пищевые волокна (до 7 г), а также богатый набор химических элементов. Полученные БАДы имеют широкий фармакологический спектр действия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторы стремились обобщить и сделать доступными для широкого круга читателей обширные материалы по промысловым и потенциально промысловым морским беспозвоночным Российских морей, накопленные к настоящему времени трудами научных коллективов и рыбохозяйственных учреждений.

Использование морских биоресурсов оказывается успешным при чётких представлениях о биологии, экологии и особенностях пространственного распределения промысловых объектов, формирующих ресурсную базу. Неравнозначность и, нередко, ограниченность сведений по биологии и особенностям распределения представленных в данной работе видов морских беспозвоночных, которые промышляются как случайные или сопутствующие более традиционным для промысла видам, определяются недостаточной степенью их изученности. Некоторые из этих морских беспозвоночных не получили пока полного признания на внутреннем российском рынке и требуют дополнительных усилий со стороны исследователей, так как в дальнейшем могут представить интерес для промышленной разработки. Особенно это становится актуальным в связи с усиливающимся промысловым прессом на традиционно ценные виды морских беспозвоночных.

Современное состояние запасов многих видов промысловых беспозвоночных в российских морях, в частности в дальневосточном регионе, вызывает тревогу у специалистов, связавших свои научные исследования с этой областью хозяйственной деятельности человека (Иванов, 2001, Михайлов и др., 2003; Живоглядова, 2004; и т.д.). Б.Г. Иванов (ВНИРО) (2001), анализируя развитие промысла креветок-пандалид в дальневосточных морях России, отмечает его кустарный или полупромышленный характер на первых этапах становления. В прошлом промысловые районы локализовались вблизи потребительских центров из-за отсутствия технических возможностей для сохранения товарного качества уловов. Ограниченные возможности промысла до середины 1960-х годов определяли небольшие объёмы выловов. С появлением морозильных камер и судов с более современным техническим оснащением произошло освоение новых пространств и новых скоплений видов морских беспозвоночных, приобретающих в связи с возникшей доступностью коммерческую ценность. Иногда предпочтение промысловиков отдавалось не массовым, но менее ценным, видам, а малочисленным, но пользующимся бóльшим спросом на рынке сбыта. Подобное произошло с мелкой по размерам, но многочисленной северной креветкой и более малочисленной, но крупной и ценной по себестоимости гребенчатой креветкой, что в результате интенсивного промысла в 1990–1993 гг. вызвало снижение численности последней из-за переловов (Иванов, 2001). Для восстановления запасов гребенчатой креветки были приняты ограничительные меры. В период 1993–

1999 г. под влияние промыслового пресса и браконьерского лова, который по объёму сопоставляют с официальным, попала группировка равношипого краба у банки Кашеварова (Охотское море), что потребовало в 2000 г. введения запрета на промысловые работы в этом районе (Михайлов и др., 2003; Живоглядова, 2004). Хищнический промысел камчатского краба у Южных Курил привёл к резкому снижению уловов этого вида в конце 1990-х годов. Расчёты запасов и объёма изъятия не всегда себя оправдывают: к примеру, размеры запасов труба-ча были оценены для всей северной части Охотского моря, но промысел его в рассчитанном объёме был сосредоточен только в традиционном районе Притауйского шельфа, что катастрофически подорвало запасы моллюсков (Михайлов и др., 2003). Запрет на промысел брюхоногих моллюсков в этом районе, введённый в 1990 г., ежегодный контроль за состоянием запасов позволили ослабить нагрузку на популяцию основного промыслового вида *Buccinum osagawai* и позднее стабилизировать ситуацию. В специальной литературе можно найти большое количество подобных примеров.

Рыночная экономика, укрепившая свои позиции в последние десятилетия, ограничила интерес добывающих организаций ценными в коммерческом отношении или, как их стали называть, «валютоёмкими» видами (камчатский краб, креветки, гребешки, трепанг, морской ёж). Возросшие конкуренция и браконьерство трудно поддаются контролю со стороны рыбоохранных организаций. Новая система аукционной продажи квот, принятая в 2001 г., усилила проявление этих негативных моментов в современном промысле (Михайлов и др., 2003). Стремление удовлетворить неуклонно растущий спрос на деликатесную продукцию приводит к интенсификации промысла беспозвоночных и увеличению вылова особей старшего поколения, превышающего иногда потери в результате естественной смертности. Следствием перелова может стать снижение скорости пополнения популяций промысловыми поколениями.

Регулирование промысла, определение размера выловов и контроль за соблюдением лимитов добычи входят в обязанности органов Рыбоохраны по согласованию с научными учреждениями. Границы их полномочий определены «Правилами промысла морских растений и водных беспозвоночных», утверждёнными Минрыбхозом СССР ещё в 1966 г., но сохраняющих свою актуальность по сей день. Зарегистрированная Министерством юстиции в 1993 г. межрегиональная ассоциация экономического взаимодействия субъектов РФ «Дальний Восток и Забайкалье» призвана была способствовать модернизации технической базы, обеспечивающей промысел на современном уровне.

Морские беспозвоночные распределены в морях и океанах неравномерно. Как уже было отмечено выше, величина их локальных скоплений, возрастной и размерный состав, распределение по акватории и глубинам подвержены межгодовым и сезонным изменениям. Величина выловов нерыбных объектов, как и рыб, планируется и регистрируется статистическими органами промышленяющих стран и Международной продовольственной и сельскохозяйственной организацией под

патронажем ООН — ФАО/FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Организация, полноправным членом которой Российская Федерация стала в 2006 г., полномочна устанавливать стандарты на морепродукцию, принятие которых призвано облегчить её выход на мировые рынки. Статистические данные ФАО отражают динамику объёмов вылова морских беспозвоночных. Анализ данных за период с 1996 по 2005 г. (Vol. 100/1, 2005) по размерам добычи камчатского краба *Paralithodes kamtschaticus* в Дальневосточных морях по годам свидетельствует об их значительном падении с 34 300 и 37 072 тыс. т в 1996 и 1999 гг. до 2101 и 1317 тыс. т в 2004 и 2005 гг. В этих же материалах подобная тенденция просматривается и для других видов промысловых крабов: *P. platypus* (от 10 268 тыс. т в 1997 г. до 2391 тыс. т в 2004 г) и *P. brevipes* (от 418 тыс. т в 1997 г. до 225 тыс. т в 2005 г.). Уловы северной креветки *Pandalus borealis* российскими промысловиками у берегов юго-западной Гренландии в 1996 г. составили 4444 тыс. т, в 1997, 1999 и 2002 гг. — 1000 тыс. т, в 2001 г. — 5754 тыс. т, а в 2005 г. — 426 тыс. т. По дальневосточным морям объём вылова северной креветки, наоборот, рос с 1767 тыс. т в 1997 г. до 7797 тыс. т в 2005 г. По мнению специалистов, наблюдающих за состоянием промысла в российских водах, эти данные не совсем точно могут отражать реальную ситуацию, так как сведения о размерах браконьерских уловов недоступны в полном объёме для официальной статистики. Результаты промысла в российской экономической зоне по многим видам морских беспозвоночных не нашли отражения в материалах Ежегодника за 2005 г.: это объём промысла мидии съедобной *Mytilus edulis*, одного из основных промысловых видов трубачей *Buccinum undatum*, двустворчатого моллюска — гигантской устрицы *Crassostrea gigas*, исландского гребешка *Chlamys islandicus*, некоторых головоногих моллюсков (*Todarodes pacificus* и *Octopus vulgaris*). По многим группам морских беспозвоночных доступны лишь обобщённые данные: к примеру, российский промысел Cephalopoda свидетельствует об общих объёмах официального вылова, который в период с 1996 по 2005 г. составлял примерно от 4000 до 5000 тыс. т, кроме 1999 г. (10 585 тыс. т).

В целом годовой общедоступный улов (ОДУ) составлен научными, промышленными, межправительственными квотами и квотами, поступающими на аукционы. Научные квоты утверждаются ежегодно ФАО на основе данных различных научных организаций, и заключения государственной экологической экспертизы. Состояние ресурсной базы оценивают по результатам контрольного лова в рамках научных квот и на основе полученных данных определяют размеры допустимого вылова на следующий год. Но не всегда ОДУ реализуется полностью: в водах Приморья размеры допустимого вылова осваиваются лишь на 20–30% (РИА Fishnews.ru, декабрь 2008).

В «Приложении к Приказу Федерального агентства по рыболовству» от 3 декабря 2009 г. за № 1107 приводится «Перечень биоресурсов, отнесённых к объектам рыболовства», добычу которых планировалось осуществлять в 2010 г. в разных водных бассейнах Федерации. Кроме промысловых рыб очерчен круг видов

морских беспозвоночных, рекомендованных к промыслу без конкретного определения их общего допустимого улова. В дальневосточном рыбохозяйственном бассейне Западно-Берингоморской зоны к промысловой добыче намечены кальмары командорские, трубачи, крабы-стригуны, ангулятусы, волосатые пятиугольные крабы, углохвостая креветка, равнолапая полосатая креветка, шримс-медвежонок и козырьковый шримс; в Карагинской подзоне Восточно-Камчатской зоны — трубачи, командорский краб и палевый морской ёж; в Петропавловско-Командорской подзоне Восточной Камчатки — колючий краб и морские ежи (палевый, многоиглый, зелёный); в Южно-Курильской зоне — кальмар Бартрама и тихоокеанский, песчаный осьминог; в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря — крабы (коуэзи, веррилла, волосатый пятиугольный), равнолапая пластинчатая и гренландская креветки, шримсы-медвежата и шримсы козырьковые, двустворчатые моллюски (мия, сердцевидка, макома, силиква, перонидия) и зелёный морской ёж; в Западно-Камчатской подзоне — колючий и волосатый пятиугольный крабы, равнолапая пластинчатая и гренландская креветки, шримс-медвежонок и шримс козырьковый; в Восточно-Сахалинской подзоне — гренландская креветка, устрица, петушок; в Западно-Сахалинской подзоне (Японское море) — тихоокеанский кальмар и осьминоги (Дофлейна, песчаный); севернее мыса Золотого (Приморье) — креветка равнолапая японская, песчаный осьминог, двустворчатые моллюски (мидия, каллиста, серрипес, сердцевидка, мерценария Стивенса); южнее мыса Золотого — креветка равнолапая японская, медузы, плоские ежи, асцидии, песчаный осьминог и гигантский осьминог Дофлейна, двустворчатые моллюски (мидия, каллиста, мактра, устрицы, мерценария Стивенса); в Северном рыбохозяйственном бассейне (Баренцево море) — шримс-медвежонок, криль (эвфаузииды), модиолусы, зелёный морской ёж и кукумария; в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне: Азовском море — понтогаммарус; Чёрном море — рапана и скафарка.

Одна из важнейших задач современных теоретических и практических гидробиологических исследований связана не только с определением продукционного потенциала естественных поселений морских беспозвоночных, но и с поисками возможных путей повышения продуктивности морских экосистем. Поэтому во всём мире уделяется большое внимание созданию хозяйств по выращиванию ценных в промысловом отношении видов беспозвоночных. Объём продукции некоторых моллюсков, полученных при искусственном разведении, в ряде стран превышает объём промышленного вылова. В целом, доля объектов марикультуры в мировом потреблении продуктов водного происхождения составляет около 25%, в Российской Федерации — всего 0,2% от общемирового объёма аквакультуры, причём до 70% полученных морепродуктов до последнего времени уходило на экспорт, не находя сбыта на внутреннем рынке.

В России марикультура пока продолжает находиться в длительном процессе становления, несмотря на стабильный и прогрессирующий интерес к этой проблеме. Одним из самых перспективных регионов России для реализации этого на-

правления хозяйственной деятельности человека признан Приморский край, в котором в настоящее время существует до 36 мелких хозяйств, но ими выращиваются объекты марикультуры в небольших объёмах и состояние многих из них нельзя назвать процветающим. В 2006 г. в Приморье в этой сети получено около 1340 т товарной продукции (включая водоросли), что составило 0,01% от объёма марикультуры Китая (РИА Fishnews.ru, декабрь 2008). До последнего времени основными культивируемыми морскими объектами были гребешок и ламинария. Морского гребешка стали выращивать в Приморье с 70-х годов прошлого столетия. В 1976 г. на экспериментальной морской базе Дальтехрыбпрома в заливе Посьета группа сотрудников ТИНРО собрала и отсадила в садки около 12 млн. штук сеголеток гребешка и получила первую товарную продукцию из посадок предыдущих лет. Здесь же были начаты работы по выращиванию тихоокеанской устрицы. Количество товарных особей к концу 1,5-летнего периода составило 80%. По оценкам ТИНРО-центра, ИБМ ДВО РАН, Дальрыбвтуза и др. перспективными для искусственного разведения видами можно назвать двустворчатых моллюсков анадара Броутона и спизулу, иглокожих — трепанга и серого морского ёжа, мохнаторукого краба, пурпурную и бугорчатую асцидий. С 2003 г. в научно-производственном центре марикультуры «Заповедное» были начаты работы по выращиванию молоди дальневосточного трепанга (РИА «Восток-Медиа»), а в 2009 г. предприняты работы по расселению молоди в приморских бухтах с разными гидрологическими условиями.

Создана Дальневосточная ассоциация предприятий «Аквакультура». Перспективным в развитии прибрежных хозяйств рассматривается проект дальневосточных учёных по созданию биотехнопарков на островах вблизи г. Владивостока, в Хасанском и Лазовском районах, Советской Гавани. Многие скептически относятся к этому проекту, находя проблему сбыта продукции на внутреннем рынке трудно разрешимой (<http://www.kommersant.ru>). Но первый шаг был сделан: при участии Тихоокеанского научно-исследовательского института, Дальневосточного университета и Преображенской базы тралового флота создан крупный полифункциональный комплекс в бухте Киевка (Приморье), включивший в свою программу переработку продукции марикультуры и поставку её на внутренний и внешний рынок. Несмотря на сложности осуществления отведена часть морской акватории под ферму в бухте Вилючинская (Авачинский залив) в 45 км к югу от Петропавловска-Камчатского. Предложен целый ряд новых проектов, которые нуждаются в финансовой поддержке со стороны государства. Планируется не только создание новых хозяйств по культивированию, но и организация переработки гидробионтов (рыбы, водорослей, моллюсков, морских ежей). Предприняты первые шаги по разведению и подращиванию молоди камчатского краба с последующим выпуском её в естественные условия. Биотехнология искусственного воспроизводства *Paralithodes camtschaticus* в заводских условиях разработана с учётом особенностей развития на ранних стадиях онтогенеза (Ковачева и др., 2005; Ковачева, 2008). Эта методика может быть использована в прибрежной ак-

вакультуре и других промысловых видов ракообразных (волосатых крабов, травяного чилима), а также иглокожих (трепанга), в поликультуре гребешка, мидии и ламинарии на открытой акватории. Предложена организация совместного культивирования ламинарий и мидий до их промысловых размеров. В ИБМ ДВО РАН подготовлена к внедрению в производство технология подвешенного культивирования моллюсков (приморского гребешка и тихоокеанской мидии). Сотрудниками ТИБОХ ДВО РАН разработаны новые технологии, включающие помимо производства биологически активных веществ и деликатесной пищевой продукции, получение сухих белковых гидролизатов из моллюсков, имеющих применение в пищевой, косметической и микробиологической промышленности.

Одним из наиболее перспективных беспозвоночных для искусственного воспроизводства на Белом море уже давно признана мидия *Mytilus edulis*. Карельское побережье Белого моря с множеством небольших заливчиков и бухт благоприятно для организации мидиевых хозяйств. Становлению работ по искусственному выращиванию мидий в Белом море способствовала организация в 70-е годы XX столетия Беломорского рыбохозяйственного совета (Шилин и др., 2009), в работу которого были вовлечены сотрудники Беломорской биологической станции Зоологического института РАН (Картеш). Были предприняты первые шаги по разработке теоретических и практических основ культивирования мидии в Белом море (Кулаковский, Кунин, 1983; Кулаковский, Крейман, 1984; Луканин и др., 1983; Сухотин, 1989). В условиях марикультуры процент выживаемости личинок (Максимович, Шилин, 1989) к моменту оседания выше (до 25%), чем в естественных условиях, в которых в неблагоприятные годы погибает до 99% ювенилов прежде, чем они успевают осесть на грунт. Разработаны промышленные биотехнологии выращивания мидии в подвешенной культуре, а также система обслуживания мидиевых плантаций, способы защиты от хищников (Беэр, 1974; Кулаковский, Кунин, 1983; Саранчова, Кулаковский, 1985; Бергер, Наумов, 1996; Кулаковский, 2000), методика сбора, переработки и реализации товарной продукции (Шилин и др., 2009). Первые шаги по апробации научных результатов и внедрению их в практику были предприняты ВРПО «Севрыба» под руководством М.И. Каргина, позже работы были продолжены на Беломорской базе ГОСЛОВ'а (Скарлато и др., 1985; Житний, 2001; Шилин и др., 2009).

Исследования показали, что промыслового размера (около 55 мм) беломорские мидии достигают уже на 4-й год, а это позволяло ожидать общую продукцию в размере около 3 тонн с одного плота-коллектора. В заливе Чупа на площади до 1 га была организована экспериментально-промышленная плантация, которая за 3–4-летний период давала до 300 т мидий товарного размера. Объём полученной продукции мог бы обеспечить сеть ресторанов и кафе Санкт-Петербурга, которые в настоящее время используют моллюсков, импортируемых из других стран. В 1997–1998 гг. хозяйство прекратило свою деятельность из-за отсутствия финансов. В 1999 г. при ликвидации аварийных плотов собрано около 50 т мидии-сырца. В настоящее время осталась одна плантация на Сонострове с площадью 1,5–

2 га вместо прежних 32 га. Несмотря на временную депрессию, исследования по оптимизации марикультуры мидии на Белом море в последние годы имеют своё продолжение (Примаков и др., 2006). Опытные работы по культивированию мидии на Белом море проводят также специалисты СевПИПРО (г. Архангельск), ББС МГУ им. Ломоносова (г. Москва) и Карельский научный центр РАН (г. Петрозаводск). Но современная экономическая ситуация тормозит развитие хозяйств этого направления на Белом море (Алимов, Алексеев, Бергер, 2008).

Самым распространённым двустворчатый моллюском в Чёрном море в наши дни остаётся мидия *Mytilus galloprovincialis*, образующая поселения с высокими биомассами (иногда до 10 кг/м²). Силами Лаборатории марикультуры Краснодарского института рыбного хозяйства (КрасНИИРХ) организовано хозяйство ВНТК «Мидия». По подсчётам учёных КрасНИИРХ с одной мидиевой банки с площадью 4 тыс. м² можно собирать до 4,5 т/год чистого «мяса», а по всей береговой линии Краснодарского края — около 20 тыс. т/год. В 80-х годах XX столетия были предприняты шаги по возрождению мидиевых хозяйств на вновь организованных базах в Севастополе («Моллюскиндустрия») и Керчи («Керчьмоллюск»), но они просуществовали недолго. Разработкой биотехнологий занимаются и в Лаборатории культивирования моллюсков ЮгНИРО (г. Керчь), а выращиванием мидий с использованием результатов научных разработок — керчинская компания «Меридиан». Рецептура многих пищевых продуктов на основе «мяса» мидии уже давно нашла воплощение в производстве крекеров, майонеза, искусственных аналогов красной и чёрной икры. В настоящее время в Крыму выращивают около 500 т мидии в год, у побережья Краснодарского края — менее 100 т.

Обследование дна под коллекторами в районе мидийных хозяйств в Чёрном море позволило выявить скопления разновозрастных раковин брюхоногого моллюска — рапаны с высотой от 69 до 120 мм (Закурдаев, Коломеец, 2002; Закурдаев, Беляева, 2003). Для Каламитского залива и бухты Казачья были определены биомасса этих моллюсков и уровень выхода бланшированного «мяса», который соответствовал принятому в практике культивирования морских моллюсков. Рассматривается возможность организации хозяйств по выращиванию рапаны с одновременным культивированием мидий, которые могут сформировать кормовую базу для хищных моллюсков. Исследования пищевого предпочтения рапаны, ранее проведённые в лабораторных условиях (Чухчин, 1984), показали, что при возможности выбора между мидиями и устрицами, рапана предпочитает тонкораконных мидий.

В Чёрном море объектом искусственного разведения стала также тихоокеанская устрица *Crassostrea gigas*, которая трудами многих учёных успешно акклиматизирована в этих водах. Биологическое обоснование её акклиматизации было предложено ещё в конце 80-х годов XX столетия (Раков, 1978). По объёму продукции, получаемой в искусственных условиях, этот вид занимает первое место среди культивируемых в мировой практике беспозвоночных. Гигантская устрица

неприхотлива, легко переносит колебания температуры и солёности, быстро растёт, имеет высокую плодовитость. Разработана биотехнология расширенного воспроизводства европейской устрицы *Ostrea edulis*, природные популяции которой, некогда процветающие в Чёрном море, деградировали из-за изменения экологической ситуации, утратив своё значение для промышленной добычи. Но марикультура этого вида пока развивается медленными темпами и для получения промышленных объёмов продукции требуется ещё какое-то время. По мнению специалистов ВНИРО, для разведения в условиях Чёрного моря потенциально пригоден ещё один вид двустворчатого моллюска — скафарка неравностворчатая *Scapharca inaequivalvis*. Научно-технический коллектив «Мидия» уже начал в черноморских водах работы по искусственному выращиванию скафарки, «мясо» которой в Японии и Корее сопоставимо по стоимости с черной икрой. Многие ныне признают, что выращивать моллюсков гораздо выгодней, чем заниматься рыбной ловлей, тем более, что запасы рыбы в Чёрном море истощаются. По расчетам ВНТК «Мидия» прибыль от продажи скафарки, выращенной в искусственных условиях, может превысить доход от добычи всех видов рыб Черноморского побережья Краснодарского края. Предполагаемый объём реализации продукции по данным компании «Мидия»: мидия живая, товарная — 10 т, устрица живая — 5–10 тыс. шт., мидия живая для промышленной переработки — 60 т; «мясо» мидии в масле — 4 т, что в целом должно составить немногим менее 80 т. В то же время объём рыбной продукции (5 видов) может едва превысить 10 т.

В Азовском море обитатели прибрежных районов собирают выброшенную после штормов мию или песчаную ракушку *Mya arenaria*, белое мясо которой используют для приготовления вкусных маринадов. Эти моллюски обычны и в Белом море (Садыхова, 1979), где они могут образовывать скопления с плотностью поселения до 60 экз./м² и биомассой 720 г/м² (Наумов и др., 1987). Ранее, ещё более плотные скопления этого вида (1250 экз./м² при биомассе около 3000 г/м²) были обнаружены на среднем горизонте беломорской литорали (Русанова, 1963).

По мнению учёных и специалистов И. Арзамасцева (ТИГ ДВО РАН), А. Жука (ТИНРО-центр) и В. Покотилова (ООО «НИКА Нереида») все хозяйства марикультуры в России, несмотря на усилия и успехи некоторых предпринимателей, объединяет общая особенность: все они развиваются, опираясь преимущественно на собственные силы и пытаясь создать в одиночку полную производственную цепочку. Для российских компаний пока остаются непреодолимыми производственная замкнутость, изолированность, отсутствие партнёрских связей в вопросах реализации продукции (РИА Fishnews.ru, декабрь 2008). По этим же данным существующие в нашей стране малотоварные хозяйства имеют небольшой оборот и примитивны по технологическим и экономическим показателям, что делает их экономически уязвимыми. Признают необходимость нормативного документа, который определил бы приоритетные направления, масштабы развития, формы государственной поддержки, полномочия и ответственность органов власти

субъектов Федерации, конституционные нормы защиты этой формы частной собственности (РИА Fishnews.ru, декабрь 2008).

Одним из первых шагов в преодолении многих проблемных моментов можно рассматривать создание Дальневосточной ассоциации производителей аквакультуры, которая объединила не только производителей, но и научные учреждения Приморья, уже многие годы работающие в этом направлении и имеющие ценные для осуществления задуманного наработки.

ЛИТЕРАТУРА

- Авдеева-Марковская Е. Б. 1983. О биоценологических взаимоотношениях двустворчатых моллюсков *Crenomytilus grayanus* (Dunker) и *Modiolus difficilis* (Kuroda et Habe) в заливе Петра Великого (Японское море) // Моллюски: систематика, экология и закономерности распространения. 7-е Всес. Совещ. по изучению моллюсков. Ленинград, 5–7 апреля 1988 г. Тез. докл. С. 175–176.
- Акимушкин И.И. 1955. Класс Головоногие моллюски — Cephalopoda // Атлас беспозвоночных Дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 198–202.
- Акимушкин И.И. 1963. Головоногие моллюски морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 236 с.
- Акимушкин И.И. 1988. Класс Головоногие моллюски (Cephalopoda) // М.С. Гиляров (ред.). Жизнь животных. Т. 2. М.: Просвещение. С. 114–145.
- Александров Д.А., Иванюшина Е.А. 1989. Жизненные циклы донных бокоплавов Белого моря // Биология моря. № 1. С. 12–19.
- Алексеев А.П., Бергер В.Я., Никоноров С.И. 2006. Перспективные направления развития марикультуры на Белом море // Повышение эффективности использования водных биологических ресурсов. 1-я междунар. конф. М.: ВНИРО. Тез. докл. С. 95–98.
- Алексин М.С. 1923. Современное положение рыбной промышленности на Дальнем Востоке и её ближайшие перспективы // Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Научпромбюро Дальрыбохоты. С. 3–133.
- Алимов А.Ф., Алексеев А.П., Бергер В.Я. 2008. Марикультура как способ увеличения промысловых ресурсов Белого моря // Вестн. РАН. Т. 78. № 9. С. 792–799.
- Андрияшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 566 с.
- Анисимова Н.А. 1998. Морской ёж *Strongylocentrotus droebachiensis* (O.F. Müller, 1776) // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 397–443.
- Анистратенко В.В., Халиман И.А. 2006. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequivalvis* (Bivalvia, Arcidae) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского бассейна // Вестн. зоол. Т. 40. № 6. С. 505–511.
- Ануфриев В.М. 1961. Новый район промысловых скоплений креветки // Рыбная промышленность Дальнего Востока. № 3. С. 7–8.
- Арзамасцев И.С., Яковлев Ю.М., Евсеев Г.А., Гульбин В.В., Клочкова Н.Г., Селин Н.И., Ростов И.Д., Юрасов Г.И., Жук А.П., Буяновский А.И. 2001. Атлас промысловых беспозвоночных и водорослей морей Дальнего Востока. Владивосток: Аванте. 192 с.
- Арсеньев В.С. 1967. Течения и водные массы Берингова моря. М.: Наука. 132 с.
- Архипова Е.А. 2000. Предварительная оценка состояния гонад *Mytilus trossulus* (Bivalvia, Mytilidae) из некоторых районов юго-восточной Камчатки и Северных Курильских островов // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 5. С. 121–123.
- Архипова Е.А. 2000. Об оптимальных сроках промысла многоиглового морского ежа *Strongylocentrotus polyacanthus* в некоторых районах Авачинского залива // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки. Петропавловск-Камчатский, Област. научно-практич. конф. Тез. докл. С. 118–119.
- Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. 1955 / А.А. Стрелков (ред.). М.-Л.: Изд-во АН СССР. 240 с.

- Атлас океанографических основ рыбопоисковой карты Южного Сахалина и южных Курильских островов. 1955. Том 1. Карты распределения кормовых и поисковых организмов / П.В.Ушаков (ред.). Л. 87 с.
- Атлас океанографических основ рыбопоисковой карты Южного Сахалина и южных Курильских островов. 1956. Том 2. Карты подводных ландшафтов / Г.У. Линдберг (ред.). Л. 28 карт.
- Афанасьев Н.Н., Михайлов В.И., Карасёв А.Н., Горничных А.В., Радченко Я.Г., Воронкова Н.И., Реброва Н.К. 1996. Биологическая характеристика, запасы крабов и трубача в северной части Охотского моря и Олюторско-Анадырском районе Берингова моря в 1993–1995 гг. (сводный отчёт). Магадан: архив МоТИНРО. 191 с.
- Афейчук Л.С. 1992. Особенности роста японского гребешка (*Chlamys farreri*) в заливе Посьета // Экология морских организмов: морские экосистемы. Владивосток, 19–21 мая 1992 г. Тез. докл. Владивосток: ТИНРО-центр. С. 61–62.
- Афейчук Л.С., Зуенко Ю.И., Рачков В.И., Раков В.А. 2004. Экологические условия воспроизводства и распределения анадары Броутона (*Anadara broughtonii*) в бухте Суходол (Уссурийский залив, Японское море) // Бюл. Дальневост. малаколог. О-ва. Вып. 8. Владивосток: Дальнаука. С. 43–60.
- Бабенко В.А., Губанова Н.В., Раков В.А. 2003. Структурная организация промысловых скоплений моллюсков на песчаных отмелях бухты Киевка // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов. Всерос. конф. молодых учёных. Владивосток, 22–24 апреля 2003 г. Тез. докл. Владивосток: ТИНРО-центр. С. 87–88.
- Бажин А.Г., Ошурков В.В., Архипова Е.А. 1990. Правильные морские ежи шельфа Восточной Камчатки: экология и обилие // Современные проблемы промысловой океанологии. Ленинград, 8-я Всесоюзн. конф. Тез. докл. С. 36–39.
- Базикалова А.Я. 1934. Возраст и темп роста *Pecten yessoensis* (Jay) // Изв. АН СССР. № 2–3. С. 389–394.
- Бандурин К.В. 2001. Креветки прибрежной зоны северной части Охотского моря и перспективы их промыслового использования // Прибрежное рыболовство – 21 век. Межд. научн.-практ. конф., 19–21 сентября. Южно-Сахалинск. Тез. докл. С. 14–15.
- Барабанщиков Е.И. 2002. Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* De Naan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИНРО. Т. 131. С. 228–248.
- Барабаш-Никифоров И.И. 1947. Калан (*Enhydra lutris* L.), его биология и вопросы хозяйства. М.: Совет Министров РСФСР. 267 с.
- Баранова З.И. 1955. Класс Морские ежи — Echinoidea // А.А. Стрелков (ред.). Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 213–215.
- Баранова З.И. 1976. Тип Иголкожие — Echinodermata // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 114–120.
- Бегалов А.И., Бегалова Г.В. 2004. Некоторые особенности распределения и биологического состояния группировки травяного чилима *Pandalus kessleri* Czernjowski у островов Малой Курильской гряды // Тр. СахНИРО. Южно-Сахалинск. Т. 6. С. 255–264.
- Белогрудов Е.А. 1971. О питании промысловых креветок в различных районах дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 75. С. 117–120.
- Белогрудов Е.А. 1986. Приморский гребешок. Культивирование // Раздел 17. Ин-т биологии моря. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 201–208.
- Бениаминсон Т.С. 1976. Тип Хордовые — Chordata // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 122–124.
- Бергер В.Я., Луканин В.В. 1985. Адаптивные реакции мидии Белого моря на изменение солёности среды // Исследования мидии Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. С. 4–21.

- Бергер В.Я., Наумов А.Д., Бабков А.И. 1995. Зависимость обилия и разнообразия морского бентоса от солёности среды // Биол. моря. Т. 21. № 1. С. 45–50.
- Бергер В.Я., Наумов А.Д. 1996. Влияние солёности на способность морских звёзд *Asterias rubens* прикрепляться к субстрату // Биол. моря. Т. 22. № 2. С. 99–101.
- Беренбойм Б.И. 1992. Северная креветка (*Pandalus borealis*) Баренцева моря (биология и промысел). Мурманск: Изд-во ПИНРО. 136 с.
- Беренбойм Б.И. 2001. Состояние запасов и перспективы рационального использования промысловых беспозвоночных Баренцева моря // Материалы отчётной сессии Учёного совета ПИНРО, посвящённой 80-летию института. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 61–72.
- Беренбойм Б.И., Баканев С.В., Золотарёв П.Н., Любин П.А., Манушин И.Е., Павлов В.А., Пинчуков М.А., Анисимова Н.А. 2006. Состояние запасов и перспективы промысла беспозвоночных в Баренцевом море // IX съезд гидробиол. о-ва РАН. Т. 1. Тольятти, 18–22 сентября 2006 г. Тез. докл. С. 43.
- Бешевли Л.Е., Калягин В.А. 1967. О находке моллюсков *Mya arenaria* L. (Bivalvia) в Северо-западной части Чёрного моря // Вестн. зоол. № 3. С. 82–84.
- Безр Т.Л. 1974. Влияние хищничества морской звезды *Asterias rubens* L. на популяцию промыслового моллюска *Mytilus edulis* L. в Кандалакшском заливе Белого моря // Биол. ресурсы Белого моря и внутренних водоёмов европейского севера. Петрозаводск. С. 243–245.
- Бируля А.А. 1897. Очерк фауны Crustacea–Decapoda морей Мурманского и Белого // Ежегодн. Зоол. музея АН. СПб. Т. 3. С. 405–452.
- (Бируля А.А.) Birula A. 1910. Beitrag zur Kenntnis der Decapoden-Krebse der eurasiatischen Arctis // Научные результаты Русской Полярной Экспедиции 1900–1903 гг. под начальством барона Э.В. Толя. Отд. Е. Т. 2. Вып. 1. 42 с.
- Бирштейн Я.А., Заренков Н.А. 1988. Разноногие ракообразные, или Боклопавы (Amphipoda) // М.С. Гиляров (ред.). Жизнь животных. 2-е изд. М.: Просвещение. Т. 2. С. 377–385.
- Бирштейн Я.А., Заренков Н.А. 1988. Десятиногие ракообразные (Decapoda) // М.С. Гиляров (ред.). Жизнь животных. 2-е изд. М.: Просвещение. Т. 2. С. 388–412.
- Бирштейн Я.А., Пастернак Р.К. 1988. Подкласс Высшие ракообразные (Malacostraca) // М.С. Гиляров (ред.). Жизнь животных. 2-е изд. М.: Просвещение. Т. 2. С. 343–377.
- Бирюлина М.Г. 1975. Распределение и запасы морских ежей *Strongylocentrotus nudus* и *Strongylocentrotus intermedius* в заливе Петра Великого (Японское море) // Тр. ТОИ ДВНЦ АН СССР. Т. 9. С. 102–113.
- Бирюлина М.Г., Мокрецова Н.Д., Жембровский С.Ю. 2002. Особенности сезонного распределения кукумарии японской *Cucumaria japonica* Semper в Уссурийском заливе (Японское море) // Изв. ТИНРО. Т. 131. С. 284–287.
- Близниченко Т.Э., Заферман М.Л., Оганесян С.А., Филин С.И. 1995. Исследования исландского гребешка Баренцева моря (методы, результаты, рекомендации). Мурманск. 72 с.
- Блинов С.В. 1983. Мидия *Mytilus edulis* в обрастании естественных и антропогенных субстратов в Авачинской губе Берингова моря // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ. Тез. докл. С. 9–10.
- Блохин С.А. 1990. Результаты исследования серых китов (*Eschrichtus robustus*) калифорнийско-чукотской популяции в 1980–1988 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 112. С. 61–73.
- Блохин С.А., Павлючков В.А. 1981. Питание серых китов калифорнийско-чукотской популяции в водах Чукотского полуострова в 1980 г. // Научно-иссл. работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1980–1981 гг. М. С. 24–37.

- Блохин С.А., Павлючков В.А. 1996. Питание серых китов в летне-осенний период в прибрежных водах Чукотского полуострова // Изв. ТИНРО. Т. 121. С. 26–35.
- Бородина А.В., Нехорошев М.В., Солдатова А.А. 2008. Каротиноидный состав тканей двустворчатого моллюска *Anadara inaequalvis* – вселенца в Чёрное море // Экол. моря. Вып. 76. С. 34–39.
- Бражников В.К. 1907. Материалы по фауне русских восточных морей, собранные на шхуне «Сторож» в 1899–1902 гг. // Зап. Имп. АН. СПб. Т. 20. № 6. 185 с.
- Брегман Ю.Е. 1982. Биология и культивирование гребешка *Chlamys farreri nipponensis* // Биология шельфовой зоны Мирового океана. 2-я Всес. конф. по морской биологии, сентябрь 1982. Владивосток. Ч. 3. Тез. докл. С. 58–60.
- Букин С.Д. 2001. Современное состояние запасов северного *Pandalus borealis* и гребенчатого *P. hypsinotus* чилимов в Татарском проливе // Прибрежное рыболовство – 21 век. Межд. научно-практич. конф., 19–21 сентября 2001. Южно-Сахалинск. Тез. докл. С. 14–15.
- Букин С.Д., Згуровский К.А. 1988. Особенности распределения, биологии и поведения гребенчатой креветки *Pandalus hypsinotus* в северо-западной части Японского моря // Морские промысловые беспозвоночные. Сб. научн. трудов. М.: ВНИРО. С. 108–119.
- Букин С.Д., Низяев С.А. 1988. Распределение и размерно-половой состав северной креветки у берегов Восточного Сахалина // Конф. молодых учёных. Владивосток. Тез. докл. С. 76–77.
- Буяновский А.И. 1983. О возможности культивирования мидии обыкновенной в бухте Тихая Заводь залива Восток Японского моря // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ. Тез. докл. С. 13.
- Буяновский А.И. 1987. Особенности размножения и роста мидии *Mytilus edulis* L. юго-восточной Камчатки // Биология объектов марикультуры: экология и культивирование беспозвоночных и водорослей. М.: ИО АН СССР. С. 25–32.
- Буяновский А.И. 1994. Морские двустворчатые моллюски Камчатки и перспективы их использования. М.: ВНИРО. 99 с.
- Буяновский А.И. 2004. Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двустворчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных. М.: Изд-во ВНИРО. 306 с.
- Буяновский А.И., Вагин А.В., Полонский В.Е., Сидоров Л.К. 1999. О некоторых особенностях экологии камчатского и синего крабов в районе северо-западной Камчатки // Прибрежные гидробиологические исследования. М.: ВНИРО. С. 126–142.
- Валовая Н.А. 1983. К вопросу о сосуществовании мидии и митилистера в прибрежной зоне Чёрного моря // Моллюски: систематика, экология и закономерности распространения. 7-е Всес. совещ. по изучению моллюсков, 5–7 апреля 1988 г. Л. Тез. докл. С. 184–185.
- Вараксин А.А. 1980. Развитие половой железы и дифференцировка пола у морского ежа *Strongylocentrotus nudus* // Зоол. ж. Т. 59. № 12. С. 1895–1898.
- Вехова Е.Е. 2007. Функциональная морфология и физиология трёх видов митилид (*Bivalvia*) из Японского моря в связи с особенностями их пространственного распределения. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. н. 24 с.
- Викторовская Г.И., Седова Л.Г., Брегман Ю.Э., Евсеева Н.В. 2001. Некоторые особенности биологии серого морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* (A. Agassiz) у Охотоморского побережья острова Итуруп // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 436–453.
- Викторовская Г.И., Зуенко Ю.И. 2005. Влияние условий среды на размножение палевого морского ежа *Strongylocentrotus pallidus* (Sars) у берегов Приморья (Японское море) // Океанология. Т. 45. № 1. С. 83–91.

- Виноградов Л.Г. 1941. Камчатский краб. Владивосток: изд-во ТИНРО. 94 с.
- Виноградов Л.Г. 1947. Десятиногие ракообразные Охотского моря // Изв. ТИНРО. Т. 25. С. 67–124.
- Виноградов Л.Г. 1950. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Изв. ТИНРО. Т. 33. С. 179–358.
- Виноградов Л.Г. 1969. О механизме воспроизводства запасов камчатского краба (*Paralithodes camtschatica*) в Охотском море у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. Т. 65. С. 337–344.
- Виноградов Л.Г., Нейман А.А. 1969. Донное население шельфа восточной части Охотского моря и некоторые черты биологии камчатского краба // Океанология. Т. 9. Вып. 2. С. 329–340.
- Виноградова З.А. 1951. Материалы о плодовитости десятиногих раков (Decapoda) Чёрного моря // Тр. Карадагск. биол. станции АН СССР. Вып. 11. С. 69–91.
- Виноградова Н.Г. 1988. Тип Хордовые (Chordata) // М.С. Гиляров (ред.). Жизнь животных. 2-е изд. М.: Просвещение. Т. 2. С. 256–286.
- Волова Г.Н. и др. 1979. Раковинные брюхоногие моллюски залива Петра Великого. Владивосток: изд-во ДВГУ. 170 с.
- Воробьев В.П. 1938. Мидии Чёрного моря // Труды Азово-Черноморск. НИИ рыбного хозяйства и океаногр. (Аз-ЧерНИИРХ). Вып. 11. С. 3–30.
- Воробьева Н.К. 2003. Камчатский краб — объект аквакультуры // Камчатский краб в Баренцевом море. Изд. 2-е. Мурманск: изд-во ПИНРО. С. 325–333.
- Гаврилова Г.С. 1983. Исследование факторов среды при культивировании дальневосточного трепанга // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я Регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток, ДВНЦ. Тез. докл. С. 19–20.
- Гагаев С.Ю., Голиков А.Н., Максимович Н.В., Сиренко Б.И. 1994. Экология и распределение мидии *Mytilus trossulus septentrionalis* Clessin, 1889 в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря // Исслед. фауны морей. Вып. 47 (55). С. 254–264.
- Галанин Д.А., Яковлев А.А. 2005. Некоторые сведения о биологии колющего краба из района Южных Курильских островов // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. Мат-лы 2-й Межд. науч.-практ. конф., 5–7 окт. 2005 г. Архангельск: Изд-во ВНИРО. С. 26–28.
- Галимзянов К.Г. 1975. Распределение волосатого краба (*Erimacrus isenbeckii*) у южного Сахалина // Биологические ресурсы морей Дальнего Востока. Всесоюзн. совещание, октябрь 1975 г. Владивосток. Тез. докл. С. 66–67.
- Галимзянов К.Г. 1994. Сезонное распределение креветок в Татарском проливе по результатам промысла 1979–1993 гг. // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Сб. научн. тр. Южно-Сахалинск: Сах. обл. книжн. изд-во. С. 104–106.
- Галкин Ю.И. 1959. О причинах сокращения численности камчатского краба у западного побережья Камчатки // Рыбн. хоз-во. № 4. С. 9–12.
- Галкин Ю.И. 1985. К вопросу об увеличении промысловой продуктивности Белого и Баренцева морей путём акклиматизации // Экологические исследования перспективных объектов мариккультуры в Белом море. Л.: Изд-во АН СССР. С. 122–133.
- Галышева Ю.А. 2008. Современное состояние и долговременные изменения сообщества *Srenomytilus grayanus* в заливе Восток Японского моря // Экология. № 4. С. 287–293.
- Гоголев А.Ю. 1981. Определение возраста и темпа роста модиолусов *Modiolus difficilis* (Kuroda et Habe) по окраске внутренних слоёв раковины // Докл. АН СССР. Т. 258. № 1. С. 250–253.

- Гоголев А.Ю. 1983. Экологическая дивергенция *Modiolus difficilis* и *Crenomytilus grayanus* (Bivalvia) // Моллюски: систематика, экология и закономерности распространения. 7-е Всес. совещ. по изучению моллюсков, 5–7 апреля 1988 г. Ленинград. Тез докл. С. 173–175.
- Голиков А.А. 1989. Сравнительно-экологический анализ состава фауны бокоплавов (Amphipoda, Gammaridea) Онежского и Кандалакшского заливов и Бассейна Белого моря // Экологические и физиологические исследования беломорских гидробионтов. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 192. С. 56–72.
- Голиков А.Н. 1963. Брюхоногие моллюски рода *Neptunea* Volten // Фауна СССР. Моллюски. Т. 5. Вып. 1. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 217 с.
- Голиков А.Н. 1976. Класс Брюхоногие (Gastropoda) // А.В. Жирмунский (ред.). Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 79–92.
- Голиков А.Н. 1980. Моллюски Vuccinidae Мирового океана // Фауна СССР. Моллюски. Т. 5. Вып. 2. Л.: Наука. 465 с.
- Голиков А.Н. 1987. Класс Gastropoda // О.А. Скарлато (ред.). Моллюски Белого моря. Определители по фауне СССР. Вып. 151. Л.: Наука. С. 41–137.
- Голиков А.Н. 1994. Раковинные брюхоногие моллюски Восточно-Сибирского моря // Фауна Восточно-Сибирского моря. Ч. 3. Исслед. фауны морей. Т. 49 (57). С. 67–122.
- Голиков А.Н., Гагаев С.Ю., Гальцова В.В., Голиков А.А., Дантон К., Меншуткина Т.В., Новиков О.К., Петряшев В.В., Потин В.В., Сиренко Б.И., Шонберг С., Владимиров М.В. 1994. Экосистемы Чаунской губы Восточно-Сибирского моря // Экосистемы, флора и фауна Чаунской губы Восточно-Сибирского моря. Ч. 1. Исслед. фауны морей. Т. 47 (55). С. 4–112.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А. 1967. Моллюски залива Посъет (Японское море) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 42. С. 5–155.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А. 1969. Научные основы организации управляемых подводных хозяйств, разработанные с помощью легководолазной техники // Морские подводные исследования. М. С. 60–66.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А. 1972. Об определении оптимальных температур обитания морских пойкилотермных животных путём анализа температурных условий на краях их ареалов // Докл. АН СССР. Т. 203. С. 1190–1192.
- Голиков А.Н., Скарлато О.А., Аверинцев В.Г. и др. 1990. Экосистемы Новосибирского мелководья и некоторые закономерности их распределения и функционирования // Исслед. фауны морей. Т. 37 (45) С. 4–79.
- Голиков А.Н., Старобогатов Я.И. 1972. Класс брюхоногие моллюски — Gastropoda // В.А. Водяницкий (ред.). Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. Т. 3. Свободноживущие беспозвоночные. Киев: Наукова думка. С. 65–166.
- Голиков А.А., Цветкова Н.Л. 1994. Бокоплав (Amphipoda, Gammaridea) Чаунской губы Восточно-Сибирского моря // Исслед. фауны морей. Т. 47 (55). С. 211–253.
- Горбунов Г.П. 1946. Донное население Новосибирского мелководья и Центральной части Северного Ледовитого океана // Тр. дрейфующ. экспед. на л/п «Г. Седов» 1937–1940 гг. М.-Л. С. 30–138.
- Горбунов Г.П. 1952. Двустворчатые моллюски (Bivalvia) Чукотского моря и Берингова пролива // Крайний северо-восток Союза ССР. М. Т. 2. С. 216–278.
- Горничных А.В. 2008. Современное состояние промысла брюхоногих моллюсков в северной части Охотского моря // Вопр. рыболовства. Т. 9. № 2–34. С. 439–449.
- Горячев В.Н. 1978. Брюхоногие моллюски рода *Neptunea* Risling Берингова моря. М.: Наука. 89 с.

- Гришин А.Н. 2003. Обоснование параметров предварительной обработки мяса анадары (*Anadara broughtoni*), используемого в технологии консервов // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов. Конф. молодых учёных, 22–24 апреля 2003 г. Владивосток. Тез. докл. С. 125–127.
- Гришин А.Н., Золотарёв П.Н. 1988. Биологическая характеристика и запасы рапаны в Чёрном море // Сырьевые ресурсы и биологические основы рационального использования промысловых беспозвоночных. Всес. совещ. Владивосток, ТИПРО. Тез. докл. С. 56–57.
- Гудимов А.В. 1998. Мидия *Mytilus edulis* L. // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 529–581.
- Гудимова Е.Н. 1998. Голотурии *Cucumaria frondosa* (Gunnerus, 1776) // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 453–529.
- Гудимова Е.Н. 2001. Распределение, ресурсы и роль в донных сообществах промысловой голотурии Баренцева моря *Cucumaria frondosa* // Биологические ресурсы побережья Российской Арктики. Беломорск–Москва, ВНИРО. Мат.-лы симпоз. С. 27–30.
- Гудимова Е.Н., Гудимов А.В. 2001. Промысловые беспозвоночные прибрежной зоны Баренцева моря — доминанты донных сообществ // Биологические основы устойчивого развития прибрежных морских экосистем. Межд. конф. Апатиты, ММБИ КНЦ РАН. Тез. докл. С. 66–68.
- Гудимова Е.Н., Гудимов А.В. 2005. Голотурии *Cucumaria frondosa* Баренцева моря: от биологии к использованию // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 2-я Межд. научно-практич. конф., 5–7 окт. 2005 г. Архангельск: Изд-во ВНИРО. С. 28–33.
- Гурьянова Е.Ф. 1932. Морские арктические равноногие раки (Isopoda) // Определители по фауне СССР. Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 4. 181 с.
- Гурьянова Е.Ф. 1946. Индивидуальная и возрастная изменчивость морского таракана и её значение в эволюции рода *Mesidothea* Rich. // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 8. Вып. 1. С. 105–144.
- Гурьянова Е.Ф. 1951. Боклопавы морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda–Gammaridea) // Определители по фауне СССР. Вып. 41. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1029 с.
- Гурьянова Е.Ф. 1955. Отряд равноногие раки — Isopoda // А.А. Стрелков (ред.). Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 127–132.
- Гурьянова Е.Ф. 1955. Отряд разноногие раки — Amphipoda // А.А. Стрелков (ред.). Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 132–144.
- Данилин Д.Д. 2005. Двустворчатые моллюски в питании массовых видов ликодов (Zoarcidae) прикамчатских вод // Российская газета. Федеральный выпуск. N 3813 от 6 июля 2005 г.
- Даутов С.Ш., Попова Л.И., Бегалов А.И. 2004. Плодовитость травяного чилима *Pandalus kessleri* (Decapoda: Pandalidae) у Южных Курильских островов // Биол. моря. Т. 30. № 3. С. 230–235.
- Демченко Н.Л. 2009. Размерно-возрастной и половой состав популяции амфиподы *Ampelisca eschrichti* (Amphipoda, Gammaridea) из района нагула серых китов у северо-восточного побережья о-ва Сахалин // X Съезд Гидробиол. о-ва при РАН, 28 сентября – 2 октября 2009 г. Владивосток. Тез. докл. С. 118–119.
- Денисенко С.Г. 1979. Распределение исландского гребешка в Баренцевом море // Подводные методы в морских биологических исследованиях. Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР. С. 95–104.

- Денисенко С.Г. 1983. Температурные условия и сроки нереста исландского гребешка в прибрежье Восточного Мурмана // Исследования биологии, морфологии и физиологии гидробионтов. Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР. С. 90–94.
- Денисенко С.Г. (сост.). 1988. Исландский гребешок — новый перспективно-промысловый объект в Баренцевом море. Апатиты. 45с.
- Денисенко С.Г. 1997. Рост и продолжительность жизни хозяйственно ценных сердцевидок юго-восточной части Баренцева моря // Научно-практическая конференция «Нетрадиционные объекты морского промысла и перспективы их использования», 17–18 апреля 1997 г. Мурманск. Тез. докл. С. 36–37.
- Денисенко С.Г., Петрунин И.И. 1983. Закономерности количественного распределения исландского гребешка в прибрежье Восточного Мурмана // Подводные биологические исследования. Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР. С. 9–17.
- Денисенко С.Г., Александров С.В., Костылев В.Э., Малахов О.П., Опалев М.Л. 1988. Сублиторальные поселения *Mytilus edulis* в Воронке Белого моря // Сырьевые ресурсы и основы рационального использования промысловых беспозвоночных. Всес. совещ. Владивосток, ДВНЦ. Тез. докл. С. 66–67.
- Денисова Л.А. 1981. Половая инверсия у гребешка Свифта *Swiftopecten swiftii* // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. Регион. конф., сентябрь 1981. Владивосток, ДВНЦ. Тез. докл. С. 26–27.
- Денисова Л.А. 1983. Половая структура популяции мидии Грея залива Восток Японского моря в связи с особенностями её репродуктивной системы // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток, ДВНЦ. Тез. докл. С. 26–27.
- Дерюгин К.М., Сомова Н.М. 1941. Материалы по количественному учёту бентоса залива Петра Великого // Исслед. Дальневост. морей. Вып. 7. С. 13–36.
- Дзюба С.М., Масленникова Л.А. 1982. Репродуктивный цикл двустворчатого моллюска *Anadara broughtoni* в южной части залива Петра Великого // Биол. моря. № 3. С. 34–40.
- Добровольский А.Д., Залогин Б.С. 1982. Моря СССР. М.: Изд-во МГУ. 190 с.
- Долголенко М.А. 2000. Раковины моллюсков как материал для украшений и ювелирных изделий // Морские моллюски: вопросы таксономии, экологии и филогении, 27–30 ноября 2000 г. СПб. Автореф. докл. С. 94–96.
- Долгопольская М.А. 1948. Материалы по физиологии личиночных стадий Decapoda Севастопольской бухты // Тр. Севастопольск. биол. станции. Т. 6. С. 236–255.
- Долженков В.Н., Жигалов И.А. 2001. Особенности распределения крабов *Chionoecetes opilio*, *Lithodes aequispina*, *Paralithodes platypus* (Crustacea: Decapoda) и гидрологические условия их обитания на материковом склоне северо-восточной части Охотского моря в летний период // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 611–619.
- Драпкин Е.И. 1953. Новый моллюск в Чёрном море // Природа. № 9. С. 92–95.
- Дробязин Е.Н. 2008. Экологические условия, определяющие формирование скоплений шримса-медвежонка (*Sclerocrangon salebrosa*) в заливе Петра Великого Японского моря // Изв. ТИНРО. Т. 155. С. 194–209.
- Евдокимов В.В., Хотимченко Ю.С. 1976. Влияние температуры и некоторых других факторов на гаметогенез морских ежей // Экспериментальная экология морских беспозвоночных. Владивосток: изд-во ДВНЦ АН СССР. С. 67–69.
- Евсеев Г.А. 2001. Распространение и экология приморского гребешка *Mizuchopecten yessoensis* (Jay) на Южно-Курильском мелководье // Бюл. Дальневост. малакол. о-ва. Вып. 5. Владивосток: Дальнаука. С. 84–106.

- Евсеев Г.А., Яковлев Ю.М. 2006. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей России. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВО РАН. 120 с.
- Живоглядова Л.А. 2001. Морфометрическое созревание самок и самцов равношипого краба (*Lithodes aequispina* Benedict) у северных Курильских островов // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 659–662.
- Живоглядова Л.А. 2004. О состоянии запасов и влиянии промысла на группировку равношипого краба банки Кашеварова // Тр. СахНИРО. Т. 6. С. 227–238.
- Житний Б.Г. 2007. Биологические ресурсы Белого моря и их промысловое использование. Петрозаводск: изд-во КарНЦ РАН. 270 с.
- Журавель Е.В., Маркина Ж.В., Христофорова Н.К., Айздайчер Н.А. 2006. Использование микроводоросли *Dunaliella salina*, эмбрионов и личинок плоского морского ежа *Scaphechinus mirabilis* как тест-организмов для оценки качества воды в заливе Петра Великого Японского моря // Биол. моря. Т. 32. № 3. С. 188–196.
- Журавлёв В.М., Крылов В.В. 1998. Оценка состояния популяции равношипого краба // Рыбное хоз-во. № 3. С. 44–45.
- Журавлёв В.М., Крылов В.В. 2001. Материалы к биологии равношипого краба (*Lithodes aequispina* Benedict) Охотского моря // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 140–147.
- Закс И.Г. 1927. Предварительные данные о распределении фауны и флоры в прибрежной полосе зал. Петра Великого в Японском море // Производительные силы Дальнего Востока. Хабаровск–Владивосток. Т. 4. С. 213–247.
- Закс И.Г. 1933. Морские беспозвоночные Дальнего Востока. Хабаровск: ОГИЗ–Дальгиз. 116 с.
- Закурдаев В.И., Беляева О.И. 2003. К вопросу о возможности культивирования рапаны (*Rapana thomasiana* Crosse) в Чёрном море // Эволюция морских экосистем под влиянием вселенцев и искусственной смертности фауны. Ростов-на-Дону. Тез. докл. С. 91–92.
- Закурдаев В.И., Коломеец Л.Г. 2002. Перспектива марикультуры мидий в Каламитском заливе // Морские биотехнические системы. № 2. С. 231–239.
- Заренков Н.А. 1960. Заметки о некоторых десятиногих ракообразных (Decapoda, Crustacea) Охотского и Берингова морей // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. Т. 34. С. 344–350.
- Заренков Н.А. 1965. Ревизия родов *Crangon* Fabricius и *Sclerocrangon* G.O. Sars (Decapoda, Crustacea) // Зоол. ж. Т. 154. № 12. С. 1761–1775.
- Зенкевич Л.А. 1963. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР. 740 с.
- Зернов С.А. 1913. К вопросу об изучении жизни в Чёрном море // Зап. Имп. АН. СПб. Т. 32. № 1. С. 283–296.
- Золотарёв В.Н. 1989. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков. Киев. 112 с.
- Зув Г.В., Несис К.Н. 1971. Кальмары (биология и промысел). М.: Пищевая пром-сть. 360 с.
- Зюзьгина А.А. 2003. Технология солёной продукции из анадары // Комплексные исследования и переработка морских и пресноводных гидробионтов. Конф. молодых учёных, 22–24 апреля 2003 г. Владивосток. Тез. докл. С. 130–132.
- Зюзьгина А.А., Купина Н.М. 2007. Изменение физико-химических свойств мышечной ткани осьминога при ферментативной обработке // Рыбпром. № 2. С. 18–19.
- Иванов А.В. 1931. О нахождении промыслового шримса «медвежонка» — *Sclerocrangon salebrosa* Owen — в северной части Татарского пролива // Соц. реконструкция рыбного хоз-ва Дальнего Востока. № 11–12. С. 115–117.
- Иванов А.В. 1955. Промысловые водные беспозвоночные. М.: Сов. наука. 355 с.

- Иванов А.В., Стрелков А.А. 1949. Промысловые беспозвоночные дальневосточных морей. Описание строения и атлас анатомии. Владивосток. 43 с.
- Иванов Б.Г. 1963. Некоторые данные о биологии креветок западной части залива Аляска // Тр. ВНИРО. Т. 50. С. 207–218.
- Иванов Б.Г. 1964. О биологии и распределении креветок в зимний период в заливе Аляска и в Беринговом море // Тр. ВНИРО. Т. 53. С. 185–198.
- Иванов Б.Г. 1970. Распределение северного шримса (*Pandalus borealis* Kr.) в Беринговом море и заливе Аляска // Тр. ВНИРО. Т. 70. С. 130–148.
- Иванов Б.Г. 1974. Состояние запасов креветок (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) в Беринговом море // Тр. ВНИРО. Т. 99. С. 18–28.
- Иванов Б.Г. 1979. Советские исследования креветок в Северной Пацифике в 1958–1978 гг. // Биологич. продуктивность Тихого океана. 14-й Тихоок. научн. конгресс. Секция F III. Хабаровск, 1979. Тез. докл. С. 221–223.
- Иванов Б.Г. 2001а. Исследования и промысел креветок-пандалид (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) в Северном полушарии: итоги в канун XXI века (с особым вниманием к России) // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 9–31.
- Иванов Б.Г. 2001б. Десятиногие ракообразные (Crustacea, Decapoda) Северной Пацифики как фонд для интродукции в Атлантику: интродукция возможна, но целесообразна ли? // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 32–74.
- Иванов Б.Г., Соколов В.И. 1997. Краб-стригун *Chionoecetes opilio* (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Majidae) в Охотском и Беринговом морях // Arthropoda Selecta. Vol. 6. № 3–4. Р. 63–86.
- Исупов В.В. 1999. Особенности распределения и некоторые черты биологии креветок Анадырского залива Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 126. С. 120–129.
- Кавун В.Я. 1994. Возрастная динамика микроэлементного состава тканей долгоживущих митилид *Crenomytilus grayanus* и *Modiolus kurilensis* // Биол. моря. Т. 20. № 1. С. 62–67.
- Калашников В.З. 1983. Гидродинамическое воздействие на некоторые промысловые виды донной фауны залива Посьета (Японское море) // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток, ДВНЦ. Тез. докл. С. 34.
- Калашников В.З., Григорьев В.Н. 1986. Раздел 17.5. Донный период жизни // Приморский гребешок. Владивосток: Ин-т биологии моря, ДВНЦ АН СССР. С. 209–211.
- Калинина М.В., Гусарова И.С., Гаврилова Г.С., Викторовская Г.И. 2000. Влияние экологических факторов на размножение морских ежей в различных биотопах залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. Т. 121. С. 490–511.
- Калинина М.В., Викторовская Г.И., Борисовец Е.Э., Брегман Ю.Э., Кузнецов В.Н. 2002. Биология серого морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* (Agassiz) северо-западного побережья Японского моря и репродукционная характеристика // Изв. ТИНРО. Т. 131. С. 249–265.
- Каменская О.Е. 1975. Роль бокоплавов в обрастании гидротехнических сооружений Японского моря // Биология шельфа. Всес. конф., ДВНЦ АН СССР. Владивосток. Тез. докл. С. 73–74.
- Кантор Ю.И. 1984. Комплекс видов «*Volutopsius middendorffii*» и описание *Colus bukini* sp.n. из прибрежных вод Курильских островов (Gastropoda, Buccinidae) // Зоол. ж. Т. 63. № 11. С. 1616–1628.

- Кантор Ю.И. 1988. Брюхоногие моллюски подрода *Ancistrolepis (Clinopegma)* (Gastropoda, Viscinidae) Охотского моря // Зоол. ж. Т. 67. № 8. С. 1126–1140.
- Кантор Ю.И. 1990. Брюхоногие моллюски Мирового океана. Подсемейство Волутопсиина. М.: Наука. 178 с.
- Кантор Ю.И. 2003. Биологические и исторические тайны рапаны // Природа. № 5. С. 32–34.
- Касьянов В.А., Крючкова Г.А., Куликова В.А., Медведева Л.А. 1980. Личинки морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. М.: Наука. 216 с.
- Католикова М.В., Стрелков П.П., Буфалова Е.Н., Лайус Д.Л., Ганцевич М.М., Вайнола Р. 2007. Тихоокеанская мидия *Mytilus trossulus* в Белом и Баренцевом морях // Моллюски: морфология, таксономия, филогения, биогеография и экология. 7-е (XVI) совещ. по изучению моллюсков, 14–17 ноября 2006 г. СПб. Тез. докл. С. 119–121.
- Кафанов А.И. 1987. Подсемейство Mutilinae Rafinesque, 1815 (Bivalvia, Mutilidae) в кайнозое Северной Пацифики // Фауна и распределение моллюсков: Северная Пацифика и Полярный бассейн. Владивосток. С. 65–103.
- Кафанов А.И. 1991. Двустворчатые моллюски шельфов и континентального склона северной Пацифики. Аннотированный указатель. Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР. 200 с.
- Кафанов А.И., Лутаенко К.А. 1996. Новые данные о фауне двустворчатых моллюсков северной Пацифики. 2. О статусе и таксономическом положении некоторых Tellinidae // Ruthenica. Т. 6. № 1. С. 11–21.
- Кафанов А.И., Лутаенко К.А. 1998. Новые данные о фауне двустворчатых моллюсков северной Пацифики. 5. Статус некоторых видов гребешков подсемейства Chlamydiae von Thurner, 1922 и замечания о *Mizuchopecten* Masuda, 1963 (Pectinidae) // Ruthenica. Т. 8. № 1. С. 65–73.
- Кафанов А.И., Павлючков В.А. 2001. Экология промысловых морских ежей рода *Strongylocentrotus* материкового япономорского побережья России // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 349–373.
- Кашенко С.Д. 2008. Реакции плоского морского ежа *Scaphechinus mirabilis* на экстремальные изменения условий среды обитания // Биол. моря. Т. 34. № 3. С. 166–169.
- Кизеветтер И.В. 1962. Лов и обработка промысловых беспозвоночных дальневосточных морей. Владивосток. 224 с.
- Клитин А.К., Кочнев Ю.Р. 2004. Сравнительная характеристика распределения пятиугольного волосатого (*Telmessus cheiragonus*) и колючего (*Paralithodus brevipes*) крабов в Южно-Курильском проливе // Тр. СахНИРО. Т. 6. С. 211–226.
- Клитин А.К., Печенева Н.В. 1991. Сезонные особенности питания камчатского краба у юго-западного Сахалина // 17-я конф. молодых учёных ИМГИГ. Южно-Сахалинск. Тез. докл. С. 261–272.
- Клитин А.К., Смирнов И.П. 2005. Промысловые брюхоногие моллюски у берегов южных Курильских островов в 2003 г. // Ruthenica. Vol. 14. № 2. С. 125–130.
- Кобликов В.Н. 1982. Состав и количественное распределение макробентоса на охотоморском шельфе Сахалина // Изв. ТИНРО. Т. 106. С. 90–96.
- Кобликов В.Н. 1986. Бентосные сообщества на континентальном шельфе и в верхней части склона охотского побережья острова Сахалина // ТИНРО. Рукопись. Деп. ТСНИ-ИТЕИРХ. 54 с.
- Кобликов В.Н., Павлючков В.А., Надточий В.А. 1990. Бентос континентального шельфа Охотского моря // Изв. ТИНРО. Т. 111. С. 27–38.
- Кобякова З.И. 1955. Отряд Десятиногие раки — Decapoda // А.А. Стрелков (ред.). Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 146–157.

- Кобякова З.И., Долгопольская М.А. 1969. Подкласс высшие ракообразные — Malacostraca. Отряд десятиногие — Decapoda // Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. Т. 2. Свободноживущие беспозвоночные. Ракообразные. Киев: Наукова думка. С. 270–306.
- Ковальчук Л.В., Паленичко З.Г. 1959. Опыт разведки промысловых скоплений моллюсков в Онежском заливе Белого моря // Изв. Карельск. и Кольск. филиалов АН СССР. № 2. С. 85–92.
- Ковачева Н.П. 2008. Аквакультура ракообразных отряда Decapoda: камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* и гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii*. М.: Изд-во ВНИРО. 239 с.
- Ковачева Н.П., Калинин А.В., Эпельбаум А.Б., Борисов Р.Р., Лебедев Р.О. 2005. Культивирование камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815). Ч. 1. Особенности раннего онтогенеза. Бионормативы и рекомендации по искусственному воспроизводству. М.: Изд-во ВНИРО. 76 с.
- Козлов А., Строганова Н. 1977. Первые случаи поимки камчатских крабов в Баренцевом море // Рыбоводство и рыболовство. № 1. С. 15.
- Колпакова Е.В., Колпаков Н.В. 2004. Распределение и рост двустворчатого моллюска *Mercenaria stimpsoni* в бухте Инокова (северное Приморье) // Изв. ТИНРО. Т. 136. С. 197–204.
- Кондаков Н.Н. 1941. Головоногие моллюски (Cephalopoda) дальневосточных морей СССР // Исслед. дальневост. морей. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 1. С. 216–255.
- Константинова Л.Л. 2009. Нетрадиционные объекты промысла Северной Атлантики и морей Северо-Европейского бассейна и перспективы их использования. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 200 с.
- Корнева С.М. 2003. О питании калана *Enhydra lutris* на островах Парамушир и Шумшу // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. 4-я науч. конф., 18–19 ноября 2003 г. Петропавловск-Камчатский. Тез. докл. С. 289–292.
- Коростелёв С.Г., Архипова Е.А., Владимировичева О.А., Ромейко Л.В. 2009. Фауна донных беспозвоночных б. Виллючинская Авачинского залива (Восточная Камчатка) // Вопр. рыболовства. Т. 10. № 1. С. 7–21.
- Костылев В.Э., Денисенко С.Г. 1989. К оценке ресурсов мидий (*Mytilus edulis*) на литорали Мурмана // 4-я Всес. конф. по проблемам промыслового прогнозирования (долгосрочные аспекты). Мурманск. Тез. докл. С. 109–111.
- Кочнев Ю.Р. 1996. Промыслово-биологическая характеристика краба-стригуна *Chionoecetes bairdi* у Северных Курильских островов и Юго-Западной Камчатки // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Сб. научн. тр. Южно-Сахалинск: Сах. обл. кн. изд-во. Т. 1. С. 77–82.
- Кочнев Ю.Р., Иванов В.Ф. 1983. Особенности распределения светлого гребешка у Северных Курильских островов // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток. Тез. докл. С. 42–43.
- Коэн Р.К., Пудовкин А.И. 1988. О видовой принадлежности «съедобной мидии», обитающей в приазиатской части Тихого океана // Биол. моря. № 5. С. 70–71.
- Крылов В.И. 1971. О питании тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens* Ill.) // Тр. АтлантНИРО. Вып. 39. С. 110–116.
- Кудерский Л.А. 1961. Двустворчатые моллюски (Bivalvia) Онежского залива Белого моря // Уч. зап. Карельск. пед. ин-та. Т. 11. Вып. 2. С. 156–183.
- Кудерский Л.А. 1962. Донное сообщество «*Modiolus modiolus*» Онежского залива Белого моря // Тр. Карельск. ф-ла АН СССР. Вып. № 33. С. 67–81.

- Кудерский Л.А. 1966. Донная фауна Онежского залива Белого моря // Тр. Карельск. отд. ГосНИОРХ. Т. 4. Вып. 2. С. 204–371.
- Кудерский Л.А. 1972. Распространение реликтовых ракообразных в водоёмах Северо-Запада Европейской части РСФСР, Белоруссии и Прибалтики // Изв. ГосНИОРХ. Т. 71. С. 34–49.
- Кудряшов В.А., Кусакин О.Г., Щербаков Г.А. 1975. Макробентос шельфа северной части Татарского пролива (Японское море) // Всес. конф. по биологии шельфа. Владивосток. Тез. докл. С. 91–92.
- Кузнецов А.П. 1963. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и Северных Курильских островов. М. 271 с.
- Кузнецов В.В. 1960. Белое море и биологические особенности его флоры и фауны. М.-Л. 324 с.
- Кузнецов В.В., Матвеева Т.А. 1948. Материалы к биологической характеристике морских беспозвоночных Восточного Мурмана // Тр. Мурманск. биол. станции. Т. 1. С. 242–260.
- Кузнецова С.М., Рочев Ю.А., Артюков А.А. 1987. Культура клеток морского ежа *Scaphechinus mirabilis* — возможный источник получения эхинохрома // 2-я Межд. школа-конф. молодых учёных соц. стран. Молекулярные основы биотехнологии. Пущино. Тез. докл. С. 74–75.
- Кузьмин С.А. 2001. Новые данные о распределении краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Fabricius) в Баренцевом море // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 94–97.
- Кузьмин С.А., Беренбойм Б.И. 2000. Состояние запаса и перспективы промысла камчатского краба в Баренцевом море // Материалы отчётной сессии ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 1998–1999 гг. Мурманск: Изд-во ПИНРО. Ч. 2. С. 177–187.
- Кузьмин С.А., Ахтарин С.М., Менис Д.Т. 1998. Первые находения краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Fabricius) (Decapoda, Majidae) в Баренцевом море // Зоол. ж. Т. 77. № 4. С. 489–491.
- Кулаковский Э.Е. 2000. Биологические основы марикультуры мидий в Белом море. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 168 с.
- Кулаковский Э.Е., Крейман К.Д. 1984. Теоретическое и практическое обоснование марикультуры на Белом море // Природная среда и биологические ресурсы морей и океанов. Л. С. 112–113.
- Кулаковский Э.Е., Кунин Б.Л., Львова Т.Г., Саранчова О.Л., Бабков А.И. 1983. Аквакультура мидий на Белом море // Итоги и перспективы изучения биологических ресурсов Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. С. 56–62.
- Кулаковский Э.Е., Сухотин А.А. 1995. Часть II, Глава 12. Марикультура мидии // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Исслед. фауны морей. Т. 42 (50). С. 185–199.
- Купера Е.В., Кочергина Т.Ю., Артюков А.А. 1998. Оптимизация процесса получения эхинохрома из плоских морских ежей *Scaphechinus mirabilis* // Исследования в области физико-химической биологии и биотехнологии. Владивосток: Дальнаука. С. 173–174.
- Купина Н.М. 2005. Исследования по безотходной комплексной переработке беспозвоночных // Изв. ТИНРО. Т. 141. С. 365–371.
- Купина Н.М., Леваньков С.В. 1998. Использование отходов от разделки крабов // Рыбное хоз-во. № 4. С. 56–57.
- Кусакин О.Г. 1976. Отряд Равноногие ракообразные — Isopoda // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 70–76.
- Кусакин О.Г. 1989. Пояс жизни. Рассказ о жизни Охотского моря. Хабаровское кн. изд-во. 208 с.

- Лагунов Л.Л., Рехина Н.И. 1967. Технология продуктов из беспозвоночных. М.: Пищевая пром-сть. 127 с.
- Лебская Т.К. 2003. Химический состав и биохимические свойства камчатского краба в Баренцевом море // Камчатский краб в Баренцевом море. Изд. 2-е. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 292–299.
- Лебская Т.К., Двинин Ю.Ф. 1999. Хитиносодержащее сырьё из некоторых беспозвоночных Баренцева моря // 5-я Всес. конф.: Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. М. Мат-лы докл. С. 34–41.
- Лебская Т.К., Двинин Ю.Ф., Константинова Л.Л., Кузьмина В.И., Толкачева В.Ф., Мухин В.А. 1998. Химический состав и биохимические свойства гидробионтов прибрежной зоны Баренцева и Белого морей. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 150 с.
- Лебская Т.К., Двинин Ю.Ф., Толкачева В.Ф. 1993. К вопросу об использовании гидробионтов Баренцева и Белого морей при разработке лечебно-профилактических препаратов // Науч. конф.: Медико-биологические аспекты разработки продуктов питания. Киев. Тез. докл. С. 47.
- Лебская Т.К., Двинин Ю.Ф., Шаповалова Л.А. 1999. Целебные свойства морских ежей // Рыбное хоз-во. № 2. С. 48–49.
- Левин В.С. 1976. Отряд Десятиногие ракообразные — Decapoda // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 49–56.
- Левин В.С. 1994. Промысловая биология морских донных беспозвоночных и водорослей. СПб., ПКФ: ОЮ–92. 240 с.
- Левин В.С. 2000. Дальневосточный трепанг. Биология, промысел, воспроизводство. СПб.: Голанд. 200 с.
- Левин В.С. 2001. Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*. Биология, промысел, воспроизводство. СПб.: Ижица. 198 с.
- Левин В.С., Коробков В.А. 1998. Экология шельфа: проблемы промысла донных организмов. СПб.: Элмор. 224 с.
- Левин В.С., Коробков В.А. 2003. Морские ежи России: биология, промысел, использование. СПб.: ДОРН. 256 с.
- Луканин В.В., Ошурков В.В., Бергер В.Я. 1983. О распределении и запасах мидии в Кандакшском заливе Белого моря // Итоги и перспективы изучения биологических ресурсов Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. С. 49–55.
- Луканин В.В., Наумов А.Д., Федяков В.В. 1990. Поселения мидий: постоянное непостоянство // Природа. № 11. С. 56–62.
- Луканин В.В., Наумов А.Д., Федяков В.В. 1995а. Часть I. Раздел 8.9. Особенности распределения бентоса в Онежском заливе // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Исслед. фауны морей. Т. 42 (50). СПб.: Наука. С. 227–231.
- Луканин В.В., Наумов А.Д., Федяков В.В. 1995б. Часть I. Раздел 8.10. Особенности распределения бентоса в Двинском заливе // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Исслед. фауны морей. Т. 42 (50). СПб.: Наука. С. 232–236.
- Лукин В.И. 1988. Макробентос шельфовой зоны Курильских островов // 3-я Всес. конф. по морской биологии (Севастополь, 18–20 октября 1988 г.). Часть 1. Киев. Тез. докл. С. 225–226.
- Лутаенко К.А. 2002. Фауна двустворчатых моллюсков Амурского залива (Японское море) и прилегающих районов. Часть 1. Семейства Nuculidae – Cardiidae // Бюл. Дальневост. малаколог. о-ва. Владивосток: Дальнаука. Вып. 6. С. 5–60.

- Мак-Дональд Дж.Х., Коэн Р.К., Балакирев Е.С., Манченко Г.П., Пудовкин А.И., Сергиевский С.О., Крутовский К.В. 1990. Видовая принадлежность «съедобной мидии», обитающей в приазиатской части Тихого океана // Биол. моря. № 1. С. 13–22.
- Макаров В.В. 1941. Фауна Decapoda Берингова и Чукотского морей // Исследования дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 1. С. 111–163.
- Максимович Н.В. 1978. Особенности распространения, рост и продукционные свойства популяций некоторых Mutilidae Белого моря // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Советско-американский симпозиум по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». 30 ноября – 4 декабря 1976 г. Л.: Наука. С. 105–107.
- Максимович Н.В. 1980. Особенности экологии некоторых массовых двустворчатых моллюсков Белого моря. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. н. Л. 26 с.
- Максимович Н.В., Герасимова А.В., Кунина Т.А. 1993. Продукционные свойства поселений *Macoma baltica* L. в губе Чупа (Белое море). II. Продукция // Вестн. ЛГУ. Сер. 3. Вып. 1 (№ 3). С. 3–11.
- Максимович Н.В., Шилин М.Б. 1989. Определение ресурсов личинок мидии в изолированных акваториях в интересах марикультуры // Научно-технические проблемы марикультуры в стране. Владивосток: Изд-во ТИНРО. С. 103–104.
- Малютин О.И. 2006. Класс Scyphozoa: *Aurelia aurita* (L., 1758) // Н.Н. Марфенин (ред.). Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. М.: Т-во науч. изданий КМК. С. 66–67.
- Малютин О.И. 2006. Тип Mollusca: *Buccinum undatum* (L., 1758) // Н.Н. Марфенин (ред.). Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. М.: Т-во науч. изданий КМК. С. 178–179.
- Малютин О.И. 2006. Класс Echinoidea: *Strongylocentrotus droebachiensis* (O.F. Müller, 1776) // Н.Н. Марфенин (ред.). Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. М.: Т-во науч. изданий КМК. С. 257.
- Марикультура и экологические аспекты её развития в Приморье. 2008. // Сб. «ДВ Регион – рыбное хозяйство». Вып. № 3 (12) (<http://www.fishnews.ru>).
- Марковская Е.Б. 1952. К биологии мидии залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. Т. 37. С. 163–173.
- Мартинсен Г.В., Садыхова М.А. 1966. Промысел гребешка в Тихом океане // Сб. науч.-техн. инф. Тр. ВНИРО. № 10. С. 30–35.
- Матвеева Т.А. 1948. Биология *Mytilus edulis* L. Восточного Мурмана // Тр. Мурманск. биол. ст. Т. 1. С. 215–241.
- Матвеева Т.А. 1975. Приспособления к вынашиванию яиц у некоторых морских двустворчатых моллюсков // Моллюски: их система, эволюция и роль в природе. 5-е Всес. совещ. по изучению моллюсков. Автореф. докл. Л.: Наука. С. 133–135.
- Мезенова О.В. 2008. Морская биотехнология в России: перспективы развития // Пищевая пром-сть. № 10. 8 с.
- Менис Д.Т., Оганесян С.А. 1997. Некоторые особенности биологии гренландского серрипеса *Serripes groenlandicus* юго-востока Баренцева моря // Исследования промысловых беспозвоночных в Баренцевом море. Мурманск. С. 122–129.
- Меншуткина Т.В. 1990. Креветки (Macruga) моря Лаптевых, Новосибирского мелководья и сопредельных вод // Экосистемы Новосибирского мелководья и фауна моря Лаптевых и сопредельных вод. Исслед. фауны морей. Т. 37 (50). Л.: Наука. С. 344–364.
- Меншуткина Т.В. 1994. Креветки (Decapoda, Natantia) Восточно-Сибирского моря и сопредельных вод // А.Н. Голиков (ред.). Фауна Восточно-Сибирского моря. Часть 3. Исслед. фауны морей. Т. 49 (57). СПб.: Зоол. ин-т РАН. С. 16–43.

- Месяцев И.И. 1931. Моллюски Баренцева моря // Тр. ГОИН. Вып. 1. № 1. 167 с.
- Микулич Л.В., Козак Л.П. 1971. Плодовитость некоторых декапод залива Петра Великого // Гидробиол. ж. Т. 1. С. 97–101.
- Милютин Д.М., Песов А.Э., Соколов В.И. 2007. Распределение и запасы исландского гребешка (*Chlamys islandica*) в верхней сублиторали Западного и Восточного Мурман (Баренцево море) // Вопр. рыболовства. Т. 8. № 2(30). С. 184–194.
- Михайлов В.И., Бандурин К.В., Горничных А.В., Карасёв А.В. 2003. Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря. Магадан: Изд-во МагаданНИРО. 281 с.
- Михайлов В.И., Овсянников В.П. 1984. Запасы равношипого краба Охотского моря // Рыбное хоз-во. № 11. С. 24–25.
- Михайлов В.И., Овсянников В.П. 1984. Приманки для лова брюхоногих моллюсков // Рыбное хоз-во. № 12. С. 29–30.
- Михайлов В.И., Фомин А.В., Горничных А.В., Карасёв А.В., Бандурин К.В., Васильев А.Г. 2000. Промысловые беспозвоночные и водоросли северной части Охотского моря. Магаданское отделение ТИНРО. Деп. ВИНТИ 07.06.00, № 1643-B00. 83 с.
- Млынар Е.В. 2005. Новые данные об экологии и численности тихоокеанского кальмара (*Todarodes pacificus*) в северо-западной части Татарского пролива // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 2-я Межд. науч.-практич. конф. Архангельск: 5–7 октября 2005 г. М.: Изд-во ВНИРО. С. 60–62.
- Млынар Е.В., Яфаркин К.Г. 2009. Тихоокеанский кальмар как объект спортивно-любительского рыболовства в северной части Татарского пролива // Вопр. рыболовства. Т. 10. № 3–39. С. 530–537.
- Мокрецова Н.Д., Дробязин Е.Н. 2000. Распределение и некоторые черты биологии шримса-медвежонка залива Петра Великого Японского моря // Изв. ТИНРО. Т. 127. С. 312–319.
- Мокрецова Н.Д., Дробязин Е.Н. 2008. Современные представления о характере распределения, структуре поселений, сроках нереста и состоянии ресурсов промысловой голотурии *Cucumaria japonica* в прибрежных водах Приморья // Морские прибрежные экосистемы. Водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 3-я Межд. науч.-практич. конф. Владивосток. Тез. докл. С. 107.
- Морозов Н.Н. 1981. Некоторые особенности экологии морских ежей рода *Strongylocentrotus* // Вестн. зоол. № 6. С. 77–79.
- Мухин В.А., Новиков В.Ю. 2003. Рекомендации по рациональному использованию отходов переработки камчатского краба Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. Изд. 2-е. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 312–325.
- Мясников В.Г. 1986. Раздел 18. Промысел и обработка // Приморский гребешок. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВНЦ АН СССР. С. 212–219.
- Мясников В.Г. 1988. Распространение и некоторые биологические особенности белого гребешка *Chlamys albidus* (Bivalvia, Pectinidae) в северной части Охотского моря // Запасы промысловых беспозвоночных и биологические основы их рационального использования, 22–24 ноября 1988. Владивосток. Тез. докл. С. 55–56.
- Мясников В.Г. 1992. Промысловые гребешки рода *Chlamys* (Bivalvia, Pectinidae) умеренных вод северо-западной части Тихого океана, их распределение, рост и ресурсы: Автореф. дис. ... канд. биол. н. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 24 с.
- Мясников В.Г. 1997. Состояние и распределение ресурсов глубоководного ежа у берегов северного Приморья // Рыбное хоз-во. № 3. С. 27–28.

- Мясников В.Г., Кочнев Ю.П. 1988. Образ жизни, рост и половая структура гребешка (*Chlamys albidus*) около Курильских островов // Морские промысловые беспозвоночные. М.: Изд-во ВНИРО. С. 153–166.
- Мясников В.Г., Хен Г.В. 1990. Условия формирования коммерческих скоплений гребешков *Chlamys* в северо-западной Пацифике // 5-я Всес. конф. по промысловым беспозвоночным. Минск–Нароч, 9–13 октября 1990. М.: ВНИРО. С. 122–123.
- Надточий В.А., Кобликов В.Н., Чучукало В.И. 1991. Характеристика питания и величина суточного рациона палтусовидной камбалы (*Hippoglossoides elassodon*) на шельфе Западной Камчатки в весенне-летний период. Владивосток: ТИНРО. Деп. ВНИЭРХ. 03.06.91, № 1164-рх91. 8 с.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н. 1991. Суточный рацион и роль некоторых групп бентоса в питании желтопёрой камбалы (*Limanda aspera*) на западнокамчатском шельфе. Владивосток: ТИНРО. Деп. ВНИЭРХ. 03.06.91, № 1169-рх91. 15 с.
- Надточий В.А., Чучукало В.И., Кобликов В.Н. 2001. Питание краба-стригуна *Chionoecetes opilio* в Анадырском заливе Берингова моря в осенний период // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 432–435.
- Надточий В.А., Кобликов В.Н. 2005. Исследования бентоса дальневосточных морей в ТИНРО-центре // Изв. ТИНРО. Т. 141. С. 229–236.
- Наумов А.Д. 2006. Двустворчатые моллюски Белого моря // Исслед. фауны морей. СПб.: Зоол. ин-т РАН. Т. 59 (67). 351 с.
- Наумов А.Д., Скарлато О.А., Федяков В.В. 1987. Класс Bivalvia // О.А. Скарлато (ред.). Моллюски Белого моря. Определители по фауне СССР. Вып. 151. Л.: Наука. С. 205–257.
- Наумов А.Д., Федяков В.В. 1990. Двустворчатые моллюски района Новосибирских островов // Экосистемы Новосибирского мелководья и фауна моря Лаптевых и сопредельных вод. Исслед. фауны морей. Л.: Наука. Т. 37 (45). С. 385–410.
- Наумов А.Д., Федяков В.В. 1994. Двустворчатые моллюски Восточно-Сибирского моря // А.Н. Голиков (ред.). Фауна Восточно-Сибирского моря. Часть 3. Исслед. фауны морей. Т. 49 (57). СПб.: Зоол. ин-т РАН. С. 44–66.
- Наумов Д.В. 1955. Тип кишечнополостные — Coelenterata. Отряд Дисковидные медузы — Semaestomeae // А.А. Стрелков (ред.). Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 62.
- Наумов Д.В. 1955. Сцифоидные медузы морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 97 с.
- Наумов Д.В. 1976. Класс Сцифоидные медузы — Scyphozoa // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 24–26.
- Нейман А.А. 1965. Количественное распределение бентоса на шельфе Западной Камчатки и некоторые вопросы методики его исследований // Океанология. № 5 (6). С. 1052–1059.
- Несис К.Н. 1976. Класс Головоногие моллюски — Cephalopoda // Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука. С. 107–111.
- Несис К.Н. 1982. Краткий определитель головоногих моллюсков Мирового океана. М.: Лёгкая и пищевая пром-сть. 358 с.
- Несис К.Н. 1999. Сколько можно сидеть на яйцах? // Природа. № 4. С. 85–91.
- Низяев С.А. 1992. Распределение и численность глубоководных крабов Охотского моря // Б.Г. Иванов (ред.). Промыслово-биологические исследования морских беспозвоночных. М.: ВНИРО. С. 26–37.
- Низяев С.А. 2001. Биологическая характеристика глубоководных крабов-стригунов *Chionoecetes angulatus* и *C. tanneri* северных Курильских островов // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 634–643.

- Низяев С.А., Букин С.Д. 2001. Методологические аспекты использования траловых и ловушечных данных для научных целей // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 644–658.
- Никитин А.А., Дьяков Б.С. 1998. Структура фронтов и вихрей в западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. Т. 124. С. 714–733.
- Новиков В.Л. 1999. Синтез и свойства вторичных метаболитов некоторых высших растений и морских беспозвоночных и родственных им соединений // Успехи в изучении природных соединений. Владивосток: Дальнаука. С. 33–84.
- Новиков В.Ю., Мухин В.А. 1999. Исследование способов получения побочных продуктов технологии производства хитина // Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. 5-я Всеросс. конф. Москва–Щёлково: 25–27 мая 1999 г. Тез. докл. М.: ВНИРО. С. 53–56.
- Новиков В.Ю., Мухин В.А., Рыжикова Л.С. 1999. Использование отходов переработки камчатского краба в производстве ферментативных белковых гидролизатов // Материалы отчетной сессии ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 1998–1999 г. Часть 2. Мурманск. С. 60–69.
- Огородников В.С. 1998. Некоторые особенности сезонного распределения и размерной структуры стригуна Бэрда в районе северных Курильских островов и Юго-Западной Камчатки в 1997 г. // Северо-восток России: проблемы экономики и народонаселения. Т. 1. Магадан. С. 129–130.
- Огородников В.С. 2005. Изменение промысловых характеристик краба-стригуна Бэрда (*Chionoecetes bairdi*) у юго-западного побережья Камчатки // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. Мат-лы 2-й Межд. науч.-практич. конф. Архангельск: 5–7 окт. 2005г. Тез. докл. М.: Изд-во ВНИРО. С. 73–74.
- Окладников А.П., Деревянко А.П. 1973. Далёкое прошлое Приморья и Приамурья. Владивосток: Приморск. книжн. изд-во. 409 с.
- Определитель фауны и флоры северных морей СССР. 1948 / Н.С. Гаевская (ред.). М.: Сов. наука. 740 с.
- Орлов Ю.И. 1962. О проблеме акклиматизации промысловых крабов в Баренцевом море // Тр. ВГБО. Т. 12. С. 400–409.
- Орлов Ю.И. 1994. Акклиматизация промысловых крабов в северо-восточной Атлантике: обоснование и первые результаты // Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура: Информпакет «Аквакультура: проблемы и достижения». М.: Изд-во ВНИЭРХ. Вып. 1. С. 55.
- Ошурков В.В., Стрелков В.И., Стрелкова О.Г. 1990. Брюхоногие моллюски «трубачи» шельфа Восточной Камчатки. Оценка ресурсов // Современные проблемы промысловой океанологии. 8-я Всес. конф. по промысл. океанол. Ленинград: 15–19 октября 1990 г. Тез. докл. С. 114–115.
- Ошурков В.В., Бажин А.Г., Лукин В.И., Севостьянов В.Ф. 1989. Хищничество калана и структура сообществ бентоса Командорских островов // Биол. моря. № 6. С. 50–60.
- Павлова Л.В. 2009. Оценка выедания морского ежа *Strongylocentrotus droebachiensis* (Echinoidea: Echinoidea) камчатским крабом *Paralithodes camtschaticus* (Malacostraca: Decapoda) в прибрежье Баренцева моря // Биол. моря. Т. 35. № 3. С. 191–198.
- Павлючков В.А. 1986. Биоценотические условия существования камчатского краба на шельфе северо-западной части Охотского моря // Биол. моря. № 3. С. 15–20.
- Павлючков В.А. 2001. Питание камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius) в северо-западной части Охотского моря // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 156–165.

- Павлючков В.А., Крупнова Т.Н. 1999. Морские ежи — ценные морепродукты Приморья // Рыбное хоз-во. № 1. С. 38–39.
- Павлючков В.А., Крупнова Т.Н. 2000. Как сохранить морских ежей? // Экол. вестн. Приморья. Марикультура. № 4. С. 18–19.
- Паленичко З.Г. 1940. Экологическое распределение десятиногих раков в Белом море // Зоол. ж. Т. 19. Вып. 2. С. 257–275.
- Паленичко З.Г., 1941. Распространение и биология креветки *Pandalus borealis* Кг. в Баренцевом море // Зоол. ж. Т. 20. Вып. 3. С. 398–414.
- Паленичко З.Г. 1943. Съедобные беспозвоночные Белого моря. Архангельск. 27 с.
- Паленичко З.Г. 1947. Дополнительные объекты морского промысла (беспозвоночные животные) у беломорского побережья РСФСР // Рыбн. хозяйство РСФСР. Петрозаводск. С. 289–300.
- Первеева Е.Р. 2004. Биологическая характеристика глубоководных стригунов *Chionoecetes angulatus* и *C. japonicus* у берегов о. Сахалин // Тр. СахНИРО. Т. 6. С. 194–210.
- Пискунов А.И. 1978. Распределение некоторых видов брюхоногих моллюсков сем. Vissicidae в северной части Охотского моря // Исследования по биологии и промысловой океанографии. Вып. 9. Владивосток: Изд-во ТИНРО. С. 62–66.
- Пискунов А.И., Прокopenko К.М. 2001. Распределение моллюсков сем. Vissicidae в Анадырском заливе // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 620–624.
- Пискунов А.И., Родин В.Е. 1982. Рекомендации по промыслу и обработке брюхоногих моллюсков-трубачей дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ТИНРО. 52 с.
- Погодин А.Г. 1998. *Aurelia limbata* — новый представитель фауны сцифомедуз Японского моря // Биол. моря. Т. 24. № 4. С. 257–259.
- Погребов В.Б., Кашенко В.П. 1976. Донные сообщества твёрдых грунтов залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 63–82.
- Подкорытов А.Г., Масленников С.И. 2008. Влияние факторов среды на распределение дальневосточного трепанга на открытой акватории (Амурский залив) // Морские прибрежные экосистемы. Водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 3-я Межд. науч.-практич. конф. Владивосток: ТИНРО-центр. Тез. докл. С. 253.
- Понуровский С.К. 1983. Структура популяций и рост гребешка Свифта в прибрежных водах острова Петрова // Биологические ресурсы шельфа, их рациональное использование и охрана. 2-я регион. конф. молодых учёных и специалистов Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. Тез. докл. С. 57.
- Понуровский С.К. 1986. Раздел 3 – Морфология. 3.1 – Раковина // Приморский гребешок. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВНЦ АН СССР. С. 20–22.
- Понуровский С.К. 2008. Структура популяции и рост двустворчатого моллюска *Ruditapes philippinarum* в Амурском заливе Японского моря // Биол. моря. Т. 34. № 5. С. 369–373.
- Понуровский С.К., Колотухина Н.К., Габаев Д.Д. 2002. Динамика численности личинок тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus*, их оседание и рост на коллекторах в бухте Троицы залива Посёта Японского моря // Зоол. ж. Т. 81. № 4. С. 420–428.
- Приморский гребешок. 1986. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВНЦ АН СССР. 244 с.
- Примаков И.М., Лезин П.А., Иванов М.В., Кулаковский Э.Е. 2006. Пути оптимизации мариккультуры мидий в Белом море. М.: Т-во научн. изданий КМК. 72 с.
- Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов. 1993. Южно-Сахалинск: Сахалинск. отд. Дальневост. книжн. изд-ва. 192 с.

- Пропп М.В. 1977. Экология морского ежа *Strongylocentrotus droebachiensis* Баренцева моря: метаболизм и регуляция численности // Биол. моря. № 1. С. 39–51.
- Пушников В.В. 1993. Колючий краб // Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск: отд. Дальневост. книжн. изд-ва. 192 с.
- Разин А.И. 1934. Морские промысловые моллюски Южного Приморья // Изв. ТИРХ. Т. 8. С. 1–100.
- Раков В.А. 1998. Рапана *Rapana venosa* (Valenciennes) (Gastropoda, Thaididae) в заливе Петра Великого Японского моря // Бюл. Дальневост. малакологич. о-ва. Владивосток: Дальнаука. Вып. 2. С. 81–101.
- Раков В.А., Золотова Л.А. 1986. Многолетние изменения в динамике численности личинок тихоокеанской устрицы в заливе Посыета // Мариккультура на Дальнем Востоке. Владивосток: Изд-во ТИНРО. С. 48–57.
- Редикорцев В.В. 1941. Асцидии восточных морей СССР // Исслед. дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 1. С. 180–181.
- Родин В.Е. 1985. Пространственная и функциональная структура популяций камчатского краба // Изв. ТИНРО. Т. 110. С. 86–97.
- Родин В.Е., Блинов Ю.Г., Мирошников В.В. 1997. Ресурсы крабов в Российской экономической зоне дальневосточных морей // Рыбное хоз-во. № 6. С. 27–29.
- Ромейко Л.В. 2002. Двустворчатые зарывающиеся моллюски камчатского шельфа и перспективы их использования // Вестн. Камчатск. гос. технич. Ун-та. Петропавловск-Камчатский. Вып. 1. С. 34–43.
- Рубинштейн И.Г., Хижняк В.И. 1988. Запасы рапаны в Керченском проливе // Рыбное хоз-во. № 11. С. 39–41.
- Русанова М.Н. 1963. Краткие сведения по биологии некоторых массовых видов беспозвоночных района мыса Картеш // Материалы по комплексному изучению Белого моря. Вып. 2. С. 53–65.
- Савельева Т.С. 1955. Класс Голлотурии — Holothurioidea // А.А. Стрелков (ред.). Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 215–219.
- Савилов А.И. 1961. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. № 46. С. 3–84.
- Садыхова И.А. 1978. Формирование друз у *Crenomytilus grayanus* (Dunker) // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Советско-американский симпозиум по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград, 30 ноября – 4 декабря 1976 г. Тез. докл. С. 115–116.
- Садыхова И.А. 1979. Особенности поселений *Mya arenaria* L. в Белом море // Моллюски: основные результаты их изучения. 6-е Всес. совещ. по изуч. моллюсков. Ленинград, 7–9 февраля 1979 г. Тез. докл. С. 77–78.
- Саранчова О.Л., Кулаковский Э.Е. 1985. Экология морской звезды *Asterias rubens* в условиях мариккультуры мидии на Белом море // Исследование мидии Белого моря. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. С. 78–87.
- Свешников В.А., Кутищев А.А. 1978. Структура жизненного цикла дальневосточной мидии *Crenomytilus grayanus* (Dunker) // Закономерности распределения и экология прибрежных биоценозов. Советско-американский симпозиум по программе «Биологическая продуктивность и биохимия Мирового океана». Ленинград, 30 ноября – 4 декабря 1976 г. Тез. докл. С. 114–115.
- Селин Н.И. 1984. Особенности роста мидии Грея в связи со степенью агрегированности особей // Биол. моря. № 3. С. 50–56.

- Селин Н.И. 1988. Размерно-возрастной состав поселений и рост мидии *Mytilus coruscus* в заливе Петра Великого Японского моря // Биол. моря. № 5. С. 45–49.
- Селин Н.И. 1990. Динамика поселений тихоокеанской мидии в Южном Приморье // Биол. моря. № 4. С. 68–69.
- Селин Н.И. 1999. Распределение, состав поселений и рост двустворчатого моллюска *Septifer keenae* у северной границы ареала // Биол. моря. Т. 25. № 4. С. 321–323.
- Селин Н.И., Лысенко В.Н. 2006. Размерный и возрастной состав скоплений и рост *Mytilus trossulus* (Bivalvia, Mytilidae) в сублиторали Западной Камчатки // Биол. моря. Т. 32. № 6. С. 421–427.
- Селин Н.И., Черняев М.Ж. 1994. Особенности распределения, состав поселений и рост дальневосточного трепанга в заливе Восток Японского моря // Биол. моря. Т. 20. № 1. С. 73–81.
- Семенькова Е.Г., Колпаков Н.В., Барабанщиков Е.И. 2006. Питание и суточная ритмика активности японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водах Приморья // Изв. ТИНРО. Т. 146. С. 56–66.
- Сенников А.М., Матюшкин В.Б. 1996. Морской ёж — перспективный объект добычи у Мурманского побережья // Биопромысловые и экономические вопросы мирового рыболовства. М.: ВНИЭРХ. Вып. 3–4. С. 14–20.
- Сергеев А.В., Вакулова Л.А., Шашкина М.Я., Жидкова Т.А. 1992. Медико-биологические аспекты каратиноидов // Вопр. мед. химии. № 6. С. 8–11.
- Силина А.В. 1986. Раздел 2 – Распространение и место обитания // Приморский гребешок. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВНЦ АН СССР. С. 14–19.
- Силина А.В. 1990. Выбор районов и сроков выращивания приморского гребешка у берегов Приморья // Биол. моря. № 5. С. 48–52.
- Силина А.В., Позднякова Л.А. 1986. Раздел 12 – Рост // Приморский гребешок. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВНЦ АН СССР. С. 144–173.
- Силина А.В., Позднякова Л.А. 1990. Рост морского гребешка *Chlamys rosealbus* в Японском море // Биол. моря. № 1. С. 37–42.
- Сиренко Б.И., Василенко С.В. 2008. Глава VII. Крабы (Crustacea, Decapoda, Brachyura) Чукотского моря // Фауна и зоогеография бентоса Чукотского моря. Исслед. фауны морей. Т. 61 (69). С. 142–148.
- Сиренко Б.И., Гагаев С.Ю. 2005. Чукотское море — арктический форпост Тихого океана // Отчётная научная сессия по итогам работ 2004 г. Санкт-Петербург. Тез. докл. С. 30–31.
- Сиренко Б.И., Гагаев С.Ю. 2007. Необычное обилие макробентоса и тихоокеанские вселенцы в Чукотское море // Биол. моря. Т. 33. № 6. С. 399–407.
- Скалкин В.А. 1966. Биология и промысел морского гребешка. Владивосток: Дальневост. книжн. изд-во. 30 с.
- Скарлато О.А. 1960. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей СССР. Отряд *Dysodonta*. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 151 с.
- Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука. 479 с.
- Скарлато О.А., Голиков А.Н., Василенко С.В. и др. 1967. Состав, структура распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посьета (Японское море) // Исслед. фауны морей. Т. 5 (13). Л.: Наука. С. 5–61.
- Скарлато О.А., Каргин И.М., Киприянов И.С., Несветов В.А., Житний Б.Г., Кулаковский Э.Е., Кунин Б.Л. 1985. Марикультура мидий в Белом море. Петрозаводск. 31 с.
- Скарлато О.А., Старобогатов Я.И. 1972. Класс двустворчатые моллюски — *Bivalvia* // Определитель фауны Чёрного и Азовского морей. Т. 3. Свободноживущие беспозвоночные. С. 178–249.

- Слизкин А.Г. 1972. Экологическая характеристика берингоморской популяции синего краба (*Paralitodes platypus* Brandt, 1850) // Изв. ТИНРО. Т. 81. С. 201–207.
- Слизкин А.Г. 1974. Особенности распределения крабов (Crustacea, Decapoda, Lithodidae et Majidae) в Беринговом море // Тр. ВНИРО. Т. 99. С. 29–37.
- Слизкин А.Г. 1982. Распределение крабов-стригунов рода *Chionoecetes* и условия их обитания в северной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. Т. 106. С. 26–33.
- Слизкин А.Г., Сафронов С.Г. 2000. Промысловые крабы прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: Северная Пацифика. 180 с.
- Слизкин А.Г., Борисовец Е.Э., Згуровский К.А. 2001а. Сравнительный анализ габитуса некоторых видов крабов рода *Chionoecetes* (Crustacea, Decapoda) // Изв. ТИНРО. Т. 128. С. 582–610.
- Слизкин А.Г., Кобликов В.Н., Шагинян Э.Р. 2001б. Краб-стригун Бэрда *Chionoecetes bairdi* Rathbun северо-западной части Тихого океана: динамика численности, размерный состав и особенности воспроизводства // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 75–91.
- Сметанин А.Н. 2002. Раздел 2. Крабы и креветки // Пресноводные и морские животные Камчатки. СПб.: Политехника. С. 113–237.
- Смирнов А.В., Смирнов И.С. 1990. Иголкожие моря Лаптевых // Экосистемы Новосибирского мелководья и фауна моря Лаптевых и сопредельных вод. Исслед. фауны морей. Т. 37 (45). Л.: Наука. С. 411–462.
- Смирнов И.П. 1999. Трубачи континентального склона северо-восточного Сахалина // Рыбохозяйственные исследования в Сахалино-Курильском районе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск: СахНИРО. Т. 2. С. 156–159.
- Соболевский Е.Н., Яковлев Ю.М., Кусакин О.Г. 2000. Некоторые данные по составу макробентоса на кормных участках серого кита (*Eschrichtius gibbosus* Erxl., 1877) на шельфе северо-восточного Сахалина // Экология. № 2. С. 144–146.
- Соколенко Д.А., Седова Л.Г. 2005. Распространение закапывающихся двустворчатых моллюсков в прибрежной зоне Японского моря от залива Посыета до залива Владимира // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 2-я Межд. науч.-практ. конференция. Архангельск, 5–7 октября 2005г. Изд-во ВНИРО. С. 91–93.
- Соколов В.И. 1997. Изменчивость северной креветки *Pandalus borealis* (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) // Зоол. ж. Т. 77. № 3. С. 281–286.
- Соколов В.И. 2000. Замечания по биологии северной, гребенчатой и японской креветок (Decapoda, Pandalidae) в Дальневосточных морях // Зоол. ж. Т. 79. № 7. С. 787–799.
- Соколов В.И. 2001. Таксономический статус япономорской и охотоморской форм краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788) (Decapoda, Majidae) // Зоол. ж. Т. 80. № 11. С. 1308–1314.
- Соколов В.И. 2002. Замечания по биологии северной креветки *Pandalus borealis* (Decapoda, Pandalidae) в западной части Берингова моря // Зоол. ж. Т. 81. № 2. С. 154–164.
- Соколов В.И. 2009. Отряд Decapoda — Десятиногие ракообразные. Креветкообразные декаподы подотрядов Dendrobranchiata и Pleocyemata // Иллюстрированные определители свободноживущих беспозвоночных евразийских морей и прилегающих глубоководных частей Арктики. Т. 1. М.: Т-во научн. изданий КМК. С. 72–100.
- Соколов В.И., Милютин Д.М. 2006а. Некоторые особенности поведения камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в прибрежной зоне Баренцева моря в летний период // Зоол. ж. Т. 85. № 1. С. 28–37.

- Соколов В.И., Милютин Д.М. 2006б. Распределение, численность и размерный состав камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в верхней сублиторали Кольского п-ва Баренцева моря в летний период // Зоол. ж. Т. 85. № 2. С. 158–170.
- Соколов В.И., Милютин Д.М. 2008. Современное состояние популяции камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*, Decapoda, Lithodidae) в Баренцевом море // Зоол. ж. Т. 87. № 2. С. 141–155.
- Степанова В.Б. 1998. Реликтовые ракообразные Обской Губы // Биологическое разнообразие животных Сибири. Материалы научн. конференции, посвящённой 110-летию начала регулярных зоологических исследований и зоологического образования в Сибири. Томск. С. 107–108.
- Степанова В.Б. 2003. Фауна реликтовых ракообразных (Malacostraca) Обской губы // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Тюмень: ИПСО СО РАН. Вып. 4. С. 97–105.
- Степанова В.Б. 2008. Роль реликтовых ракообразных в зимнем питании сиговых рыб Обской Губы // 9-й Съезд Гидробиол. о-ва РАН. Тез. докл. Тольятти. Т. 2. С. 169.
- Сухотин А.А. 1989. Размерно-весовые характеристики и соотношение частей тела беломорских мидий *Mytilus edulis* L. при подвесном культивировании и в естественном поселении // Экологические и физиологические исследования беломорских гидробионтов. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. С. 45–55.
- Табунков В.Д. 1978. О межвидовой конкуренции двух видов морских ежей рода *Strongylocentrotus* в биоценозах мелководья юго-западного Сахалина // Закономерности распределения и экологии прибрежных биоценозов. Биология, продуктивность и биохимия Мирового океана. Л.: Наука. С. 84–86.
- Табунков В.Д. 1982. Экология, репродуктивный цикл и условия воспроизводства трёх видов креветок рода *Pandalus* в Татарском проливе // Изв. ТИНРО. Т. 106. С. 42–53.
- Табунков В.Д. 1985. Динамика численности и смертность в популяции морских ежей *Strongylocentrotus intermedius* у юго-западного Сахалина // Исследование и рациональное использование дальневосточных и северных морей СССР и перспективы создания технических средств для освоения неиспользуемых биоресурсов открытого океана. Владивосток. С. 101–102.
- Тарвердиева М.И. 1981. О питании крабов-стригунов *Chionoecetes opilio* и *Ch. bairdi* в Беринговом море // Зоол. ж. Т. 60. № 7. С. 991–997.
- Тарвердиева М.И. 2001. Питание промысловых видов крабов, обитающих на шельфах дальневосточных морей // Б.Г. Иванов (ред.). Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 148–156.
- Толкачёва В.Ф., Лебская Т.К., Ильина Л.П. 1999. Технология масла икорного из гонад кукумарии и морского ежа // 10-я науч.-техн. конф. профессорско-препод. состава МГТУ. Мурманск. Тез. докл. С. 419.
- Фадеев В.И. 2002. Исследования бентоса в районе питания охотско-корейской популяции серого кита в 2001 году // Отчёт по материалам экспедиционных работ в 2002 г. на МБ «Невельской». Владивосток: Ин-т биологии моря ДВО РАН. 109 с. (www.sakhalin2.com)
- Федотов П.А., Степанов В.Г. 2005. Распределение, состояние запасов и некоторые особенности биологии краба-стригуна опилио (*Chionoecetes opilio*) в районе Корякского шельфа // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 2-я Межд. науч.-практ. конф. Архангельск, 5–7 окт. 2005г. Изд-во ВНИРО. С. 98–100.
- Федяков В.В. 1986. Закономерности распределения моллюсков Белого моря. Л. 127 с.

- Фёдоров В.В. 1997. Некоторые черты донных ландшафтов северной части Охотского моря // Комплексные исследования экосистем Охотского моря. М.: ВНИРО. С. 220–224.
- Феник В.Ф. 1945. Анализ содержимого желудков камчатского краба // Материалы по биологии, промыслу и обработке камчатского краба. Изв. ТИНРО. Т. 19. С. 71–78.
- Филатова В.И. 1948. Класс *Bivalvia* (Lamellibranchiata) – Двустворчатые моллюски // Н.С. Гаевская (ред.). Определитель фауны и флоры северных морей СССР. М.: Сов. наука. С. 405–446.
- Фроленко Л.Н., Селиванова Е.В., Двинянинова О.В., Семиглазова А.В. 1997. *Mya arenaria* и *Cunearca cornea* как возможные объекты промысла в Азовском море // Нетрадицион. объекты морского промысла и перспективы их использ. Мурманск, 17–18 апреля 1997. Тез. докл. С. 164–166.
- Хованский И.Е., Сидяков Ю.В., Млынар Е.В. 2005. Песчаный осьминог (*Paroctopus conispadiceus*) северо-западной части Татарского пролива: состояние запасов и перспективы промысла // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки. 2-я Межд. науч.-практ. конф. Архангельск, 5–7 октября 2005г. Изд-во ВНИРО. С. 105–108.
- Холодов В.И. 1981. Трансформация органического вещества морскими ежами (Regularia). Киев: Наукова думка. 158 с.
- Царёва Л.М. 1988. Возможности организации промысла морских ежей *Strongylocentrotus nudus* и *Strongylocentrotus intermedius* с помощью ловушек // Сырьевые ресурсы и биологические основы рационального использования промысловых беспозвоночных. Владивосток: ТИНРО. Тез. докл. С. 132–133.
- Цветкова Н.Л., Голиков А.А. 1990. Фауна, экология и роль в экосистемах бокоплавов (Amphipoda, Gammaridea) на Новосибирском мелководье и в прилежащих водах моря Лаптевых // Исслед. фауны морей. Т. 37 (45). Л.: Наука. С. 258–343.
- Чижов С.Л. 1988. Морфологические показатели и масса тела морских ежей *Strongylocentrotus nudus* и *Strongylocentrotus intermedius* в некоторых участках залива Петра Великого // Оценка и освоение биологических ресурсов океана. Владивосток: конф. молодых учёных. Тез. докл. С. 103–104.
- Чекунова В.И. 1969а. Границы миграционных районов камчатского краба у западного побережья Камчатки // Тр. ВНИРО. Т. 65. С. 315–352.
- Чекунова В.И. 1969б. Районы весеннего распределения камчатского краба // Тр. ВНИРО. Т. 65. С. 353–367.
- Чихачёв А.С., Фроленко Л.Н., Реков Ю.И. 1994. Новый вселенец в Азовское море // Рыбное хоз-во. № 3. С. 40.
- Чухчин В.Д. 1984. Экология брюхоногих моллюсков Чёрного моря. Киев: Наукова думка. 176 с.
- Шилин М.Б., Голубев Д.А., Алексеев А.П., Бугров Л.Ю., Иванов М.В., Хаймина О.В. 2009. Прибрежная аквакультура. СПб.: Изд-во РГМУ. 287 с.
- Ширяев Е.Д. 1997. Безотходная технология на промысле дальневосточных крабов (Опыт АОЗТ «Рыболовецкий колхоз «Восток-1» по производству хитозана) // Рыбное хоз-во. № 6. С. 58–59.
- Шунтов В.П. 1985. Биологические ресурсы Охотского моря. М.: Агропромиздат. 224 с.
- Явнов С.В., Надточий В.А., Седова Л.Г., Афейчук Л.С., Олиференко А.Б. 2000. Атлас двустворчатых моллюсков Дальневосточных морей. Владивосток: Дюма. 168 с.
- Явнов С.В., Раков В.А. 2002. Корбикула. Владивосток: ТИНРО-центр. 145 с.
- Яковлев С.Н. 1987. Плодовитость морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* и методы её оценки // Биол. моря. № 5. С. 46–52.

- Яковлев Ю.М., Осипов Е.В., Бородин П.А. 2002. Состояние и возможности промысла ропилемы в зал. Петра Великого // Материалы науч.-практ. конф. «Приморье — край рыбацкий». Владивосток: ТИПРО-центр. С. 65–69.
- Яшнов В.А. 1948. Scyphozoa — Сцифомедузы // Н.С. Гаевская (ред.). Определитель фауны и флоры северных морей СССР. М.: Сов. наука. С. 75–77.
- Agatsuma Y., Matsuyama K., Nakata A. 1996. Seasonal changes in feeding activity of the sea urchin *Strongylocentrotus nudus* in Ochoro Bay, southwestern Hokkaido // Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 62. No. 4. P. 592–597.
- Atlas of the marine fauna of southern Spitsbergen. 1991. Vol. 2. Invertebrates. Pt. 1. // R.Z. Klekowski, J.M. Wdłowski (eds.). Institute of Oceanology, Poland, Gdańsk: p. 156 (*Mesidotea sabini*), p. 276 (*Gammarus setosus*), p. 478 (*Musculus laevigatus*), p. 480 (*Musculus niger*), p. 488 (*Chlamys islandicus*), p. 510 (*Macoma calcarea*).
- Bazhin A.G. 1998. Sea urchin (*Strongylocentrotus* spp.) fisheries in Kamchatka: current conditions and problems // G.S. Jamieson, A. Campbell (eds.). Proceedings of the North Pacific symposium on invertebrate stock Assessment and Management. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences. Vol. 125. P. 423–427.
- Bernard F.R. 1979. Identification of the living *Mya* (Bivalvia: Myoida) // Venus. Vol. 38. No. 3. P. 185–204.
- Birula A. 1907. Zoologische Ergebnisse der Russischen expeditionen nach Spitzbergen. Crustacea–Decapoda // Annu. Mus. Zool. Acad. Sci. St. Petersburg. T. 11. S. 1–68.
- Blokhin S.A. 1987. Investigations of gray whales off Chukotka in 1985 // Reports of the International Whaling Commission. No. 37. P. 337–339.
- Bousfield E.L. 1973. Shallow-water gammaridean amphipoda of New England. Ithaca–London: Cornell University Press. 312 p.
- Coan E.V., Scott P.H. 1997. Checklist of the marine bivalves of the northeastern Pacific Ocean // Santa Barbara. Museum of Natural History. Contributions in Science. No. 1. P. 1–28.
- Habe T. 1951. Donacidae and Myidae in Japan // T. Kuroda (ed.). Illustr. catalog of Japanese shells. No. 12. P. 71–78.
- Habe T. 1958. Report on the mollusca chiefly collected by s. s. Soyo–Maru of the Imperial fisheries experimental station on the continental shelf bordering Japan during the years 1922–1930. Pt. 4. Lamellibranchia, 2 // Publ. Seto Marine Biol. Lab. Vol. 7. No. 1. P. 19–52.
- Hamel J.-F., Mercier A. 1996. Early development, settlement, growth, and spatial distribution of the sea cucumber *Cucumaria frondosa* (Echinodermata: Holothuroidea) // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 53. No. 2. P. 253–271.
- Hamel J.-F., A. Mercier, 1997. Sea cucumbers: current fishery and prospects for aquaculture // Aquaculture Magazine. Vol. 23. No. 1. P. 42–53.
- Hamel J.-F., Mercier A. 1998. Diet and feeding behaviour of the sea cucumber *Cucumaria frondosa* in the St. Lawrence estuary, eastern Canada // Canadian Journal of Zoology. Vol. 76. No. 6. P. 1194–1198.
- Hayashi K., Kim J.N. 1999. Revision of the East Asian species of Crangon (Decapoda: Caridea: Crangonidae) // Crustacean Research. No. 28. P. 62–103.
- Hsieh Y.-H. P., Leong F.-M., Rudloe J. 2001. Jellyfish as food // Hydrobiologia. Vol. 451. No. 1–3. P. 11–17.
- Ivanov B.G. 2002. Red king crab (*Paralitodes camtschaticus*) in the eastern Okhotsk Sea: problems of stock management and research // Crabs in cold water regions: biology, managements, and economics. Alaska sea grant College program. P. 651–680.
- Ivin V.V., Kalashnikov V.Z. 2005. Scallops of the Russian waters of northwestern Pacific. Pt. 1. Biology and ecology // Bull. Russian Far East Malacolog. Soc. Vol. 9. P. 27–45.

- Ivin V.V., Kalashnikov V.Z. 2007. Scallops of the Russian waters of northwestern Pacific. Pt. 2. Fishing and aquaculture // Bull. Russian Far East Malacolog. Soc. Vol. 11. P. 31–48.
- Kawamura K. 1965. Present state and problems of transportation of sea urchins in Hokkaido // Aquaculture. Vol. 5. P. 10–22.
- Kira T. 1959. Coloured illustrations of the shell of Japan. Enlarged and revised ed. Osaka, Japan. 239 p.
- Klinger T.S., Mitcheltree T.W., Lawrence J.M., Lawrence A.I. 1998. Effect of temperature, water flow, and feed formulation on feeding, respiration, and production of *Strongylocentrotus droebachiensis* (Echinodermata: Echinoidea) // Gulf. Mex. Sci. Vol. 16. No. 1. 123 p.
- Komai T. 1994. Deep-sea shrimps of the genus *Pandalopsis* (Decapoda: Caridea: Pandalidae) from the pacific coast of eastern Hokkaido, Japan, with the description of two new species // Journal of Crustacean Biology. Vol. 14. P. 538–559.
- Kon T. 1996. Overview of tanner crab fisheries around the Japanese Archipelago // High latitude crabs: biology, management, and economics. Proc. Internat. Symp. on biology, management, and economics of crabs from high latitude habitats. Anchorage, Alaska, USA, October 11–13 1995. Univ. Alaska Sea Grant College Program Rep. No. 96–02. P. 13–24.
- Krupnova N.N., Pavlyuchkov V.A. 1999. Laminaria japonica and sea urchins joint cultivation // Pices Sci. Report. No. 6. P. 102.
- Makarov W.W. 1935. Beschreibung neuer Decapoden-Formen aus den Meeren des Fereen Ostens // Zool. Anz. Bd. 109. H. 11–12. S. 319–325.
- Muhammed F., Sultana R. 2008. New record of edible jellyfish, *Rhizostoma pulmo* (Cnidaria: Scyphozoa: Rhizostomidae) from Pakistani waters // Marine Biodiversity Records. Vol. 1. e67. 3 p.
- Omori M., Nakano E. 2001. Jellyfish fisheries in southeast Asia // Hydrobiologia. Vol. 451. No. 1–3. P. 19–26.
- Pereyra W., Reeves J.E., Bakkala R.G. 1976. Dimersal fish and shellfish resources of the eastern Bering sea in the baseline year 1975. Northwest Alaska Fish. Center Proces. Rep. 619 p.
- Rathbun M.J. 1904. Decapod crustaceans of the northwest coast of North America // Harriman Alaska expedition. Crustaceans. Vol. 10. 190 p.
- Rathbun M.J. 1924. New species and subspecies of spider crabs // Proc. U.S. Nat. Mus. Bull. Vol. 64. Art. 14. 25 p.
- Rinaldi E. 1985. Alcuni dati significativi sulla proliferazione di *Scapharca inaequalis* (Bruguis re, 1789) in Adriatico lungo la costa Romagnola // Bullettino Malacologico. Vol. 21. No. 1–4.
- Sakai Tune. 1976. Crabs of Japan and the adjacent seas. Plates. Kodansha Ltd. 250 p.
- Sokolov V.I. 2001. Decapod Crustaceans of the Southwest Kamchatka Shelf: R/V «Professor Levanidov» collection in June 1996 // Arthropoda Selecta. Vol. 10. No. 2. P. 103–136.
- Sokolov V.I. 2009. Dendrobranchiata and Pleocyemata // B.I. Sirenko (ed.). Illustrated keys to free-living invertebrates of Eurasian arctic seas and adjacent deep waters. Series University of Alaska Fairbanks, Zoological Inst. RAS. P. 127–156.
- Steele V.J., Steele D.H. 1970. The biology of *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. II. *Gammarus setosus* Dementieva // Canadian Journal Zoology. Vol. 48. No. 4. P. 659–671.
- Stephensen K., 1913. Grønlands Krebsdyr og Pycnogonider (Conspectus Crustaceorum et Pycnogonidorum Grønlandiae) // Medd. om Grønland. København. Bd. 22. 479 S.
- Tarverdieva M.I., Zgurovsky R.A. 1985. On food composition of the deep-water crab species *Lithodes aequispina* Benedict and *Chionoecetes tanneri* Rathbun in the Bering and Okhotsk

- seas // Proc. Internat. King Crab Symp. Anchorage, Alaska, BSA, Jan. 22–24 1985. Univ. of Alaska. P. 319–329.
- Tiba R., Kosuge S. 1979–1982. North Pacific shells. Occasional Publication of the Institute of Malacology. Pt. 1–13. Tokyo. 241 p.
- Vassilenko S.V. 2009. Infraorder Brachyura (Order Decapoda) // B.I. Sirenko (ed.). Illustrated keys to free-living invertebrates of Eurasian arctic seas and adjacent deep waters. Fairbanks. P. 169–178.
- Watanabe H., Kubodera T., Masuda S., Kawahara S. 2004. Feeding habits of albacore *Thunnus alalunga* in the transition region of the central north pacific // Fisheries Science. Vol. 70. No. 4. P. 573–579.
- Wiklund A.-K.E., Sundelin B. 2001. Impaired reproduction in the amphipods *Monoporeia affinis* and *Pontoporeia femorata* as a result of moderate hypoxia and increased temperature // Marine ecology. Progress series. Vol. 212. P. 107–115.

Благодарности

Авторы глубоко признательны А.П. Алексееву — зам. председателя Научно-консультативного совета Межведомственной ихтиологической комиссии (Северо-западное отделение, Санкт-Петербург), взявшему на себя труд редактирования работы и помогшего ценными советами, позволившими обогатить сведения по промысловым и потенциально промысловым беспозвоночными доступными материалами о их реальном месте в рыбохозяйственной деятельности человека.

Мы благодарны сотрудникам Лаборатории морских исследований ЗИН РАН, специалистам по разным группам морских беспозвоночных С.Д. Степаньянц (кишечнополостные), С.В. Василенко и В.В. Петряшеву (ракообразные), А.В. Смирнову (иглокожие), не отказывавших в помощи при разрешении возникающих вопросов и сомнений.

Высоко ценим помощь П.В. Кияшко в фотосъёмке раковин моллюсков из коллекций Зоологического института и компоновке таблиц и Г.А. Кузнецовой, профессионально обработавшей использованные в работе графические изображения беспозвоночных из разных литературных источников.

СОДЕРЖАНИЕ

История изучения промыслового потенциала морских беспозвоночных в российских морях	5
Аннотированный список видов	18
Условные обозначения	26
Тип Cnidaria — Кnidарии, или стрекающие	27
Класс Scyphozoa — Сцифоидные медузы	27
Тип Mollusca — Моллюски	33
Класс Gastropoda — Брюхоногие моллюски	34
Класс Bivalvia — Двустворчатые моллюски	72
Класс Cephalopoda — Головоногие моллюски	144
Тип Arthropoda — Членистоногие	157
Подтип Crustacea — Ракообразные	157
Класс Malacostraca — Высшие раки	157
Тип Echinodermata — Иглокожие	221
Класс Echinoidea — Морские ежи	221
Класс Holothurioidea — Голотурии, или морские огурцы	238
Тип Chordata — Хордовые	245
Подтип Tunicata — Оболочники	245
Класс Ascidiae — Асцидии	245
Заключение	248
Литература	257
Благодарности	284

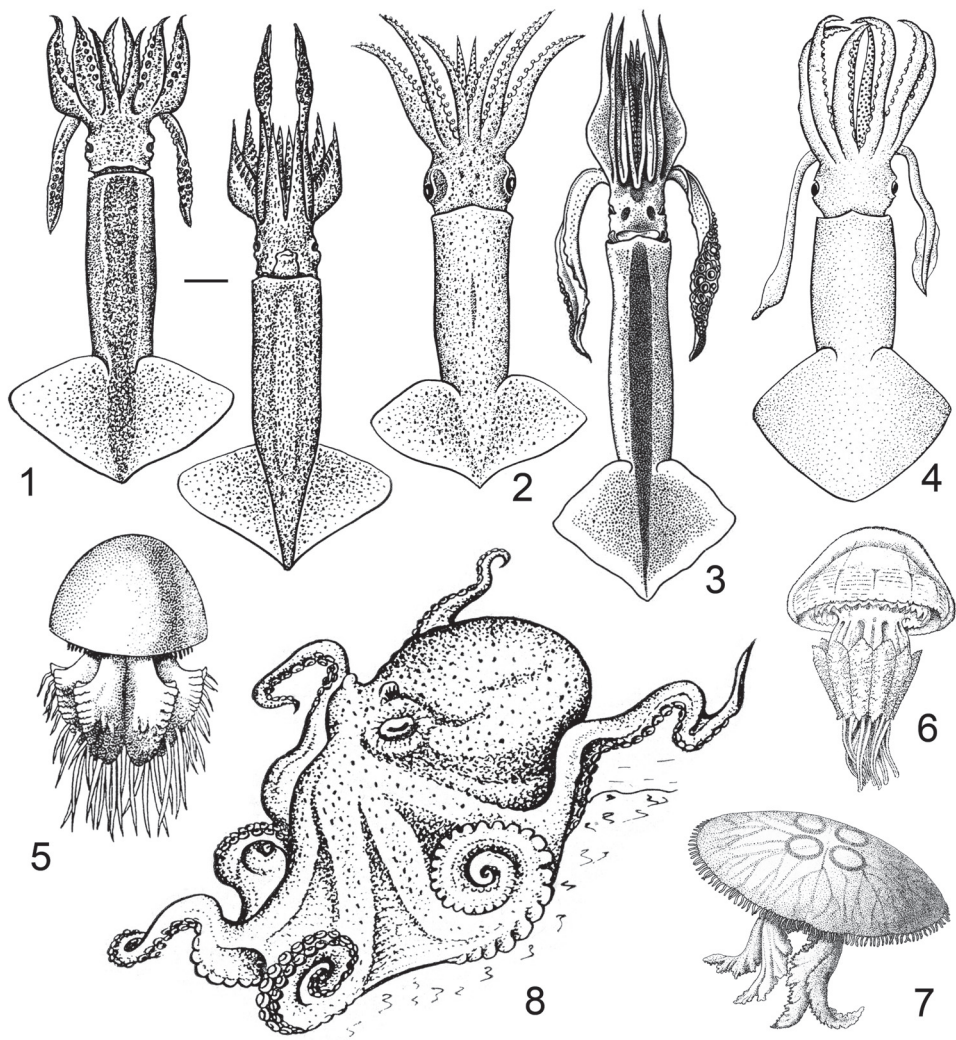


Таблица I. 1 — *Stenoteuthis bartrami*, вид сверху и снизу, (по: Несис, 1982); 2 — *Gonatopsis borealis* (по: Кондаков, 1941); 3 — *Todarodes pacificus* (по: Несис, 1976); 4 — *Berryteuthis magister* (по: Несис, 1982); 5 — *Rhopilema escilentia* (по: Наумов, 1976); 6 — *Rhizostoma pulmo* (по: Иванов, 1955); 7 — *Aurelia aurita* (по: Наумов, 1955); 8 — *Octopus dofleini* (по: Кондаков, 1941).

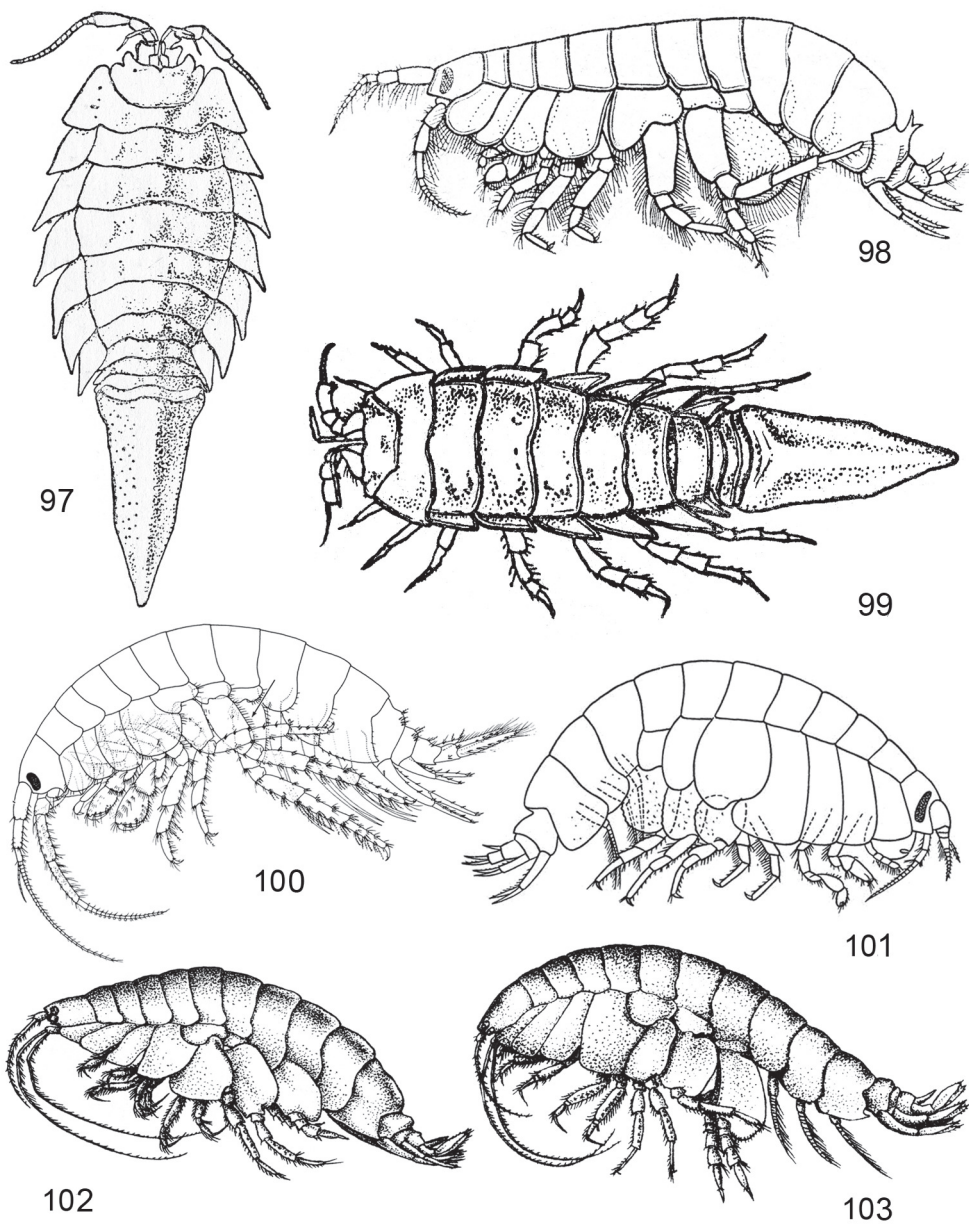


Таблица XVIII. 97 — *Saduria entomon* (по: Яшнов, 1955); 98 — *Pontoporeia femorata* (по: Гурьянова, 1951); 99 — *Saduria sabini* (по: Яшнов, 1955); 100 — *Gammarus setosus* (по: Bousfield, 1973); 101 — *Orchomenella pinguis* (по: Гурьянова, 1976); 102 — *Ampelisca eschrichti* (по: Sars, 1878); 103 — *Ampelisca macrocephala* (по: Sars, 1878).

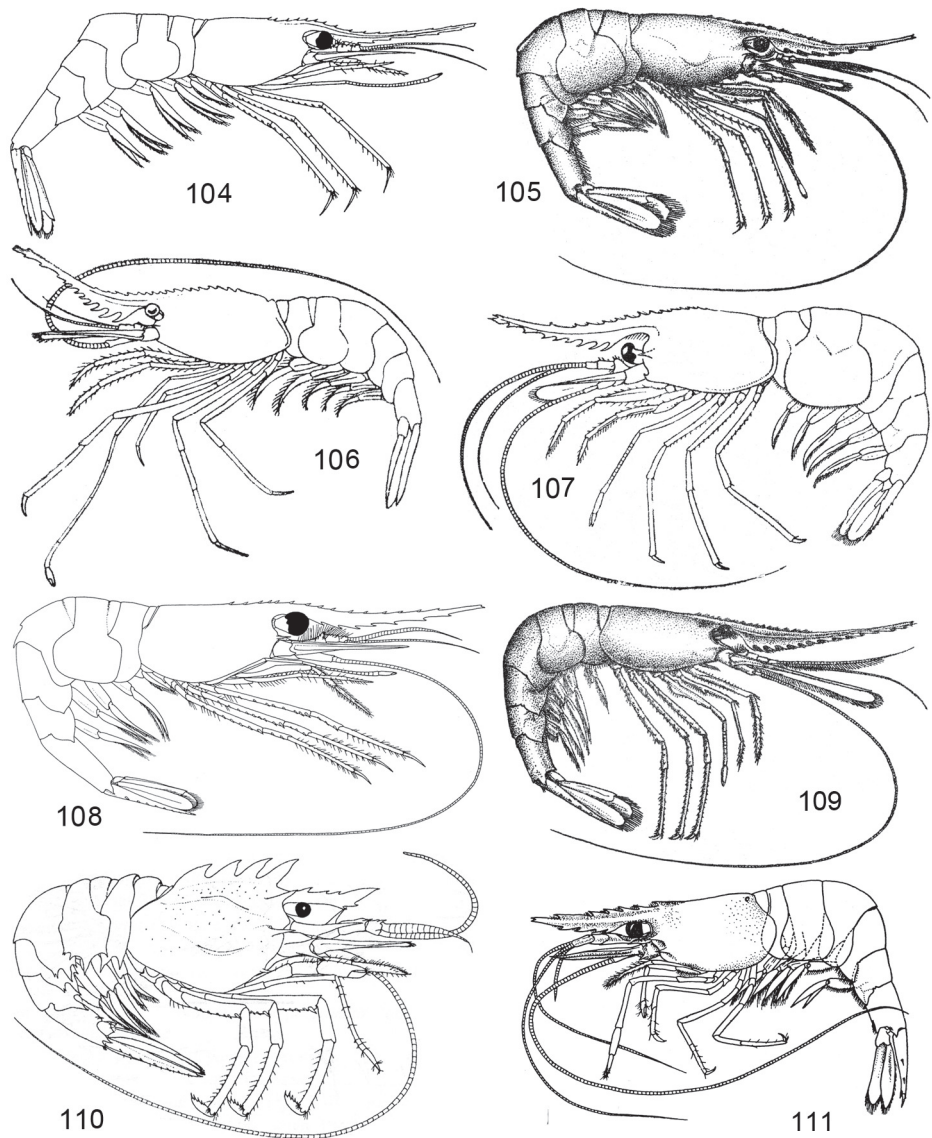


Таблица XIX. 104 — *Pandalus borealis borealis* (по: Соколов, 2009); 105 — *Pandalus goniurus* (по: Кобякова, 1955); 106 — *Pandalus hypsinotus* (по: Левин, 1976); 107 — *Pandalopsis lamelligera* (по: Кобякова, 1936); 108 — *Pandalus borealis eous* (по: Соколов, 2009); 109 — *Pandalus kessleri* (по: Кобякова, 1955); 110 — *Lebbeus groenlandicus* (по: Соколов, 2009); 111 — *Palemon adpersus* (по: Кобякова и Долгопольская, 1969).

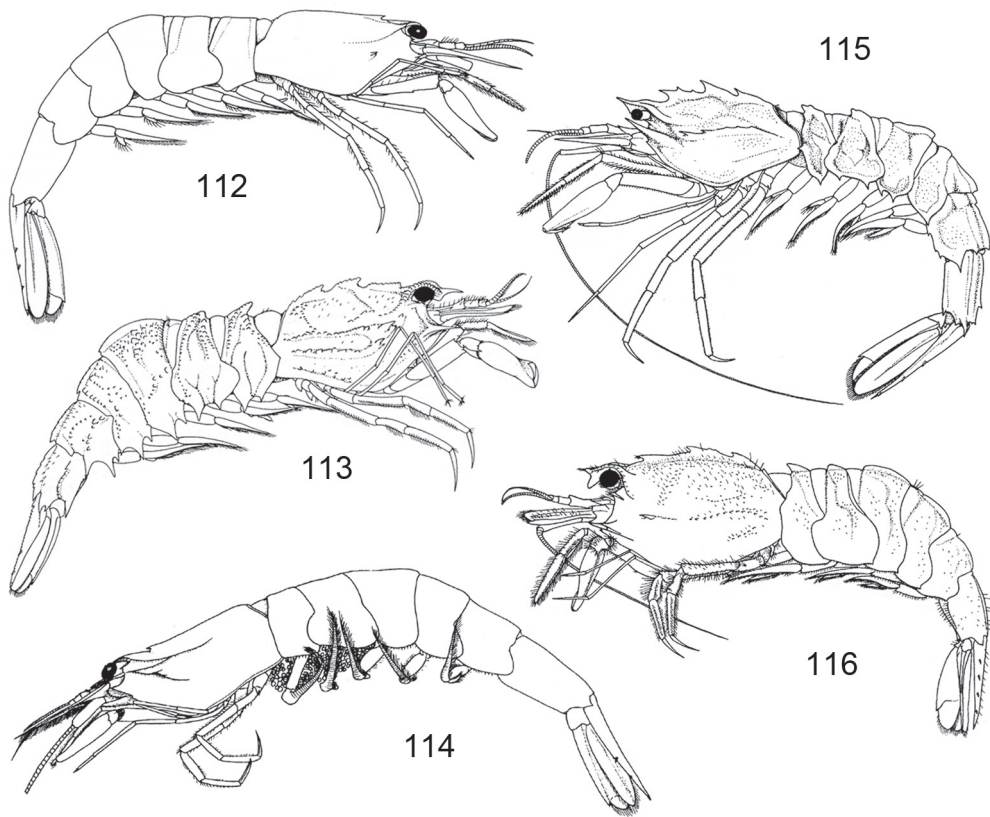
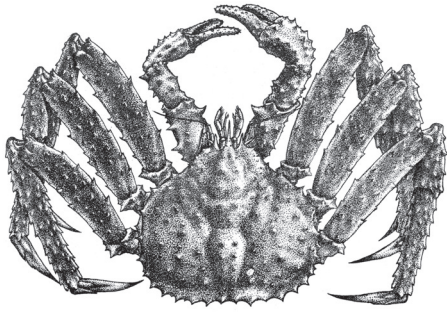
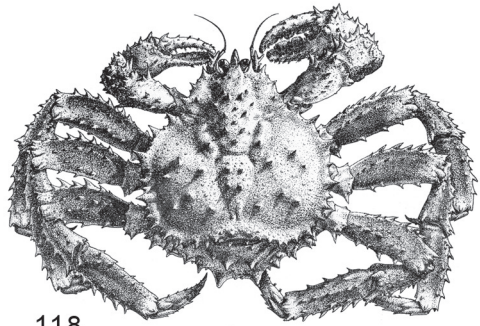


Таблица XX. 112 — *Crangon crangon* (по: Соколов, 2009); 113 — *Sclerocrangon salebrosa* (по: Соколов, 2001); 114 — *Crangon amurensis* (по: Hayashi et Kim, 1999); 115 — *Sclerocrangon ferox* (по: Соколов, 2009); 116 — *Sclerocrangon boreas* (по: Соколов, 2009).



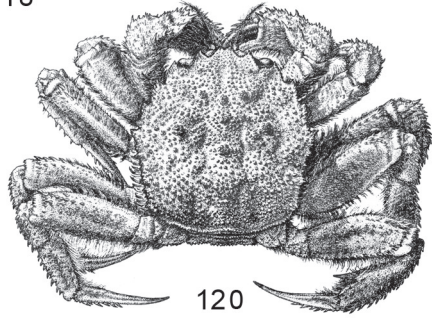
117



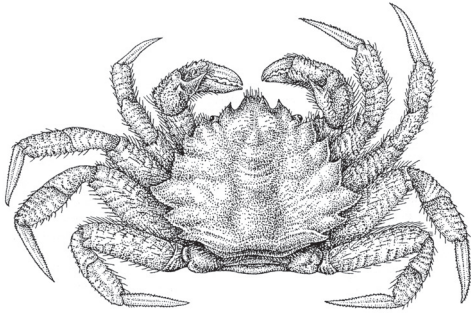
118



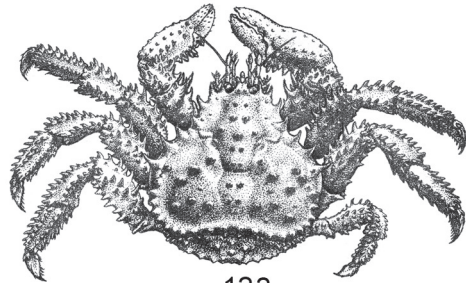
119



120



121



122

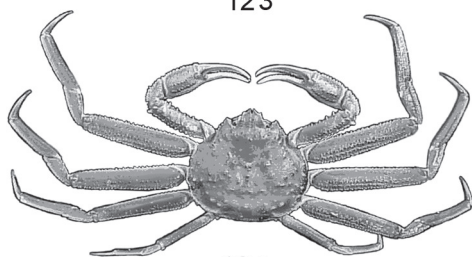
Таблица XXI. 117 — *Paralithodes camchaticus* (по: Кобякова, 1955); 118 — *Paralithodes platypus* (по: Кобякова, 1955); 119 — *Lithodes aequispinus* (по: Benedict, 1895); 120 — *Erimacrus isenbeckii* (по: Benedict, 1895); 121 — *Telmessus cheiragonus* (по: Василенко, 2009); 122 — *Paralithodes brevipes* (по: Макаров, 1938).



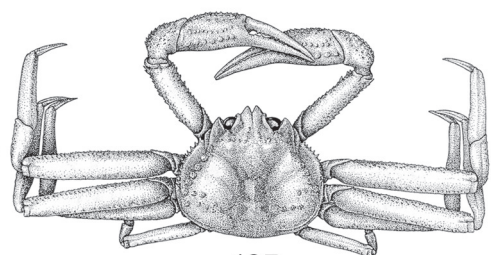
123



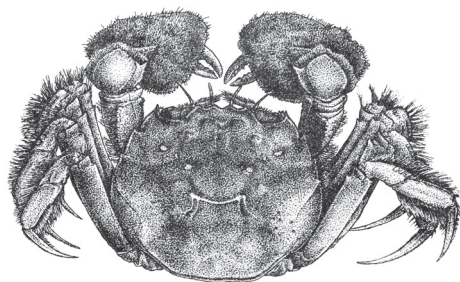
126



124



127



125



128

Таблица XXII. 123 — *Chionoecetes angulatus* (по: Виноградов, 1950); 124 — *Chionoecetes bairdi* (переработано по: <http://en.academic.ru>); 125 — *Eriocheir japonicus* (по: Кобякова, 1955); 126 — *Chionoecetes tanneri* (по: Виноградов, 1950); 127 — *Chionoecetes opilio* (по: Василенко, 2009); 128 — *Chionoecetes japonicus* (по: Sakai, 1976).

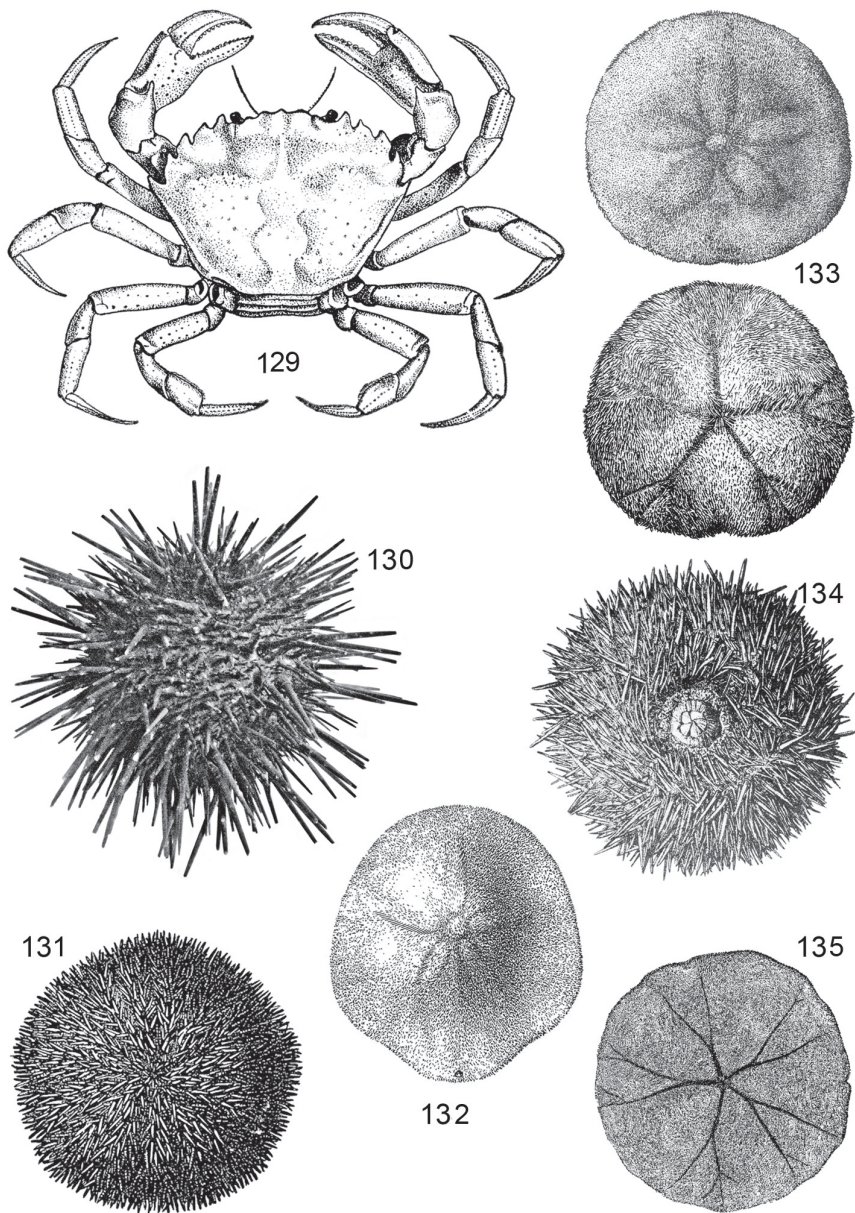


Таблица XXIII. 129 — *Carcinus maenas* (по: Иванов, 1955); 130 — *Strongylocentrotus nudus* (ориг.); 131 — *Strongylocentrotus intermedius* (по: Баранова, 1976); 132 — *Scaphechinus griseus* (по: Левин, Коробков, 2003); 133 — *Echinorachnius parma* (по: Баранова, 1955); 134 — *Strongylocentrotus pallidus* (по: Баранова, 1955); 135 — *Scaphechinus mirabilis* (по: Левин, Коробков, 2003).

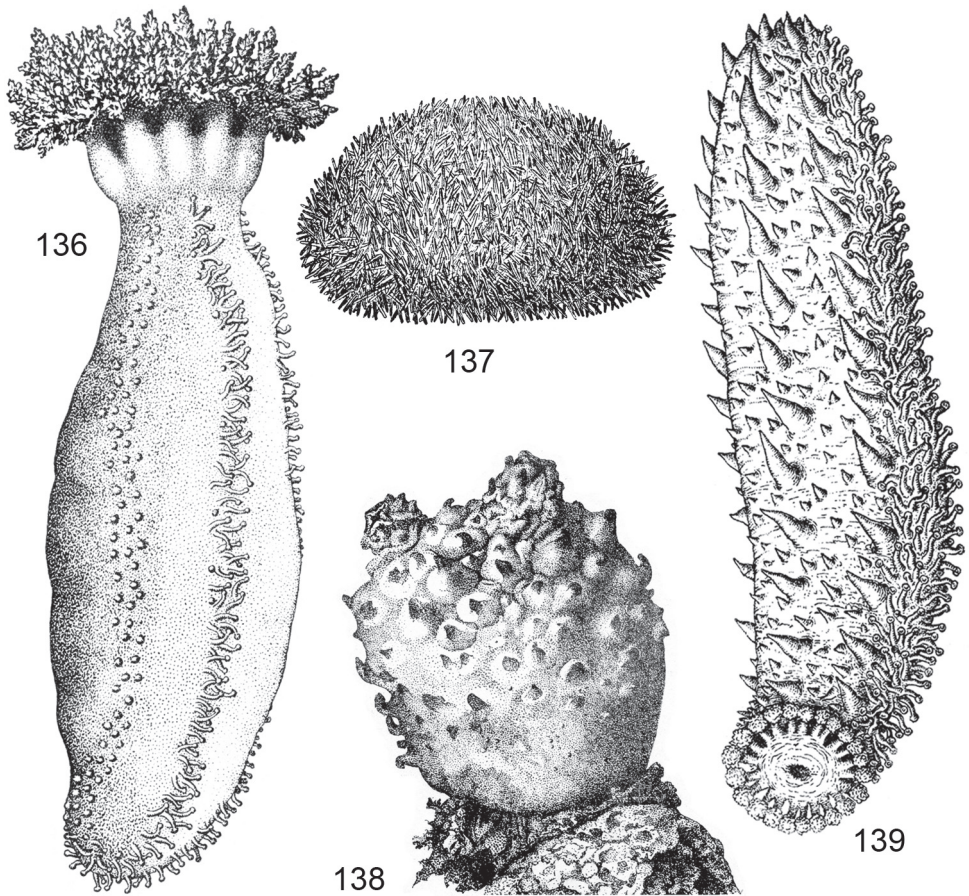


Таблица XXIV. 136 — *Cucumaria japonica* (по: Иванов, Стрелков, 1949); 137 — *Strongylocentrotus droebachiensis* (по: Иванов, Стрелков, 1949); 138 — *Halocynthia roretzi* (по: Ушаков, 1955); 139 — *Apostichopus japonicus* (по: Иванов, Стрелков, 1949).

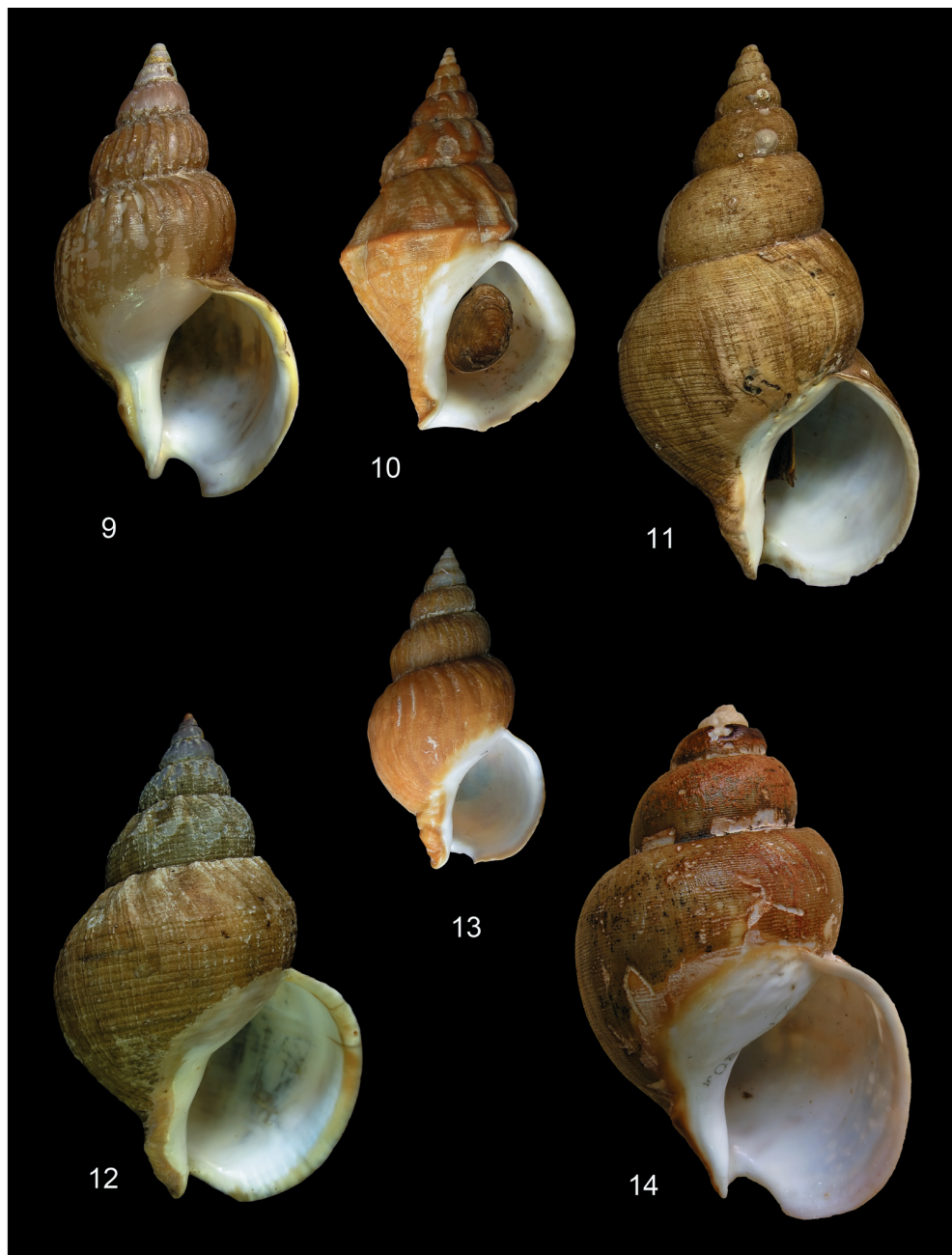


Таблица II. 9 — *Buccinum acutispiratum* (ориг.); 10 — *Buccinum angulosum* (ориг.); 11 — *Buccinum bayani bayani* (ориг.); 12 — *Buccinum ectomycima ectomycima* (ориг.); 13 — *Buccinum scalariforme* (ориг.); 14 — *Buccinum fukureum* (ориг.).

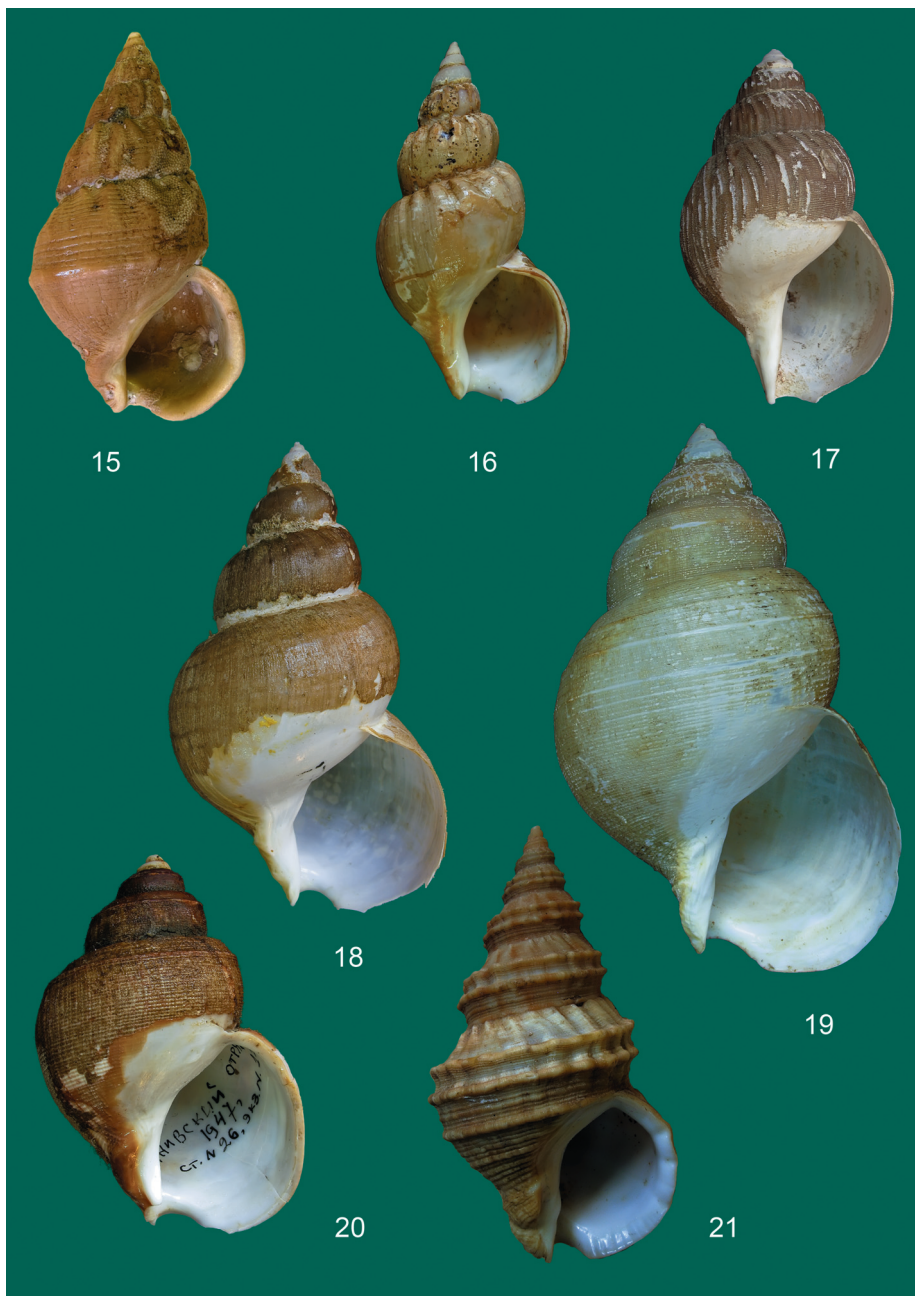


Таблица III. 15 — *Buccinum glaciale* (ориг.); 16 — *Buccinum miyauchii* (ориг.); 17 — *Buccinum oedematum* (ориг.); 18 — *Buccinum osagawai* (ориг.); 19 — *Buccinum pemphigus* (ориг.); 20 — *Buccinum rossicum* (ориг.); 21 — *Buccinum verkruzeni* (ориг.).



Таблица IV. 22 — *Neptunea arthritica* (ориг.); 23 — *Neptunea behringiana* (ориг.); 24 — *Neptunea bulbacea* (ориг.); 25 — *Neptunea constricta* (ориг.); 26 — *Neptunea despecta despecta* (ориг.); 27 — *Neptunea interscuelpta* (ориг.).

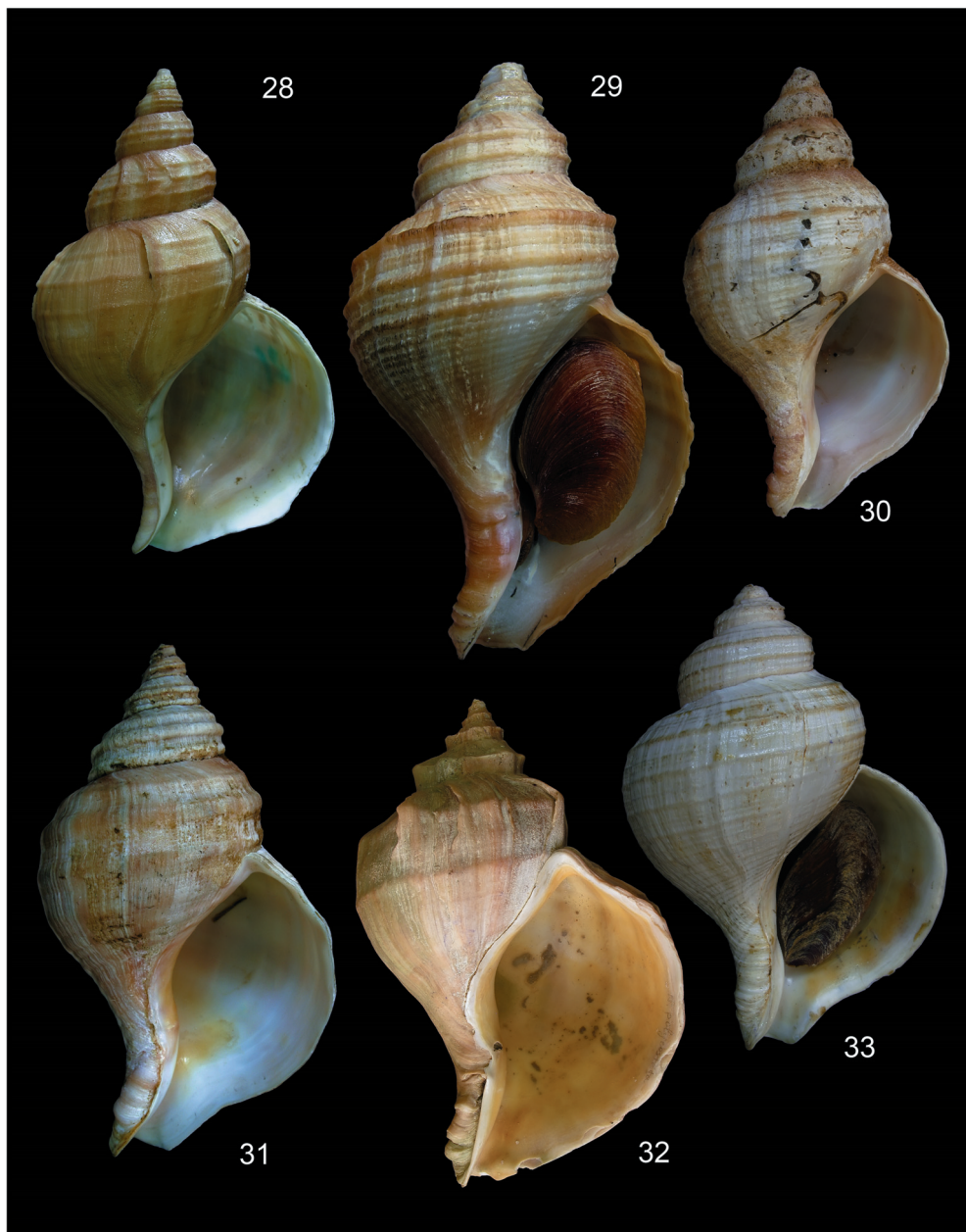


Таблица V. 28 — *Neptunea lamellosa* (ориг.); 29 — *Neptunea laticostata laticostata* (ориг.); 30 — *Neptunea l. laticostata* var. *praerosa* (ориг.); 31 — *Neptunea lyrata lyrata* (ориг.); 32 — *Neptunea polycostata* (ориг.); 33 — *Neptunea pribiloffensis* (ориг.).

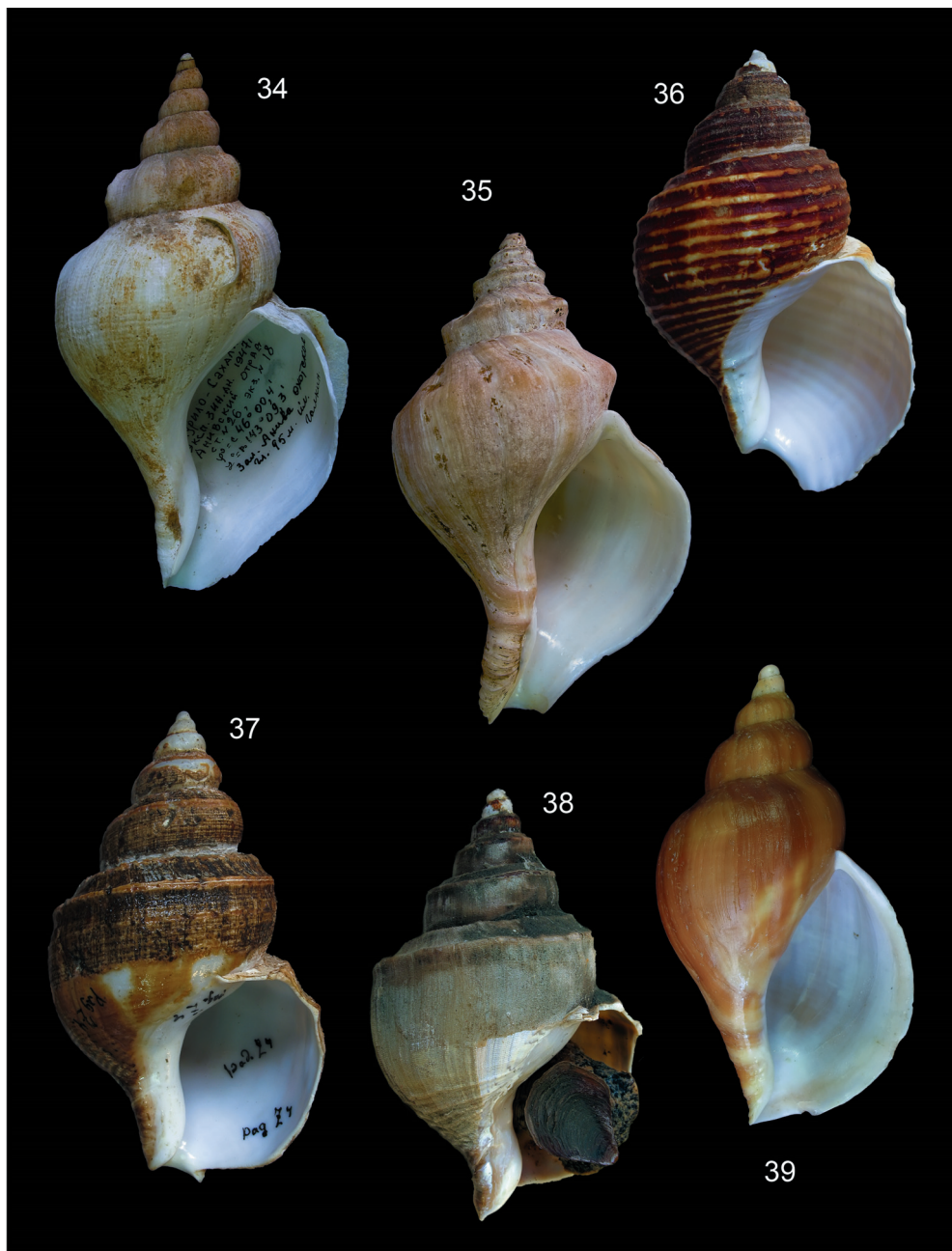


Таблица VI. 34 — *Neptunea varicifera* (ориг.); 35 — *Neptunea ventricosa* (ориг.); 36 — *Clinopegma chikaoui* (ориг.); 37 — *Clinopegma decora* (ориг.); 38 — *Clinopegma magna unicum* (ориг.); 39 — *Volutopsius castaneus* (ориг.).

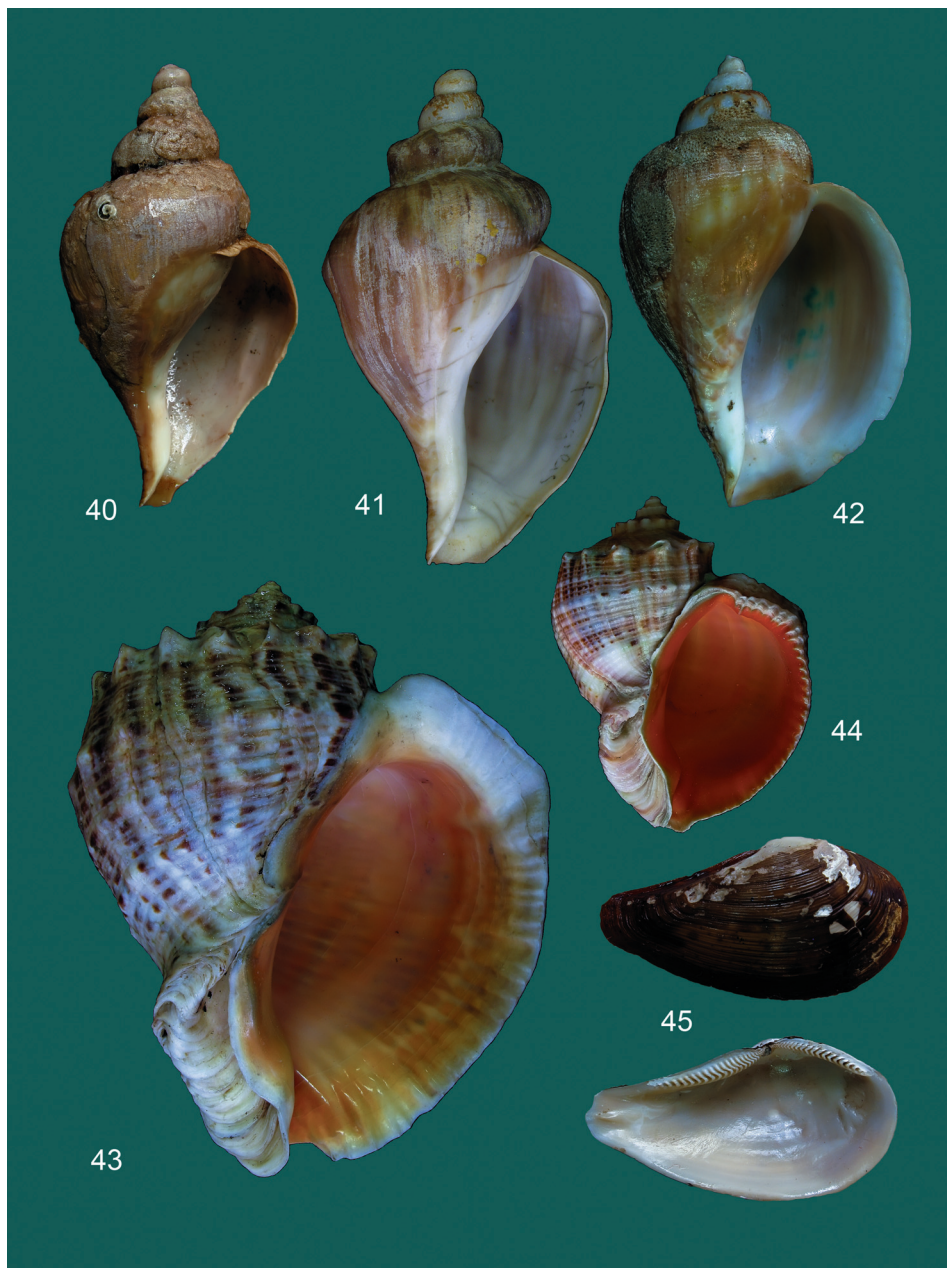


Таблица VII. 40 — *Volutopsius middendorffii* (ориг.); 41 — *Volutopsius fragilis* (ориг.); 42 — *Lussivoluptopsius marinae* (ориг.); 43 — *Rapana venosa*, зал. Посьета, Японское море (ориг.); 44 — *Rapana venosa*, у Адлера, Черное море (ориг.); 45 — *Nuculana pernula* (ориг.).

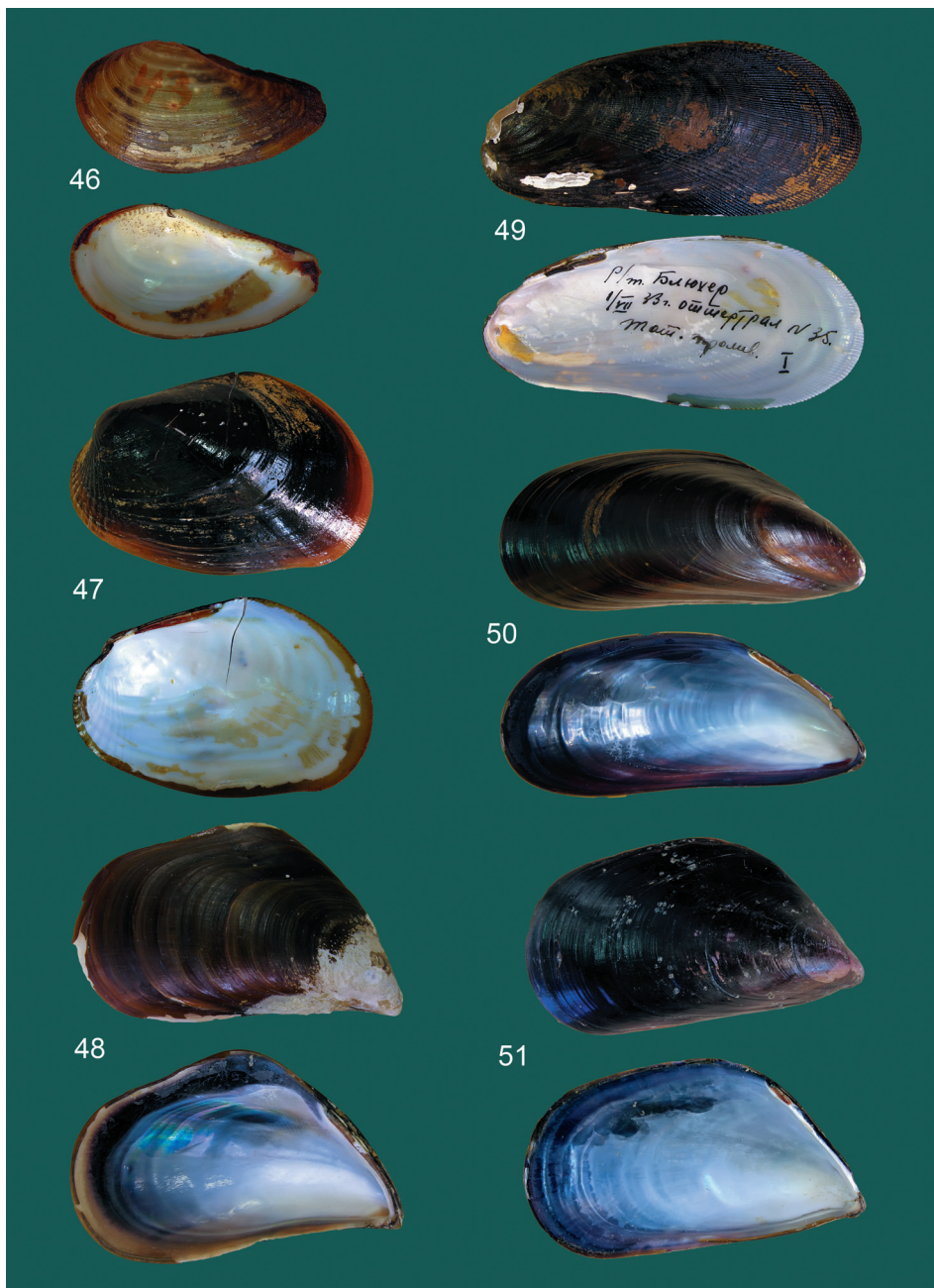


Таблица VIII. 46 — *Nuculana radiata* (ориг.); 47 — *Musculus laevigatus* (ориг.); 48 — *Mytilus coruscus* (ориг.); 49 — *Musculus niger* (ориг.); 50 — *Mytilus edulis* (ориг.); 51 — *Mytilus galloprovincialis* (ориг.).



Таблица IX. 52 — *Mytilus trossulus* (ориг.); 53 — *Septifer keenae* (ориг.); 54 — *Anadara broughtoni* (ориг.); 55 — *Crenomytilus grayanus* (ориг.); 56 — *Glycimeris yessoensis* (ориг.); 57 — *Arca boucardi* (ориг.).



Таблица X. 58 — *Crassostraea gigas* (ориг.); 59 — *Chlamys farreri* (ориг.); 60 — *Chlamys islandicus* (ориг.); 61 — *Chlamys chosenica* (ориг.); 62 — *Chlamys albidus* (ориг.); 63 — *Chlamys behringianus* (ориг.).

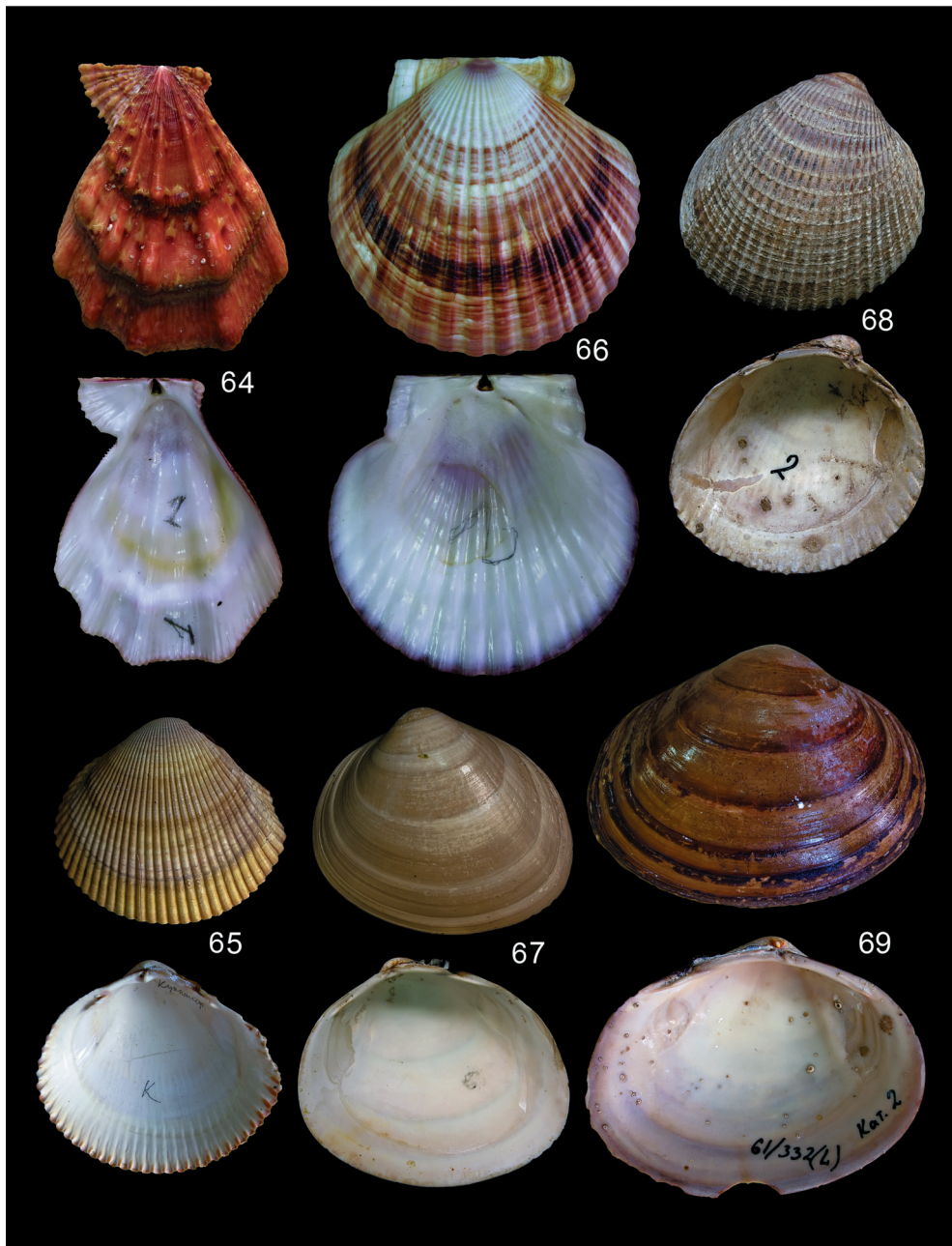


Таблица XI. 64 — *Swiftopecten swifti* (ориг.); 65 — *Keenocardium californiense* (ориг.); 66 — *Mizuchopecten yessoensis* (ориг.); 67 — *Serripes groenlandicus* (ориг.); 68 — *Ciliatocardium ciliatum* (ориг.); 69 — *Serripes laperosi* (ориг.).

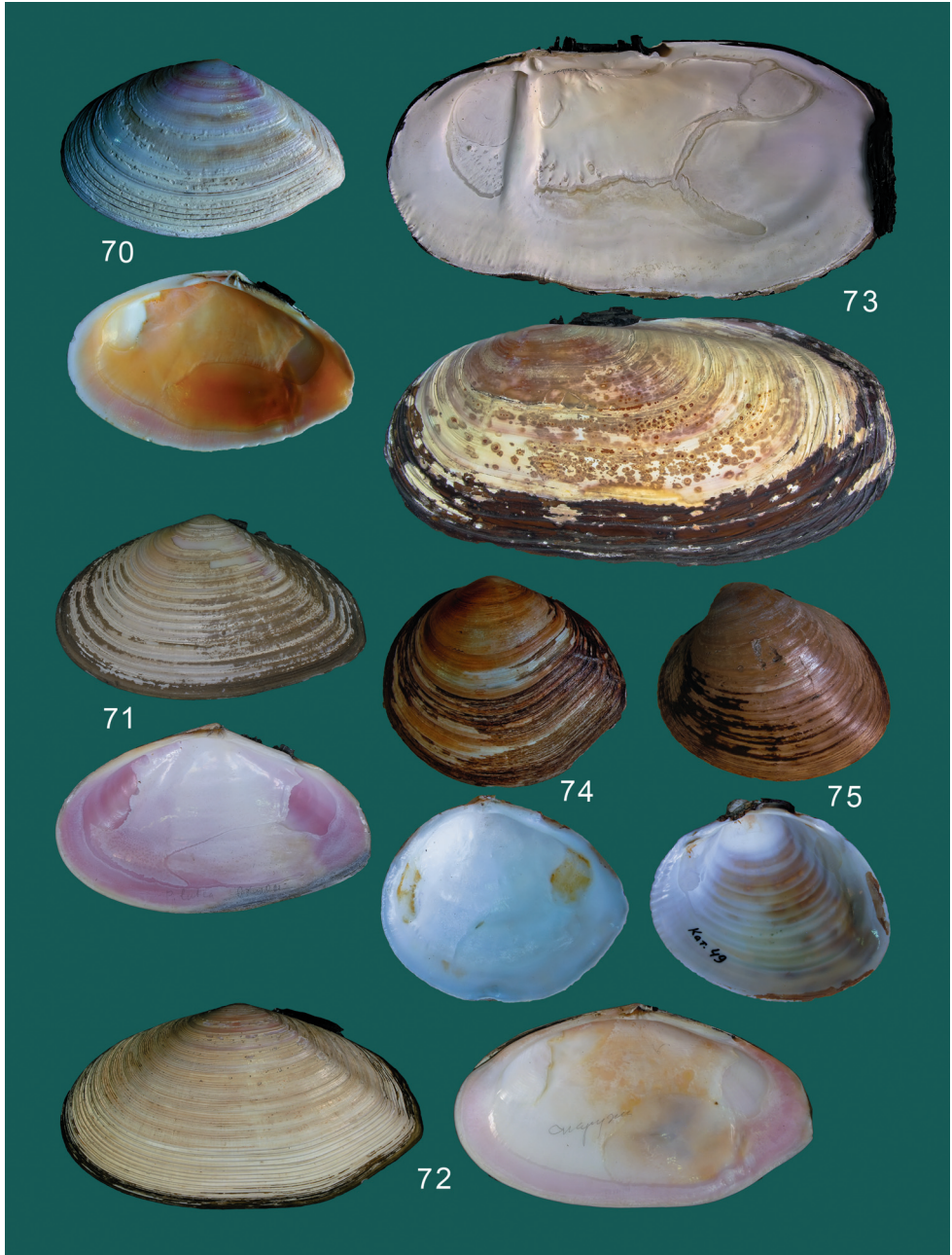


Таблица XII. 70 — *Megangulus venulosus* (ориг.); 71 — *Megangulus luteus* (ориг.); 72 — *Megangulus zyonoensis* (ориг.); 73 — *Siliqua alta* (ориг.); 74 — *Macoma contabulata* (ориг.); 75 — *Yagudinella notabilis* (ориг.).



Таблица XIII. 76 — *Macoma baltica* (ориг.); 77 — *Corbicula japonica* (ориг.); 78 — *Macoma calcarea* (ориг.); 79 — *Ruditapes philippinarum* (ориг.); 80 — *Callista brevisiphonata* (ориг.); 81 — *Nuttalia commoda* (ориг.).



Таблица XIV. 82 — *Mercenaria stimpsoni* (ориг.); 83 — *Calithaca adamsi* (ориг.); 84 — *Mactra chinensis* (ориг.); 85 — *Spisula sachalinensis* (ориг.); 86 — *Mactromeris polynyma* (ориг.); 87 — *Mya arenaria* (ориг.).



Таблица XV. 88 — *Mya japonica* (ориг.); 89 — *Modiolus modiolus*, Белое море (ориг.); 90 — *Modiolus kurilensis*, Японское море (ориг.); 91 — *Mya truncata* (ориг.).



Таблица XVI. 92 — *Anadara inaequalis* (ориг.); 93 — *Buccinum maltzani* (ориг.); 94 — *Lussivolutopsius emphaticus* (ориг.); 95 — *Buccinum undatum* (ориг.); 96 — *Astarte borealis* (ориг.).



Таблица XVII. Образцы этикеток консервированных изделий из морских беспозвоночных.