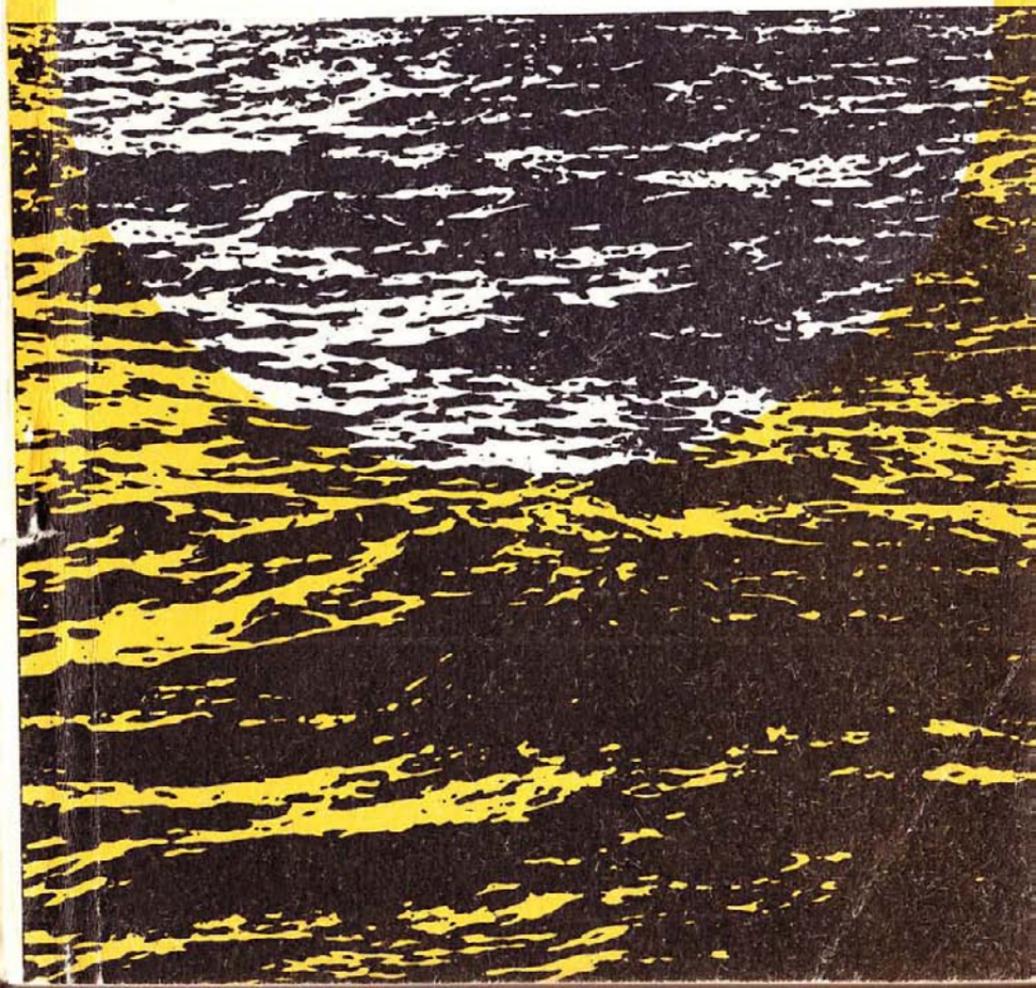


Е.В. КРАСНОВ, О.Г. КУСАКИН

**БУДУЩЕЕ
ОХОТСКОГО
МОРЯ**



Е. В. КРАСНОВ, О. Г. КУСАКИН

БУДУЩЕЕ ОХОТСКОГО МОРЯ



Хабаровское книжное издательство
1979

ББК 20.1.5.1

57.026.2

К 78

К $\frac{21009-56}{M160(03)-79}$ 2001050100

© Хабаровское книжное издательство, 1979.

Вместо предисловия

Охотское море! Не раз и не два обращались к нему взоры путешественников, художников и поэтов. В наши дни о нем пишут и говорят экономисты, инженеры, ученые. И это не удивительно, ибо Охотоморье в равной мере покоряет людей как игрой своих волн и сочетанием красок, так и тайнами все еще не познанных глубин.

Начиная книжку о будущем студеного моря, невольно хочется оглянуться и проследить хотя бы в основных чертах историю его открытий и исследований. Ведь не случайно говорят, что прошлое не только ключ к настоящему, но и путеводитель в будущее. Вспомним, как писал об этом великий Шекспир:

Изучая природу прошедших времен,
Можно видеть пути, по которым пройдут
Судьбы мира, еще не открытые нам,
Но живущие в прошлом, как семя в земле.

...1639 г. Отряд томских и красноярских казаков под предводительством Ивана Москвитина, выйдя из Якутска вверх по Алдану и его притоку Мае, волоком перебрался в верховья реки Ульи и на изготовленной здесь ладье впервые достиг большого «моря-окияна», по-тунгусски Ламы.

1645 г. Василий Поярков спустился по Амуру в Сахалинский залив и затем проплыл к устью реки Ульи. Три года спустя отряд Семена Шелковника заложил Охотский острог. В 1651 г. Михаил Стадухин открыл Пенжинскую губу.

Прошло еще 50 лет, и походом Владимира Атласова завершилось присоединение Камчатки к Российской империи (1697 г.).

1716 г. По указу Петра I в Охотске спускают на воду первое морское парусно-гребное судно — лодию. На ней мореход Кузьма Соколов совершает плавание на Камчатку и обратно. Российские исследователи описывают и наносят на карту Курильские острова. Изучение их связано с именами Д. Анциферова и И. Козыревского, И. Евреинова и Ф. Лужина.

1731 г. Указом правительства Охотск объявлен портовым городом. А тремя годами раньше, в 1728 г., отсюда в дальнее плавание ушел бот «Св. Гавриил» с участниками Первой Камчатской экспедиции В. И. Беринга. В 1732 г. на этом же корабле М. Гвоздев и И. Федоров впервые побывали у северо-западного побережья Северной Америки. В 1737—1740 гг. С. П. Крашенинников исследует Камчатку. В 1738—1739 гг. участники Второй Камчатской экспедиции нанесли на карту Большую Курильскую гряду и исследовали Малые Курилы. В 1741—1742 гг. «Св. Петр» и «Св. Павел» открывают Командорские и Алеутские острова и тихоокеанское побережье Северной Америки.

1743 г. Плаванием Е. В. Басова начинается эпоха морских походов русских промышленников к островам Алеутского архипелага.

1783—1786 гг. Г. И. Щелихов основывает постоянные русские поселения на острове Кадьяк и на побережье Аляски.

1799 г. Образование Российско-Американской компании...

В начале XIX века И. Ф. Крузенштерном впервые изучались температурные условия Охотского моря. Несколькими десятилетиями позднее препаратором Зоологического музея И. Г. Вознесенским на острове Уруп была собрана коллекция охотоморской фауны и получены первые сведения о теплом течении Курило-Сиво.

1884 г. А. Ф. Миддендорф изучал животный мир Удской губы, Тугурского залива и Шантарских островов и высказал первые теоретические соображения о происхождении фауны Охотского моря.

Выдающаяся роль в исследовании юго-западного побережья Охотского моря, низовьев Амура и острова Сахалин сыграла Амурская экспедиция Г. И. Невельского (1849—1855), доказавшая островное положение Сахалина и судорожность Амурского лимана.

В 1854—1856 гг. экспедицией Л. И. Шренка, работавшей на Сахалине и в Амурском лимане, были впервые обобщены данные по гидрологии Охотского моря.

Новая глава в историю изучения северной части Тихого океана была вписана бывшим питомцем Николаевского-на-Амуре мореходного училища С. О. Макаровым, в 1887—1888 г. на корвете «Витязь» и в 1895 г. на крейсере «Адмирал Ушаков» осуществившим замечательные исследования по гидрологии дальневосточных морей.

В 1899—1901 гг. весьма ценные зоологические коллекции в Охотском море были собраны В. К. Бражниковым и Н. Я. Домашневым, плававшим на шхуне «Сторож». В эти же годы в Японском и Охотском морях под руководством П. Ю. Шмидта работала Курейско-Сахалинская экспедиция Русского Географического общества. Большие коллекции рыб и беспозвоночных, добытые в заливах Анива и Терпения, легли в основу фундаментальной монографии П. Ю. Шмидта «Рыбы восточных морей Российской империи», вышедшей в свет в 1904 г.

Наступает XX век. Валу Октябрьской революции докатываются до берегов Охотского моря. Летом 1923 г. экспедиционный отряд С. С. Вострцова ликвидирует банду генерала Пепеляева, засевшую в Охотске и Аяне, и в том же году во Владивостоке выходит первая советская лодка Охотского моря, составленная выдающимся русским гидрографом Б. В. Давыдовым. Государственный гидрологический институт совместно с только что созданным Тихоокеанским институтом рыбного хозяйства направляет первые экспедиции в Охотское море. Под руководством и при непосредственном участии известных советских гидробиологов профессоров К. М. Дерюгина и П. В. Ушакова в 1930—1939 гг. были заложены основы комплексного гидрологического, гидробиологического и ихтиологического изучения дальневосточных морей. В эти же годы открыты и описаны многие виды морских обитателей, составлены их каталоги и карты распределения промысловых скоплений.

В послевоенные годы Охотское море детально изучалось океанологами. Под руководством академика Л. А. Зенкевича здесь были проведены первые комплексные исследования, благодаря которым с карты Охотского моря удалось стереть обширные «белые пятна». С 1947 по 1954 г. в южной части Охотского моря работала Курило-Камчатская экспедиция Зоологического института АН СССР и ТИНРО под руководством профессора Г. У. Линдберга.

Итогом многолетних советских исследований фауны Охотского моря явился труд П. В. Ушакова «Фауна Охотского моря и условия ее существования», опубликованный в 1953 г.

После организации Дальневосточного научного центра АН СССР (1970 г.) геологи Магадана, Южно-Сахалинска, Хабаровска, Владивостока, Петропавловска-Камчатского приступают к систематическому изучению строения и истории развития островных дуг, глубоководных впадин и желобов Охотоморья. Гидробиологи смогли более основательно заняться морской фауной и флорой. Многие виды глубоководных организмов были открыты также экспедициями Института океанологии и Зоологического института АН СССР. Новые сведения о ледовитости, атмосферной циркуляции, температурном режиме и других климатических факторах моря позволили дальневосточным гидрометеорологам составлять надежные долгосрочные прогнозы погоды.

Суровый нрав у студеного моря. Но тот, кто хоть однажды побывал в морском круизе «По морям и землям Дальнего Востока», уже никогда не сможет забыть пролив Лаперуза, запрокинутые складки горных пород и спокойные лагуны южного Сахалина, лесные заросли на Кунашире и Итуруле, живописные склоны Парамушира и Алаида...

Но наша книга — не рассказ об истории географических открытий и исследований в Охотском море. И не путеводитель по его просторам и удивительно живописным берегам и островам. Мы намерены поразмышлять вместе с читателем о судьбе Охотского моря, еще не так давно изобиловавшего рыбой и морским зверем, а ныне закрытым для промысла сельди (с 1976 г.).

Печать, радио, телевидение ежедневно сообщают о новом бедствии, постигшем Мировой океан, — возрастающем отравлении его вод нефтью, пестицидами, тяжелыми металлами. Употребление в пищу рыб, отравленных ртутью и кадмием, вызвало на Японских островах тяжелейшие болезни «итай-итай» и «минамата». Миллионы людей, страдающих от загрязнения окружающей среды и ухудшения качества жизни, все чаще начинают осознавать, что подлинными виновниками их несчастий — крупнейшие национальные и международные концерны и корпорации, вся система государственного-монополистического капитализма.

К счастью, побережья советского Дальнего Востока омываются еще довольно чистыми водами, но процессы в Мировом океане приобретают глобальный характер, не считающийся с социальными и политическими различиями государств. Вот что писал недавно об этом Жак-Ив Кусто:

«Море стало сточной ямой, куда стекаются все загрязняющие вещества, выносимые отравленными реками; все загрязняющие вещества, которые дождь и ветер собирают в нашей отравленной атмосфере; все те загрязняющие вещества, которые сбрасывают такие отравители, как танкеры. Поэтому не следует удивляться, если мало-помалу из такой сточной ямы уходит жизнь. По вине охотников с 1900 г. с поверхности Земли исчезли 1000 видов животных и растений, и считают, что 20 000 видов оказались под серьезной угрозой. Я видел собственными глазами, как исчезают коралловые рифы с их сказочной красотой, и если все это будет продолжаться нынешними темпами, то вскоре их не останется совсем. Приблизительно на глубине 300 метров, в верхнем слое всех океанов, имеются свинец, ртуть, кадмий, которые убивают рыбу, а при случае — людей... Я прекрасно понимаю, чего не хватает для того, чтобы действительно начать борьбу за охрану окружающей среды: общего сознания опасности». («Человек и стихия». Л., 1973, с. 81).

Растут приморские города, врываются в земные недра сверла буровых установок, все интенсивнее перевозки в бассейне Охотского моря. Как в этих условиях сохранить и приумножить его биологические ресурсы? Вернуться к старым способам ведения хозяйства невозможно. Отказаться от эксплуатации ресурсов во имя сохранения их для последующих поколений? И это не выход. Так что же делать?

Прежде всего все мы должны знать, где и какие живые существа обитают в море. Во-вторых, при каких условиях возникают наиболее значительные скопления растений и животных. И наконец, следует ли добывать или разводить полезных для человека обитателей моря.

Попытку ответить на эти вопросы и представляет собой наша книга. По существу, мы поделимся с читателями некоторыми результатами собственных исследований в области гидробиологии и экологии морских беспозвоночных и водорослей. Однако проблемы, связанные с будущим Охотского моря, несомненно шире, чем факты, которыми располагал каждый из нас. Поэтому мы использовали также сведения из уже опубликованных источников. Это вполне естественно, ибо судьба одного из самых крупных морей, омывающих берега СССР, заботит не нас одних.

Предваряя возможный вопрос об исходных предпосылках этой работы, мы признаем, что считаем Охотское море частью единой и взаимосвязанной системы «Океан — Земля — Вселенная». Для будущего моря отнюдь не безразлично, что происходит не только в его глубинах, но и на его берегах. Если люди будут продолжать вырубать приморские леса, уничтожать почву и загрязнять речную воду, море ответит им совершенно однозначно. Эта, вообще говоря, не новая мысль, как с горечью заметил однажды академик Б. Б. Польшов, все еще остается для многих людей как бы вне сознания, и на каждом шагу совершаются поступки, противоречащие ей.

«Трудно представить себе, — писал ученый, — чтобы она не была известна кому-либо из современных советских ученых и тем более представителям крупных органов управления советской науки. И тем не менее до настоящего времени она не принимает заметного участия «в рабочем сознании» и не проявляет себя достаточно заметно ни в научном творчестве ученых, ни в преподавании, ни в организационно-научной деятельности». (Учение о ландшафтах. М., 1956, с. 492).

Мы искренне надеемся, что ведомственные барьеры не окажутся непреодолимыми для всех, кому дороги судьбы Охотского моря, и благодаря их усилиям оно останется живым и прекрасным. Сегодня. Завтра. Всегда!

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Охотское море — один из крупнейших водных бассейнов, омывающих берега нашей страны. Его площадь — 1 603 000 км² — в полтора раза превосходит площадь Японского моря и уступает лишь Берингову морю, от которого оно отделено полуостровом Камчатка. Цепью действующих и потухших вулканов Курильской островной гряды Охотское море отгорожено от Тихого океана, а островами Хоккайдо и Сахалин — от Японского моря. Пенжинская губа на севере, Удская на западе, заливы Тугурский, Академии, Терпения и Анива на юге глубоко вдаются в сушу. Совершенно замкнутое на севере, Охотское море на западе через 19 курильских проливов обменивается водами с Тихим океаном, а еще южнее, через проливы Лаперуза и Татарский, — с Японским морем. Береговая линия его протянулась на 10 444 км.

Море покрывает древнюю сушу Охотию, и поэтому оно мелководно на большей части своей акватории. Лишь в Южноохотской котловине глубина достигает 3372 м. Если взглянуть на геоморфологическую карту Охотского моря, можно обнаружить на ней ряд впадин и поднятий: возвышенность Академии наук СССР, впадины ТИПРО, Дерюгина, желоба Макарова и Петра Шмидта. На севере шельф Охотского моря мелководный, к югу глубины постепенно возрастают. Площадь шельфа составляет 36% от всей акватории моря.

Охотское море питает множество больших и малых рек, но главная его артерия — Амур, великая река Восточной Азии. Берега охотоморских островов и полуострова Камчатки большей частью низменные, заболоченные, с реликтовыми солеными озерами, бухтами и лагунами. Особенно много их на Сахалине. Западное же побережье Охотского моря гористое, с обрывистыми прямыми берегами. Хребты Прибрежный, Ульяновский и отроги хребта Сунтар-Хаята близко подходят к морю у Аяна, Охотска и Магадана.

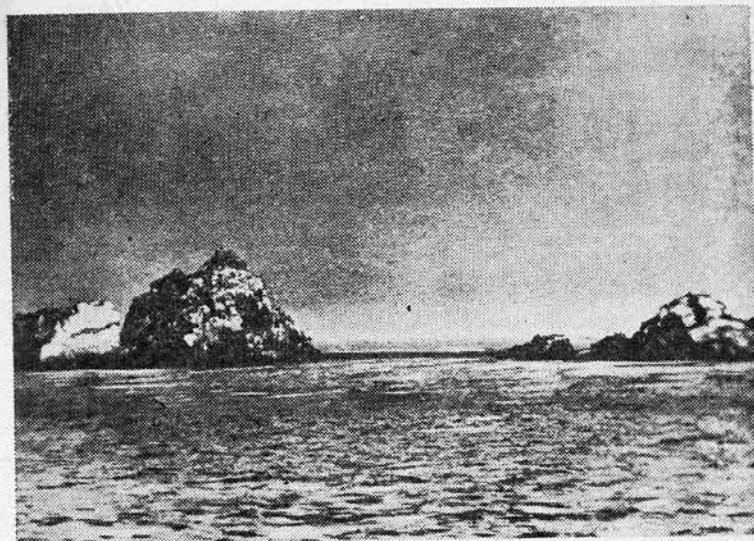
В Охотском море почти все острова расположены

вблизи побережья. Самый большой из них Сахалин, площадь которого составляет 76 400 км². Курильский архипелаг, протянувшийся на 1200 км между японским островом Хоккайдо и мысом Лопатка на Камчатке, насчитывает 56 островов (кроме мелких вулканического происхождения). Вулканологами выявлено и учтено здесь 38 действующих и 70 потухших вулканов. На крайнем западе моря расположены Шантарские острова. Наиболее значительный из них — Большой Шантар. Его площадь 1790 км². Некоторые из этих 15 островов давно обжиты птицами и привлекают внимание ученых. К югу от полуострова Терпения находится небольшой остров Тюлений, известный своим лежбищем котиков. А вот крошечный островок Ионы, лежащий в 170 милях восточнее Аяна, — это просто одинокая скала, навешают которую лишь морские птицы да сивучи. Кроме этих осколков суши в самой вершине Сахалинского залива раскинулись острова Чкалова, Байдукова и Белякова, названные именами отважных советских асов.

Водные массы Охотского моря, двигаясь в основном против часовой стрелки, образуют циклоническую систему течений. Обусловлено это двумя главными факторами — стоком речных вод и поступлением теплых вод Тихого океана через проливы Крузенштерна и Буссоль. Вокруг Шантарских островов возникает круговое движение в обратном направлении (по часовой стрелке), напоминающее течения в заливах Анива и Терпения.

На юг моря заходят ветви двух мощных водных потоков — теплого течения Куро-Сиво и холодного Ойя-Сиво. Кроме этих течений в Охотское море через пролив Лаперуза проникают струи теплого течения Соя. Влияние теплых течений усиливается летом и ослабевает зимой. Кроме течения Ойя-Сиво, вливающегося в Охотское море через Курильские проливы, охлаждение вод вызывает также вдольбереговое Восточно-Сахалинское течение, направленное с севера на юг. Через южные Курильские проливы холодные воды уходят в Тихий океан.

Охотское море известно своими мощными приливами. В Пенжинской губе их высота достигает почти 13 м (своеобразный рекорд для СССР), несколько меньшая разница уровней моря при полной (прилив) и малой (отлив) воде наблюдается в Гижигинской губе и на Шантарских островах.



Каменное «ожерелье» о. Ионы. Фото Вс. Яхонтова

На просторах Охотоморья нередко разгуливаются шторма. Особенно беспокоен южный район моря, где с ноября по март дуют сильные ветры, а гребни волн вздымаются на высоту 10—11 м. Еще одна особенность этого огромного водного бассейна — его ледовитость, самая большая на Дальнем Востоке. Лишь у западных берегов Камчатки и Средних Курильских островов сохраняется зимой полоска чистой воды. Разрушение ледового покрова длится с апреля по август — как видим, наше море называют студеным далеко не случайно. Перемещение воздушных масс также влияет на суровый нрав Охотского моря. Зимний антициклон определяет северо-западное направление ветров, а летом преобладают юго-восточные ветры, что характерно для муссонного климата. Амплитуда годовых колебаний температуры воздуха составляет 35°С, на 10° превышая таковую в Беринговом и Японском морях. Среднегодовая температура воздуха в Охотском море изменяется от —7° (в районе Гижиги) до 5,5° (Абасири на Хоккайдо).

Летний прогрев вод Охотского моря ограничивается самыми верхними слоями. В августе температура поверхностной воды достигает 16—18° у берегов Хоккайдо и 12—14°С — на северо-западе. Наиболее низкая

летняя температура поверхностных вод держится вдоль Средних Курил (6—8°С) и у полуострова Пьягина (4—6°С). В феврале (наиболее холодный месяц) во всем Охотском море господствуют отрицательные температуры. Слой «вечной мерзлоты» гидрологи называют горизонт вод, залегающий на глубине между 50 и 100 м. У берегов Сахалина температура этого слоя воды самая низкая и достигает —1,6°. Глубже, примерно на 200 м, температура снова повышается на 1,5—2° выше нуля. Лишь в северной части моря и юго-восточнее Сахалина для этой глубины характерна отрицательная температура. С дальнейшим погружением температура медленно повышается, достигая 2,4° на отметке 1000 м (за счет более теплых вод океана), а затем снова незначительно понижается. На глубинах от двух до трех тысяч метров она составляет 1,9°С зимой и летом.

В районе Курильских островов соленость вод Охотского моря достигает 33 промилле (немногим более 30 граммов солей в одном литре). В других местах соленость ниже; наиболее же опреснена вода в Сахалинском заливе, куда впадает Амур. С глубиной соленость морской воды увеличивается, и ниже двух тысяч метров она вполне соответствует океанической, достигая 34,5 промилле.

Максимум насыщения воды кислородом и наивысшая степень концентрации ионов водорода зафиксированы на глубине 10 м, что связано с интенсивным развитием фитопланктона. На глубине 1000—1500 м отмечен резкий дефицит кислорода — до 10% насыщения. Здесь образуется зона «биологической депрессии». Глубже содержание кислорода возрастает до 20—25%. Заполняясь через проливы океаническими водами с пониженным содержанием кислорода, Охотоморская котловина содержит водные массы, слабо перемешивающиеся из-за резких различий отдельных слоев по плотности. Вертикальная циркуляция вод происходит в пределах первого двухсотметрового слоя. Это вызвано образованием на глубине 50—100 м более плотного и холодного промежуточного слоя вод. Зимнее охлаждение их сопровождается увеличением солености и плотности, что и приводит к опусканию этих масс с поверхности.

Различия солености вод в Амурском лимане могут достигать 22 промилле. С севера в лиман поступают соленые морские воды, смешивающиеся с пресными реч-

ными. При сильных южных ветрах в Амуре иногда возникает противотечение, соленая вода поднимается вверх по его руслу, и образуется так называемый «фаунистический барьер», преодолеть который не под силу животным.

Донные осадки Охотского моря представлены песками, галечниками и каменными россыпями с примесью ила на шельфе. В закрытых бухтах, отделенных от моря песчаными косами, отлагаются чистые илы. Песчаные осадки преобладают в Сахалинском заливе, а галечные — в Пенжинской губе. В глубоководной котловине на юге моря дно устлано песчанистыми илами, а в центральной части его — зеленоватые и коричневые илы на глубинах между 1000 и 3000 м определяют распространение зоны застойных вод. Вокруг острова Ионы на глубине около 500 м обнаружены железомарганцевые конкреции.

В осадках много кремневых панцирей мельчайших одноклеточных организмов — диатомовых водорослей и радиолярий.

История Охотского моря насчитывает многие сотни миллионов лет. Морские водоросли и бактерии, существовавшие свыше полутора миллиардов лет назад, оставили следы своей жизнедеятельности на западном побережье нынешнего Охотского моря. В силурийском периоде (около 450 миллионов лет назад) под водой пребывали юго-западная часть современного бассейна Охотоморья и район острова Сахалин. Такая же обстановка сохранялась в девоне (400—350 миллионов лет назад) в районе Шантарских островов, где развивались даже коралловые рифы, вернее рифоподобные сообщества с участием коралловых полипов, мшанок, морских ежей и лилий. Однако большая часть бассейна в палеозое поднималась выше уровня моря. Располагавшаяся здесь древняя суша Охотия около 220 миллионов лет назад включала центральную часть нынешнего моря, Сахалин и Камчатку. С севера, запада и юга Охотию омывало довольно глубокое море со множеством островов. Находки остатков папоротников и цикадофитов свидетельствуют, что здесь произрастала субтропическая флора, для которой необходимы высокая температура и влажный климат.

Прошло еще около 100 миллионов лет. На месте Сахалина и Японских островов протянулась громадная цепь коралловых рифов, по размерам превосходящая нынешний Большой Барьерный риф у восточных берегов Австралии. Юрская рифовая система, вероятно, впервые обозначила положение будущей островной дуги, отделившей от Тихого океана Японское море. Крупная трансгрессия затопила около 80 миллионов лет назад всю Охотию и прилегающие к ней участки суши. На месте Камчатки зародились две параллельные островные гряды. По мере приближения к современной эпохе они все больше простирались в южном направлении, отделяя еще одной дугой бассейны Берингова и Охотского морей.

50—60 миллионов лет назад резкое снижение уровня океана привело к полному осушению Охотии и Берингии. Большой знаток древней истории Охотского моря профессор Г. У. Линдберг убедительно показал, что Охотия местами была даже гористой и по ее территории текли крупные реки, начинавшиеся далеко на западе, — Палеоамур и Палеопенжина. Они-то и выработали глубокие каньоны, впоследствии ставшие подводными впадинами. Некоторые формы наземного рельефа и следы древних береговых линий сохранились на дне Охотского моря и в наши дни.

Охотия ушла под воду около 10 тысяч лет назад, с окончанием последнего четвертичного оледенения. Со временем Южноохотскую котловину отделила от Тихого океана наиболее молодая островная дуга Дальнего Востока — Курильская, — и очертания Охотского моря окончательно определились.

Миновали века. На Охотском побережье появились первые жители. Бухты и лиманы моря изобиловали лежбищами тюленей, в северную часть его заходили моржи. Древние северяне занимались морским промыслом, собирали съедобные моллюски и водоросли.

Значительное сходство древних культур коряков, алеутов и коренных жителей острова Кадьяк вблизи Аляски, отмеченное сибирским историком Р. В. Васильевским, дает основание предполагать, что в заселении Нового Света, по крайней мере начиная с неолита, а может быть и ранее, принимали участие аборигены Охотоморья и Камчатки. Протоалеутские черты этот исследователь обнаружил в строении гарпунов коряков, фор-

ме каменных жировых ламп-светильников и наконечников стрел, характерном типе инструментов с бороздками-зазубринами, крючков, острог, шильев, ложек и другого охотничьего и хозяйственного инвентаря.

На юге Охотского моря существовала островная культура, близкая по ряду признаков к древнекорякской. Отметим наличие поворотного гарпуна и значительное количество тюленьих и китовых костей на раскопках, сходную керамику и каменный инвентарь приамурских поселений и стоянок древних обитателей Сахалина и Курильских островов.

Советский антрополог М. Г. Левин отмечал, что «антропологическая, языковая и культурная близость нивхов Сахалина и Амура, отражающая, несомненно, процессы постоянного общения между ними на протяжении ряда последних столетий, уходит, вместе с тем, своими корнями и в более далекое прошлое — эпоху неолита... Вполне вероятно, что айньские легенды о тончах рисуют предков гиляков или родственные им племена, которых айны застали на Сахалине при своем переселении на этот остров» (Этническая антропология и проблемы этногенеза народов Дальнего Востока, М., 1958, с. 128—129).

Но кто такие нивхи, или гиляки, как еще недавно называли этих коренных жителей Нижнего Амура и Сахалина? Слово «нивх» означает «человек». Обряды и обычаи, религиозные верования, мифы и легенды нивхов отражают историю этой древней народности Приамурья и давно уже стали объектом научных исследований. Не так давно ученых взволновало сообщение о поразительных аналогиях в языке нивхов и некоторых африканских племен, в частности в Западном Судане. Оказалось также, что лодки-долбленки и топоры нивхов похожи на лодки и топоры жителей островов Таити и Адмиралтейства.

О чем говорят такие совпадения? Пока что трудно ответить на этот вопрос. Может быть, какая-то ниточка протянется из священных песнопений нивхов?

Море все кипело. Тюлени и рыба умерли.
Людей нет, рыбы нет.
Потом из моря гора родилась.
Потом из моря земля родилась.

Не свидетельствует ли эта легенда о том, что на глазах нивхов рождались Курильские острова? Если до-

пустить возможность такого истолкования ее, то следует признать в нивхах один из древнейших народов Дальнего Востока. Из шаманского песнопения мы узнаем о теплых морях и белых горах, отмелях из белого песка и оставленных женах нивхов. Судя по всему, речь идет о коралловых островах Тихого океана, откуда могли прийти предки нивхов в бассейн Охотского моря.

Еще более загадочной представляется история айнов, неожиданно появившихся среди аборигенов Сахалина. Еще в 1565 г. монах де Фроэс сообщал в «Японских письмах»: «...айны почти европейским внешним видом и густыми волосами, покрывавшими голову... резко отличались от безбородых монголоидов». Их воинственность, выносливость, обычай женщин чернить губы, нагота, едва прикрытая «поясом стыдливости», столь распространенным среди южных островитян Тихого океана, — все это настолько поражало воображение путешественников, что некоторые из них даже называли айнов черными людьми. В «расспросных речах» Василия Пояркова говорится об острове, лежащем к востоку (т. е. Сахалине), о нивхах, населяющих его северную часть, и «черных людях, которых называют куями», живущих на юге. Стоянку негроайнов краеведы обнаружили в Петропавловске-Камчатском уже в наши дни.

По мнению выдающегося советского ученого Л. Я. Штернберга, особенности культуры и антропологии айнов сближают их с некоторыми народами Южной Индии, Океании и даже Австралии. Один из аргументов в пользу теории австронезийского происхождения айнов — культ змеи, распространенный также среди некоторых племен Юго-Восточной Азии.

Когда во II тысячелетии до н. э. айны пришли на южные острова Охотского моря, они застали здесь тончей. Если верить легендам, это были морские зверобой и рыболовы.

Напрашивается вывод, что в район Охотского моря волнами накатывались народы, населявшие некогда южные архипелаги Тихого океана, Индию и даже Австралию. Отчасти смешиваясь с местным населением, они перенимали его культуру, обычаи. Типичные жители южных стран, айны позаимствовали у ительменов Камчатки конструкцию байдары, у тончей Сахалина — тип лодки, а у нивхов — зимнюю одежду. Даже в айнских орнаментах, как пишет Р. В. Козырева (Древний Са-

халин, Л., 1967), на керамике и костяных изделиях встречаются простые и геометрические узоры и насечки, характерные для ранних периодов истории местной культуры.

Уже на глазах человека продолжалось формирование современной береговой линии Охотского моря. Даже в новое и новейшее время его уровень не оставался постоянным. Всего 200 лет назад, как полагает хабаровский палеогеограф Л. И. Сверлова, Сахалин соединялся с устьевой частью Амура. Согласно ее расчетам, основанным на установлении функциональной зависимости между колебаниями уровня Мирового океана и изменениями температурного режима Земли, самое низкое стояние морских вод приходилось на 1710—1730 гг. Сопоставив эти данные с датами плаваний знаменитых мореходов, Л. И. Сверлова пришла к заключению, что Ж. Ф. Лаперуз в 1787 г., У. Р. Броутон в 1797 г. и даже И. Ф. Крузенштерн в 1805 г. не могли пройти через Татарский пролив, потому что его вообще не существовало: Сахалин в те годы был полуостровом.

В 1849—1855 гг., в период деятельности Амурской экспедиции, морские воды уже перекрыли перемычку между материком и Сахалином и это позволило Г. И. Невельскому донести Н. Н. Муравьеву: «Сахалин — остров, вход в лиман и реку Амур возможен для мореходных судов с севера и юга. Вековое заблуждение положительно рассеяно, истина обнаружилась» (Б. В. Струве. Воспоминания о Сибири 1848—1854 гг., СПб., 1889, с. 79).

И все же Л. И. Сверлова, по-видимому, переоценивает реальное значение колебаний уровня океана. Без тени сомнения пишет она, например, что в 1849—1855 гг. этот уровень был на 10 м выше современного. Но где же в таком случае морские отложения, террасы, абразионные площадки и многие другие признаки, неизбежно сопутствующие смещениям береговых линий? Единственное доказательство более высокого уровня дальневосточных морей в послеледниковое время — низкая терраса высотой 1—3 м, остатки которой обнаружены во многих местах. Однако время ее образования отстоит на несколько тысяч лет от наших дней.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Конечно, в Охотском море больше всего воды — это жидкого минерала сложного состава, содержащего почти все известные элементы периодической таблицы Д. И. Менделеева.

Но людям все больше недостает пресной воды. Нельзя ли и ее получать из моря? Не только можно, но и желательно. Уже сегодня следует приступать к строительству опреснительных комплексов, потребляющих дешевую атомную энергию. Избыток тепловой энергии можно использовать в парниковых и тепличных хозяйствах, а также для подогрева искусственных водоемов, необходимых для разведения морских животных и растений.

На дне моря исключительно велики запасы диатомовых и глобигериновых илов, состоящих главным образом из панцирей мельчайших одноклеточных водорослей и простейших животных. Илы — ценное сырье для производства высококачественного цемента, изоляционных и других строительных материалов.

Охотоморский шельф перспективен для успешных поисков месторождений нефти и газа. По прогнозам ученых, к 1990 г. около 40% мировой добычи нефти и природного газа обеспечит морской промысел. Месторождения-гиганты этих видов минерального сырья уже открыты на шельфе стран Юго-Восточной Азии, у берегов Индонезии, в прибрежных районах Китая и Японии. Не исключено, что нефть есть также на западной и северо-западной окраинах Охотского моря, у берегов Камчатки и в заливе Шелихова.

Реки Алдано-Охотского водораздела, низовья Амура издавна славятся россыпями ценных металлов. А это означает, что в море могут быть найдены подводные рудные месторождения. Из магнетитосодержащих песков Токийского залива в Японии уже получают железную руду. Подобные пески найдены и у некоторых островов Курильской гряды. Так, в заливе Простор у острова Итуруп могут быть обнаружены залежи титаномагнетита.

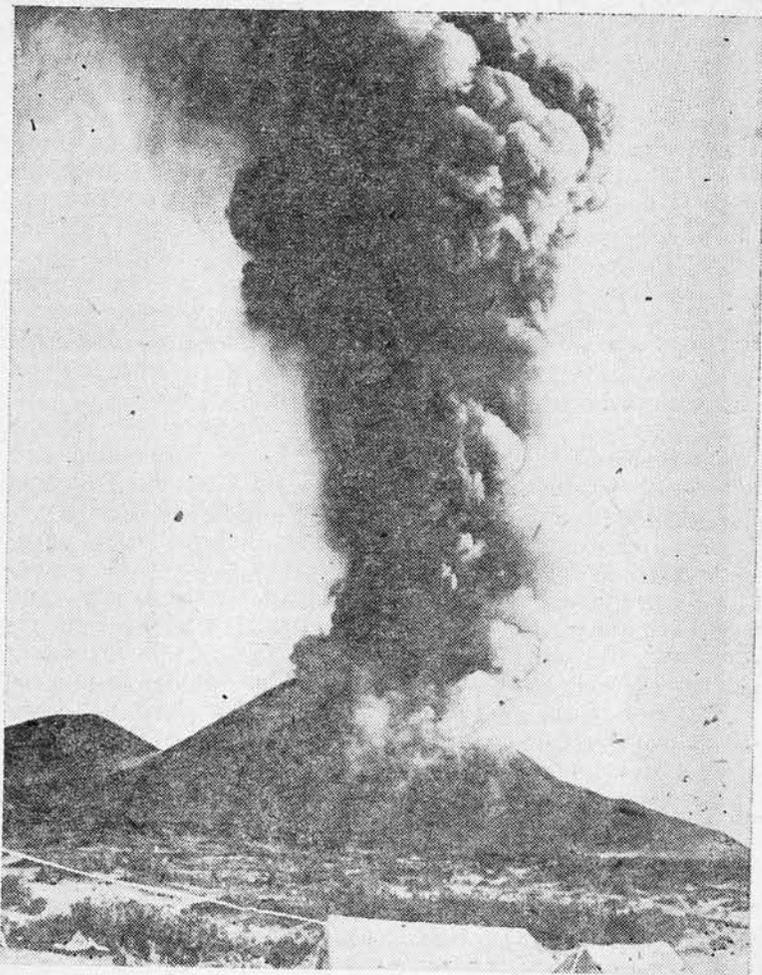
Нижние горизонты шельфа и граничащая с ними часть материкового склона часто обогащены фосфоритовыми конкрециями. Подводные месторождения фосфоритов — важнейшего вида агрономических руд — залегают на глубинах от 50 до 2500 м у берегов Японии, Перу, Чили, Северной Америки. Однако Охотское море находится севернее тропических и субтропических фосфоритоносных очагов, и возможность открытия фосфоритовых залежей у нас весьма проблематична.

Более реальна другая перспектива — извлечения редких элементов, концентрирующихся в костных остатках рыб и млекопитающих. Известно, что в глубоководных осадках Южноохотской котловины накапливаются такие остатки.

И еще об одном полезном ископаемом — янтаре (окаменевшей древесной смоле) нельзя умолчать. Его называют «солнечным камнем». Первые находки янтара на восточном побережье Сахалина относятся еще к середине XIX века, когда здесь работали участники Амурской экспедиции. Сахалинский янтарь на редкость красив — он вишнево-красного цвета, прекрасно полируется и высоко оценивается специалистами. Вымываясь из угленосных отложений палеогена и неогена, образовавшихся 10—30 миллионов лет назад, янтарь переносится течениями вдоль восточного побережья Сахалина. Наиболее крупные куски ископаемой смолы, до полукилограмма весом, обнаружены геологами около поселка Остромысовского. Янтарь содержится и в отложениях полуострова Тайгонос, разделяющего Пенжинскую и Гижигинскую губы. Признаки «солнечного камня» есть на Камчатке.

В предгорьях вулкана Кошелева на юге Камчатки построена первая в СССР Паужетская геотермальная станция мощностью 3,5 тысячи киловатт. Своим появлением она обязана перегретому водяному пару, с большой силой вырывающемуся из глубин. Скважины, пробуренные вблизи Охотского моря на небольших глубинах — 250—350 м, вскрыли пароводяные скопления с температурой +195° по Цельсию и с давлением порядка 8 атмосфер. Оказалось, что в недрах полуострова кипит исполинский котел, теплом которого можно отапливать жилые дома, производственные предприятия и теплицы, а также курорты и санатории.

Сотрудники Института вулканологии в Петропавлов-



На Камчатке еще одним вулканом стало больше. Фото
М. Жилина.

ске-Камчатском разработали интересный проект: если закачивать в скважины отработанную и уже холодную воду, в пластах она вновь нагреется и значительно увеличит мощность геотермальных источников, а энергия камчатских вулканов будет использована в максимальной степени. Сколько миллионов тонн угля и нефти можно сэкономить таким образом!

Чем ближе забой скважины к километровой глубине, тем выше температура в ее стволе. А это означает, что и в прилегающих к Камчатке районах Охотского моря вероятны открытия высокотермальных вод. Кто знает, не сможем ли мы в один прекрасный день «подогреть» студеное море?

Но только стоит ли? Какой будет цена за подобное «преобразование природы»? Мгновенное повышение температуры даже на 1—2° может погубить множество существ, обитающих в водной толщине и на дне Охотского моря. Приспособление организмов к определенным температурным условиям длится тысячелетиями, быстро изменить исторически сложившуюся норму их реагирования невозможно. Поэтому ко всякого рода предложениям, связанным с быстрыми и радикальными перестройками среды обитания организмов, следует относиться критически. Другое дело — марикультура, но и в этом случае необходимы предварительные всесторонние исследования.

При разведке и добыче месторождений полезных ископаемых происходят нежелательные для биосферы изменения — образуются отвалы («хвосты», как говорят горняки), загрязняется окружающая среда — гидросфера и атмосфера, фауна и флора. Фонтан нефти, вырвавшийся из скважины, может погубить все живое на десятках, а то и сотнях квадратных километров вокруг. Тяжелые металлы, растворяясь в воде, способны отравить крупные стада рыб, а через них и людей, потребляющих морепродукты. Изъятие рудоносных песков с морского дна чревато размывом берегов близлежащей суши. Вот почему, развивая морскую геологию и приступая к подводной разработке полезных ископаемых, необходимо создавать замкнутые циклы производства и надежные противоаварийные системы.

Одним из перспективных направлений в изучении и освоении ресурсов морей и океанов может стать конструирование автоматических обитаемых станций типа французского аппарата «Прекоинтент», созданного под руководством известного океанографа Жака-Ива Кусто. На прямоугольном каркасе, оснащенный балластными цистернами, баллонами со сжатым воздухом и управляемыми опорами, закрепляется сферическая камера диаметром 5,5 м, в которой могут жить шесть акванавтов. И не только жить, но и работать на глубине свыше

100 м, фотографировать морское дно, отбирать пробы грунта, ремонтировать подводное оборудование. Подобные установки появились и в нашей стране — подводные дома типа «Черномор», лаборатории «Садко-2» и др. Ученые Дальневосточного государственного университета разрабатывают модель нового подводного аппарата, способного работать на значительных глубинах.

Будущие нефтепромыслы на дне моря — буровые скважины и «дома» обслуживающего персонала — это настоящие подводные города, которым не страшны ни бури, ни обледенения. Один из технически вполне реализуемых проектов такого подводного комплекса предложил американский ученый Л. Денфорт, а в Японии разработан проект гигантского подводного танкера с атомной силовой установкой мощностью 335 тысяч лошадиных сил, позволяющей развивать скорость до 40 узлов.

В США железо-марганцевые конкреции добываются с больших глубин специально оснащёнными судами. Согласно подсчетам, одно такое судно может обеспечить потребности этой страны в марганце на 70%, кобальте — на 30 и никеле — на 25%. В СССР разработаны проекты самоходных устройств для добычи конкреций с глубин до 1000 м. Японцы же пошли по другому пути и создали черпаковую драгу, ковши которой закреплены на нейлоновом тросе через каждые 25 м. В этом случае глубоководные осадки пойдут наверх как бы по конвейеру.

Большое будущее принадлежит ныряющим судам-автоматам. Их плавучесть обеспечивается, по замыслам конструкторов, пустыми отсеками, которые в момент погружения заполняются водой. Водометные двигатели таких судов, работающие на ядерном горючем, будут запускаться автоматически, по заранее составленной программе. Встретив рудную залежь, судно «среагирует» на нее включением добывающего устройства. Мощные разрыхлители размоют осадок, а насосы перекачают его в судовой трюм. Затем судно всплывет наверх и перегрузит руду на базу. Подводный рудовоз типа «Моби Дик» английской фирмы «Митчелл Энджиниринг» (водоизмещением 50 тысяч тонн) способен перевозить за рейс 28 тысяч тонн морской руды.

В связи с разделом шельфа между разными государствами особую остроту приобретают проблемы между-

народного права. Советское правительство выступает за то, чтобы морское дно и его ресурсы за пределами континентального шельфа осваивались исключительно в мирных целях. При этом должны быть созданы необходимые условия и для эффективной защиты окружающей среды, растений и животных.

ЖИЗНЬ В ОХОТСКОМ МОРЕ. РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ*

Охотское море часто называют суровым. И не зря. Однако растительный и животный мир этого огромного водоема, оказывается, весьма богат и разнообразен.

Прежде чем приступить к описанию жизни в Охотском море, характерных для него комплексов организмов — сообществ, или биоценозов, следует вкратце охарактеризовать основные систематические группы растений и животных, встречающихся в дальневосточных морях.

РАСТЕНИЯ

Морской растительный мир весьма существенно отличается от наземной растительности. Если на суше в большинстве местообитаний редко преобладают высшие, или семенные, растения, весьма обычны также другие листостебельные или высшие споровые растения (мхи, хвощи, плауны и папоротники), то в морях картина совершенно иная. Морское дно в прибрежной зоне моря чаще всего заселено водорослями — низшими споровыми растениями, тело которых не расчленено на стебель, листья и корни. Такое тело, или слоевище, нередко имеет разветвленные образования — ризоиды, которыми водоросль прикрепляется к субстрату, но, в отличие от корней, они не используются для поглощения минеральных солей и воды.

Водоросли могут быть одноклеточными, колониальными, многоклеточными или же иметь неклеточное строение. Одни водоросли достигают в длину нескольких десятков метров, другие же можно рассмотреть только в микроскоп. Слоевища многоклеточных водорослей имеют форму простых или разветвленных нитей, пластин, трубок, шнуров, прутьев, шаров и полушаров, корок, пузырей, булав или грибов. Иногда слоевище водорослей рассечено еще более сложно и внешне походит

* Главы о растительном и животном мире Охотского моря написаны О. Г. Кусакиным.

на высшее растение. У ряда водорослей слоевище пропитано известью, и они образуют массивные корки или членистые кустики.

Можно отметить еще одно важное отличие морской растительности от наземной. Если на суше все растения, за исключением специальных расселительных стадий, тесно связаны с почвой, реже другими субстратами, то в море, наоборот, основная масса растений пребывает во взвешенном состоянии в водной толще. Это объясняется, главным образом, наличием большей плотности воды (в 775 раз) по сравнению с воздухом, а также наличием в воде необходимых для жизни растений солей, газов и микроэлементов.

Существование во взвешенном состоянии определило особенности эволюции водорослей. Поскольку удельный вес клеточного содержимого хотя и не намного, но все же превышает удельный вес соленой морской воды, то парить в водной толще могут лишь очень мелкие организмы.

Располагая относительно большой удельной поверхностью, они погружаются медленнее, чем более крупные формы. Поэтому обитающие в водной толще (пелагиали) растения весьма невелики — их размеры колеблются от нескольких тысячных долей миллиметра до 1—2 мм.

Большинство водорослей — автотрофы, содержащие, как и растения суши, зеленый пигмент хлорофилл и благодаря фотосинтезу способные к самостоятельному построению органических веществ своего тела из неорганических. Однако окраска водорослей весьма разнообразна, так как зеленый цвет хлорофилла часто маскируется дополнительными пигментами желтого, бурого, красного или синего цвета.

В систематическом отношении водоросли не представляют собой единой группы. Так, долгое время сине-зеленые водоросли, которые имеют крайне примитивную организацию, лишены оформленного клеточного ядра, жгутиковых подвижных стадий и для которых не свойствен половой процесс, объединялись с другими водорослями, хотя они вместе с бактериями заслуживают выделения в особое царство доядерных организмов. Этой группы организмов, как и грибов, многие низшие представители которых обитают в наших морях, мы в дальнейшем касаться не будем. Остальные группы водорос-

лей имеют оформленное ядро и, как правило, размножаются половым путем.

Диатомовые водоросли. Несмотря на микроскопические размеры, эти одиночные или колониальные водоросли считаются основными создателями органического вещества в наших морях. Обитают они как в водной толще, так и на дне водоемов. Диатомеи имеют оливковую или желтовато-коричневую окраску, так как кроме хлорофилла в них содержится желтые и бурые пигменты. Пропитанная кремнеземом оболочка, состоящая из двух створок, — характерная особенность этих растений.

Бурые водоросли. Сюда относятся разнообразные по форме и строению многоклеточные морские водоросли. Некоторые из них — настоящие гиганты среди морских растений и достигают более 40 м в длину. Различное количественное соотношение зеленого, желтого, оранжевого и бурого пигментов придает бурым водорослям оливково-зеленую, желтовато-бурю, бурю или темно-бурю (у корковых форм почти черную) окраску. В качестве запасных питательных веществ откладываются различные углеводы, в том числе сахара, но крахмал не образуется. В районе действия приливов и отливов (т. е. в литоральной зоне) в Охотском море почти повсеместно на скалистых и каменистых грунтах пышно разрастается фукус (*Fucus evanescens*) — довольно крупная бурая водоросль, достигающая метра в длину. У этой водоросли лентовидное, многократно вильчато-ветвящееся слоевище, которое с помощью округлой подошвы прикрепляется к субстрату. Ветви плоские, с продольной жилкой посередине. На концах ветвей — вздутые овальные образования, усеянные мелкими бугорками с отверстиями в центре. Внутри этих бугорков развиваются органы полового размножения. В южной части Охотского моря выше фукуса произрастает пельвеция (*Pelvetia wrightii*). Она отличается от фукуса меньшими размерами, не столь широкими, но зато более толстыми ветвями, лишенными средней жилки, а также более светлой окраской.

К тому же порядку фукусовых, хотя и к другому семейству, принадлежат наиболее сложно устроенные внешне саргассовые водоросли, произрастающие ниже фукусов, обычно ниже зоны отлива. Слоевище этих водорослей состоит из разветвленных тонких цилиндриче-

ских ветвей, напоминающих стебель высших растений. Сходство еще более усугубляется наличием на ветвях листовидных пластин со средней жилкой и коротких веточек, на которых расположены органы размножения или похожие на ягоды плавательные пузырьки. У берегов Охотского моря часто встречается саргассовая водоросль цистозира; основные же виды саргассов обитают только в южной части Охотоморья.

Наиболее крупных размеров не только среди бурых, но и среди водорослей вообще достигают ламинариевые водоросли, образующие у берегов северной части Тихого океана, в том числе и в Охотском море, на глубинах до 20 м настоящие подводные леса. Слоевище ламинариевых обычно состоит из цельной или рассеченной пластины, простого или разветвленного стволика и подошвы или ризоидов, которыми водоросль прикрепляется к субстрату. Многие ламинариевые водоросли служат ценными объектами промысла, используются в кулинарии, а также в качестве удобрений на полях, идут на корм скоту. Химики получают из них такие ценные вещества, как маннит и альгиновая кислота. Еще в древности широкое применение в медицине находили всевозможные препараты из морской капусты в виде порошка или настойки. Лечебное действие их обуславливается наличием в водорослях йода, брома, витаминов А, В, С и различных минеральных солей. На побережье Охотского моря произрастают разные виды ламинарии, или морской капусты, и аларии, или бобровой капусты. Эти роды, относящиеся к разным семействам, различаются тем, что у ламинарии органы размножения находятся на самой пластине, а у аларии — на особых пластинчатых придатках, окружающих стволик у основания основной пластины. В северной части Охотского моря произрастает похожая на ламинарию лессония, а на юге — еще несколько родов ламинариевых.

Зеленые водоросли. К этой группе относятся многие как пресноводные, так и морские формы одноклеточных и многоклеточных и ряд растений с неклеточным строением. Среди морских зеленых водорослей преобладают многоклеточные, реже встречаются неклеточные. Их окраска, как правило, зеленая, так как хлорофилл значительно преобладает над желтым и оранжевым пигментами. Основное запасное питательное вещество — крахмал. Известно много форм зеленых во-

дорослей, но по многообразию их и размерам эти водоросли заметно уступают бурым. В наших морях преобладают формы с нитевидным, простым или разветвленным, трубчатым, мешковидным или пластинчатым слоевищем. В пищу может употребляться морской салат *Ulva* с пластинчатым нежным слоевищем светло-зеленого цвета, которое достигает в диаметре нескольких десятков сантиметров.

Красные водоросли, или багрянки. Эти, несомненно, самые красивые морские растения по ряду существенных признаков резко обособлены от настоящих водорослей, например зеленых и бурых. Багрянки начисто лишены подвижных жгутиковых стадий. Поэтому даже мужские половые клетки у них не способны к активному передвижению. Кроме того, у багрянок помимо хлорофилла есть еще дополнительные пигменты — синий фикоциан и красный фикоэритрин. Интересно, что обе эти особенности сближают красные водоросли с сине-зелеными, от которых, однако, они отличаются наличием ядра и способностью к половому размножению.

Среди багрянок встречаются нитевидные, шнуroidные, корковидные, пластинчатые, мешковидные, кустистые формы, в виде листа с жилками и т. д. У некоторых красных водорослей тело настолько пропитано известью, что становится твердым, как камень. Они образуют корки или ветвящиеся кустики, несколько напоминающие кораллы. Известковые багрянки широко распространены и в Охотском море.

Слизь некоторых красных водорослей после соответствующей термической и другой обработки превращается в плотный студень, который называется агар-агар. Это вещество широко используется в пищевой, бумажной и медицинской промышленности. Ценным сырьем для производства агар-агара в СССР служит багрянка анфельция. В Охотском море она много лет добывалась на юге — в лагуне Буссе на острове Сахалин и в заливе Измены на острове Кунашир (Курильские острова).

Известны также другие группы микроскопических водорослей, например снабженные жгутиками перидинеи. У большинства из них тело покрыто целлюлозной оболочкой, состоящей из отдельных табличек, реже оно голое. Некоторые перидинеи (как и сине-зеленые водоросли) ядовиты и в случае чрезмерного скопления вызывают

ют массовую гибель рыб и других морских животных, а иногда и людей, отведавших отравленной пищи. Но такая перидинея, как широко известная ночесветка — *Noctiluca*, шаровидное тело которой достигает 2 мм в диаметре, целлюлозной оболочки лишена, неспособна к фотосинтезу из-за отсутствия хлорофилла и питается, заглатывая и переваривая микроскопические растения и простейших. Она вызывает красивое зеленовато-голубоватое свечение моря. В Охотском море на литр воды приходится до 45 тысяч ночесветок.

Морские травы. Высшие растения в морях не столь распространены, как на суше. Для дальневосточных морей характерны лишь три вида zostеры и один вид филлоспадикса, из-за своих прочных листьев известного под названием морской лен. Все эти виды произрастают и в Охотском море.

Морские травы, хотя и обитают в водной среде, — настоящие цветковые растения, размножающиеся семенами. Они принадлежат к семейству рдестовых, населяющих пресноводные бассейны. Морские травы имеют длинные корневища и длинные узкие тесьмовидные зеленые листья, боковые края которых у zostеры гладкие, а у филлоспадикса зазубренные. Еще одна их характерная черта — наличие внутри листьев воздухоносных полостей, благодаря чему морские травы держатся на плаву. Семена их развиваются в соцветиях, которые у zostеры прикреплены к длинному цветоносному стеблю, а у филлоспадикса — вблизи корневища. Различаются эти два рода и по биологии. Виды рода zostера произрастают на песчаных, илисто-песчаных и илистых грунтах в неприбойных или слабо прибойных местах, а филлоспадикс укореняется в расщелинах скал и между камнями, часто в зоне сильного прибоя. Поэтому мощные, переплетенные между собой корневища филлоспадикса служат прибежищем для множества обитателей литорали, или осушной зоны.

Морские травы издавна использовались человеком. Из их золы получали щелок и соду, зола же находила применение и как удобрение, и при изготовлении стекла. Сухая морская трава шла для набивки постелей и мебели, употреблялась в качестве термоизоляционного материала строителями, а также при изготовлении бумаги и в ряде других производств.

В отличие от растений животный мир морей и океанов исключительно богат. Все типы и большинство классов животных произошли в Мировом океане, и лишь несколько классов позвоночных и членистоногих — на суше. Одни из них, например радиолярии, сцифомедузы, коралловые полипы, гребневники, плеченогие, панцирные и головоногие моллюски, мечехвосты, морские пауки, все иглокожие, щетинокочелюстные, погонофоры, асцидии и ряд других, т. е. 31 класс из 72 известных, до настоящего времени живут только в морской среде. Другие — губки, гидроидные, немуртины, мшанки, полихеты — обитают преимущественно в морях и немногочисленны в пресных водах. Однако по количеству видов животных морская среда значительно уступает воздушной, заселенной невероятным множеством видов насекомых, число которых приближается к миллиону. Всего же в морях живет более 150 тысяч видов различных животных. Большинство из них — обитатели тропиков, в дальневосточных морях их значительно меньше — по несколько тысяч видов. Рассмотрим основные группы морских животных, населяющих Охотское море.

Простейшие. К типу простейших животных зоологи до сих пор относят не только всех одноклеточных животных, но и большое количество одноклеточных растений — водорослей, которых ботаники уже давно и вполне обоснованно причисляют к различным отделам (то же — типам в зоологии) растений, например, весь тип перидиней, о которых говорилось выше. Естественно, этих групп мы касаться не будем.

К классу саркодовых наряду с известной пресноводной амебой относится обширная группа обитателей моря — фораминифер (в переводе с латинского — «несущий отверстие»). Дело в том, что у многих фораминифер стенки известковых раковинок, характерных для большинства видов группы, пронизаны мельчайшими порами, через которые выходят многочисленные псевдоподии. Но у некоторых из них скелет образован песчинками, приклеенными к наружному слою тела. Большинство фораминифер ведет донный образ жизни. Хотя это одноклеточные животные, некоторые из них достигают 3 см в поперечнике раковины. В Охотском море обитает свыше 100 видов фораминифер.

Другая группа простейших — радиолярии, или лучевники, существует лишь в толще воды. Размеры радиолярий колеблются от долей миллиметра до нескольких сантиметров в диаметре, но такие крупные формы встречаются редко. Большинство этих красивейших организмов с нежными, часто ажурными скелетами из кремнезема или сернокислого стронция обитает в теплых морях. В дальневосточных водах их относительно меньше, но все же в Охотском море учтено свыше 80 видов.

Также только в толще воды живут морские представители наиболее сложно устроенных простейших — инфузорий, тело которых заключено в прозрачный тонкий домик из органического вещества. Из-за некоторого внешнего сходства домика с колокольчиком они и получили свое название (на латинском языке колокольчик — *tintinnabulum*). В Охотском море выявлено не менее 30 видов этих простейших.

Своеобразную группу многоклеточных организмов, во многих отношениях сходных с настоящими многоклеточными животными, составляют губки. У многих название «губки» ассоциируется с банной губкой, хотя «греческая губка», которая в самом деле относится к рассматриваемой группе организмов, отошла уже в область преданий. В косметике же применяется другая губка — пресноводная бодяга. Увы, губки, обитающие в Охотском море, нельзя использовать ни в том, ни в другом отношении. Дело в том, что у большинства наших мелководных губок, хотя они и кажутся мягкими на ощупь, внутренний скелет содержит микроскопические иглы, состоящие из кремнезема.

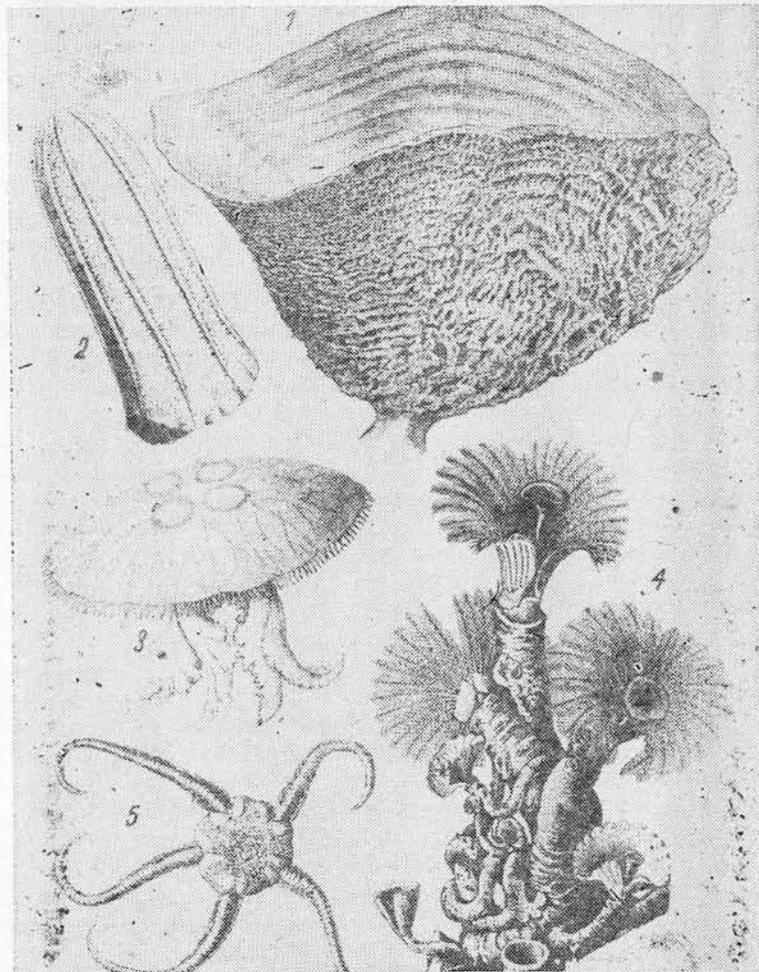
Значительно меньше у нас губок с известковым скелетом. Удивительно красивы стеклянные губки с их ажурным скелетом, состоящим из шестилучевых кремнеземных игл, но они встречаются на больших глубинах. Всего в Охотском море выявлено свыше 100 видов губок. Формы их весьма разнообразны. Иногда это корки или подушки, которыми обрастают скалы, камни и основания крупных водорослей, или же комки, лопастные, ветвистые, кустистые, воронковидные или иные образования. Стеклянные же губки часто имеют цилиндрическое, трубчатое или бокаловидное тело. Губки — типичные фильтраторы, т. е. питаются, процеживая через тело воду и задерживая взвешенные в ней мелкие органические частицы. Большинство их обладает неприят-

ным запахом, отпугивающим врагов. В нашем быту используются туалетные губки, скелет которых состоит лишь из роговых волокон, и пресноводные бодяги, а для украшений — некоторые стеклянные губки.

Кишечнополостные — наиболее примитивный тип среди настоящих многоклеточных животных, от которого, вероятно, произошли более сложные организмы. Свое название эти животные получили благодаря тому, что в их теле, состоящем всего из двух слоев клеток, имеется лишь одна полость, называемая кишечной. Тем не менее среди кишечнополостных наблюдается громадное разнообразие форм. В большинстве это колониальные животные, образующие поселения в виде кустиков, веточек, ершиков, перьев, шаров, кубков и т. д., мягкие или твердые, пропитанные известью. К одиночным кишечнополостным относятся всем хорошо известные медузы и актинии. Для жизненного цикла многих кишечнополостных характерны две чередующиеся формы — бесполой в виде одиночного или колониального полипа, живущего на дне, и половой — в виде плавающей в воде медузы. В тропической зоне морей колониальные коралловые полипы с пропитанным известью скелетом являются основными строителями коралловых рифов. В морях СССР таких рифообразующих кораллов нет. Несмотря на свой часто неподвижный образ жизни, все кишечнополостные — хищники. Щупальца, окружающие их рот, снабжены стрекательными клетками и служат как для нападения, так и защиты.

В Охотском море обитает не менее 200 видов полипов и медуз, не считая актиний, которые в систематическом отношении почти не изучены. Наибольших размеров, до 2 м в диаметре, достигает красного цвета медуза — цианея. К счастью, ее ожоги, как и почти всех кишечнополостных — обитателей Охотского моря, для человека безвредны. Тяжелые, а иногда и опасные для жизни человека ожоги вызывает медуза-крестовичок, широко распространенная в Японском море. Правда, на крайнем юге Охотского моря, в южной части Курильских островов, мы встречали единичные особи крестовичка, но реальной опасности они не представляют.

Близок к кишечнополостным немногочисленный тип гребневиков. Если кишечнополостные живут как на дне, так и в водной толще водоемов, то почти все гребневики ведут свободноплавающий образ жизни, никогда не



1 — воронковидная губка — *Esperiopsis*; 2 — гребневик морской огурец — *Beroe sicutis*; 3 — ушастая медуза — *Aurelia*; 4 — многощетинковый червь серпула — *Serpula vermicularis*; 5 — офиура — *Ophiura sarsi*.

соприкасаясь с дном, за исключением единичных ползающих видов. Тело у гребневиков, как и у медуз, студенистое. Содержание воды в их теле составляет 99%, что, по-видимому, является своеобразным рекордом в мире животных. Тело у них округлое или мешковид-

ной формы, рот находится спереди. Название эти животные получили из-за 8 рядов пластинок, каждая из которых расщеплена и напоминает гребень. В Охотском море обитает морской огурец — *Verocis cucumis*.

Черви. Наверное, упоминание о червях вызовет мало приятные ассоциации у большинства читателей. Между тем среди морских свободноживущих, непаразитических червей много красивых и изящных форм. Под червями долгое время понимали различного рода низкоорганизованных беспозвоночных, которых сближала в основном лишь удлиненная червеобразная форма тела. Более детальное изучение показало, что среди червей встречаются совершенно непохожие группы, различающиеся, кроме всего прочего, и по сложности организации. В настоящее время выделяют группы наиболее примитивных плоских, затем круглых, и, наконец, наиболее высокоорганизованных кольчатых червей, или кольцецов. Большая часть плоских и круглых червей — паразиты, однако несколько типов и классов относятся к свободнодвижущимся формам или же целиком состоят из них.

Наиболее примитивные из всех червей — ресничные черви, сохранившие много черт сходства с гребневиками. Тело их покрыто ресничками, с помощью которых они и передвигаются. Органы чувств — органы равновесия, обоняния и восприятия света, а также центральная нервная система в виде продольных нервных стволов — примитивны. Ротовое отверстие имеется, но кишечник развит не всегда. Обычно ресничные черви — нежные маленькие, с очень уплощенным телом, но некоторые виды достигают длины 16 см. Видовой состав червей в Охотском море изучен еще очень слабо.

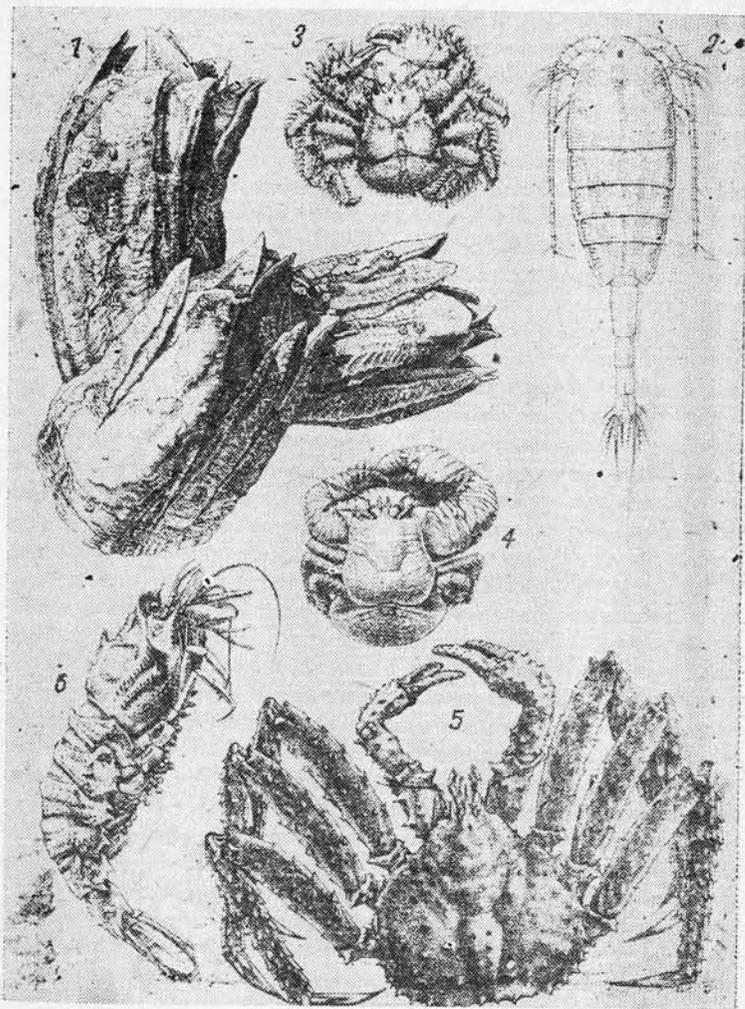
Червеобразным, часто очень длинным телом отличаются немертины, выделяемые в самостоятельный тип животных. Организация их намного сложнее, чем у ресничных червей. В отличие от последних они наделены заднепроходным отверстием и кровеносной системой. Как и у ресничных червей, тело их покрыто ресничным покровом. Это хищные животные, и орудием убийства у них служит хобот, в обычном состоянии свернутый внутрь тела. У некоторых немертин хобот оснащен острым стилетом и снабжен ядовитой железой. Длина тела обычно несколько сантиметров, хотя встречаются и формы, способные растягиваться почти до 30 м в длину. Окраска чрезвычайно разнообразна. Особенно красоч-

но выглядят золотисто-желтые, коричневые, белые, алые и зеленые животные, часто разукрашенные пятнами или крапинками других цветов. Большая часть немертин живет на дне, но некоторые виды обитают только в водной толще. Немертины Охотского моря еще мало изучены; у берегов Курильских островов их описано свыше 25 видов.

Из круглых червей наибольшее значение для человека имеют нематоды, поскольку сюда относится большое количество паразитов животных и растений. Свободноживущих морских нематод также немало, однако они изучены значительно хуже. Тело нематод относительно тонкое и длинное, из-за чего они и получили свое название (по-древнегречески *nemas* — нить). Поверхность его лишена ресничек и покрыта гибкой и прочной кутикулой. У нематод имеются нервная, пищеварительная и выделительная системы, но системы кровеносная и органов дыхания отсутствуют. Размеры их колеблются в очень широких пределах — от микроскопических до 8 м в длину.

С круглыми червями ученые сближают небольшую группу очень своеобразных животных, представленную всего лишь несколькими видами. Это приапулиды, толстые и вальковатые. Ротовое отверстие и глотка у них находятся спереди, а глотку окружает вооруженный крючками и шипами хобот, в спокойном состоянии свернутый внутрь. С помощью этого хобота животное закапывается в песок. У большинства приапулид на заднем конце тела выделяется гроздевидный придаток — орган дыхания, или жабры. Органы кровообращения отсутствуют, нервная система устроена весьма примитивно, органов чувств нет. Приапулиды ведут роющий образ жизни. В длину эти животные достигают 10—15 см. Один из видов приапулид мы находили в большом количестве в осушной полосе Гижигинской губы и южной части Курильских островов.

Кольчатых червей, в противоположность низшим — плоским и круглым, ученые причисляют к высшим червям, учитывая при этом ряд особенностей их организации. Дождевые черви и пиявки, хорошо известные читателю, тоже относятся к этой группе, но это наземные или пресноводные представители кольчатых червей. Морские же виды более разнообразны, и многие из них отличаются совершенством форм. Их тело состоит из го-



1 — гигантский морской желудь — *Balanus evermanni*; 2 — веслоногий рачок — метридия охотская — *Metridia ochotensis*; 3 — крабид-подкаменщик Гребницкого — *Napalogaster grebnitzki*; 4 — крабид-подкаменщик, или морщинистый краб, — *Dermaturus mandti*; 5 — камчатский краб — *Paralithodes camtschatica*; 6 — шримс-медвежонок — *Sclerocrangon salebrosa*.

ловы, кольчатого туловища и хвостовой лопасти. По бокам сегментов тела обычно находятся органы движения — параподии в виде лопастей, из которых торчат щетинки. Нервная система кольчатых червей достаточно развита и состоит помимо тяжёлой также из нервных узлов. Хорошо развиты и органы чувств — зрения и обоняния. Имеются кровеносная и выделительная системы, однако органы дыхания наличествуют далеко не всегда. В морях широко распространены многощетинковые кольцецы, или полихеты. Свое название они получили потому, что их параподии усажены пучками многочисленных щетинок. Среди них выявлены как подвижные, ползающие и роющие формы, так и неподвижные, зарывающиеся или располагающиеся в каменных или известковых долинах, на скалах, камнях и слоевищах водорослей. Большинство кольцецов ведёт донный образ жизни, и лишь немногие виды — свободноплавающий. Всего в Охотском море и у Курильских островов учтено около 300 видов кольчатых червей.

К последним теперь относят и небольшую группу эхиурид, хотя тело их не расчленено. Эти роющиеся в рыхлом грунте животные с округлым вальковатым телом, на переднем конце которого обычно располагается хобот, способный вытягиваться или сжиматься, достигают 20—30 см в длину. В Охотском море нередко встречаются эхиурус и урехис, принадлежащие к наиболее крупным эхиуридам.

Близок к кольчатым червям и класс сипункулид — небольшая группа типично морских животных. Тело их, округлое в поперечном разрезе, лишено каких-либо придатков, кроме хобота. Ротовое отверстие, которым завершается хобот, окружено венчиком щупалец. Сипункулиды или зарываются в грунт, или прячутся между корневищами морских трав, известковыми водорослями и кораллами, выставляя наружу свой хобот. В Охотском море, особенно в его южной части, обычна сипункулида фискосома японская. Ее легче всего найти между корневищами морского льна — филлоспадикса, в изобилии растущего на юге Охотского моря.

Несомненно, от кольчатых червей произошли членистоногие — этот наиболее богатый видами тип органического мира. Хотя не менее 90% от общего количества видов членистоногих, намного превышающего миллион, составляют насекомые, т. е. обитатели воздуш-

ной среды, все же несколько десятков тысяч видов этого типа обитает в море. Большая часть их относится к подтипу жабродышащих, в том числе и ракообразные, имеющие две пары усиков, или антенн. Дышат ракообразные или жабрами, или поверхностью некоторых ножек, или же (особенно мелкие формы) всей поверхностью тела. Хитиновый панцирь у ракообразных обычно пропитан известью, а тело их состоит из головы, груди и брюшка с хвостовой пластинкой. У многих ракообразных задний край спинного покрова головы сильно разрастается и охватывает сверху и с боков всю грудь или лишь переднюю ее часть, образуя головогрудной щит, или карапакс. Грудные ноги, двуветвистые у наиболее примитивных форм, у многих ракообразных утрачивают одну из ветвей. Обычно они служат для передвижения, часто несут жабры; у многих форм передние ноги видоизменены в клешни, что облегчает захват пищи и защиту. Брюшные ножки имеются лишь у представителей подкласса высших ракообразных. Из пяти известных подклассов ракообразных в Охотском море обитает представитель трех подклассов.

Подкласс челюстеногие. Грудь этих животных состоит из 6 сегментов; грудные ноги двуветвистые, без жаберных придатков; голова несет пять пар конечностей. Развитие с превращением — из яйца вылупляется личинка, несущая три пары конечностей. Наибольший интерес представляют веслоногие и усонogie раки. У веслоногих раков удлиненное тело, состоящее из головы, груди и брюшка, которое оканчивается двураздельной вилкой. Их передние антенны усажены щетинками и служат для плавания. Известны как свободноживущие, так и паразитические формы, обитающие в морях и пресных водах. В морях веслоногие образуют основную массу зоопланктона — животных, парящих в толще воды, за счет которого существуют многие сельдевые и другие пелагические рыбы. В Охотском море выявлено свыше 100 видов веслоногих.

Совсем не похожи на них, да и вообще на раков, усонogie, форма тела которых сильно видоизменена в связи с сидячим образом жизни. Однако свободноплавающая личинка имеет вид типичного рачка. У взрослых же рачков тело заключено в наружный кожный покров — мантию, которая снаружи защищена известковым домиком, сложенным из отдельных табличек. Ритмично дви-

гая грудными ножками усиковидной формы, фильтруя и аэрируя воду, рачки обеспечивают себя пищей и кислородом для дыхания. Обычно усонogie — один из основных компонентов обрастания судов и гидротехнических сооружений. В Охотском море обитает не менее 15 видов этих челюстеногих. На водорослях, бревнах и других плавающих предметах поселяются морские уточки, тело которых сидит на гибком стебельке. Прибрежные скалы и днища судов обрастают морскими желудями, лишенными стебелька. На коже китов, особенно усатых, прижился особый морской желудь — коронула. По всему Охотскому морю широко распространены представители настоящих морских желудей — баланусы, наиболее крупный из которых достигает в высоту 20 см. К сожалению, последний вид обитает в Охотском море лишь на глубинах 100 м и более. В южной части Охотского моря в верхней части приливной полосы на скалах обычны поселения мелкого желудя — хтамалуса, принадлежащего уже к другому семейству.

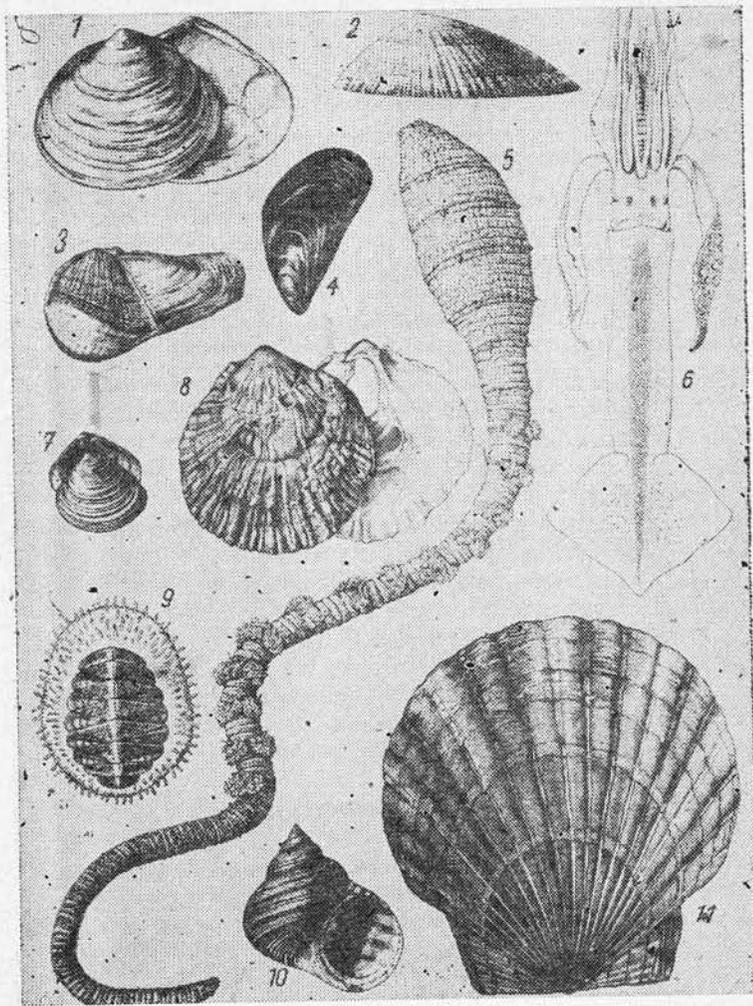
Высшие ракообразные. Для ракообразных этого подкласса характерны постоянный состав грудных (8) и брюшных (6, редко 7) сегментов, наличие брюшных ножек. Часто один или несколько передних грудных сегментов сливается с головой, а их конечности при этом обычно видоизменяются и превращаются в ногочелюсти. Высшие ракообразные расселены весьма широко, притом не только в морях, но и в пресных водах и на суше. В этот подкласс входит большинство крупных ракообразных, в том числе и все промысловые формы.

У группы отрядов развитие происходит без настоящей личинки, а оплодотворенные икринки вынашиваются в особых выводковых сумках, расположенных на нижней стороне груди. У рачков из отряда мизид имеется головогрудной щит, глаза сидят на стебельках, брюшко тонкое; каждая грудная ножка состоит из двух ветвей, что более примитивно, чем одноветвистая конечность. Эти крохотные рачки, редко превышающие в длину 2 см, обитают как на дне, так и в толще воды. Летом где-нибудь на прибойном песчаном пляже стоит топнуть ногой в зоне заплеска, как сразу в песке начинается какое-то быстрое копошение. Это мы побеспокоили самок мизиды Гребницкого, которые приплыли сюда и зарылись в верхний слой песка на период вынашивания ик-

ры. Беспокойно, но зато вдосталь кислорода для дыхания развивающихся яиц. По мере понижения или повышения уровня моря вследствие приливов самки перекочевывают по берегу вверх — вниз, всегда оставаясь в зоне заплеска. Близки к мизидам по способу вынашивания молодки и некоторым особенностям отряды амфипод и изопод, хотя и отличаются от них одноветвистыми грудными ножками и другими признаками более высокой организации. Головогрудного щита у них нет, поэтому они внешне не похожи на мизид. Глаза сидячие, без стебельков.

К отряду амфипод, или бокоплавов, относится большое количество (в одном только Охотском море более 200 видов, а всего около 5 тысяч видов) ракообразных, обычно небольшого размера (до 1—2 см в длину, реже большей длины). Для бокоплавов, как правило, характерно уплощенное с боков тело, а при передвижении многие из них лежат на боку, чем и объясняется их название. Однако среди амфипод встречаются также формы с цилиндрическим или сплюснутым сверху и снизу телом, в том числе как малоподвижные, почти не способные плавать виды, так и паразиты китов — китовые вши. Бокоплавки ведут донный образ жизни. В прибрежной зоне под камнями и другими укрытиями поселяются гаммарусы, которые служат прекрасным кормом для аквариумных рыб. В зоне выбросов на морском берегу строят норки в песке морские блохи, способные за один прыжок преодолевать расстояние до 30 см и даже более. Удлиненное, лишенное многих конечностей тело имеют морские козочки, обычно прикрепляющиеся к водорослям или гидроидам. Некоторые бокоплавки зарываются в грунт, а иные строят убежище из грунта в виде трубок или иной формы. Глаза у них сидячие, без стебельков, а у многих видов, живущих в толще воды, даже могут занимать всю переднюю часть головы. Бокоплавки охотно поедают камбалы и многие другие промысловые рыбы.

В противоположность бокоплавкам у равноногих ракообразных тело обычно сплюснуто в спинно-брюшном направлении, реже цилиндрическое. Для дыхания им служат плавательные брюшные ножки, чем они отличаются от большинства высших ракообразных. Большая часть равноногих живет в морях и океанах, где они расселены от осушной полосы до максимальных глубин, но мно-



1 — макома Миддендорфа — *Macoma middendorffi*; 2 — морское блюдечко — шлемовидная коллиселла — *Collisella cassis*; 3 — моллюск камнеточец морское сверло — *Pholadidea penita*; 4 — мидия съедобная — *Mytilus edulis*; 5 — многощетинковый червь — пескожил *Arenicola*; 6 — тихоокеанский кальмар — *Todarodes pacificus*; 7 — волнистая лиоцима — *Liocyma fluctuosa*; 8 — прикрепленный двустворчатый моллюск гигантская аномия; 9 — хитон северная широкоголовка — *Placiphorella borealis*; 10 — улитка-береговичок литорина грубая — *Littorina squalida*; 11 — хоккайдский гребешок — *Patinopecten yessoensis*.

гие из них (подотряд мокрицы) обитают на суше или (водяные ослики) в пресных водах. Являясь прекрасным рыбным кормом, некоторые из равноногих в свою очередь сами нападают на рыб, выгрызая из них кусочки тела, или паразитируют на них. В Охотском море обитает свыше 120 видов равноногих ракообразных. В прибрежной зоне среди водорослей и под камнями обычны удлиненные идоцеи, или ставницы, а песчаные грунты облюбовали сильно уплощенные, округлой формы рачки-черепашки, способные сворачиваться в шар. Ульбанский арктурис и другие виды этого рода интересны тем, что вылупившаяся из выводковой сумки молодь переползает на длинные антенны матери, которая их и носит еще некоторое время.

Для другой группы отрядов высших ракообразных характерно развитие со сменой нескольких личиночных форм. Оплодотворенные яйца если и вынашиваются; то не в сумке на груди, а между брюшными ножками; глаза всегда сидят на стебельках. Головогрудной щит сростается со всеми грудными сегментами. К этой группе причисляют два отряда — евфаузиновых рачков и десятиногих ракообразных.

Отряд евфаузиновых включает относительно небольшое количество (менее 100 видов) крохотных, до 8 см в длину, рачков, своим удлиненным телом несколько напоминающих мизид и креветок. Головогрудной щит у них укорочен, так что жабры по бокам груди не прикрыты. Все восемь пар грудных ножек одинакового строения, двуветвистые. Евфаузины — типичные обитатели водной толщи, и некоторые из них, особенно антарктический криль, из которого сейчас научились готовить разнообразные пищевые продукты, образуют огромные скопления. Евфаузины — основная пища многих усатых китов, рыб и некоторых морских млекопитающих.

Гораздо более богат видами (свыше 8 тысяч) отряд десятиногих ракообразных, к которому относятся почти все промысловые ракообразные. Жабры у них полностью прикрыты головогрудным щитом. Формы тела разнообразны, причем наиболее типичны креветковидная, ракоподобная и крабовидная. Свое название десятиногие получили оттого, что из восьми пар грудных конечностей три передние превратились в ногочелюсти, так что для движения служат всего пять пар, как правило,

одноветвистых. Плавающие формы десятиногих имеют удлиненное, более или менее сжатое с боков тело, длинное брюшко, сильно развитые брюшные ножки. Таких рачков называют креветками, шримсами, или чилимами. Первое из этих названий французского, второе — английского происхождения, а третье, по-видимому, искаженное на Востоке слово «шримс». Мясо креветок, в основном мускулатура брюшка, замечательно по вкусу и считается ценнейшим деликатесным продуктом.

У берегов южного Сахалина и на юге Курильских островов обычен зеленый или коричневатый травяной шримс, чаще всего называемый чилимом. Он обитает на небольшой глубине в зарослях морской травы, достигая в длину 15, редко 18 см. Такого же размера и шримс-медвежонок, но он отличается более массивным телом и крепким колючим панцирем. В Охотском море выявлено несколько видов этого рода, обитающих на больших глубинах, чем травяной шримс. Многие ползающие и закапывающиеся десятиногие имеют удлиненное цилиндрическое или немного уплощенное в спинно-брюшном направлении тело, внешне несколько напоминающее речных раков. Лишь на юге Курильских островов найден рак-крот с мягким светло-серым панцирем, достигающий в длину 9 см. Живет он в норах, вырытых клешнями в илистом песке.

Весьма своеобразна форма тела у раков-отшельников. Передняя часть тела у них покрыта панцирем, тогда как довольно массивное длинное брюшко голое и мягкое. Его рак прячет в пустые раковины брюхоногих моллюсков. В связи с таким образом жизни брюшко рака-отшельника несимметрично и извито, поскольку пологость в раковине моллюска тоже извита в форме спирали, а удерживается он в ней с помощью рулевых и укороченных задних грудных ножек. По мере роста животного должно менять свой «дом». Правой клешней, которая значительно крупнее левой, рак-отшельник в случае опасности прикрывает устье раковины.

Самое ценное беспозвоночное животное Охотского моря — камчатский краб, с точки зрения ученых, вовсе не краб. Сближает его с настоящими крабами лишь крабовидная форма тела, для которой характерно слабое развитие брюшка. Подгибаясь под мощную головогрудь, которая и составляет все видимое сверху тело животного, оно совершенно незаметно. В действитель-

ности же камчатский краб более близок к ракам-отшельникам, чем к настоящим крабам, и относится к семейству крабидов. У более примитивных представителей этого семейства — небольших крабидов-подкаменщиков и каменных крабидов — брюшко довольно большое, имеет вид мягкого воздушного мешка и лишь частично подогнуто под головогрудь. У настоящих же крабидов, в том числе и промысловых, брюшко небольшое, уплощенное, обызвествлено и полностью подогнуто под головогрудь. Внешне же крабидов легко отличить от крабов: у них, помимо пары клешней, имеется не четыре, а три пары ходильных ног, поскольку задняя пара грудных ног сильно уменьшена и подогнута вниз.

Камчатский краб — один из наиболее крупных представителей типа членистоногих. Ширина его головогрудного щита может достигать 25 см, размах ног — полутора метров, а масса — 7 кг. Правда, средняя масса самца, добываемого в Охотском море, значительно меньше — всего 1800 г. Камчатский краб совершает большие миграции, поэтому грудные ноги у него особенно сильно развиты. Деликатесная продукция изготавливается как раз из мускулов ног, внутренние же органы, расположенные под головогрудным щитом, для употребления в пищу непригодны. Голубоватая кровь крабов содержит дыхательный пигмент, в состав которого входит медь, а не железо, как в гемоглобине позвоночных животных.

Камчатский краб широко распространен в Охотском море, но наибольшие скопления образует у западных берегов Камчатки. Его косяки ежегодно передвигаются здесь на расстояния от 70 до 180 км. Зимует камчатский краб в этом районе на значительной глубине, превышающей 200 м. Температура воды здесь заметно выше, чем на меньших глубинах, и составляет $+1,5^{\circ}\text{C}$. Весной, когда прибрежные воды начинают прогреваться, камчатский краб подходит к берегу. В эту пору самки линяют и после линьки спариваются с самцами. Оплодотворенная икра приклеивается к брюшным ножкам самки, где и вынашивается. Позднее происходит линька у самцов. Завершив брачный сезон, крабы совершают миграции на кормовые поля, переползая с одного поля на другое по мере их оскудения и поедая мелких моллюсков, ракообразных и многощетинковых червей. К то-

му же роду, что и камчатский краб, относятся еще два вида, которые имеют несколько меньшие размеры, но так же вкусны, — колючий и синий крабы.

Настоящие крабы — самая обширная группа десятиногих ракообразных, насчитывающая около 4,5 тысячи видов, но распространены они главным образом в тропиках и субтропиках. В морях же СССР их фауна весьма бедна. В прибрежных водах Охотского моря часто встречаются среднего размера четырехугольный и пятиугольный волосатый крабы, южнее, у берегов южного Сахалина и южной части Курильских островов, обращают на себя внимание быстро бегающие прибрежные крабы. Все крабы в принципе съедобны, но промысловое значение может иметь в основном лишь краб-стригун, диаметр головогрудного панциря которого достигает 16 см. Ноги у краба-стригуна длинные, но тонкие, клешни на передних ногах одинакового размера — в отличие от камчатского краба и его родственников, у которых правая клешня всегда значительно крупнее левой. Свое название он получил оттого, что, обладая острыми клешнями, легко перерезает сети, если в них попадет. Всего в Охотском море обитает не менее 100 видов десятиногих раков.

Класс морские пауки. Этот класс обычно причисляют, наряду с мечехвостами, к подтипу хелицеро-вых членистоногих, куда относится обширная группа преимущественно наземных паукообразных. Однако объединение их в значительной мере условно, так как морские пауки весьма сильно отличаются от настоящих паукообразных. Обычно это мелкие животные с узким телом, несоразмерно маленьким по сравнению с очень длинными ногами. Головной отдел несет хобот и по паре клешнеподобных конечностей, щупиков, яйценосных ножек и ходильных ног. Три последующих сегмента имеют по паре ног, а задний из них на конце, кроме того, — маленький хвост. Морские пауки — малоподвижные животные и питаются, высасывая гидроидов, реже губок, актиний или мшанок. В Охотском море обитает не менее 30 видов морских пауков; размах ног наиболее крупных из них достигает 20 см.

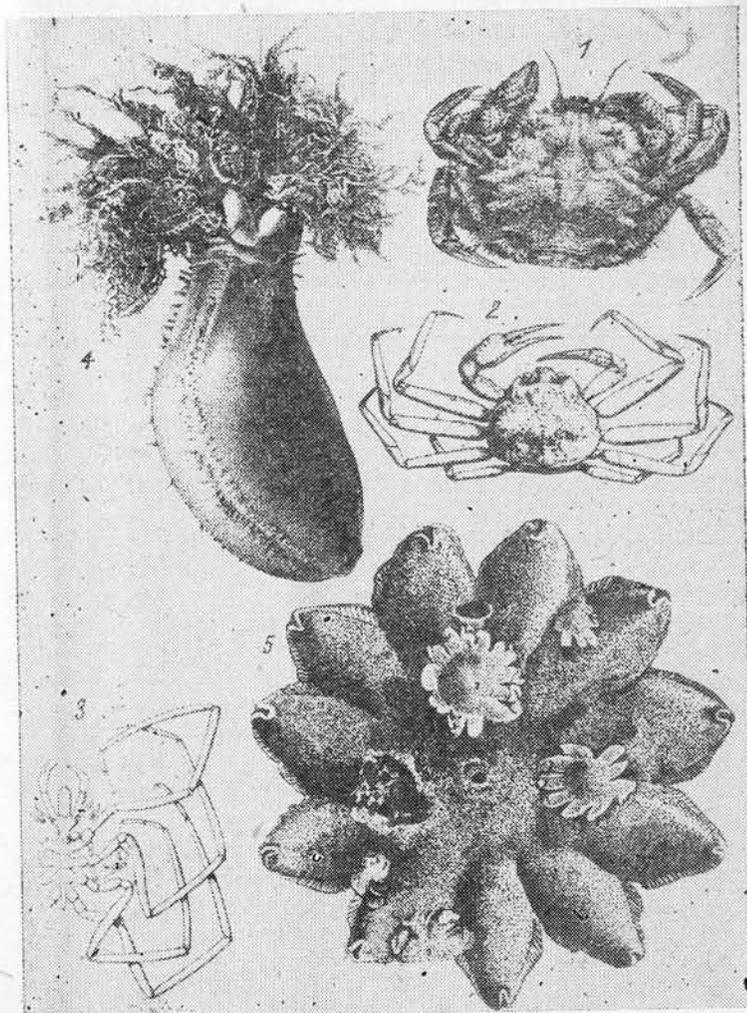
Тип моллюски. Наряду с ракообразными моллюски имеют наибольшее промысловое значение среди беспозвоночных. Тело моллюсков обычно состоит из головы с ротовым отверстием, мешковидного туловища, в

котором расположены внутренние органы, и мускулистого органа — ноги. Для большинства моллюсков характерна известковая раковина, устроенная по-разному у разных групп. Часто раковина покрывает все тело животного, иногда лишь часть его. В ходе длительной эволюции в типе моллюсков выработались разнообразные, внешне весьма несходные между собой формы, различающиеся также по уровню организации.

К числу весьма примитивных моллюсков относятся панцирные моллюски, или хитоны. Тело их, удлиненно-овальное, выпуклое сверху и плоское снизу, сверху покрыто скелетом, состоящим из 8 известковых пластинок, которые подвижно соединены между собой. Оторванный от грунта хитон сразу же сворачивается в шар. У некоторых хитонов известковые пластинки полностью или частично спрятаны под кожей. При помощи ноги, занимающей большую часть нижней поверхности тела, по обе стороны которой расположены жабры, хитоны медленно ползают по дну. Нервная система у них устроена крайне примитивно и лишена головного мозга и каких-либо других нервных узлов. В Охотском море обитает не менее 20 видов хитонов, в том числе наиболее крупный из них — криптохитон Стеллера, достигающий в длину 33 см при массе около килограмма. Пластинки у этого хитона полностью скрыты под бурой кожей.

Брюхоногие моллюски, составляющие отдельный, наиболее многочисленный (около 85 тысяч видов) класс, значительно более сложно устроены, их центральная нервная система состоит из нескольких пар нервных узлов, или ганглиев; у них отмечены глаза, координация равновесия и другие органы чувств. Большинство брюхоногих моллюсков таскает на себе раковину, обычно спирально закрученную, реже колпачковидную, ухоподобную или блюдцевидную. Брюхоногие моллюски обитают и на суше (например, слизни и улитки), и в пресных водах (живородки, прудовики и катушки), но все же большая часть их живет в морях.

На скалистом побережье всегда можно увидеть морских блюдечек с низкоконической раковиной, способных очень крепко присасываться к скалам и поэтому не боящихся самого сильного прилива. У этого моллюска хорошо выражен «инстинкт дома», и, медленно ползая по скале и поедая мельчайшие организмы, он всегда возвращается на то самое место, откуда начал путешествие.



1 — пятиугольный волосатый краб — *Telmessus cheiragonus*; 2 — краб-стригун — *Chionocetes opilio*; 3 — морской паук нимфон Ходгсона — *Nymphon hodgsoni*; 4 — голотурия — японский морской огурец — *Cucumaria japonica*; 5 — живородящая морская звезда — темный звездокрыл — *Pteraster obscurus*.

Там же, в приливо-отливной полосе, в больших количествах встречаются небольшие темноокрашенные береговые улитки — литорины с округлой или кубаревидной раковиной. Во время отлива они втягивают свое тело внутрь раковины, а устье закрывают роговой крышечкой. В состоянии оцепенения литорины могут пребывать до недели или даже более (у разных видов способность переносить обсыхание разная). Питаются береговые улитки преимущественно растениями.

Более крупная же пупочная улитка с шаровидной крепкой раковиной слывет как хищник. Крышечка у одних видов ее известковая, у остальных — роговая. Эти улитки выработали ряд приспособлений для выкапывания из грунта ракушек и для извлечения из них пищи. Известь раковины жертвы размягчается выделениями сверлильной железы, содержащими кислоту, а затем высверливается отверстие с помощью терки, которая имеется у большинства брюхоногих моллюсков. Икру пупочная улитка откладывает в округлую темную кладку из песка.

Хищниками и трупоедами являются многие наиболее высокоорганизованные брюхоногие, в том числе пурпурные улитки и трубачи. Эти моллюски имеют в нижней части своей раковины сифон, т. е. оттянутую нижнюю часть устья с каналом посередине. Трубачи — наиболее крупные брюхоногие наших морей, охваченные промыслом; их раковина в высоту достигает 25 см. Близкие к трубачам пурпурные улитки получили свое название по аналогии: из одного их вида, живущего в Средиземном море, в древности добывали краситель для пурпурных одежд римских императоров.

Некоторые брюхоногие моллюски лишены раковины. Наиболее красочные из них — голожаберные моллюски — названы так потому, что органы дыхания — жабры находятся у них прямо на теле и ничем не прикрыты.

Большинство брюхоногих моллюсков ведет донный образ жизни. У более примитивных форм личинка развивается в водной толще, тогда как у сложно устроенных молодь формируется внутри кладки. Однако известны некоторые группы брюхоногих моллюсков, живущие в водной среде. К их числу относятся крылоногие моллюски, нога у которых образует боковые крыловидные лопасти, служащие для плавания.

В Охотском море обитает не менее 400 видов брюхоногих моллюсков; несколько десятков их могут иметь промысловое значение.

Класс двустворчатых моллюсков по обилию видов (около 15 тысяч) занимает второе место после брюхоногих, но их роль в экономике природы более значительна. Многие двустворчатые (например, мидия) достигают исключительно высокой численности в местах своего обитания. Раковина этих моллюсков состоит из двух — правой и левой — створок, соединенных упругой связкой и часто, кроме того, особыми выступами-зубами, которым соответствует выемка на противоположной створке. Тело их в связи с малоподвижным или неподвижным образом жизни несколько упростилось. Так, двустворчатые в ходе эволюции в буквальном смысле слова «потеряли голову», а заодно и все связанные с нею органы, а также глотку. Жабры же, наоборот, подверглись значительному усложнению и, помимо функции дыхания, приобрели дополнительные функции. Именно они составляют важную часть вододвигательного устройства, создающего токи воды, и играют большую роль в отцеживании пищи из воды, которая всасывается внутрь тела моллюска и проходит через жабры. Благодаря этому приспособлению наиболее примитивные двустворчатые получили возможность извлекать частички органических веществ из грунта, тогда как большинство двустворчатых — фильтраторы и питаются мелкими организмами, взвешенными в толще воды.

Размеры двустворчатых сильно колеблются — длина их раковины изменяется в пределах 2 мм — 140 см. Масса наиболее крупных из них — тридакн, обитающих в тропической зоне, может достигать 200 кг (вместе с раковиной). В морях СССР такие гиганты, правда, не встречаются. Всего известно примерно 15 тысяч видов двустворчатых моллюсков, заселивших морские, солоноватые и пресные воды, около 4/5 от общего количества которых обитает в морях. Двустворчатые моллюски поселяются на самых различных грунтах; среди них есть формы, подвижно или неподвижно прикрепляющиеся к скалам, камням или ракушке, ползающие на поверхности грунта, закапывающиеся в рыхлые отложения и даже сверлящие дерево или камни.

В дальневосточных морях наибольшую ценность представляют гребешки, имеющие более или менее ок-

руглую или округло-треугольную раковину. Гребешки обычно лежат на дне на правом боку, нижняя (правая) створка раковины более выпуклая, а верхняя (левая) — уплощена. Обе створки раковины изборозжены многочисленными ребрами. В пищу употребляется крупный, белого или желтоватого цвета мускул-замыкатель раковины. Наиболее крупный и в промысловом отношении наиболее ценный хоккайдский гребешок часто у нас неправильно называется приморским. Его раковина достигает в длину 18 см. В Охотском море этот гребешок обычен в заливе Анива и на юге Курил. Главные враги гребешка — хищные морские звезды, спасаясь от которых, он передвигается прыжками реактивным способом.

К числу наиболее распространенных двустворчатых, обитающих как на твердых, так и на мягких грунтах, относятся мидиевые. Весьма многочисленна съедобная мидия, или черная ракушка, встречающаяся почти по всему побережью Охотского моря, — треугольно-закругленная, среднего размера, черно-коричневого или черно-синего цвета, длина которой приближается к 9 см. Еще более крупного размера (до 20 см в длину) достигает мидия Грзя — более тепловодный вид, чем съедобная мидия. Промышляют ее у нас главным образом в Японском море. В Охотском море мидия Грзя встречается в заливах Анива и Терпения у берегов южного Сахалина, а также в южной части Курильских островов. Прикрепляются мидии к скалам, камням или друг к другу посредством пучка очень прочных роговых нитей, или так называемого биссуса. Такой способ прикрепления называется подвижным, поскольку мидия может отрывать нити биссуса, переползать на новое место и снова прилипать, выделяя новые нити.

Неподвижно прикрепляются к субстрату, прирастая к нему раковины, устрицы. Обитающая на Дальнем Востоке гигантская устрица — относительно тепловодное животное и в Охотском море встречается лишь в наиболее прогреваемых участках — в лагуне Буссе на юге острова Сахалин и на крайнем юге Курильской гряды.

Некоторые двустворчатые моллюски способны внедряться даже в такие твердые субстраты, как камень и древесина. Их относят к группе сверлящих организмов — камнеточцев и древоточцев. У берегов восточного Саха-

лина и южной части Курильских островов встречается камнеточец — зирфея. Это крупный моллюск длиной до 10 см, с белой хрупкой раковиной. Передняя часть раковины покрыта рядами зубчиков, с помощью которых животное высверливает убежище в известняках или других относительно мягких горных породах. Моллюски-древоточцы принадлежат к семейству корабельных червей, названных так благодаря своему длинному мягкому тонкому червеобразному телу, достигающему свыше 25 см в длину. Небольшая шаровидная белая раковина расположена на переднем конце тела, обе ее створки вооружены зубчатыми и пильчатыми гребнями, с помощью которых корабельный червь сверлит дерево. По мере того как моллюск вбуравливается в доску, он увеличивается в своих размерах, и соответственно расширяется диаметр его жилища. В результате животное оказывается на всю жизнь замурованным в дерево. Интересно, что морской червь не питается древесиной, а использует деревянный субстрат как убежище. На заднем конце его тела находятся вводной и выводной сифоны, а также 2 известковые пластинки, в случае необходимости закрывающие входное отверстие.

Всего в Охотском море обитает около 300 видов двустворчатых, из которых около 20 видов представляют интерес для промысловиков. Более крупные формы пригодны для употребления в пищу, а мелкие — для выработки муки.

Головоногие моллюски. Если вследствие мало-подвижного или неподвижного образа жизни организм двустворчатых моллюсков заметно упростился, то подвижные и динамичные головоногие претерпели значительную прогрессивную эволюцию и превратились в наиболее высокоорганизованных представителей мира беспозвоночных животных. Не случайно головоногих иногда называют приматами моря. Характерная черта их — отсутствие раковины, которая постепенно редуцировалась и сохранилась только у самого примитивного из ныне живущих головоногих — наутилуса, обитателя тропиков. Щупальца, расположенные вокруг рта на голове, по которым головоногие и получили свое название, развились из ноги, на которой и поныне ползают брюхоногие, панцирные и другие моллюски. У наутилуса число щупалец достигает нескольких десятков, у осьминогов их восемь, а у кальмаров и каракатиц — де-

сять. Каждое щупальце несет по одному-два, реже три-четыре продольных ряда присосок. Правда, высасывать кровь из жертвы, как утверждали еще не так давно некоторые беллетристы, головоногие с помощью этих присосок не могут, так как дно их замкнуто. Все головоногие — хищники, нападающие не только на мелких, но и на довольно крупных животных, например крабов и рыб. Добыча захватывается и удерживается щупальцами с присосками, а для умерщвления ее служит роговой клюв, который расположен в мускулистой глотке. Передвигаться в воде головоногие могут очень быстро, и делают это они с помощью своеобразного реактивного двигателя. Устройство его своеобразно: внутренний конец трубки, которая называется воронкой, или сифоном, и выходит наружу вблизи головы моллюска, ведет в обширную внутреннюю полость животного. Засосав через щель воду, головоногий затем с силой выталкивает ее через воронку. При этом возникает реактивная сила, которая и движет моллюска в сторону, противоположную направлению сифона.

У головоногих сильно развита нервная система, а головной мозг, который у осьминогов упрятан в хрящевую капсулу — некоторое подобие черепа, отличается сложностью структуры. Глаза у головоногих также сложно устроены и достигают рекордных размеров — до 40 см в диаметре у гигантских спрутов, что почти в три раза превышает диаметр глаза у гиганта океанов — синего кита.

Многие головоногие способны менять окраску, приводя ее в соответствие с окружающим фоном. Около одной четверти видов головоногих, особенно обитающих на значительных глубинах, могут светиться.

Одни из головоногих предпочитают для жизни толщу воды, другие же — укрытые места на дне моря, откуда они подстерегают добычу. Превосходными пловцами сльвут большинство кальмаров и некоторые осьминоги, придонный или донный образ жизни ведут каракатицы и большинство осьминогов. Основную пищу головоногих составляют рыбы, крабы и двустворчатые, а также головоногие моллюски, включая и особей их вида.

В странах Юго-Восточной Азии и Средиземноморья еще в древности ценились вкусовые и пищевые достоинства моллюсков. В СССР в значительном количестве

головоногие стали промышленно сравнительно недавно, но уже сейчас спрос населения на продукцию из них превысил предложение. Кальмары и осьминоги реализуются в виде консервов, полуфабрикатов и в натуре. В Охотском море промысловые скопления головоногих моллюсков встречаются главным образом у южного Сахалина и на юге Курильских островов; всего же в Охотоморье, включая и Прикурильский район, обитает свыше 40 видов этих животных.

Тип щупальцевые. Из этого типа сидячих, в основном морских животных, наиболее многочисленны и широко распространены мшанки. Колонии их обычно обызвествлены и имеют ветвистую, кустистую, листовидную, корковидную или комковидную форму, но иногда образуют и ажурные сеточки. Окраска колоний белая, серая или же яркая, обычно оранжевая или красная. Отдельные особи мшанок редко превышают в длину 1 мм. С виду червеобразные, эти животные заключены в известковую или студенистую ячейку с отверстием. Высовывая то и дело передний конец, который несет рот с простым или подковообразным венчиком щупалец вокруг него, усаженных ресничками, мшанки подгоняют ими ко рту пищевые частицы. В тропиках наряду с коралловыми полипами и известковыми водорослями мшанки играют большую роль в образовании рифов. Строя свои скелеты из известки, многие из них способствуют накоплению карбоната кальция на дне морей и океанов. Такие грунты с обилием ракуши и скелетов мшанок характерны, например, для Южнокурильского пролива. Из 3000 известных видов мшанок в Охотском море обитает свыше двухсот. Некоторые из них встречаются здесь в большом количестве, особенно на галечных грунтах на глубине 30—50 м.

Тип плеченогие. Расцвет их миновал много миллионов лет назад, еще в палеозое, когда плеченогих насчитывалось несколько тысяч видов, ныне же известно чуть больше трехсот. Это исключительно морские одиночные прикрепленные животные, тело которых заключено в двустворчатую раковину, но в отличие от моллюсков створки охватывают плеченогих не с боков, а со спинной и брюшной сторон. Наиболее примитивные формы зарываються в грунт при помощи длинного мясистого стебелька, или ноги, которой и прикрепляются ко дну норки. Большинство же предпочитает твердый субстрат,

прирастая к нему укороченным стебельком или нижней створкой. Само тело животного занимает лишь нижнюю часть пространства между створками. По обе стороны рта отходят две «руки» — спирально закрученные длинные выросты, усаженные двойным рядом мелких шупалец, которые в свою очередь покрыты ресничками. Эти «руки» занимают переднюю часть пространства внутри раковины и, создавая движением ресничек ток воды, служат для питания и дыхания. В Охотском море обитает всего шесть видов плеченогих. На севере и у охотоморского побережья средних и северных Курильских островов один из них встречается даже в полосе отлива.

Тип щетинкочелюстные. Прозрачное тело этих животных напоминает стрелу и состоит из головного, туловищного и хвостового отделов. Расположенный на переднем конце головы рот окружен мощным хитиновым ловчим аппаратом из щетинок и зубчиков. Щетинкочелюстные — типичные морские хищники; большинство их проводит всю жизнь в толще воды, хотя встречаются и ползающие формы. Для плавания у них по бокам тела и на хвосте имеются плавники. Рыбы, и в том числе лососи, охотно поедают щетинкочелюстных, длина тела которых может достигать 9 см. Из 140 известных видов щетинкочелюстных в Охотском море обитает всего 13, из них 7 — глубоководные.

Тип иглокожие. К этому типу относятся многие крайне своеобразные по облику животные: морские звезды, морские ежи, змеехвостки, морские лилии и голотурии, или морские кубышки. Для них характерен известковый скелет, который у большинства групп хорошо виден снаружи, тогда как у голотурий он состоит из микроскопических известковых телец, или игол. Подавляющее большинство иглокожих ведет донный образ жизни, но личинки их обычно развиваются в водной толще. Нервная система и органы чувств развиты слабо.

Класс морские лилии. Внешне морские лилии мало напоминают животных. Так же как у древних ископаемых иглокожих, ротовое отверстие у них находится наверху, а не с нижней стороны тела и не спереди, как у остальных ныне живущих иглокожих. Это связано с тем, что предки иглокожих вели прикрепленный образ жизни, в наши дни унаследованный лишь частью морских лилий. Тело морской лилии состоит из небольшого тела, или чашечки, и отходящих от нее пяти длинных

лучей, или рук, которые вблизи основания раздваиваются. Это создает впечатление, что лучей десять. У более примитивных лилий от чашечки вниз отходит длинный стебелек, которым они прикрепляются ко дну. У других лилий, ведущих плавающий образ жизни, стебелек обычно утрачен и вместо него развивается пучок усиков. В Охотском море известны всего три вида морских лилий, обитающих на глубинах свыше 120 м.

Морские звезды оправдывают свое название — их тело действительно похоже на звезду, лучей обычно пять, реже шесть или больше. Центральный диск, от которого отходят лучи, далеко не всегда выражен отчетливо, поэтому все тело состоит как бы из одних лучей, соединенных основаниями. Передвигается морская звезда с помощью мягких мелких ножек-присосок, расположенных в бороздках на нижней стороне лучей. Несмотря на маленький рот, слабо развитую мускулатуру и незначительную скорость передвижения, большинство морских звезд — активные хищники, нападающие преимущественно на двусторчатых моллюсков, а также на морских ежей, червей и других крупных беспозвоночных и даже на рыб.

Разжимая створки раковин, звезда берет не силой, а терпением. Она обхватывает ракушку своими лучами, а ножками накрепко присасывается к створкам. Упорно и методично пытается раздвинуть их, хищница добивается, чтобы мускул-замыкатель раковины моллюска устал и расслабился. Затем вступает в действие другой замечательный механизм: морская звезда выворачивает наружу через рот свой желудок и обволакивает им мягкое тело моллюска (или другой жертвы). Переварив добычу, хищница переползает на новое место. Морские звезды — подлинное бедствие для устричных и мидиевых банок, коралловых рифов, а также культурных плантаций беспозвоночных. Способность к регенерации у них выражена очень хорошо: из одного оторванного луча может вырасти целая звезда.

У большинства морских звезд оплодотворение наружное, развитие личинок проходит через несколько свободноплавающих форм. Но именно в дальневосточных водах нередко звезды без плавающих личинок. Яйца у них вызревают либо в кладках, прикрываемых диском и лучами, или в клубках вблизи ротового отверстия матери, или же яйца и молодь развиваются внутри

тела матери, и тогда мы можем наблюдать случаи живорождения.

В Охотском море выявлено свыше 80 видов морских звезд. Именно здесь, а точнее в бухте Броутона на охотоморском побережье острова Симушир (средние Курильские острова), несколько лет назад сотрудником Института биологии моря В. И. Лукиным была найдена вторая в мире по величине и самая крупная в СССР морская звезда, достигавшая в размахе лучей 98 см.

Несколько напоминают морских звезд змеехвостки, или офиуры, но тело у них всегда резко разделено на диск и тонкие длинные, иногда ветвящиеся лучи. Обычно это небольшие животные, размах лучей у которых 1—3 см, но некоторые формы, например горгоноцефал с ветвистыми щупальцами, достигают в размахе лучей 1 м при диаметре диска до 143 мм. В Охотском море известно не менее 50 видов офиур.

Рот у морских звезд, змеехвосток и морских ежей находится внизу; это ползающие животные.

Морские ежи — шаровидные, сердцевидные или дисковидные организмы; тело их покрыто иглами, длина и толщина которых у разных форм сильно варьирует. Все тело их заключено в панцирь, состоящий из известковых пластинок, скрепленных между собой и пронизанных отверстиями. К панцирю подвижно причленяются иглы, которые служат не только для защиты, но и, наряду с ножками-присосками, для передвижения. Ротовое отверстие оснащено пятью зубами особого жевательного аппарата — Аристотелева фонаря. Ежи питаются как растительной, так и животной пищей. Некоторые виды их причиняют значительный ущерб зарослям морской капусты. Большинство ежей ползает по дну, но многие способны закапываться и живут в норках. Круглые морские ежи употребляются в пищу, а в ряде стран весьма ценится их консервированная икра. В Охотском море обитает около десяти видов морских ежей, по крайней мере три из которых могут иметь промысловое значение.

Из всех иглокожих любителям морских деликатесов наиболее известны морские кубышки, или голотурии, куда относится и знаменитый трепанг. Тело голотурий довольно мягкое, более или менее червеобразное, рот расположен на переднем конце и окружен венчиком коротких неразветвленных или длинных разветвленных щупа-

лец. У большинства их имеется пять двойных рядов ножек-присосок, однако известны и червеобразные формы, лишенные ножек. Голотурии ведут донный образ жизни, но один род их живет только в водной толще. В Охотском море обитает свыше 30 видов голотурий, из них промысловых всего два — трепанг и японская кукумария. Трепанг в очень малом количестве встречается на крайнем юге Охотоморья, у берегов южного Сахалина и острова Кунашир. Кукумария распространена шире, но значительное скопление образует, по-видимому, лишь в Южнокурильском проливе, между островами Шикотан и Кунашир.

Тип хордовые. К этому обширному типу наряду с позвоночными относится ряд гораздо более примитивных животных, из которых мы остановимся лишь на подтипе оболочников, или личиноч хордовых. Живут они одиночно или колониями, в прикрепленном или свободноплавающем состоянии; спинная струна, или хорда, расположена у них в хвостовом отделе тела. Правда, у большинства оболочников хорда существует лишь у личинок и впоследствии исчезает. В Охотском море довольно многочисленны представители класса асцидий — одиночных или колониальных, почти исключительно прикрепленных организмов. Тело у них в форме мешка, одним концом прикрепленного к субстрату. На противоположном конце имеются два коротких выступа — вводной и выводной сифоны. Тело оболочников заключено в особую плотную оболочку, или тунику, состоящую из вещества, близкого к клетчатке.

В связи с сидяче-прикрепленным образом жизни организация тела взрослых асцидий значительно упрощена даже по сравнению со строением личинки; особенно это относится к нервной системе и органам зрения — последние имеются у личинки, но отсутствуют у взрослого животного. Некоторые асцидии образуют крупные; часто ярко окрашенные формы. Промыслового значения у нас асцидии не имеют, хотя некоторые виды их могли бы стать источником такого ценного элемента, как ванадий, который они накапливают в своем организме.

Подтип позвоночные. Из этого подтипа в Охотском море обитают представители классов рыб и млекопитающих; морские змеи, относящиеся к классу пресмыкающихся, здесь отсутствуют.

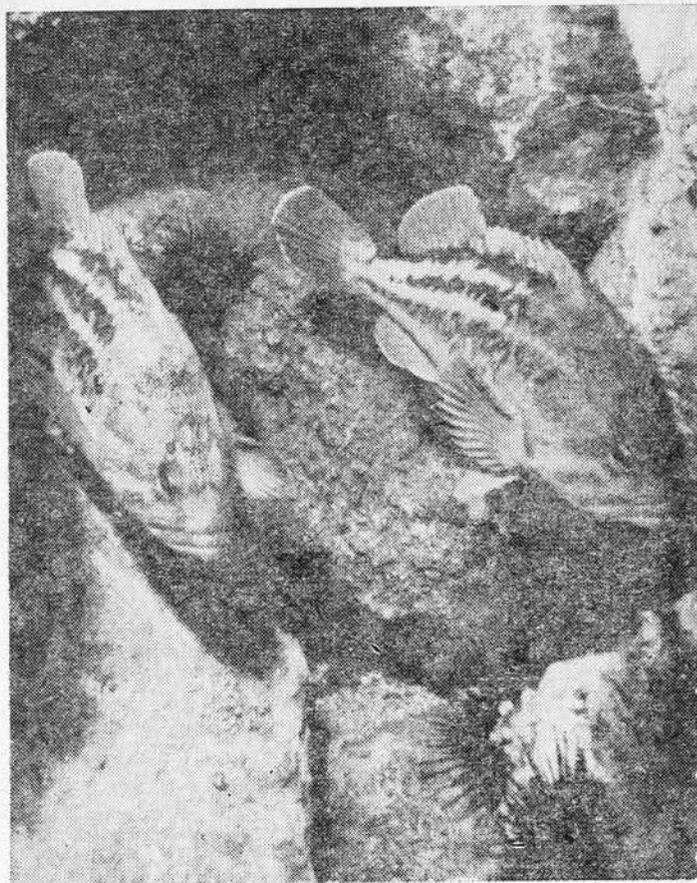
Из почти 300 видов рыб свыше 20 видов — проход-

ные и солоноватоводные и более 50 видов — глубоководные. Наибольшим числом видов (10 и более) в Охотском море представлены семейства камбаловых (25 видов), северных бычков, или керчаковых, или рогатковых (свыше 40 видов), морских лисичек, или агонид, близких по строению к рогатковым бычкам (18 видов), бельдюговых (более 35 видов), липаровых, или морских слизней (41 вид), пинагоровых, или круглоперовых, стихеевых и лососевых (по 10 видов).

Из этого множества рыб ведущее место в промысле занимают лишь лососевые, но и то далеко не все, а лишь кета, горбуша, нерка, или красная, затем — кижуч и чавыча. На третьем месте стоят настоящие лососи — камчатская семга и гольцы — кунджа и мальма. Не столь заметна в промысле роль симы, а у сахалинских берегов — сахалинского тайменя, или чевицы.

Менее ценятся камбаловые рыбы, мясо которых гораздо дешевле лососевого, за исключением, пожалуй, лишь белокорого и черного, или синекорого, палтусов. Камбаловые относятся к отряду камбалообразных, которые весьма хорошо приспособлены к донному образу жизни: тело их сильно уплощено с боков, на одном из которых (правом или левом — у различных семейств камбалообразных по-разному) рыба лежит на грунте. Эта сторона тела окрашена светлее, а глаза смещены на функционально верхнюю, более темную сторону. У настоящих камбал — представителей семейства камбаловых, которые только и обитают в Охотском море, глаза находятся справа, хотя у некоторых видов и встречаются отдельные левосторонние формы. Помимо палтусов, большое значение в Охотском море имеют и такие камбалы, как желтобрюхая, желтоперая, звездчатая, и некоторые другие виды. Многие камбалы зарываются в грунт, причем проделывают это они чрезвычайно быстро. Интересны эти рыбы также и способностью быстро изменять окраску своей верхней (глазной) стороны тела, изумительно точно подгоняя ее к цвету и рисунку грунта, благодаря чему они становятся почти незаметными.

Близкими родственниками лососевых ученые считают семейства сиговых, корюшковых и салаксовых. Из сиговых рыб, в основном обитающих в пресных водах, в Амурском лимане и у северного Сахалина встречается амурский сиг. Из корюшковых рыб в Охотском море



Рыбы на морском дне. Фото В. Свиридова

обычны зубастая и малоротая корюшки, а также мойва, или уек.

К семейству салаксовых относится проходная лапша-рыба, иногда массами вторгающаяся в устья некоторых рек. В Охотском море ее часто встречают в Амурском лимане и в заливе Байкал на севере острова Сахалин.

К отряду лососеобразных относятся также и некоторые глубоководные и потому малоизвестные семейства рыб, например серебрянковые, батилаговые и некоторые другие.

О ценности осетровых, и в том числе сахалинского осетра, можно много не говорить, но он очень редок, отмечен разве что в заливе Анива и Амурском лимане. В этом же лимане встречаются также амурский осетр и гораздо более крупная, чем осетры, родственница белуги — калуга, достигающая в длину 5,6 м при массе 380 кг. Основное место обитания амурского осетра и калуги — река Амур. Улов осетровых рыб в Охотском море крайне незначителен.

Значительно большее промысловое значение имеет тихоокеанская сельдь, облюбовавшая для нерестилищ прибрежные районы на севере Охотского моря и у берегов Сахалина и Камчатки.

Единственный вид из карповых рыб, живущих не в пресных, а в солоноватых и морских водах, — дальневосточная красноперка, или угай. Эта рыба достигает в длину 50 см при массе до 1,5 кг. В Охотском море красноперка обитает в заливе Анива, а также на западе, в Амурском лимане, заливе Счастья и севернее, вплоть до Шантарских островов. Угай служит главным образом объектом любительского промысла.

Тихоокеанская треска в Охотском море распространена повсеместно, но наибольшие скопления ее отмечены у западных берегов Камчатки. Представляя собой подвид атлантической трески, наша треска отличается от нее более крупной и широкой головой, донной икрой и, к сожалению, более грубым и менее вкусным мясом. В длину тихоокеанская треска достигает 120 см.

Если в Атлантическом океане наиболее многочисленной из тресковых рыб является треска, то в Тихом океане пальма первенства, несомненно, принадлежит минтаю. Минтай значительно мельче трески, его мясо менее вкусно, но зато печень его содержит витамина А больше, чем знаменитая тресковая печень, из которой вытапливается медицинский рыбий жир. Минтай широко распространен в Охотском море, особенно в северо-западной и северной частях его, а также у берегов Сахалина и Камчатки.

В отличие от трески тихоокеанская навага настолько непохожа на свою северную тезку, что ее выделяют как самостоятельный вид. Она водится у берегов всех дальневосточных морей, вкусна и служит объектом не только промыслового, но и любительского лова, обычно зимой, когда навага подходит для нереста.

Колюшковы́е — особое семейство мелких рыб со складными шипами на спине и на брюхе и часто с броней из костных пластинок по бокам тела. Вдоль побережья Охотского моря встречается трехиглая колюшка (с тремя шипами на спине). Колюшка считается «сорной» рыбой, однако ее жир обладает ценными свойствами и используется в медицине при лечении ран, а также для технических целей. Другой вид — девятииглая колюшка — отмечен в устье Амура и в солоноватых водах лагун и заливов. Самец колюшки славится заботливым семьянином. Объект его особых хлопот — гнездо, которое он строит из различных растительных остатков, склеивая их липкими нитями. Обычно оно закрепляется или на грунте (у трехиглой), или на стеблях подводных растений (у девятииглой колюшки).

К отряду окунеобразных относится большое количество семейств рыб весьма разнообразной, часто довольно причудливой формы. Правда, только немногие из них имеют в Охотском море промысловое значение. К подотряду собачковидных окунеобразных принадлежат рыбы с удлинённым, часто угревидным телом, несущим очень длинные спинной и анальный плавники и покрытым мелкой чешуей. Многих из них, особенно лишенных чешуи, местное население называет «выюнами» или «налимами», хотя настоящие выюны — это пресноводные рыбы из отряда карпообразных, а налимы — пресноводные и морские рыбы из отряда трескообразных.

Больших размеров, свыше 1 м в длину, достигает восточная зубатка. Относительно крупная голова ее вооружена большими зубами, придающими ей устрашающий вид. Эта рыба оснащена не только острыми зубами спереди, но и бугорковидными и коническими зубами, расположенными на нёбе и на нижней челюсти позади клыковидных передних. Такой «арсенал» требуется зубатке не столько для обороны или нападения, сколько для отрывания от дна моллюсков, ракообразных и иглокожих, которыми в основном она и питается. Мясо ее довольно вкусно, но у нас зубатку почти не ловят. В Охотском море восточная зубатка встречается в Аянском районе, в заливе Анива и на юге Курильских островов.

Восточная живородящая бельдюга интересна тем, что не мечет икру, а рождает (обычно несколько десятков) мальков. Близкий к ней европейский подвид немцы до

сих пор называют «угревой матерью». По преданию, долгое время немецкие рыбаки не могли узнать, как и где размножается обыкновенный угорь, и простодушно полагали, что угрей рождает бельдюга. В том же семействе бельдюговых состоят и ликоды, некоторые из которых достигают 0,7—1 м в длину. Эти холодноводные донные рыбы обычно обитают на илистых грунтах, иногда зарываясь в рыхлый субстрат.

К подотряду скумбриевых относится всем хорошо известная японская скумбрия, многочисленная в заливе Петра Великого, у берегов южного Сахалина и на юге Курильских островов. В благоприятные для нее годы она проникает и на север — вплоть до Охотска. Длина скумбрии 50—60 см при максимальной массе 1,5—1,7 кг. Совершая постоянно значительные миграции, в наши моря эта рыба проникает только при прогреве вод до 8—10° и более.

Также многочислен в Охотском море и близкий к окунеобразным отряд скорпенообразных. К семейству скорпеновых относятся промысловые морские окуни, скорпены, или морские ерши, и шипошеки. В отличие от широко распространенных в различных океанах скорпеновых подотряд терпуговидных заселил лишь северную часть Тихого океана. К нему принадлежат всего два семейства, одно из которых, включающее ценную по своим вкусовым качествам угольную рыбу, к сожалению, в Охотском море отсутствует. Представители другого семейства терпуговых — одноперый и бровастый терпуги — здесь обычны. Отличить их можно по длинному спинному плавнику, который у одноперого терпуга без выемки, а у бровастого — с заметной выемкой примерно по середине. В Охотском море промысловое значение имеют несколько видов бровастых терпугов: бурый, пятнистый и красный, или зайцеголовый. Одноперый терпуг в небольшом количестве встречается в заливе Анива и на юге Курильских островов. Мясо разных видов этих рыб различается по вкусу и даже по цвету. У некоторых видов оно зеленое или синеватое, но при варке, однако, обесцвечивается. В торговой сети терпуги часто продаются под названием морской окунь, что неверно.

К отряду скорпенообразных относится и обширный подотряд рогатковидных, кожа которых обычно не покрыта нормальной чешуей и либо голая, либо несет пластинки, шипы или бугорки. Многих представителей

этого подотряда часто называют бычками, хотя настоящие бычки принадлежат к другому отряду — окунеобразным. Своеобычен облик морских лисичек: их тело покрыто, как броней, правильными продольными рядами пластинок. Это небольшие, до 20 см в длину, донные рыбки, форма тела которых нередко напоминает веретено. В пищу они не употребляются, но после выдержки в растворе формалина и спирта с последующей просушкой из них выходят оригинальные сувениры.

Морских слизней, начисто лишенных чешуи, большеголовых, с мягкими мышцами и тонкой, часто прозрачной кожей, и рыбой даже сразу не назовешь — столь разительно напоминают они головастиков. Брюшные плавники у них сливаются и образуют присоску. Особенно богато представлен у нас род калепроктов, для которого Охотское море, видимо, является прародиной. Во всяком случае около половины всех известных видов этого рода (22 из 48) обитают в Охотском море. Мечут икру морские слизи зимой. У самки к этому времени вырастает яйцеклад в виде длинной кожистой трубки. С помощью этого приспособления она откладывает зрелую икру в околожаберную полость камчатского краба. Здесь икра недоступна для хищников и обеспечена кислородом, так как жабры краба все время омываются водой.

Из немногочисленных у нас представителей хрящевых рыб в Охотском море обитает всего лишь один вид мелкой колючей акулы, или катрана, редко достигающей в длину 2 м при массе около 14 кг. Эта акула не мечет икру, а рождает маленьких (длиной 20—26 см) акулят. Колючая акула съедобна, и многие находят ее мясо даже вкусным. Отмеченные в Охотском море один-два вида скатов — сильно уплощенных донных хрящевых — не имеют промыслового значения.

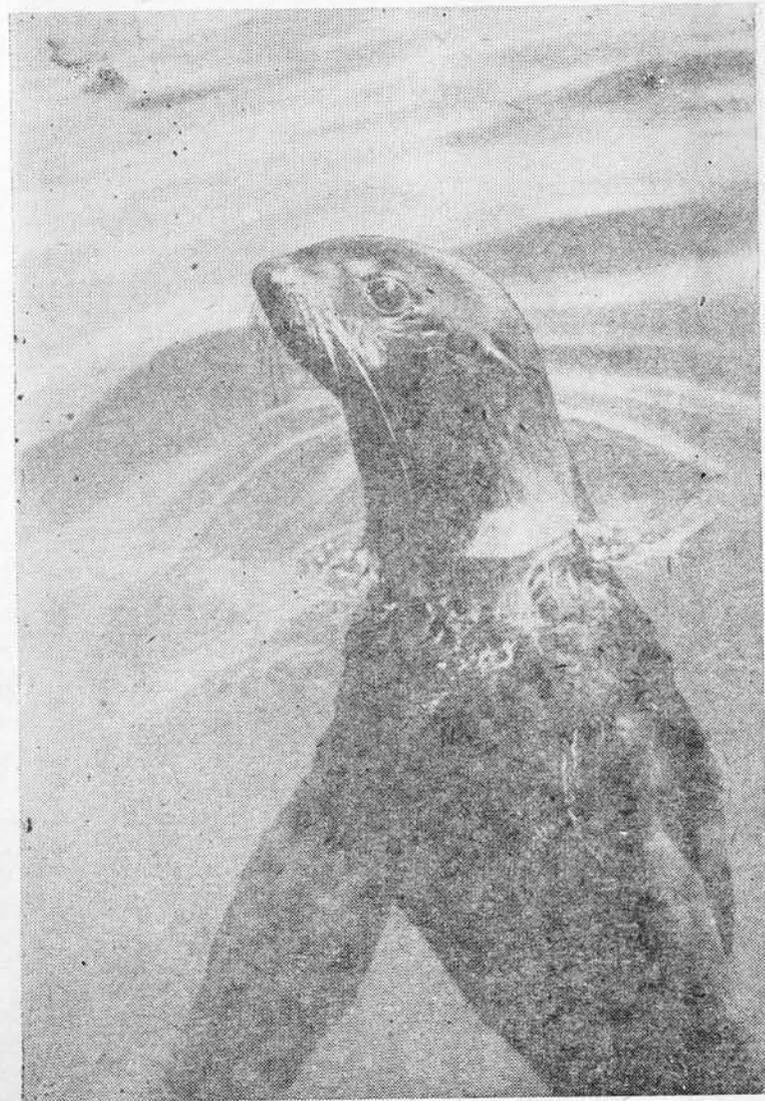
Млекопитающие. Охотское море с прилегающими к нему Курильскими островами издавна освоено морскими зверобоями. Здесь обитал ряд ценнейших млекопитающих, например морская выдра, или калан, котик, различные киты и т. д. Но во второй половине XIX века, в результате нашествия браконьеров из США, Канады, Германии, Норвегии, Японии и Англии, запасы морских млекопитающих в Охотском море были сильно подорваны, некоторые виды полностью истреблены (морж и гренландский кит) либо оказались на грани

уничтожения. Особенно пострадал калан, или морская выдра, — единственный морской представитель обширного отряда хищных. Относится калан к семейству куньих, и, действительно, довольно близок к другому представителю куньих — речной выдре. Зверопромышленники, которые нарекли его морским, или камчатским, бобром, видимо, обратили внимание на некоторое внешнее сходство меха бобра и калана, но бобр принадлежит к другому отряду — грызунов. Калан — довольно крупный зверь, особенно по сравнению с его сородичами: длина тела самца может достигать почти 1,5, а самки — 1,3 м при массе до 42 и 36 кг соответственно. Нежный и шелковистый мех морской выдры чрезвычайно прочен, что, естественно, еще больше повышает его ценность. Несмотря на свою морскую «прописку», калан менее приспособлен к водному образу жизни, чем ластоногие и китообразные. В частности, у него практически отсутствует жировая подкожная прослойка. Держатся каланы вблизи берегов и не склонны пускаться в дальние странствия.

Удлиненное вальковатое тело с укороченной шеей, сильно сдвинутыми к нижнему концу тела задними конечностями и укороченным уплощенным хвостом мешает калану свободно передвигаться по суше, но зато помогает ему при охоте на разную морскую живность. Питаются каланы в основном малоподвижными крупными беспозвоночными: морскими ежами, крабами, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками, как правило, наделенными твердым наружным скелетом. В связи с этим коренные зубы у них очень широкие, сильно уплощенные и жерновидные. Еще в XVIII и даже отчасти в XIX веке калан во множестве водился в Охотском море у берегов юго-западной Камчатки, всех Курильских островов и юго-восточного Сахалина. В наши дни морская выдра обычна лишь у побережья некоторых островов в северной и средней части Курил.

Ластоногие. По строению ластоногие близки к наземным хищным животным, но выделяются в самостоятельный отряд, приспособленный к водному образу жизни. Тело у них вытянутое, веретеновидной формы, вальковатое, голова, лишенная шейной перетяжки, плавно переходит в туловище. С помощью ластов, пальцы которых соединены плавательными перепонками, ластоногие передвигаются в воде. Задние конечности, сильно

сдвинутые назад, сообщают животному поступательное движение, изгибаясь подобно хвосту рыбы. Передние лапы выполняют роль рулей. Толстый подкожный жи-



Морской котик. Фото В. Свиридова

вой слой, а у молодых тюленей, а также котиков и теплый мех помогают переносить низкие температуры водной среды. Питаются ластоногие рыбой, моллюсками, ракообразными и другими крупными беспозвоночными.

К ластоногим относятся семейства ушастых и настоящих тюленей, а также моржей, некогда водившихся в Охотском море. В последнее время многие исследователи считают, что ушастые и настоящие тюлени произошли от различных групп хищников: ушастые от примитивных медведеобразных, а настоящие тюлени, — от примитивных кунных. Проводя большую часть жизни в воде, ластоногие тем не менее не смогли полностью оторваться от суши, во всяком случае от твердого субстрата. В первые дни жизни детеныши тюленей, попав в воду, гибнут от намокания мехового покрова и последующего переохлаждения. Так как щенка многих тюленей происходит прямо на льду, молоко у них содержит до 40% жира. Утверждение, что тюлени наносят заметный ущерб рыбному хозяйству, лишено достаточных оснований. Большинство их питается малоценной рыбой и, исключая ларгу, вовсе не посягает на косяки лососевых и сельди.

В Охотском море обитают два вида ушастых тюленей и четыре вида настоящих.

Ушастые тюлени (сивучи и котики) при передвижении на земле опираются на задние конечности, подгибая их вперед. Самый крупный из них — сивуч, или морской лев, достигающий в длину 4 м при массе до 800 кг. Правда, такими здоровяками бывают лишь самцы. Самки хотя и уступают им, но вовсе не такие уж и маленькие — до 2,5 м в длину при массе до 350 кг. Меховой покров сивучей состоит из жестких редких волос. Окраска меняется с возрастом, от каштановой у молодых до соломенной у взрослых особей. Свои лежбища для выведения молодых сивучи устраивают на уединенных скалах или на необитаемых островах. Самцы обзаводятся «гаремами», в которые может входить до нескольких десятков самок. «Холостяки» и «молодежь» залегают поодаль как от гаремов, так и друг от друга.

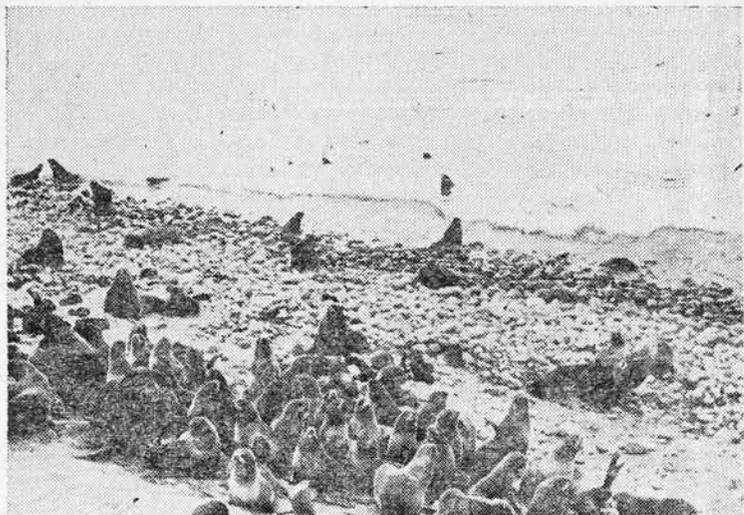
В Охотском море лежбища сивучей отмечены у Шантарских островов, на островах Завьялова, Ямских, Ионы, Курильских, а иногда и в заливах Забияка и Бабушкина. Живут звери здесь только летом, а затем уплывают на юг.

Котик, несомненно, самый ценный промысловый зверь из ластоногих. Он значительно меньше сивуча, хотя самец достигает внушительных размеров — до 2 м в длину. Самка мельче самца, длина ее тела не превышает 1 $\frac{1}{4}$ м. Ценится у котика не весь мех — сам волос, как и у других тюленей, у него жесткий, — а мягкая густая подпушь, которая у остальных тюленей отсутствует. В наши моря котики приходят только на летне-осенний период для выведения потомства. Как и сивучи, котик — полигамное животное. В пределах Охотского моря котики встречаются на некоторых Курильских островах. На острове Тюлений, вблизи Сахалина, организован заказник со строго лимитированным промыслом этих животных.

В отличие от ушастых у настоящих тюленей ушных раковин нет, задние конечности не могут подгибаться вперед и при передвижении животных на суше волочатся по земле. В Охотском море обитают четыре вида настоящих тюленей — кольчатая нерпа, крылатка, ларга и лахтак.

Кольчатую нерпу жители побережья Охотского моря часто называют также акибой, или акипкой. Это самый мелкий из дальневосточных тюленей: длина ее тела не превышает 140 см, а масса — 55 кг. Акиба расселилась вдоль западного побережья Охотского моря — от Тауйской губы до Шантарских островов и Сахалинского залива, а также у восточных берегов залива Шелихова и острова Сахалин. Щенится она ранней весной, в марте — апреле, на льду вблизи разводий и полыней, иногда сама прodelьвая лунки. Мех щенков, белый, мягкий и очень пушистый, прекрасно защищает их от холода и заодно маскирует. У взрослой акибы на теле отчетливо проступают светлые кольца на черновато-сером, сером или буроватом фоне. Шерсть ее, относительно более густая и длинная, чем у других настоящих тюленей, используется для изготовления меховых изделий.

Крылатку называют еще ильярмом, хиларом, молодаркой, пеганкой, или пегой нерпой. Она крупнее акибы и достигает в длину 180—190 см при массе до 100 кг. Крылатка менее других тюленей связана с берегом и большую часть жизни проводит в открытом море. Воздушный мешок, расположенный под кожей и сообщающийся с трахеей, помогает ей держаться на воде. Стоит выпустить из него воздух, как крылатка сразу тонет.



Котиковое лежбище. Фото В. Свиридова

У самца окраска темная, черная или черно-бурая, у самки — серая или бурая; на темном фоне выделяются светлые полосы по бокам тела и в виде ошейника на шее, а также в области крестца. Крылатка не влезает на льдину, цепляясь за нее передними лапами, как это делают другие тюлени, а выскакивает, не касаясь края. В Охотском море эта пегая нерпа обитает главным образом к северо-востоку от Сахалина и к югу от залива Бабушкина. Залегают она на высоком чистом льду.

Для ларги, пеструхи, или пятнистой нерпы, характерны многочисленные черные или бурые пятна на желтом или сером фоне; покрыты пятнами также и лапы. Длина тела в редких случаях может превышать 2 м. Поселяется пеструха обычно в лагунах, бухтах и небольших заливах, проникая на юг до берегов Японии и Кореи, т. е. дальше других наших тюленей. Питается преимущественно рыбой — в летнее время в основном лососями, — ларга во время их хода часто поднимается в реки на значительные расстояния. Летом в северной части Охотского моря почти везде можно наблюдать ее береговые лежбища. Остаются здесь звери до наступления льдов или даже дальше. На севере Охотского моря размножение ларги происходит в апреле. Промысловые

скопления ее отмечены в южной части залива Шелихова и у южного Сахалина.

Лахтак, или морской заяц, — самый крупный представитель семейства настоящих тюленей в дальневосточных морях. Тело его достигает в длину 230 см при массе до 280 кг. Окраска однотонная, пепельная или серая, без пятен. В отличие от акибы, крылатки и ларги детеныши лахтака не белого, а светло-пепельного цвета. Питается лахтак не рыбой, а донными крупными беспозвоночными — моллюсками, иглокожими, ракообразными и т. д. Поэтому морские зайцы обычно и держатся вблизи берегов, добывая корм на глубинах до 100 м.

В Охотском море лахтак наиболее многочислен в северном и западном районах, а также в заливе Терпения.

Китообразные. В противоположность калану и ластоногим китообразные стали типичными водными животными, хотя и дышат, как все млекопитающие, атмосферным воздухом. Большинство китообразных, особенно крупных, при осыхании гибнут, задыхаясь под тяжестью собственного тела. Своим торпедообразным телом эти животные напоминают рыб, но лопасти хвостов



Сивучи на лежбище. Фото Вс. Яхонтова

вого плавника расположены у них не в вертикальной, как у рыб, а в горизонтальной плоскости. Ушные раковины, шерстный покров и задние конечности у китообразных полностью исчезли, а передние конечности превратились в ласты и выполняют функцию рулей. Хвост же служит главным органом движения в воде.

Все новообразования у этого отряда сугубо приспособительны. Спинной плавник придает животному большую устойчивость. Голая, упругая, несмачиваемая кожа ослабляет трение воды о поверхность его тела при быстром передвижении. К числу других приспособлений можно отнести мощный подкожный жировой покров, развитие в плавниках пучков кровеносных сосудов особого устройства, важных для терморегуляции, резко повышенное содержание дыхательных пигментов — гемоглобина в крови и миоглобина в мышцах... Благодаря этим и целому ряду других приобретений, китообразные могут находиться в воде до 50 минут, а кашалоты до 1,5 часа, погружаясь на сотни метров в глубину.

Для жизни в море незаменим эхолокационный аппарат, ставший у китообразных главным средством ориентации в воде. К числу приспособлений к водному образу жизни следует отнести также исключительно высокую калорийность молока, содержащего до 53% жира и до 13,4% белка. То, что детеныш появляется на свет хвостом, а не головой вперед, позволяет ему не задыхаться во время родов.

К отряду китообразных относятся два подотряда — усатых и зубатых. До настоящего времени не прекращаются споры о их происхождении. Одни ученые считают, что эти подотряды произошли от общих предков — каких-то древних хищников. Другие же выводят генезис усатых и зубатых китов из разных групп, а черты сходства объясняют приспособлением к водному образу жизни.

В подотряд усатых китов входят семейства полосатиков, гладких китов и серых китов. Именно усатые, особенно гладкие, киты являлись долгое время объектом хищнического промысла иностранцев в Охотском море. Поэтому здесь их теперь мало. Совершая обширные миграции в океане, усатые киты заходят в Охотское море летом для откорма. Примечателен цедильный аппарат, с помощью которого они добывают пищу. Это не что иное, как множество (по 130—400 с каждой стороны)

роговых пластин — китового уса, которыми оснащены небные отростки верхнечелюстных костей. Внутренний край пластины расщеплен на массу щетинок, напоминающих бахрому. Зубы у взрослых усатых китов полностью отсутствуют.

Самый большой кит и вообще самое крупное животное, когда-либо существовавшее на Земле, — это синий кит, длина которого может достигать 33 м. В наши дни этого исполина лишь изредка можно увидеть в Охотском море, куда он иной раз заходит для нагула, держась в основном в Прикурильском районе.

Второй по величине полосатик, достигающий 27 м в длину, — сельдяной кит, или финвал. Это один из наиболее важных промысловых китов, часто наведывающийся в Охотское море в теплое время года. На юге Курильских островов довольно многочислен не столь крупный, как синий и сельдяной киты, ивасевый полосатик, или сейвал (до 18,6 м в длину). Нередкий гость в Охотском море и у Курильских островов и самый маленький из полосатиков (до 10 м в длину) — малый.

К другому роду, но к тому же семейству полосатых китов относится горбатый кит, или горбач. Тело у горбача более утолщенное и менее стройное, чем у полосатиков; грудные плавники очень большие. Длина горбачей до 17 м.

Пища полосатых китов зависит от места их пребывания. Питаются они в основном различными ракообразными, преимущественно евфаузиевыми, рыбами и в меньшей степени головоногими и крылоногими моллюсками.

Из гладких китов в Охотском море водится лишь японский кит — северитихоокеанский подвид южного кита, достигающего в длину 20 м. Раньше этот кит в больших количествах встречался у Шантарских островов, в Ольско-Тауйском заливе, Пенжинской губе и бухте Камбальной, но из-за хищничества иностранных китобоев (в середине XIX века в Охотском море ежегодно били китов до 250 судовых команд) его запасы были резко подорваны. В наши дни, после того как в 1946 г. гладких китов взяли под охрану закона, стадо японского кита постепенно восстанавливается. Но гренландского кита, представленного в Охотском море мелкой формой — «погги», спасти не удалось: «погги» были полностью истреблены еще в прошлом веке. Питаются гладкие ки-

ты мелкими веслоногими и евфаузиевыми рачками, а также крылоногими моллюсками.

В отличие от полосатиков и гладких китов серый кит, выделяемый в отдельное семейство, добывает пищу на дне. Основу его питания составляют донные и придонные ракообразные, главным образом бокоплавы. В дальневосточных морях СССР серый кит откармливается с мая по октябрь. В Охотском море обычно встречается у Шантарских островов и у западного побережья Камчатки. В длину серый кит достигает 15 м при массе до 30 тонн. В настоящее время судовой промысел этого кита запрещен.

Подотряд зубатых китов более многочислен и богат видами, чем усатые киты. В дальневосточных морях обитают представители семейств кашалотовых, клюворылых и дельфиновых. Внешность кашалотовых весьма неблагоприятна: из-за сильного развития жировой подушки голова несоразмерно большая, а передняя часть ее намного длиннее нижней челюсти. В то время как верхняя челюсть у кашалотовых почти беззубая, узкая нижняя усажена коническими зубами, число которых колеблется от 8 до 30 пар. Из двух видов этого семейства — кашалота и карликового кашалота — в Охотском море встречается лишь кашалот — самый большой из зубатых китов. Самец значительно крупнее самки — его длина может превышать 20 м, тогда как самка не достигает и 16 м. Кашалот — лучший вырятьщик среди китов. Известны случаи, когда кашалоты запутывались в телеграфных кабелях на глубинах до 1128 м и гибли. Пища этих китов — головоногие моллюски и в меньшей степени рыба. В Охотском море кашалота нередко можно встретить на юге и у Курильских островов.

Клюворылые — относительно крупные или среднего размера зубатые киты. Рот у них находится на переднем конце головы, который оттянут вперед, образуя подобие клюва. В верхней части зубов нет, а в нижней их всего одна-две пары (редко больше). В Охотском море и в районе Курильских островов довольно обычен северный плавун. Это среднего размера кит — до 12 м в длину. Питается преимущественно кальмарами, реже — рыбой. В СССР почти не добывался, тем более что мясо и жир его несъедобны.

Семейство дельфиновых — самое обширное и включает значительное количество мелких и среднего разме-

ра китообразных, длина которых не превышает 10 м. Обе челюсти у большинства дельфинов усажены множеством зубов.

В холодных водах морей Северного Ледовитого океана, а также в северных районах Атлантического и Тихого океанов водится белуха — крупный, до 6 м в длину, дельфин, без спинного плавника. Окраска тела у взрослых особей белая или желтая, у молодых — более темная. Гоняясь за косяками лососей, прожорливая хищница иной раз поднимается вверх по течению Амура на тысячи километров. Однажды ее обнаружили даже в Аргунни! Живет белуха за счет рыбы, но не брезгует беспозвоночными и даже водорослями.

Косатка — наиболее крупный представитель семейства дельфиновых. Свое название она получила из-за сильно развитого и поднятого вверх спинного плавника, напоминающего косу. Это опаснейший хищник из всех морских зверей. Ее пищевой рацион составляют рыбы, головоногие моллюски и морские млекопитающие — китообразные, ластоногие и калан, а если повезет, то и птицы. Охотясь стадом, косатки нападают даже на весьма крупных китообразных. Скорость плавания косаток может достигать 55 км в час.

Из других дельфиновых в Охотском море водятся белокрылая морская свинья, дельфин-белобочка, а в районе Курильских островов, кроме того, полосатый про-дельфин, северный китовидный, тихоокеанский коротко-головый и серый дельфины, гринда и малая, или черная, косатка.

ЖИЗНЬ В ОХОТСКОМ МОРЕ. СООБЩЕСТВА ВОДНОЙ ТОЛЩИ И МОРСКОГО ДНА

ОБИТАТЕЛИ ВОДНОЙ ТОЛЩИ

Наибольшее значение в биологическом круговороте Охотского моря имеет планктон (в переводе с древнегреческого — «парящий») — совокупность организмов, пребывающих в воде во взвешенном состоянии и частично или совершенно неспособных к самостоятельному передвижению. И все же эти крошечные организмы замечательно приспособлены к жизни в водной толще. Вместо тяжелых скелетов у планктонных рачков — весьма тонкие, нежные, прозрачные покровы, непохожие на крепкий панцирь донных ракообразных, например крабов. У планктонных моллюсков — или тонкая, почти лишенная извести раковинка, или же последняя вовсе отсутствует. Помогает парить в водной толще и насыщенность тканей планктических животных водой: хотя обычно их тело содержит более 90% воды, у медуз этот показатель приближается к 98%, а у гребневиков — даже к 99%! Уменьшению удельного веса тела способствует и замена таких относительно тяжелых запасных питательных веществ, как сахар, крахмал и гликоген, легкими, но высококалорийными жирами и маслами. В результате и калорий больше накоплено, и парить легче. У веслоногого рачка-калануса, например, к кишечнику прилегают оранжевые, из-за каротина, колбасовидные жировые органы. Аналогична роль и газовых скоплений. Благодаря наличию микроскопических пузырьков газа в клетках сине-зеленых водорослей они, даже отмерев, держатся на поверхности. Крупные газовые пузырьки есть и у сифонофор — своеобразных колоннальных кишечнополостных животных.

Но на способность к парению влияет не только уменьшение удельного веса тела планктических организмов. Не менее важно удлинение одной или двух осей тела, а также образование различных выростов, что препятствует оседанию планктона на дно. В состав планктона

входят микроорганизмы (бактериопланктон), растения (фитопланктон) и животные (зоопланктон).

Видовой состав планктона в Охотском море не столь богат, как в Японском, но все же достаточно разнообразен: здесь выявлено не менее 350 видов фитопланктона и свыше 150 видов зоопланктона, не считая мелких представителей.

Среди фитопланктона резко преобладают диатомовые водоросли (более 3/4 видового списка), на втором месте числятся перидиней и лишь несколько видов относятся к остальным группам. Биомасса диатомей составляет от 70 до 100% всей биомассы фитопланктона, достигая 20 г/м³. В юго-западной части Охотского моря отмечен целый ряд тепловодных видов, которых относят сюда ответвления Цусимского течения.

В зоопланктоне наиболее многочисленны веслоногие рачки (примерно 80 видов), за ними следуют щетинкочелюстные (13) и простейшие (12 видов). На юге Охотского моря видовой состав зоопланктона обогащен целым рядом тепловодных видов; некоторые из них проникают также к юго-западному побережью Камчатки вместе с теплыми водами из Тихого океана.

Неравномерное и неодновременное развитие тех или иных групп планктона обуславливается периодическими колебаниями интенсивности солнечной радиации в течение года. Поэтому для планктических организмов особенно большое значение имеют сезоны года. Правда, эти сезоны — биологические для планктона — разнятся и по срокам, и по характеристике от земных времен года.

Биологическая весна отличается обилием фитопланктона — обычно его примерно в 10 раз больше, чем зоопланктона. В эту же пору приступает к размножению большинство планктических животных. Но вот наступило биологическое лето. Количество фитопланктона резко идет на убыль, тогда как биомасса зоопланктона часто достигает максимума, уравниваясь с фитопланктоном. Биологической осенью обычно вновь увеличивается количество планктона, особенно фитопланктона, но осенний максимум фитопланктона меньше весеннего и обусловлен развитием перидиней, а не диатомей. Наконец, для биологической зимы характерна максимальная биомасса планктона, особенно фитопланктона. Большинство организмов зимой находится в покоящихся стадиях.

Описанные выше сезонные явления присущи южным:

районам Охотского моря, но в северных, где весна наступает поздно — в мае—июне, — а лето короткое, осенней вспышки фитопланктона не наблюдается. В этом отношении северная часть Охотского моря напоминает арктические моря. Но уже у Курильских островов зафиксированы два четких максимума в развитии фитопланктона: весенний — в апреле—мае и осенний — в октябре.

К nekтону относится совокупность животных организмов, живущих в толще воды, но в отличие от планктона способных к активному плаванию. Это все пелагические рыбы, млекопитающие, многие головоногие моллюски, в частности кальмары, а также некоторые крупные креветки.

ДОННОЕ НАСЕЛЕНИЕ ШЕЛЬФА

Сравнительно с водной толщей дно моря, или бенталь, заселено более разнообразными обитателями. Только в Охотском море в бентали выявлено несколько сот видов растений и несколько тысяч видов животных. Поскольку с глубиной уменьшается освещенность, изменяются температуры воды, ее соленость, содержание в ней кислорода, гидростатическое давление, характер донных осадков, содержание в них органического вещества и т. п., в бентали выделяют несколько вертикальных зон, объединенных в две области — область материковой ступени, или континентальную, и абиссальную.

К континентальной области относится материковая отмель, или континентальное плато, или шельф, продолжающий под водой материк, а также свал этой отмели, или материковый склон. Материковая отмель в Охотском море в среднем простирается до глубины 200 м. В ее пределах выделяют три зоны — литораль, сублитораль и элитораль. Эти термины — производные от латинского слова «литорис», что означает морской берег.

Литораль

Литораль, или осушная зона, расположена в сфере воздействия приливов. За ее нижнюю границу принимается нуль глубин, т. е. уровень наибольшего теоретически возможного, в силу космических явлений (т. е.

под влиянием притяжения Луны и Солнца, а не спонно-нагонных явлений и других местных факторов), понижения приливного уровня. Под верхней границей, соответственно, понимается наибольшее теоретически возможное повышение приливного уровня. Иными словами, литораль формально принадлежит суше, а не морю. Однако она подвержена сильному влиянию моря, периодически заливающего ее. Следовательно, литораль — зона, которая периодически то затопляется морем, то обнажается, подвергаясь воздействию воздуха. Эту амфибиотичность условий следует считать ее самой характерной чертой. Населена литораль, несмотря на свое пограничное положение между сушей и морем, преимущественно морскими животными и традиционно рассматривается как верхняя зона моря.

В этой переходной зоне наиболее резко выражены суточные и сезонные колебания температуры, солености, увлажнения и др. Большая часть побережья Охотского моря зимой скована льдом. Лед, особенно в местах с сильными приливами и движениями воды, может оказывать губительное воздействие на живые организмы литорали, но он же защищает их от воздействия крайне низкой температуры воздуха. Протяженность по вертикали литоральной зоны весьма невелика, не превышая 13 м в Охотском море, да и то такие высокие приливы наблюдаются лишь в Пенжинской губе. Однако при очень пологих берегах осушная полоса может простираться в ширину до нескольких километров. Какова бы ни была ширина осушной зоны, степень амфибиотичности в ее пределах сверху вниз меняется очень резко. Поэтому на литорали очень четко выражена смена группировок растений и животных по вертикали. Во многом такая четкая вертикальная стратификация организмов связана с тем, что разные виды их по-разному переносят высыхание и, следовательно, в верхней части литорали выживают лишь наиболее приспособленные к осушению (до нескольких дней).

На жизнь в пределах осушной зоны весьма влияет прибой, возникающий в результате разрушения волны при подходе ее к берегу. Механическое воздействие прибоя на новые организмы часто вредно или даже губительно. С другой стороны, он обогащает литораль кислородом, что, несомненно, полезно для многих животных. Все же в «беспокойных» местах жизнь обеднена. По-

скольку сила прибой неодинакова даже у одной и той же скалы, группировки растительных и животных организмов могут распределяться самым причудливым образом, иногда напоминая мозаику.

Осушенная зона хорошо освещена солнцем, здесь обычно хороший кислородный режим и обилие жизненно необходимых веществ, снесенных или смытых с материка, поэтому она относится к наиболее высокопродуктивным зонам моря, хотя по числу видов растений и животных значительно уступает sublitorали. Биомасса растений и животных на литорали измеряется сотнями граммов и килограммами на квадратный метр, а в отдельных случаях может достигать 40 кг/м². Лишь прибойные песчаные пляжи населены беднее — растений на них нет, а биомасса животных исчисляется граммами.

Население литорали, да и всего шельфа, в разных районах Охотского моря весьма неоднородно по составу даже на сходных грунтах. Дело в том, что Охотское море пересекает весьма важная биогеографическая граница, разделяющая его на две подобласти, а внутри одной из них выделяются разные провинции. Охотское море, как и Берингово и северная половина Японского моря, расположено в пределах северной умеренной, или бореальной, зоны. Для нее характерны значительные сезонные колебания температуры воды от -2 — $+6^{\circ}$ С зимой до 5 — 24° летом. Здесь типичны заросли морской капусты-ламинарии и других ламинариевых водорослей, распространяющиеся от нижней литорали обычно до глубины около 30 м, а для средней части литорали — заросли другой бурой водоросли — фукуса, поселения морских желудей — баланусов и хтамалусов, а также съедобной мидии. Внутри бореальной зоны выделяют более тепловодную низкобореальную и более холодноводную высокобореальную подзоны. Граница между этими подзонами проходит через пролив Невельского, мыс Терпения на восточном побережье Сахалина, пролив Фриза между островами Уруп и Итуруп на охотоморском и пролив Екатерины между островами Итуруп и Кунашир на тихоокеанском побережье Курильских островов. Эта граница примерно совпадает с изотермой поверхностных вод, в наиболее теплое время года составляющей 12 — 13° .

В самой верхней части скалистой и каменной ли-

торали Охотского моря развиваются сообщества с преобладанием небольшой округлой, темного цвета улитки — курильской литорины. Под камнями, кроме того, в массе прячутся бокоплавы — гаммариды. На побережье южного Сахалина и на юге Курильских островов на скалах выше уреза воды обычны крупные мокрицы-лигии из отряда равноногих ракообразных.

Ниже, на литорали высокобореального типа, распределяется несколько сообществ, расположенных друг под другом в виде длинных, но относительно узких лент, или поясов. Непосредственно под сообществом литорин протягивается пояс мелких водорослей — красной глойопельтиса и бурой — аналипуса, реже красной — порфиры. Животный мир здесь небогат — обычно это литорина и мелкие морские желуды — хтамалус Долла (*Chthamalus dalli*) и два вида баланусов — *Ballanus crenatus* и *Ballanus balanoides*. Иногда какой-либо из этих трех видов доминирует, но часто два из них образуют смешанные поселения. Однако верхняя граница поселений у этих видов морских желудей различна — выше всех обосновывается *Ch. dalli*, затем *B. crenatus*, в средней же части литорали — *B. balanoides*.

Еще ниже раскиданы заросли довольно крупной бурой водоросли — фукуса. Несколько ниже фукуса произрастают различные более мелкие водоросли, из которых можно назвать багрянку *Halosacciong landiforme*, напоминающую наполненную водой соску, бурую водоросль *Scytosiphom lomentarius* в виде полого, слегка скрученного недлинного жгута и зеленую водоросль — морской салат с нежным пластинчатым слоевищем. Из животных для средней части скалистой и каменной литорали наиболее характерны брюхоногие моллюски, особенно улитки-береговички *Littorina kufila* и *L. sitchana*, морские блюдечки — *Testudinalia scutum* и *Collisella cassis*, а также хищный моллюск нуцелла. Весьма многочисленны также двустворчатый моллюск — черная ракушка, или съедобная мидия (*Mytilus edulis*), мшанка *Hippothoa, hyalina*, равноногий рачок-ставница (*Idotea ochotensis*), амфиподы, полихеты и т. д.

Чем сильнее прибой, тем реже заросли фукуса. Мидий можно встретить как в поясе фукусов, так и в нижнем горизонте литорали, где этот моллюск часто образует густые скопления — банки. Мощное развитие мидиевых банок — характерная черта литорали матери-

кового побережья Охотского моря. На Шантарских островах мидий также много, но на Курильских островах в средней литорали преобладают уже не мидии и фукусы, а крупный морской желудь — *Balanus cariosus*. По-видимому, это связано с воздействием более сильного прилива, почему более выносливый баланус и занял место мидий и фукуса. В курильской литорали, помимо балануса, обильно развиваются небольшие бурые и особенно красные водоросли. Очень красивы некоторые перисторассеченные багрянки густого красного или темно-красного цвета, например пtilота, которая на средних Курилах густо усажена мелким вишнево-красным двустворчатым моллюском *Vilasia vernicosa*. Кроме этих животных здесь обычны также раки-отшельники. *Pagurus hirsutiuncululus* с голубыми и *P. middendorffi* с темно-зелеными кончиками клешней, ползающие многощетинковые черви *Nereis vexillosa* и сидящие в кожных трубках черви из этого же класса — *Chone teres*.

На юге Курильского архипелага, южном Сахалине, как и в северной части Японского моря, вплоть до пролива Невельского, литораль уже более тепловодная, низкорореального типа. В верхнем горизонте скалистой и каменистой литорали, ниже пояса улиток-литорин, наиболее многочисленны поселения мелкого морского желудя хтамалуса Долла, а еще ниже — бурой водоросли — фукоида пельвеции Райта, произрастающей выше зарослей фукуса. Наоборот, съедобной мидии и крупного *Balanus cariosus* в низкорореальной литорали меньше, чем в высокорореальной. Высокореальные виды литорин, нуцелл, раков-отшельников заменяются викарлирующими низкорореальными видами тех же родов: *Littorina mandshurica*, *Nucella heyseana*, *Pagurus brachiomastus*. Кроме того, здесь наблюдается общее обогащение видового состава животного мира за счет таких не имеющих высокорореальных викарнатов форм, как гигантская устрица *Crassostrea gigas*, веерные крабы *Pachycheles stevensii*, водорослевый краб *Pugettia quadrigens*, прибрежные крабы рода *Hemigrapsus*, способные сворачиваться в шар равноногие рачки семейства *Sphaeromatidae*, или шаровки.

Биомасса водорослей в средней части литоральной зоны колеблется в пределах 150—9500 г/м²; при этом наибольшую биомассу создают заросли фукуса. Максимальная биомасса животных приходится на прибойную

литораль Курильских островов, где крупный морской желудь *Balanus cariosus* образует мощные поселения с биомассой до 21 кг/м². Правда, большую часть этой биомассы составляют толстые и тяжелые известковые домики этих животных.

Нижний горизонт литорали пребывает на воздухе в течение относительно непродолжительного времени, и только в периоды максимально больших отливов. Поэтому мир растений и животных здесь значительно более разнообразен, чем в среднем и особенно верхнем горизонтах. На высокорореальной литорали в нижнем горизонте обычно преобладают крупные бурые ламинариевые водоросли. Для юго-западной Камчатки характерны *Laminaria longipes* и *Alaria praelonga*, тогда как далее к северу и западу наиболее типичны ламинариевые водоросли *Lessonia laminarioides*, *Laminaria gurganovae* (названная в честь выдающегося советского гидробиолога профессора Евпраксии Федоровны Гурьяновой, внесшей большой вклад и в изучение наших дальневосточных морей) и *L. saccharina*. На севере и в средней части Курильских островов распространены *Alaria angusta*, *Laminaria longipes*, *Cymathaere triplicata* и некоторые другие виды. Заросли ламинариевых водорослей вместе с сопутствующей им богатой фауной спускаются вниз за пределы литоральной зоны. Здесь же обычно начинаются и заросли известковых красных корковых водорослей, толщина которых постепенно увеличивается с глубиной. Местами на каменистых грунтах развивается бурая саргассовая водоросль — цистозира, более распространенная в южной части моря.

Животные в нижнем горизонте скалистой и каменистой литорали очень разнообразны. Особенно много здесь иглокожих животных. Это в первую очередь мелкие оранжевые морские звезды — хенриции; на высокорореальной литорали, кроме того, встречаются более крупные шестилучевые звезды *Leptasterias camtschatica* и *L. alascensis asiatica*, круглые морские ежи *Strongylocentrotus polyacanthus* и *S. droebachiensis*, голотурии *Cucumaria vegae* и *C. pusiilla*, а на низкорореальной — мягкие морские звезды *Lysastrosoma*, крупные бархатисто-черные звезды *Distolasterias*, более мелкие темно-серая *Lethasterias*, малиновая *Aphelasterias*, фиолетовая или желто-буря амурская звезда *Asterias amurensis*, некоторые морские ежи и голотурии.

В нижней части литорали различных мест Охотского моря нередко находили самого крупного хитона — криптохитона Стеллера, у которого все 8 пластинок раковины скрыты под красно-бурой кожей. В высокобореальных водах Охотского моря обычны также хитоны амикула с не полностью скрытыми пластинками. Из десятиногих ракообразных в нижней литорали известны пятиугольный волосатый краб *Telmessus cheiragonus*, молодь колючего краба *Paralithodes brevipes* и крабиды-подкаменщики *Harpalogaster grebnitzkii* и *Dermatogaster mandti*.

Рыхлые грунты более скудны жизнью, чем твердые. Особенно бедны прибойные песчаные пляжи, где многоклеточные растения вообще отсутствуют, более или менее крупных животных также нет, хотя довольно много здесь мелких животных — олигохет, нематод, веслоногих рачков, инфузорий. По составу животных на прибойных песчаных пляжах обычно выделяют зону выбросов, или верхний пляж, затем средний, занимающий значительную, а иногда большую часть литоральной зоны, и, наконец, нижний пляж. Для зоны выбросов характерны черви олигохеты и амфиподы — морские блохи семейства *Talitridae*. Ниже зоны выбросов из достаточно крупных, хорошо различимых животных держатся в основном бокоплавы, а летом в зоне заплеска появляется много икраносных самок мизиды Гребницкого, которые находят здесь хорошие условия для аэрации кислородом своих выводковых сумок. По мере понижения или повышения уровня моря при отливе мизиды вынуждены мигрировать вверх и вниз по пляжу.

При ослаблении прибоя песчаные пляжи, особенно в их нижней части, немедленно заселяются. Преобладают обычно двустворчатые моллюски лиоцима, макома, силкива и многощетинковые черви, прежде всего пескожилы.

Дальнейшее прогрессирующее ослабление прибоя, которое наблюдается в полузакрытых бухтах, лагунах и эстуариях Охотского моря, сопровождается заилением песка и опреснением вод. Для литорали такого типа характерны сообщества морской травы-зостеры, которая в отличие от споровых водорослей является типичным высшим цветковым растением. Фауна в зарослях морских трав часто богата и представлена видами, обитающими на листьях, ползающими на дне или плавающими

у дна между стеблями, и, наконец, закапывающимися формами. Среди зарывающихся форм немало различных червей, двустворчатых моллюсков, над грунтом обитают травяные чилимы, некоторые крабики, бокоплавы, брюхоногие моллюски, морские ежи и морские звезды. На листьях морских трав селятся обычные, а на водорослях — растительоядные брюхоногие моллюски — трохиды и турбимиды. Виды, приспособившиеся для жизни именно на листьях морских трав, отличаются узким удлинненным телом. Это морское блюдечко — узкая колиселла, сходный по форме легочный моллюск удлинненная сифонакмея и зеленый равноногий рачок *Idotea rotundata*.

В некоторых полузакрытых бухтах и лагунах широко развиваются мидиевые банки.

Сублитораль и элитораль

Известный знаток Охотского моря профессор П. В. Ушаков под сублиторалью, или зоной массового развития макрофитов (т. е. крупных многоклеточных растений), понимал верхнюю часть материковой отмели, примерно до глубины 30 м (максимум до 50 м). Эта часть шельфа омывается поверхностными водами Охотского моря, которые отличаются резкими сезонными колебаниями температуры и солености. Именно эти воды подвергаются зимой сильному охлаждению — почти до -2° , а летом более или менее (в разных местах моря по-разному) значительному прогреву. В южной части Охотского моря, кроме того, сказывается влияние более теплых япономорских вод, проникающих сюда через пролив Лаперуза.

Поскольку зимой вертикальные передвижения воды, или конвекции, отмечены в Охотском море примерно до глубины 200 м, а летний прогрев распространяется лишь до глубины 25—50 м, то, естественно, на глубинах между 25—50 и 150—200 м (в элиторали) даже летом сохраняется прослойка с постоянной отрицательной температурой, получившая название слоя «вечной мерзлоты». Как показал П. В. Ушаков, этот слой подвергается летом разрушению как сверху, в результате летнего прогрева, так и снизу — вследствие усиления напора океанических вод. И все же, в большей или меньшей степени, горизонты с постоянной отрицательной температу-

рой характерны для всей высокобореальной части Охотского моря. Именно здесь развиваются сообщества, весьма близкие по облику и отчасти по составу видов к арктическим.

По-видимому, это обстоятельство, а также более мощное, чем в Японском и Беринговом морях, образование льдов зимой и побудили некоторых ученых признать за северными районами Охотского моря с их фауной арктические черты. Так, об «арктическом» характере фауны рыб Охотского моря неоднократно упоминает профессор П. Ф. Шмидт в своей монографии «Рыбы Охотского моря» (1950). Между тем это не совсем так, вернее, совсем не так. Концепция П. Ю. Шмидта совершенно не применима как для прогреваемых летом литорали и sublиторали, так и для глубин свыше 200 м, которые заполнены относительно теплой тихоокеанской водой. До некоторой степени «арктический» облик имеет лишь фауна элиторали за счет довольно широко распространенных бореально-арктических видов, с одной стороны, и родственных арктическим видам высокобореальных тихоокеанских — с другой.

Для верхней sublиторали до глубины 5—6 м характерны те же сообщества, что и в нижней литорали. Это заросли морской травы-зостеры в лагунах и полузакрытых заливах. Здесь же часто развиваются массовые поселения мидии — до 8 кг/м². В илистом песке между корнями зостеры или на свободных от нее участках поселяются моллюски макома и мия. На каменистых грунтах разрастаются бурые водоросли цистозира и лессония ламинариевидная. Среди зарослей цистозеры много неподвижных животных — мшанок, колониальных асцидий, многощетинковых червей. Занимают скалистые грунты в основном такие же заросли ламинариевых водорослей, какие были названы при описании нижней литорали. В отличие от зостеры и цистозеры ламинариевые спускаются на значительно большие глубины и наиболее массовое их развитие наблюдается на глубине 5—20 м. Еще ниже растут ламинариевые на Курильских островах — на глубинах до 40 м; наибольшими размерами здесь отличается полая алярия (*Alaria esculenta*), лентовидные пластины которой достигают 12 м в длину. Биомасса ламинариевых обычно колеблется в пределах от 3 до 8 кг/м².

Для нижней части sublиторали, т. е. для глубин

свыше 5 и до 25—30 м (местами до 50 м), с песчаным грунтом помимо зарослей ламинариевых характерны сообщество корковой красной известковой водоросли — литотамния с морскими ежами, губками, гидроидами, морскими пауками, морскими козочками, равноногими рачками, офиурами, морскими звездами и гидрокораллами, а также сообщество плоского морского ежа *Echinarachnius parma* с сопутствующими ему амфиподами, червями и моллюсками. В некоторых местах, особенно с галечным грунтом, на глубинах 15—30 м развиваются заросли красных водорослей с фауной из гидроридов, червей, моллюсков, ракообразных и иглокожих.

В нижней части шельфа, уже в элиторальной зоне, водорослей очень мало, и лишь в определенных районах Охотского моря, например у Курильских островов, на глубинах свыше 40 м произрастают некоторые тенелюбивые водоросли, прежде всего ряд видов красных водорослей семейства делессериевых.

На каменистых и галечных грунтах на глубинах 30—100 м хорошо представлены сообщества с численным перевесом неподвижных животных — губок, гидроридов и мшанок. Здесь же в большом количестве селятся многощетинковые черви, ракообразные, моллюски и иглокожие. В южной части Охотского моря, у восточных берегов Сахалина, на скалистых и каменистых грунтах до глубины 200 м располагаются сообщества сходного типа. Среди гидроридов, губок и мшанок здесь преобладает двустворчатый моллюск аномия, прикрепляющийся к камням.

Однако нижнюю часть шельфа занимают в основном рыхлые грунты, и прежде всего заиленные пески и илы. В северных, высокобореальных районах Охотского моря, в зоне распространения слоя «вечной мерзлоты», на таких грунтах обособивается сообщество с доминированием широко распространенной не только в умеренных водах, но и в Арктике офиуры змеехвостки *Sarsa-Ophiura sarsi*, а также краба-стригуна. Над слоем «вечной мерзлоты», уже в водах с низкой положительной температурой воды, например у острова Ионы и в некоторых других местах, развивается биоценоз с преобладанием другой офиуры — *Ophiopholis aculeata*.

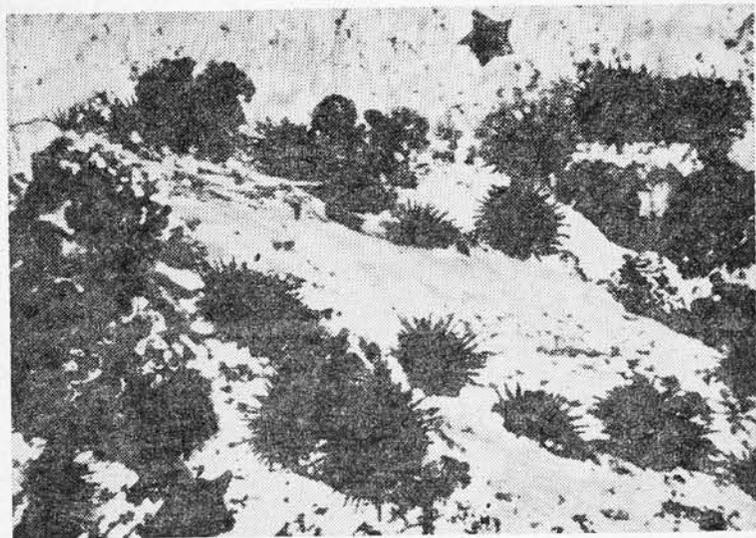
В южной, преимущественно низкобореальной части Охотского моря, у юго-восточных берегов Сахалина, на сильно заиленных песках и илах доминируют сообщест-

ва с преобладанием морской лилии, змеехвостки Сарса и офиуры голова Медузы (*Gorgonopcephalus*). Здесь обычно много крупных промысловых брюхоногих моллюсков — букцинид, встречаются камчатский краб, треска и камбалы. На илистых грунтах в заливах Анива, Терпения и Мордвинова на глубинах 50—100 м весьма распространены сообщества с превалированием небольшого двустворчатого моллюска леды. Биомасса здесь составляет от 1,5 до 2 кг/м². Кроме леды в сообщество входят другие двустворки — северная иольдия, макома, лиоцима, сердцевидка, или кардиум, черви, ракообразные и иглокожие.

ЖИЗНЬ НА ГЛУБИНАХ

Здесь мы вкратце коснемся особенностей жизни на материковом свале и на глубинном ложе. Выше уже указывалось, что вследствие связи с Тихим океаном через широкие и глубокие Курильские проливы и особого зимнего режима распресненных поверхностных вод глубины Охотского моря заполнены относительно теплой (1,9—2,4°С) водой. Лишь в самой верхней части материкового свала на глубине около 200 м температура воды близка к 0°, понижаясь до отрицательной в северном углу моря и повышаясь до 1,5—2° в районе Курильских островов. Поскольку теплые глубинные тихоокеанские воды продвигаются из Антарктики в Охотское море несколько лет и растворенный в них кислород непрерывно тратится на дыхание донных животных и разложение гниющих органических веществ, они содержат мало кислорода (всего 20% насыщения). Поэтому настоящая глубоководная фауна в Охотском море небогата. Более населена лишь верхняя, более холодная часть материкового свала.

На большей части (76%) площади дна Охотского моря глубины превышают 200 м. В верхней части свала, на глубинах 200—750 м, отмечены как твердые каменистые грунты, так и мягкие илистые, но обычно содержащие примесь гальки. На твердых грунтах многочисленные поселения образует крупный морской желудь — баланс Эверманна, домик которого достигает в высоту 20 см. Здесь же встречаются крупные коралловые полипы — морские перья, колонии древовидной примноа резедовидной метровой высоты и изящные вееровид-



Морские ежи. Фото В. Свиридова

ные другие кораллы. В северных районах моря наблюдаются скопления крупной, не менее 0,5 м в высоту, кремнегубки — морского ершика, цилиндрическое тело которой усажено тонкими отростками, придающими ей вид лампового ершика.

На илистых грунтах в верхней части материкового свала преобладают иглокожие. Это главным образом сердцевидные морские ежи, мелкие морские звезды и офиуры. Своеобразны крупные, очень толстые и относительно короткие мохнатые многощетинковые черви — морские мыши, по латыни названные афродитами в честь древнегреческой богини любви и красоты. Водится на этих глубинах в водной толще и весьма необычный осьминог — гримпотевтис, с мягким студневидным колоколообразным телом и щупальцами, почти до самых концов соединенными перепонкой. В биоценозы верхней части материкового склона входят также разнообразные корненожки, губки, многощетинковые черви, ракообразные, брюхоногие и двустворчатые моллюски и иглокожие.

Нижняя часть материкового свала (глубины от 750 до 2000 м) населена гораздо беднее как в качественном, так и в количественном отношении. Здесь преобла-

дают мягкие грунты — илы или глинистые илы, иногда с примесью гальки. В местных биоценозах преобладают живущий в трубках многощетинковый червь — потамилла и краб-стригун. Довольно многочисленны также другие полихеты, фораминиферы, иглокожие, рыбы и некоторые группы животных.

Ложе Мирового океана, или абиссаль, простирается от глубины 2000 до 6000 м. Большие глубины выявлены лишь в щелях в ложе океана, или глубоководных желобах. В Охотском море таких желобов нет, и глубины здесь не превышают 3372 м. На глубинах свыше 2000 м в Охотском море дно, как правило, выстлано жидким илом. Доминируют здесь погонофоры (червеобразные животные с наружным пищеварением), многочисленны голотурии и некоторые черви, в меньшем количестве встречаются моллюски, иглокожие, рыбы и оболочники.

На глубинах Охотского моря, превышающих 200 м, обнаружено более 50 видов рыб, половина из которых относится к семейству морских слизней. На втором месте по числу видов стоят бельдюговые, представленные 10 видами.

СБЕРЕЧЬ ОСТРОВА!

Острова Охотского моря — одно из его чудес. Между Удской губой и Тугурским заливом почти на тысячу километров протянулась неровная цепочка Шантарских островов. В лесах Большого Шантара водится дичь, на скалах неистовствуют «птичьи базары», в прибрежных водах много рыбы и других морских организмов. Некогда здесь добывали гринландского и японского китов, промышляли кашалота.

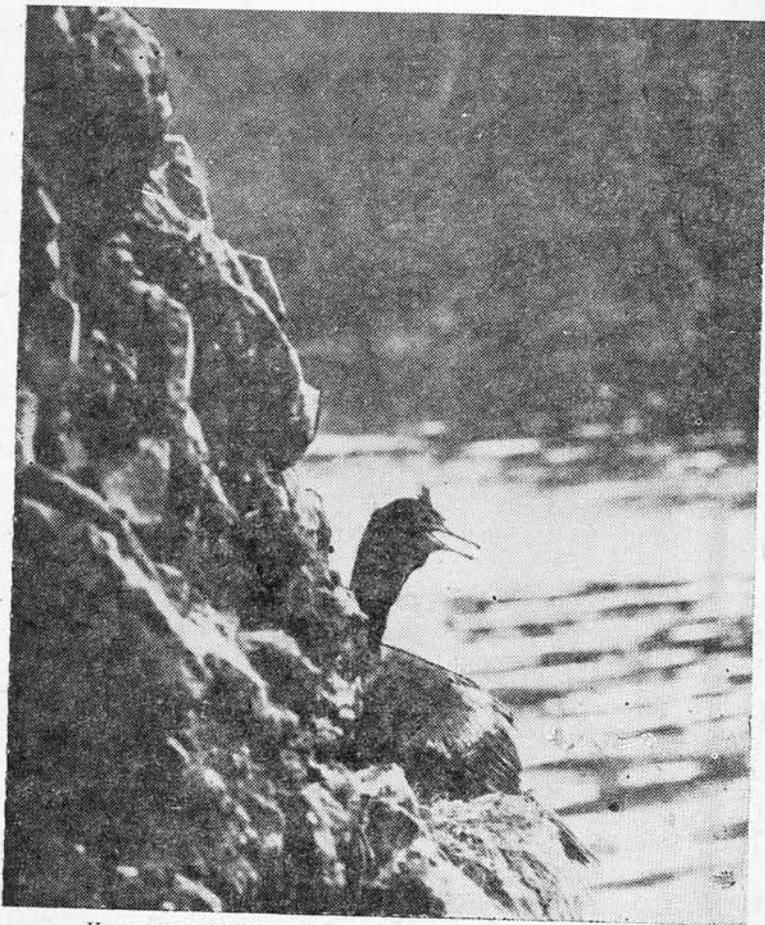
«Огромные коричневые, черные, пятнистые и полосатые лахтаки, неуклюже переваливаясь зыбкими телами, теснились на прибрежных камнях, а из воды все выползали и выползали лоснящиеся туши... На Шантарских островах обычна ель аянская, создающая чистые леса. Пихта же, спутник ели на материке, на островах не встречается. Из кустарников кроме рябины растут шиповник иглистый, жимолость Шамиссо. В обследованном ельнике удалось выявить на прогалинах клинтонию удскую, эндемика темнохвойных лесов Прихотья, подельник, или монотропу, с бледными цветков. Тут же ладьями и густой кистью желтоватых цветков. Тут же ладьями трехнадрезанный из семейства орхидных, с кораллоидным корневищем. Неожиданно нам путь преградили нагромождения бурелома. Обходя завалы, я уловил, что в чаще мелькнула чья-то тень, и тут же увидел соборя...». Это выписка из путевого дневника одного из современных исследователей Шантарских островов — доктора биологических наук А. П. Нечаева.

К востоку от Аяна находится крошечный скалистый островок Ионы, расположенный на меридиане Охотска. Он возвышается над уровнем моря всего на 160 м. Главные обитатели острова — сивучи и птицы, в прибрежных водах многочисленны гидрокораллы. Благодаря нежному розовому цвету скелетов, превосходным поделочным свойствам эта группа гидрондных полипов имеет промысловое значение. Они хорошо полируются и весьма котируются среди ювелиров.

Сивучи, или морские львы, острова Ионы поражают наблюдателя своими гигантскими размерами и весом:

некоторые самцы вытягивают более тонны. В Калифорнии их ближайшие родичи с увлечением «играют» в баскетбол и проделывают множество иных трюков.

Интенсивный промысел сивучей в Охотском море, продолжавшийся почти до 30-х годов нашего столетия, привел к резкому сокращению их поголовья. В некоторых местах морских львов выбили окончательно, но кое-где, в частности, на острове Ионы, они уцелели. Спасло их от полного истребления своевременное запрещение промысла. Сейчас в прибрежных зонах дальневосточных



Краснолицый баклан на гнезде. Фото Л. Пасенюка

морей только на лежбищах нашей страны насчитывается около 100 тысяч сивучей.

Так что же, вновь открывать промысел? Вот что говорит по этому поводу кандидат биологических наук Д. Чугунков, старший научный сотрудник Камчатского отделения ТИНРО:

— Прежде чем начать их добычу, необходимо предельно провести целый комплекс исследовательских работ: определить количественный состав животных разных половых и возрастных групп, их распределение по отдельным частям побережий, выявить продуктивность гаремных лежбищ, произвести мечение приплода в разных местах обитания для изучения путей миграции и некоторых других сторон жизни. Только после этого могут быть даны исчерпывающие рекомендации по организации рационального промысла сивучей, а вернее даже не промысла, а зверобойного хозяйства.

Сказанное о сивучах можно отнести и к розовым гидрокораллам. Легко, конечно, содрать с морского дна коралловую заросль, но сколько лет после этого придется ждать восстановления сообщества? Об этом, увы, еще мало кто задумывается.

На тысячу километров с севера на юг протянулся остров Сахалин. В его недрах обнаружены нефть, природный газ, каменный уголь и другие полезные ископаемые. В устьях многих рек заходят на нерест лососи. Здесь растут редкие и уникальные растения, и среди них растения-гиганты. В тайге и по сей день не всюду ступала нога человека. Немало книг написано об этой «жемчужине» советского Дальнего Востока, и каждая из них воспевает неповторимый природный мир Сахалина.

К югу от сахалинского мыса Терпения находится остров Тюлений — настоящее царство морских зверей и птиц. Сотни тысяч пернатых, свыше 100 тысяч котиков теснятся на небольшом островке, затерянном среди волн Охотского моря. И вдруг численность стада котиков стала катастрофически падать. Лишь международная конвенция, подписанная СССР, США, Японией и Канадой, предотвратила беду. Запрет промысла зверя и последующие меры — введение норм вылова и забота о подрастающем молодняке на самом острове сказались самым благоприятным образом. С каждой весной все больше становится на Тюленьем животных, у которых «уж больно шкурка хороша».



Кайры. Фото В. Свиридова

Но сейчас новая беда надвигается на остров — он быстро разрушается. Море, дожди, ветры, морозы год за годом отрывают от берегов целые глыбы и массивы пород.

По просьбе ТИНРО сахалинские геологи обследовали остров и подтвердили: если неотложные меры не будут приняты, Тюлений вскоре перестанет существовать как географическая реальность. Вместе с островом исчезнет уникальный резерват ценнейшего и столь необходимого нашей стране пушного зверя.

Кажется, все ясно и спасением острова должны немедленно заняться дальневосточные ученые и специалисты. Однако на деле исследования гидродинамических процессов в этом районе Охотского моря разворачиваются черепашими темпами. Еще в 1969 г. ученые ряда московских институтов провели эксперимент. Вблизи берега Тюленьего высыпали целую баржу меченой гальки. Море поглотило этот материал без остатка, ни одного камешка не вернуло на пляж. Может быть, не нужно дожидаться завершения исследований и побыстрее укрепить берега болами и защитными железобетонными стенками? Но в этом случае не исключено, что у защищенных мест образуются насосы донного грунта, а

это приведет к более интенсивному размыву других участков берега.

Корреспондент газеты «Советская Россия» В. Анникеев, недавно побывавший на острове Тюлений, писал: «Море, ветер и солнце работают постоянно. Чем скорее человек поможет острову, тем лучше». Первоочередная мера — бетонирование многочисленных трещин на берегу.

И хотя Тюлений входит в состав Сахалинской области, журналист справедливо полагает, что его судьба должна волновать не только сахалинцев.

На юго-востоке Охотское море окаймляет гигантское ожерелье Курильского архипелага. Многие вулканы постоянно «курятся», выделяя пары и газы. Природа богато одарила Курилы. Здесь известны месторождения меди, свинца и цинка, а дно прибрежий устилают титаномагнетитовые россыпи. С деятельностью вулканов связаны месторождения самородной серы, пемзы, перлитов и других ценных строительных материалов. Горячие минеральные воды необычного состава — «азотные и железисто-алюминиевые со свободной серной кислотой» на Кунашире, а также типа «Ессентуки» на Итурупе — уже давно привлекают внимание разведчиков недр.

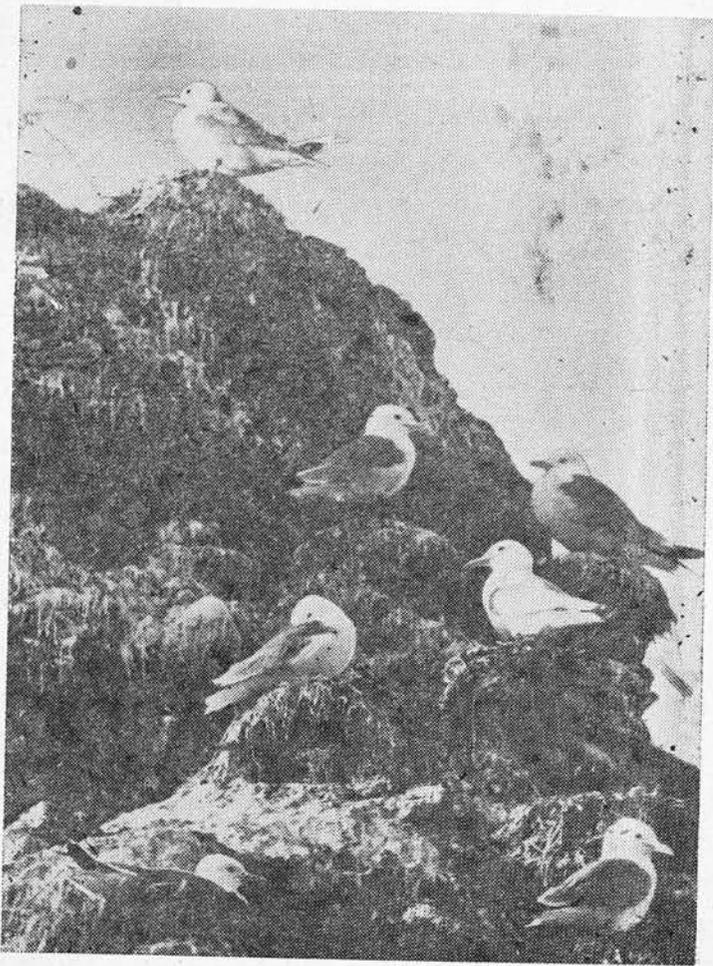
Обширные заросли кедрового стланика, плантации актинидии, лимонника, редких и эндемичных видов растений, густые луга на прибрежных террасах, бамбуковая чаща на юге и хвойные леса на севере Курил, увы, стали заметно редеть. Несколько лет назад воды у Парамушира были загрязнены нефтью. Огромное масляное пятно настигло стадо каланов, и многие звери погибли от переохлаждения и простуды.

Курильские каланы, поголовье которых приближается к 4 тысячам, — еще одно наше национальное достояние. Их здесь в два раза больше, чем на Камчатке и Командорских островах. Для сохранения каланов, редких растений и рыб, заходящих в воды Курил на нерест, и подрастающей рыбной молодежи некоторые острова необходимо объявить заповедными, на других создать заказники, на остальных заняться всерьез марикulturой. Успеху научно-хозяйственных начинаний немало будет способствовать благоприятное сочетание природных факторов: разнообразие островной и приостровной жизни, подъем обогащенных биогенами глубинных вод, течения, вынос микроэлементов с извержениями вулканов.

Здесь уместно вспомнить предостережение поэта Василия Федорова:

Земли не вечна благодать.
Когда далекого потомка
Ты пустишь по свету с котомкой, —
Ей будет нечего подать.

От нас с вами, однако, зависит, когда, как и в какой мере будут приумножаться богатства дальневосточной



Трехпалые чайки на гнездах. Фото Вс. Яхонтова

природы и увидят ли землю в цвету наши потомки. Гуманистические идеалы нашего общества, патриотизм советских людей, забота каждого из нас о земле родной, ее настоящем и будущем тому порукой.

Экология островов и подводных обитателей прибрежий разрабатывается сейчас как часть программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Изолированные и ограниченные в пространстве островные экосистемы могут стать идеальной лабораторией для проведения исследований по генетике и эволюции сообществ. Вряд ли еще где-либо на Земле столь очевидна необходимость сохранения баланса между живыми существами и средой их обитания, как на кромке суши в океане.

РИТМЫ КУРО-СИВО

Через проливы с юга в Охотское море со скоростью 50—90 см/с вливаются воды теплого и соленого течения Куро-Сиво, получившие название Цусимской ветви. Течение Соя, изгибаясь вдоль побережья острова Хоккайдо, в дальнейшем поворачивает на северо-восток и омывает острова Кунашир и Итуруп.

Ученые ТИНРО Ю. В. Новиков, В. П. Шунтов, А. С. Соколовский и другие уже давно изучают воздействие течения Куро-Сиво на биологическую продуктивность дальневосточных морей. В этом крупнейшем на Дальнем Востоке научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии создана даже специальная лаборатория рыбных ресурсов Куро-Сиво.

Через довольно правильные промежутки времени течение Куро-Сиво изменяет свой режим: оно то ослабевает, то прибывает, прижимаясь к побережьям либо отходя от них, или, как говорят океанологи, меандрируя. Жизненный цикл многих морских рыб — сардины, сайры, анчоуса, скумбрии — в значительной мере подвержен влиянию факторов течения Куро-Сиво, и численность их зависит от его состояния. По мнению ученых-ихтиологов, нерестилища, оказавшиеся в зоне меандра, испытывают положительное воздействие богатых биогенными соединениями глубинных вод, поднимающихся в ходе циклонического круговорота. Оплодотворенные икринки рыб удерживаются здесь от разноса и, находясь в благоприятных температурных условиях, развиваются во взрослых животных. Однако со временем система Куро-Сиво изменяет свою конфигурацию и рыб становится меньше. Такие колебания в численности промысловых видов ученые называют «волнами жизни» и связывают их появление с изменениями в количестве энергии Солнца, попадающей на Землю через каждые 9—11, 20—23, 80—90 лет. Иначе говоря, существуют одиннадцатилетние (в среднем), двадцатилетние, вековые ритмы солнечной активности, определенно обуславливающие соответствующие ритмы течения Куро-Сиво. Для многих видов рыб также характерны по-

добные ритмы численности: для скумбрии — 20—22 года, для сайры — 36 лет и т. д. Выявлены ихтиологами и более короткие ритмы — в 10—11, 4—6 лет и иные. Вообще говоря, подобная ритмика свойственна всему живому: белки, летучие и полевые мыши, вирусы гриппа — все они без какого-либо исключения изменяют свою численность в зависимости от фазы солнечной активности. Впервые на это совпадение обратил внимание основоположник гелиобиологии, выдающийся советский ученый профессор А. Л. Чижевский, однако, опубликованная им еще в 1930 г. работа «Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца» была встречена читающей публикой, мягко говоря, без энтузиазма. Скептики не перевелись и поныне, однако факты даже их заставляют считаться с собой.

Анализируя океанологические факторы, определяющие промысловую биологическую продуктивность Атлантики, Г. К. Ижевский также обнаружил многолетние колебания биомассы рыб и других организмов через 4—6, 8—10, 18—20 лет. А для некоторых видов — и через 1—2 года. Такую периодичность связывают с лунно-солнечной приливно-отливной ритмикой, изменениями притока биогенных веществ, температурных, соленостных и других условий в море. Следовательно, влияние глобальных космических факторов на морские организмы опосредовано целым рядом «земных» обстоятельств. Очевидно, данные о периодических колебаниях запасов промысловых рыб и других морских обитателей должны учитываться при прогнозировании их вылова и разведения.

Большой знаток дальневосточных лососей И. М. Бирман установил, что горбуше свойственна десятилетняя ритмика численности. В годы высокой солнечной активности ход ее заметно уменьшается. Вызвано это промерзанием и обсыханием нерестилищ после больших паводков. Однако выявленная закономерность имеет значение только для горбуши, заходящей на нерест в устье Амура. Для сахалинской горбуши высокие «урожаи», напротив, приурочены к пикам солнечной активности. В этом можно видеть опосредованность солнечного влияния на стада рыб различных районов Охотоморья.

Стада сельди у берегов Сахалина и Хоккайдо, по данным И. М. Бирмана, увеличивают свою численность через 10—11 лет. В то же время, утверждает исследо-

ватель, для сельди Атлантического океана характерны противоположные тенденции. Замедление же темпов размножения сельди в Охотском море связано с повышением температуры воды на нерестилищах, обусловленным усилением течения Куро-Сиво.

Доктор биологических наук В. П. Шунтов отмечает, что при анализе рядов солнечной активности следует учитывать и изменения магнитной полярности Земли. Оценивая продукционные возможности дальневосточных морей, он считает, что в конце 70-х — первой половине 80-х годов нашего столетия Куро-Сиво вновь начнет меандрировать и его влияние на гидрологию Японского и Охотского морей уменьшится, а это, вероятно, в свою очередь приведет к периоду повышения «урожайности» тихоокеанской скумбрии.

С течением Куро-Сиво прямо связаны колебания численности теплолюбивой сардины-ивасы, особенно почитаемой в Японии. В 20-е годы XX века в Дальневосточном бассейне наблюдался значительный рост ее уловов, а в 40-е годы, напротив — резкое падение их. Новый цикл потепления вод, связанный с деятельностью Куро-Сиво, в конце 60-х — начале 70-х годов вызвал еще одну «волну жизни» сардины. По мнению крупнейшего японского океанолога профессора М. Уды, очередного всплеска ее следует ожидать только в XXI веке.

Весьма своеобразно ведет себя сайра. Вот что пишет об этом В. П. Шунтов: «Численность ее (сайры — Авт.) была высокой в начале 20-х, второй половине 50-х — начале 60-х годов. Наблюдается увеличение ее количества и с начала 70-х годов. Небольшой рост уловов наблюдался в конце 30-х годов, но тогда было очень много сардины и, как в случае с тихоокеанской скумбрией, это могло ограничить рост численности сайры. Все эти промежутки времени приходятся на периоды минимумов девятнадцатилетнего лунного прилива. Кроме того, они приблизительно совпадают с нечетными солнечными циклами. Можно предположить, что сайры будет много до 1980—1981 гг., но в первой половине 80-х годов численность ее снизится, чтобы вновь подняться только в самом конце столетия».

Однако во многих случаях продуктивность рыбных стад и колебания солнечной активности не совпадают. И это понятно — каждое живое существо сталкивается в процессе развития со множеством факторов среды —

внешней и внутренней. Плодовитость, возрастной состав популяций, способность их к воспроизводству, приспособленность к различным условиям обитания — это и многое другое следует учитывать при анализе ритмики колебаний численности отдельных видов и их сообществ в море. В водах системы Куро-Сиво, отмечает советский ученый-ихтиолог Ю. В. Новиков, единое сообщество составляют такие виды, как скумбрия, сардина, анчоус, ставрида и даже кальмар. Взаимодействие этих видов в деталях еще не изучено, но нетрудно предвидеть существование межвидовой конкуренции за пищевые ресурсы, вызванной совместным обитанием в ограниченном пространстве, отношения типа «хищник-жертва» и многие другие связи между ними. Хорошо известен факт уменьшения численности скумбрии в периоды роста поголовья сайры. И примеры такого рода не единичны.

Особенно ощутимо воздействие перелома на рыбные стада, находящиеся в состоянии естественной депрессии, которая обусловлена сложным сочетанием разнообразных факторов земного и космического происхождения. И наоборот, рациональный промысел, основанный на точном прогнозе и данных о биологии и экологии промысловых видов, не подрывает их запасы.

Промысел сегодняшнего дня ориентируется главным образом на отдельные виды. В обиходе рыбаков прижились выражения «сайровая путина», «сельдяная экспедиция», «хековый промысел» и многие подобные. Между тем животные и растения в природе не живут порознь, а образуют сообщества или, как говорят ученые, биоценозы. Они связаны между собой пищевыми цепями, обмениваются разнообразными веществами (метаболитами), энергией и информацией. От микроорганизмов до хищных зверей — таков диапазон образующих сообщества организмов. Не составляют исключения и животные системы Куро-Сиво. Стоило снизиться численности камбалы в некоторых промысловых районах, как ее место тут же заняли бычки. Убыль камчатского краба сопровождалась массовым появлением краба-стригуна. В. П. Шунтов предостерегает, что структура морских сообществ изменяется, к сожалению, не в лучшую, с хозяйственной точки зрения, сторону. По его мнению, в дальнейшем промысловые нагрузки необходимо возлагать не на отдельные виды, а равномерно на всех членов сообщества. Это не только уменьшит разрушитель-

ное воздействие промысла на естественные запасы, но и обогатит ассортимент добываемой продукции. Плановое использование биологических ресурсов предполагает освоение не только участков с высокой плотностью населения, но и обширных площадей морских акваторий, включая континентальный склон и большие глубины.

Переход в перспективе к промыслу на глубинах 2000—4000 м уже сегодня обязывает начать разработку новых технических средств и методов облова, технологии использования новых морепродуктов, включая организмы иных трофических уровней — планктонных рыб, ракообразных и водоросли. Большинство их быстро и в огромных количествах размножается, отличается коротким жизненным циклом и без ущерба может добываться в больших количествах. Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Из небольшой антарктической креветки — криля — получают превосходную добавку в плавленый сыр, а паста из нее, под названием «Океан», пользуется повышенным спросом покупателей. А сколько еще съедобных видов ракообразных населяет водную толщу Охотского моря! Мириады планктонных рачков совершают ежедневно вертикальные миграции и переносятся течениями на дальние расстояния. Особенно жирны веслоногие и ветвистоусые рачки, тело же морских копецод почти на четверть состоит из жира.

Весьма перспективно и морское растениеводство. Одна диатомовая водоросль (одноклеточное растение) за месяц может дать потомство, насчитывающее 100 миллионов особей. В течение же года она дает 1500 тонн живой массы на квадратный километр, богатой разнообразными органическими соединениями и микроэлементами. На дно Охотского моря отмершие панцири диатомовых водорослей сыплются в таких огромных количествах, что образуют толщи осадков.

Течение Куро-Сиво несет в Охотоморье, увы, не только рыбные стада. Сброс в Японское море отходов, насыщенных ядовитыми соединениями ртути, свинца и других металлов, аварии нефтеналивных танкеров создают наибольшую угрозу жизни в системе Куро-Сиво. Печально известные болезни «итай-итай» и «минамата», от которых страдают тысячи японцев, — следствие массового отравления морских организмов. А есть ли гарантия, что воды, загрязненные где-нибудь на юге Япо-

нии и подхваченные течением Куро-Сиво, не окажутся у наших берегов? По-видимому, экологический аспект международных отношений в будущем должен приобрести еще большее значение, чем наши дни. Ведь проблемы защиты и сохранения морской среды глобальны по самой своей сути.

Заканчивая разговор о ритмах течения Куро-Сиво, хочется подчеркнуть, что многие из приведенных выше мнений гипотетичны. Нередко предположение одного исследователя противоречит представлениям другого, а третий высказывает точку зрения, опровергающую обе предыдущие. Для науки это совершенно естественно. Но море не может ждать, когда среди ученых восторжествует единомыслие. Да и восторжествует ли? Поэтому совершенно необходима перестройка стратегии научных исследований, самого стиля и логики научного мышления. Не секрет, что некоторые ученые чрезмерно увлекаются узковедомственной спецификой и не всегда привязывают свои исследования к сложным проблемам отношений между обществом и природой. Эти реальные проблемы не являются только биологическими или геологическими, экономическими или социально-политическими; они то, и другое, и третье в совокупности, и решить их можно только на основе комплексных исследований. Рассчитывать сегодня на гениальных одиночек, которые вот-вот появятся и потрясут мир эпохальными открытиями, не приходится. Следовательно, перед нами лишь один путь — коллективных научных разработок, кооперации и координации исследований. Необходимо также снести все «заборы» между так называемой фундаментальной и прикладной наукой. Ведь только ощутимые практические следствия дают право той или иной научной теории относить себя к фундаментальной науке. Бесплодное же теоретизирование больше тяготеет к схоластике.

Конкретные комплексные программы изучения и освоения ресурсов Охотского моря должны быть разработаны учеными Дальневосточного научного центра АН СССР совместно со специалистами ТИНРО, Дальневосточного морского пароходства, Всесоюзного объединения «Дальрыба» и других ведомств. Пути и способы лова и обработки продуктов моря, межгодовая изменчивость гидрологических и климатических условий и их воздействие на воспроизводство биологических ресурсов,

жизненные циклы животных и растений, продукционные процессы и т. п. — все это необходимо познать, прежде чем давать научно обоснованные рекомендации и прогнозы.

А каковы перспективы хозяйственного освоения прибрежных районов суши, окружающей бассейн Охотского моря? Какое влияние окажет строительство новых городов и поселков на состояние окружающей среды? Будут ли при этом учтены очевидные ошибки и недочеты прошлого, связанные с чисто потребительским отношением к природе и ее ресурсам? Эти и другие вопросы неизбежно встают перед нами, когда мы пытаемся заглянуть в будущее Охотского моря.

МОЖЕТ ЛИ МОРЕ СТАТЬ БОГАЧЕ?

Часто ли вникаем мы в смысл привычных слов? Например, когда речь заходит о культурах, подразумеваются европейская культура, культура инков и т. д. Но что означают словосочетания «культура бактерий» или «сельскохозяйственная культура»? Имеются ли здесь в виду отдельные формы животных и растений, культивируемых человеком, либо сама культура возделывания земель и производства бактериальных препаратов?

Примерно то же происходит с термином «марикультура», появившимся в научном лексиконе лет десять назад. Обычно под марикультурой понимают частично или полностью контролируемое человеком разведение животных и растений, обитающих в прибрежной зоне морей и океанов, на специальных подводных плантациях и рыбоводных заводах. Но имеем ли мы право относить к марикультуре промысел приходящих на нерест лососей, при котором человек заботится о сохранении генетического фонда стада? Или, скажем, выращивание водорослей в воде, загрязняемой расположенным поблизости химическим комбинатом?

Как утверждают словари, слово «культура» латинского происхождения и обозначает уровень достижений в производственной, общественной и духовной сферах человеческой деятельности. Вероятно, следуя этому определению, марикультурой следует называть лишь научно обоснованное хозяйствование человека в морях и океанах, включающее не только рациональное использование, но и охрану биологических ресурсов. На наш взгляд, это и соблюдение определенного кодекса взаимоотношений человека с живым океаном, включающего моральные, этические, научные и технические аспекты. В конечном счете марикультура знаменует собой поворот от представлений о «человеке-царе природы» к пониманию той непреложной истины, что каждый из нас — лишь часть живой природы, а океан отнюдь не сточная яма для ядовитых отходов и не кладовая сказочных богатств, которые следует лишь умело брать, не задумываясь о последствиях.

О необходимости перехода от охоты на морских обитателей к их разведению все чаще говорят и экологи. По их оценкам, уже сегодня ежегодный вылов морепродуктов превысил 70 миллионов тонн, приблизившись к предельно допустимой норме, при которой еще сохраняется способность морских экосистем к естественному уровню воспроизводства. Следует также заметить, что запасы многих видов морских обитателей давно подорваны (не составляют исключения охотоморская сельдь, китообразные, котики и др.).

С наибольшей силой экологический кризис ударил по развитым капиталистическим странам. «Лидеры капиталистических, в том числе и «наднациональных», монополий не могут не понимать необходимости коренных изменений в отношении общества к природе, — пишет советский ученый-географ В. А. Анучин, — но эти изменения требуют крупных капиталовложений, которые монополии и стремятся переложить на все слои населения, на налогоплательщиков. Заботу о среде капиталистические монополии на себя брать не хотят, но продолжать по-прежнему грабить природу не могут. Возникло противоречивое положение, усиливающее кризисные явления современного капитализма».

В условиях капитализма развитие марикультуры направлено на извлечение прибыли и несовместимо с интересами охраны природы. Только социалистическое природопользование открывает перед марикультурой поистине безграничные возможности. «...Использовать природу можно по-разному, — указывал Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежнев. — Можно — и история человечества знает тому немало примеров — оставлять за собой бесплодные, безжизненные, враждебные человеку пространства. Но можно и нужно, товарищи, облагораживать природу, помогать природе полнее раскрывать ее жизненные силы... Это наш, социалистический путь...»*.

В то же время мы должны учитывать достижения научно-технической революции, происходящей в современном мире, и с наибольшей отдачей для народного хозяйства использовать прогрессивный зарубежный опыт.

ПОДВОДНЫЕ ФЕРМЫ

Образцовые морские хозяйства представляются нам наиболее рациональной формой природопользования. Специалисты ЮНЕСКО подсчитали, что рыбоводная ферма в хорошо прогреваемом, аэрируемом и снабжаемом биогенными веществами заливе на площади 20 км² может дать рыбы больше, чем промысел в Северном море, площадь которого 565 тысяч км². Морские подводные плантации, размещенные на площади 28,5 тысячи км², в перспективе обеспечат Японию 8—9 миллионами тонн морепродуктов в год.

В прибрежной зоне острова Хоккайдо удельный вес марикультуры неуклонно растет, а пелагическое рыболовство в открытом море сокращается. Здесь разводят моллюсков — гребешков и морское ушко, водоросль ламинарию и другие виды морских организмов. За 40 последних лет добыча гребешка из естественных популяций вблизи Хоккайдо сократилась в 10 раз, и это, по признаниям японских ученых, стимулировало его искусственное разведение. Выращивание же устриц не привело к сколько-нибудь значительному росту производства, что, по-видимому, связано с постоянством спроса на продукцию.

С 1970 г. японцы перешли к подкармливанию рыб на шельфе Хоккайдо. Для Японии это может иметь большое значение, так как площадь шельфа, где могут икру и проводят первые месяцы жизни многие виды промысловых рыб, на Японских островах довольно значительна.

Весьма перспективно и обогащение личинками и молодью зон течений. Так, к северу от Хоккайдо, в районе охотоморского течения Соя, чрезмерный промысел гребешка вызвал резкое истощение его запасов. В донных сообществах количество моллюсков сократилось до 10%, но зато хищные звезды стали доминирующей группой (до 52% от общей численности животных). После проведения операции по уничтожению морских звезд, пожиравших моллюсков, и выпуска молоди количество гребешков в лагуне Сарафуцу в 1976 г. возросло до 70 миллионов особей по сравнению с 14 миллионами в 1971 г. Выживаемость выпускаемой молоди достигла 25 и более процентов. Это — наглядный пример изменения морской экосистемы человеком, свидетельствующий о возможностях марикультуры. Интересно, что гид-

* Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976, с. 53.

рологические и биоценотические характеристики этих районов шельфа Хоккайдо близки к соответствующим показателям вод, омывающих берега южного Сахалина. Как и вблизи Северной Японии, здесь встречаются теплые и холодные течения, а среднегодовые температуры воды благоприятны для разведения моллюсков.

На Хоккайдо действует около 100 рыболовных заводов. Наиболее крупные, на реке Куширо, способны инкубировать до 100—130 миллионов икринок лососевых рыб, главным образом кеты и горбуши. Совершенствование биотехники разведения лососей позволило довести возраст взрослых рыб до 2-х, а в отдельных районах до 4—6% — уровня, ранее неизвестного. Это стало возможным благодаря подращиванию молоди на высококалорийном искусственном корме. И еще немаловажная деталь — продуктивность заводов удалось увеличить в несколько раз без увеличения их производственных мощностей.

Заметим, что в юго-восточной части Хоккайдо построены очистные сооружения, способные ежедневно пропускать 2500 тонн отработанной воды. Они рассчитаны не только на существующие, но и на будущие предприятия.

КАК ВЫРАЩИВАТЬ ВОДОРΟΣЛИ?

Как объекты марикультуры морские водоросли обладают бесспорными преимуществами. Пояса водорослей, протянувшиеся вдоль побережья Охотского моря, напоминают настоящие подводные джунгли. Главное значение для промысла имеет здесь ламинария, называемая еще морской капустой. У берегов южного Сахалина и в южной части Курил ламинария вытягивается до 10—12 м в длину, предпочитая для расселения скальные грунты, камни и крупную гальку. Наибольшие скопления она образует в местах интенсивного водообмена, богатых минеральными солями и биогенными веществами. Наиболее благоприятен для роста морской капусты диапазон температур от 8 до 15° С.

До недавнего времени считалось, что запасы ламинарии огромны и мы еще недостаточно их осваиваем. Однако, как и во многих подобных случаях, иллюзия сменилась беспокойством за состояние естественных ресурсов. Некогда огромные поля ламинарии и других видов водорослей, обитающих в морях Дальнего Востока,

сократились до предельно малых размеров, другие еще уцелели, но и их может постигнуть та же участь, если не будут разработаны научно обоснованные методы промысла.

Другой ценный вид водорослей Охотского моря — анфельция. Это растение относится к группе агароносов и является исходным сырьем для получения агар-агара. Фиолетовые кустики анфельции, весьма густые у берегов южного Сахалина и в заливе Измены вблизи острова Кунашир, «скашивались» еще в довоенные годы. Однако ныне промысел пришлось прекратить из-за резкого сокращения площадей распространения этой водоросли.

В странах Дальнего Востока еще издавна, разбрасывая на песчаных и илистых грунтах мелких бухт и заливов небольшие камни, добивались повышения урожайности морских культур. В настоящее время технология выращивания водорослей стала более совершенной. Опыт успешного культивирования ламинарии и анфельции накоплен и советскими специалистами.

На островах Хоккайдо и Тохоку в Японии под плантациями ламинарии занято около 1700 га, а годовой «урожай» ее составляет 10 тысяч тонн. Технологическая схема выращивания ламинарии несложна: в период созревания споры водоросли осаждаются в специальных бассейнах на тонких нитях диаметром 2—3 мм. Этими нитями рабочие обвязывают канаты, которые затем подвешивают вертикально к плотам или буям. Длина каната обычно не превышает 25, а плота — 70 м. При разведении ламинарии необходимо исключить влияние низкой температуры воды и удобрять посевы. Нередко урожайность морских плантаций и качество продукции снижаются из-за:

1. Образования водорослей некоторыми животными.
2. Отсутствия высокотоварных сортов культивируемых видов.
3. Плохого качества вносимых удобрений.
4. Несовершенства технологии выращивания.

В Корейской Народно-Демократической Республике на подводных плантациях снимают 400 тонн морской капусты с гектара. Не меньше берут в последние годы и водорослеводы Приморского края, успешно освоившие способ горизонтального размещения нитей с осевшими спорами ламинарии.

Повышению урожайности водорослей способствуют увеличение субстрата поверхности, регулирование баланса между водорослями и растительоядными животными. Очень остроумное предложение выдвинули японские ученые. Доктор Ю. Сайто из Хиросимской лаборатории рыбохозяйственных исследований считает, что пожирателей растений следует не уничтожать, а отвлекать с помощью «зеленых зон» из водорослей, специально создаваемых вокруг плантаций. Регулирование физико-химической и гидродинамической обстановки облегчат цементные блоки, на высоте 6 м над дном водоема покрытые защитной сетью. Благодаря этим конструкциям можно будет управлять скоростью и направлением придонных течений, колебаниями воды, интенсивностью освещения и другими факторами внешней среды.

В лагуне Буссе на юге Сахалина еще в 1957 г. были проведены опыты по морскому растениеводству. На глубине 4—5 м на площади 2 гектара равномерно разбросали кусочки неприсоединенной формы анфельции, которые хорошо прижились на мягком илистом грунте. Через два года здесь образовалось сплошное поле анфельции с толщиной слоя 10—15 см.

Магаданскими учеными В. Батовым и М. Вайн-Рибом создана установка по выращиванию одноклеточной водоросли-хлореллы. И хотя эта водоросль пресноводного происхождения, она может расти и в морской воде. КПД промышленного производства хлореллы исключительно высок: один килограмм биомассы ее всего лишь за 17 дней, правда при самых благоприятных условиях, может дать 150 миллионов тонн продукции, содержащей высококалорийные белки, ценные микроэлементы, жиры, углеводы. Оказывается, один гектар водорослевой плантации эквивалентен 20 гектарам пшеничного поля. И при этом с него можно снимать до 240 «урожаев» в год! Подкормка хлорелловой пастой рыб, свиней, кур и других животных дает прибавку в весе до 40%. Удобрения из хлореллы существенно повышают урожайность сельскохозяйственных культур.

ЭВМ В МОРСКОМ ЗАЛИВЕ

...На поверхности залива покачиваются ряды автоматических буйковых станций. Каждый час они передают в центр информацию о температуре, солености, скоро-

сти течений и других важных факторах среды на различных горизонтах водной толщи. «Умные» ЭВМ быстро обрабатывают поступившие сигналы, и вот дежурный инженер получает штормовое предупреждение. Море нахмурилось, заволновалось, резко понизилась температура воды...

Дежурный подходит к пульту управления и нажимает красную кнопку. Через мгновение сотни садковых гирилянд, подвешенных к плотам, начнут погружаться в более глубокие горизонты водной толщи. Вход в залив перекроют искусственные волноломы, готовые принять на себя удары штормовых волн. Но вот опасность мино-



Гребешковые садки. Фото. В. Свиридова

вала, и по сигналу с пульта управления садки вернутся в исходное положение. Отплывут к берегам волноломные устройства. Однако ЭВМ сигнализирует: температура воды в заливе упала до критического значения! Оператор включает систему оптимизации температурных условий — и столбик термометра ползет вверх. Через час-полтора он останавливается. При повышении температуры до необходимого уровня отключение системы происходит автоматически.

Так в недалеком будущем в заливах Охотского моря, возможно, будут выращивать гребешков, трепангов, морских ежей, мидий. И в этом нас убеждает опыт наших соседей. В заливе Аомори на севере острова Хонсю, где создан центр аквакультуры, ученые с помощью акватрона (так называется система аквариумов с регулируемыми характеристиками воды — температуры, солености и др.) исследуют экологические основы разведения различных видов рыб, водорослей и беспозвоночных животных: условия оседания личинок, наиболее благоприятные условия размножения и роста, выживаемость молоди и т. д. Способы культивирования животных и растений основываются здесь на точных знаниях условий их жизни. Нас особенно заинтересовал опыт выращивания гребешка хоккайдского, который живет и в Охотском море. Следует только учесть, что условия обитания гребешка в заливе Муцу отличаются от охотоморских.

В марте—апреле, когда температура воды в заливе Муцу достигает 5—8°С, гребешок мечет икру, которая оплодотворяется и со временем превращается в личинок. Проплавав в воде около месяца, личинка садится на грунт и прикрепляется к субстрату. В качестве субстрата для оседания личинок используются капроновые сетки в специальных корзинах, подвешиваемых на канатах. Когда в декабре молодые гребешки достигнут 3 см в длину, их помещают в подвесные садки, где и растут до 1—2 лет.

При выборе места для выращивания гребешка ученые тщательно анализируют биоценотические связи между ним и другими организмами. Наиболее опасны для гребешка мидии и баянусы, облепляющие его раковину. Некоторые черви и губки также вредят моллюскам, просверливая створки их раковин и вызывая болезни. Собрав необходимые сведения о численности и соот-

ношении хищников и их жертв, следует подыскать наиболее подходящий субстрат для разведения гребешка — мелкий галечник без значительной примеси песка.

Кроме гребешка в заливе Муцу культивируют морское ушко, спизулу, устриц, а также трепанга, асцидий, водоросли и рыб. Словом, это многоотраслевое хозяйство мариккультуры, работающее бесперебойно в течение всего года. Ежегодно подводные фермы на Хоккайдо и Хонсю дают 70 тысяч тонн высококачественной продукции.

Конечно, нельзя утверждать, что все проблемы мариккультуры гребешка уже решены. Самая сложная из них — обеспечение хозяйств достаточным количеством молоди. Число осаждающихся личинок (спата) по-прежнему колеблется от 70 тысяч до 600 штук на коллектор. Отрицательно влияет на рост молоди и высокая плотность ее посадки на 1 м². Начиная с 1975 г. в Японии наблюдается массовая гибель садковых гребешков из-за резкого повышения температуры воды, иногда сверх 23°С. Однако в 1976 г. такой высокой температуры не было, а гибель гребешков продолжалась. Другая беда — появление множества уродливых форм с вогнутостями, «вырезами» на раковинах, свидетельствующими о воспалении мантии. С чем это связано? Возможно, также с чрезмерной плотностью поселений в садках, но не исключены и нарушения физиологического характера. Однако все эти трудности преходящего характера. Они могут быть успешно преодолены при условии всестороннего изучения экологии обитателей морских заливов.

Для развития хозяйств мариккультуры в Охотском море наиболее перспективны залив Анива, лагуны и озера южного Сахалина и заливы южной части Курильских островов — Кунашира, Шикотана и Итурупа. Здесь издавна водились самые крупные гребешки, трепанги, крабы, креветки.

Японский ученый профессор Хирата проанализировал влияние состава и количества планктонных организмов, а также важнейших абioticеских факторов среды — освещенности, температуры и содержания кислорода на развитие креветок в искусственных условиях. Во время исследований в бассейне емкостью 720 м², вмещавшем 2500 тонн воды, осуществлялся непрерывный контроль за содержанием кислорода в воде и со-

стоянием грунта. Пищей креветкам служили артемия и другие виды рачков.

Оказалось, что если регулярно очищать дно водоема и добавлять в воду кислород, из общего количества креветок, выращиваемых от момента оплодотворения яйцеклетки до постличиночных стадий, выживает свыше 90%. Для этих целей наиболее благоприятны следующие параметры водной среды: температура 20—29,5° С, содержание растворенного кислорода 7—10 мл/л.

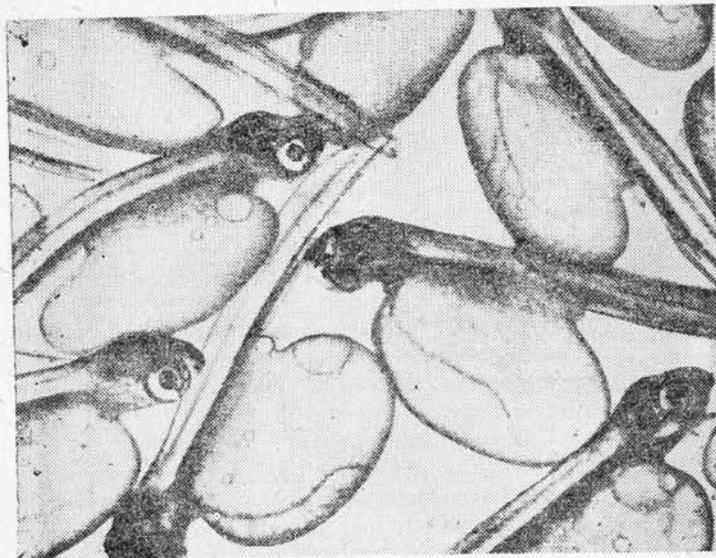
По физико-географическим условиям заливы южной части Охотского моря мало чем отличаются от заливов Хоккайдо. В наших интересах развернуть в ближайшие годы межведомственные программы исследовательских, опытно-конструкторских и промышленных разработок по освоению и рациональному использованию биологических ресурсов шельфа Охотского моря. Слово — за учеными и специалистами рыбного хозяйства.

ПРОБЛЕМЫ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ

В реки Охотского моря заходят на нерест лососи — кета, чавыча, кижуч, нерка, горбуша. Это удивительные рыбы. Часть своей жизни они проводят в море, но период размножения у них речной. Таких рыб называют проходными. Для многих лососей характерен «инстинкт дома» (так называемый хоминг), и, проплавав несколько лет вдали от берегов, эти рыбы безошибочно находят устья родных рек. Поднимаясь против течения, они пробиваются сквозь завалы и иные препятствия, голодают — все для того, чтобы отложить икру, оплодотворить ее и закопать в мелкий галечник. За каждой самкой следует от одного до десяти самцов.

Почти все дальневосточные лососи после первого же нереста погибают, но для сохранения вида это полезно. Разлагающееся органическое вещество обеспечивает развитие кормовых организмов, которыми питается молодь лососевых. И все же малькам приходится нелегко. Хищники, болезни, зимнее промерзание, повышенный уровень загрязнения и другие неблагоприятные факторы самым негативным образом сказываются на жизни крошечных рыбешек.

Как уберечь молодых лососей? Единого мнения на этот счет нет. Член-корреспондент АН СССР Г. В. Никольский считал, например, что в период ската молоди



Рождаются мальки нерки. Фото В. Свиридова

в море необходимо отлавливать хищных рыб в Амурском лимане. Промерзание нерестовых бугров в малоснежные и холодные зимы можно предотвратить, поднимая уровень нерестовых рек временными подпорными плотинами, снегозадержанием и другими способами.

Но наиболее перспективно искусственное воспроизводство лососей на специальных рыбоводных заводах. Система Амура, Сахалин, Курильские острова, Камчатка, континентальное побережье Охотского моря стали опорными базами расширенного воспроизводства лососевых на Дальнем Востоке. Обычно такие заводы строят вблизи устья нерестовой реки, где лососей, идущих на нерест, отлавливают, добывают из них икру, осеменяют ее, проращивают молодь до жизнеспособного состояния, а затем выпускают в море для нагула.

Эффективность работы рыбоводных заводов определяется коэффициентом промыслового возврата лососей. К сожалению, у нас он исчисляется десятками, а то и сотыми долями процента. Кроме того, до последнего времени оставалось неясным, как сочетается выживаемость молоди с такими показателями, как длина и вес особи. Не у всех лососей, как выяснилось, развито «чув-

ство дома». Горбуша часто «путает» не только соседние реки, но и острова. Сахалинские по рождению рыбы заходят на Курильские острова, и в этом случае очень трудно определить процент их возврата.

И все же успехи в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей колоссальны. Ежегодно увеличивается количество выпускаемой в море молодежи. Сейчас оно исчисляется десятками и даже сотнями миллионов особей на каждом заводе.

Большие надежды вселяет подкармливание молодежи кеты высококалорийными кормами. Может возникнуть вопрос: но ведь корма удорожают стоимость продукции? Однако это удорожание временное, а дополнительное увеличение вылова многократно превышает сумму соответствующих затрат.

Ихтиологи, изучающие лососей, задаются вопросом: насколько эффективны перевозки искусственно оплодотворенной икры из одной реки в другую? Ведь ныне этот способ воспроизводства довольно широко применяется в рыбоводной практике. Сахалинская кета инкубируется на Амуре, куда икру доставляют самолетами и где ее оплодотворяют, а затем молодежь скатывается в лиман. Куда она впоследствии уходит — сказать трудно, хотя у кеты «инстинкт дома» закреплен генетически. Возвращается ли кета в родную для нее реку, погибает ли в пути, а может, созрев в новых условиях, изменяет свое му врожденному свойству?

Распознать «свою» и «чужую» рыбу можно по строению чешуи, обитающим в ней паразитическим червям и другим признакам, но наиболее точный критерий дали исследования биохимического состава рыбного белка. Именно Ю. П. Алтухову и его коллегам из Института биологии моря ДВНЦ АН СССР мы обязаны разработкой биохимического способа распознавания происхождения и состава стад тихоокеанских лососей. Создав в 1968 г. лабораторию генетики во Владивостоке, ученые развернули исследования на Сахалине, Курильских островах и на Камчатке. Чтобы не гоняться за лососями по океану, они основали экспериментальную биологическую станцию на берегу нерестовой реки в южной части Сахалина. Станция «Сокол» сейчас известна всей стране.

Здесь Ю. Алтухов, Е. Салменкова, А. Максимович, В. Омельченко, Р. Викторовский научились распозна-

вать некоторые тайны природы. Тщательный анализ генетической структуры сахалинских стад лососей показал, например, что во время нерестового хода она не остается постоянной, а закономерно изменяется. Так, у кеты, идущей на нерест в середине стада, наследственная основа оказалась более разнообразной, чем у рыб головной и, образно выражаясь, хвостовой части стада. Следовательно, генетические различия кеты зависят не только от меняющихся условий среды, но и от времени подхода к нерестовым рекам. Аналогичными оказались в ряде случаев и размерно-возрастная и половая структуры стад. Если в головной части доминируют самцы, а в середине соотношения полов примерно одинаковое, то замыкают нерестовый ход лососей преимущественно самки.

Эти открытия помогли понять причины недостаточного восстановления лососей. Стремление рыбоводов выполнить план подчас любой ценой, в кратчайшие сроки, приводит к тому, что вылов лишь головной части стада, а иногда частично и средней разрушает исторически сложившийся генофонд, подрывает биологические потенции вида. В результате мальки появляются на свет слабыми и стада лососей сокращаются.

Как же приумножить численность ценной рыбы? Главная и первоочередная задача заключается в том, чтобы до конца разобраться в сложной иерархии отношений внутри стад лососевых рыб. Эти стада далеко не однородны по своей структуре. Многие неясно во взаимоотношениях отдельных наследственно различающихся группировок, в экологии, физиологии, поведении рыб, особенностях их питания, роста, размножения. Расчеты владивостокского математика А. П. Шапира, выполненные им совместно с ихтиологом С. М. Коноваловым, показали, что вылов необходимо осуществлять только с учетом количества нерестующих популяций и их численности. В противном случае неизбежно произойдет подрыв промысловых запасов.

Сотрудники лаборатории Ю. П. Алтухова и рыбоводы Сахалинрыбпрома предложили выбирать рыбу таким образом, чтобы промысловая нагрузка распределялась по всем наследственно различающимся группировкам пропорционально их численности. Конечно, применение этого способа потребует значительной перестройки процесса рыбного промысла. Но если мы хотим ви-

деть море живым не только сегодня, но и завтра, то должны пойти на это.

На каждом рыболовном судне в будущем появится специальная биохимическая лаборатория, где непосредственно в промысловом районе специалисты будут давать рекомендации по изъятию лососей. Зная характер промысла, ученые смогут прогнозировать масштабы изменения структуры рыбных стад, размеров животных, средней продолжительности их жизни на десятилетия вперед.

Все это значительно повысит экономическую эффективность работы рыболовных заводов. Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике и Академия наук СССР поддержали предложение Ю. П. Алтухова, и со временем оно найдет применение на многих рыболовных заводах страны, прежде всего в Дальневосточном бассейне.

Для рационального промысла многих видов рыб, и в том числе лососей, необходимо учитывать также многолетние колебания их численности — эти «волны жизни», чередующиеся через 4—5, 10—11, 20—22, 34—36 и даже 90—100 лет. Это общебиологическое свойство организмов особенно отчетливо проявляется у видов с высокой плодовитостью и ежегодной смертностью. Как известно, своим возникновением «волны жизни» обязаны ритмическим колебаниям энергии Солнца, попадающей на Землю. Все живое подвержено им и зависит от них. Поэтому очень важно не допускать перелома в периоды депрессий рыбных стад и, наоборот, уметь воспользоваться очередной «волной жизни».

Будущее охотоморских лососей (и не только их) во многом зависит и от того, насколько обоснованными станут методы определения количества рыб, обитающих в водоеме. На Дальнем Востоке такие работы проводят ученые ТИНРО, доктора биологических наук В. П. Шунтов и Ю. В. Новиков. По их наблюдениям, особенно интенсивно растут рыбы в длину в первые годы жизни, а по достижении половозрелости увеличивается их вес. Возраст, когда вес у рыб наибольший, у разных видов разный и обычно исчисляется несколькими годами. Во время промысла следует изымать именно возрастные группы с максимальной биомассой и высокими товарными качествами. К сожалению, в рыболовной практике это правило соблюдается далеко не всегда и сиоими-

нутная выгода впоследствии оборачивается большими потерями.

ЕЩЕ НЕМНОГО О РЫБАХ

Часто мы говорим: за деревьями не видно леса. Нечто подобное происходит в биологических исследованиях. Споры нет, популяционная биология — необходимое звено научного поиска. Без экологических, физиологических, генетических сведений о структуре локальных стад промысловых рыб — сельди, лососей, камбалы и других видов, — о динамике их численности нельзя сколько-нибудь разумно вести промысел. И здесь, как мы видели, достигнуты определенные успехи.

Но сегодня этого уже недостаточно. Приведем только один пример. Интенсивный промысел камбалы на некогда богатых банках Охотского и других дальневосточных морей не только привел к снижению ее численности, но и к замещению ее другими донными рыбами — бычками, лисичками, ликодами. Вместо сельди и окуни основным промысловым видом рыб, обитающих в водной толще Охотского моря, стал минтай. Между морскими организмами существуют тесные связи, и, вылавливая одни виды, мы должны научиться предвидеть возможные нарушения экологического равновесия. Для этого необходимо изучать не только популяции, но и сообщества, экологические системы взаимодействующих компонентов.

Тщательный анализ структуры и функционирования природных экосистем должен помочь при распределении нагрузок вылова не на отдельные виды, а на всех членов сообщества. В результате планирования промысла разрушительное влияние его на экосистемы уменьшится, зато ассортимент добываемой продукции увеличится.

Много обещает разработка способов вылова и использования организмов низших уровней пищевой цепи, включая мелких рыб типа корюшки, песчанок, светящихся анчоусов. Они быстро размножаются и растут, образуя значительные скопления, и вполне возможен их промысел в больших масштабах. И все же наиболее эффективный способ решения проблем рационального природопользования в Охотском море — постепенный переход от промысла рыб к их искусственному разведению. Учеными ТИНРО уже сделано немало, и хочется

только пожелать, чтобы научно-технические разработки по подращиванию молоди и поиск полноценных кормов были поскорее завершены.

В Японии разведением морских рыб в искусственных условиях занимаются, к примеру, с 1920 г., но лишь в 1965 г. был достигнут первый успех. При выращивании красного караса молодь кормили коловратками, которые в свою очередь питались хлореллой. В настоящее время, разрешив такие сложные вопросы, как выращивание производителей, получение молоди из оплодотворенной икры, откорм ее и производство корма, японцы разводят 80 видов морских рыб. В 1965 г., по решению японского правительства, на северо-востоке страны создана ферма по выращиванию форели и семги. Опустив на глубину 20 м специальные нейлоновые сети с молодь, через трубообразные отводы, сообщающиеся с поверхностью, подбрасывают мелконарубленных сардин и витаминизированные таблетки, содержащие микроэлементы и биологически активные вещества. Загрязнение — бедствие японских прибрежных вод — на большой глубине ферме не угрожает, а придонные горизонты обеспечивают рыб кислородом.

В штате Вашингтон лососей разводят в небольших искусственных водоемах до товарного веса 2—6 кг. Всего за полтора года доводят рыбную продукцию до потребителя английские фермеры. В ряде стран марикультурой занялись электрические и коммунальные компании. В дело пошли даже сточные воды и избыточное тепло электростанций.

Активно участвуют за рубежом в становлении марикультуры генетики. Их усилия направлены на селекцию и выращивание быстрорастущих и плодовых видов, скрещивание производителей, а гормональные инъекции побуждают рыб чаще нереститься. Ничтожные добавки цинка, кобальта, йода, бора и других микроэлементов, как оказалось, многократно ускоряют рост морских организмов. Опыты, проведенные в Массачусетском океанографическом институте (США), показали, что обогащенная сточными водами и отбросами морская вода — превосходная среда для выращивания фитопланктона — основы рациона многих промысловых видов рыб. Даже огромный кит-полосатик питается планктонными организмами.

Весьма обнадеживают и достижения советских уче-

ных-ихтиологов. Так, сотрудники объединения «Мурман» завершили успешный эксперимент по выращиванию радужной форели... в морской воде. Оказалось, что в Кольском заливе эта пресноводная рыба растет в два раза быстрее, чем в реках Ленинградской области. Сотрудница ВНИРО О. Д. Романычева доказала, что гибрид стерляди и белуги — бестер отлично чувствует себя в Балтийском и Азовском морях. Интересные результаты могут получить и рыбоводы-дальневосточники, располагающие богатейшими возможностями для постановки самых смелых опытов и экспериментов.

И все же нерешенных проблем на новом поприще немало. Особенно велика смертность рыб в период закладки спинного и анального плавников. Рыбам в это время почему-то не хватает корма. Среди выживших мальков встречаются уродливые формы с недоразвитыми костями черепа, без жаберных крышек, с искривлением позвоночника. Причины этих уродств требуют выяснения.

Техническое оснащение хозяйств по выращиванию морских рыб (выростные чаны, устройства для кормления, учет планктона и др.) также нуждается в совершенствовании. Необходимо установить факторы, вызывающие гибель множества молоди при кормлении дрожжами, выбрать рациональный способ получения корма.

Некоторые методы активного вмешательства в биологические процессы в море вызывают настороженность. Так называемая биологическая мелиорация, например, заключается в том, что путем интенсивного вылова подрываются ресурсы малоценных в пищевом отношении видов. В результате, как считают некоторые специалисты, на долю ценных промысловых видов достанется больше корма, а продуктивность их возрастет. Но природные взаимодействия отнюдь не всегда прямолинейны даже в системе «хищник — жертва». Сведение биотических связей к формуле: «Хищник — это всегда плохо, убей хищника!» — может обернуться не благом, а невозможными потерями.

Мы уже говорили, что современная практика рыболовства должна учитывать открытия и рекомендации ученых. В последние годы, например, в стадах камбалы Сахалино-Курильского района произошли существенные изменения — резко сократились уловы, уменьшились размеры добываемых рыб, а также их нерестово-на-

гульные ареалы, зато увеличилось количество неполовозрелых особей.

Выход только в том, чтобы всеми мерами сохранять молодь. Для этого следует ежегодно уточнять места распределения размерно-возрастных групп рыб, а также, возможно, систематически пересматривать в сторону уменьшения размер ячей в сетях и неводах.

ИСКУССТВЕННЫЕ РИФЫ

Слово «риф» английского происхождения и употребляется для обозначения опасных препятствий в море. Скалистые гряды, выдающиеся из воды на некотором расстоянии от берега, еще в древности вызывали опасения мореплавателей. Особенно много рифов в тропиках. Здесь их происхождение связано с жизнедеятельностью кораллов и известковых водорослей. Всем хорошо известны такие грандиозные рифовые сооружения коралловых полипов, как Большой Барьерный риф у побережья Восточной Австралии, атоллы Океании и архипелаги Индийского океана.

Но если рифы столь опасны, то стоит ли воздвигать на дне морском дополнительные препятствия?

Мы уже рассказывали, как на Востоке увеличивали поверхность субстрата, пригодного для оседания зародышей водорослей. В последние годы продуктивность моря повышают с помощью так называемых искусственных рифов. Здесь рыбы находят убежище от хищников и волн, обогащенную кислородом и биогенными соединениями воду. В прибрежных водах США рифы возникли почти стихийно. Стремясь избавиться от пришедших в негодность автомобилей и износившихся автопокрышек, хозяева свалок не нашли ничего лучшего, как сбрасывать их в море. И тут оказалось, что на некогда обедненном илистом дне развилась богатая жизнь. В кучах шин и металлолома прижились многие виды мелких рыбешек, а сами искусственные рифы обросли водорослями.

Стало больше и крупных рыб — растительноядных и хищных.

По оценкам специалистов, наиболее подходят для строительства искусственных рифов железобетонные конструкции с цилиндрическими отверстиями. На шельфе вблизи Хоккайдо для этих целей отводят участки

песчаного дна на глубине около 100 м, а развитие жизни фиксируется с помощью подводной кино- и телесъемки. Со временем японцы предполагают окружить поясом искусственных рифов все острова своего архипелага.

Но, оказывается, в закрытых бухтах и лагунах искусственные сооружения не дают ожидаемого эффекта. Поэтому ученые детально исследуют рельеф дна, гидрологию, состав и структуру водных сообществ вдали от берегов, в зонах течений, стремясь приблизить искусственные экосистемы к их прототипу — естественным рифовым экосистемам, обладающим исключительно высокой биологической продуктивностью.

Стабильность рифовых сообществ обеспечивается устойчивыми пищевыми и метаболическими взаимосвязями организмов. Численность, видовое разнообразие и биомасса населения колоний рифообразующих организмов прямо пропорциональны степени их генетической близости. Это подтверждают результаты наших исследований рифов Океании, и особенно сравнительный анализ количественных характеристик животных и растений, населяющих колонии кораллов различного систематического положения.

После выявления общих закономерностей следует переходить к разработке субмоделей, включающих механизмы отдельных процессов взаимодействия членов рифового сообщества и факторов его среды. В дальнейшем должна быть создана математическая модель рифовой экосистемы, которая объединит субмодели и позволит наиболее приблизиться к реальному прототипу.

При этом должны учитываться не только самые общие закономерности функционирования рифовой экосистемы, но и все возможные варианты контролирующих факторов ее внешней и внутренней среды, включая оптимальные условия, степень взаимной приспособленности организмов, соотношения типа «хищник—жертва, соотрапезники и взаимополезные сожители», а также гидродинамические особенности — глубины, течения, осадконакопления, грунты, освещенность, температура, соленость, ионный и газовый состав воды и т. д. К весьма важным проблемам дальнейшего изучения биологии рифов относятся осаднение и метаморфоз личинок на участках с различным субстратом, миграции и поведение рифовых организмов, состав и динамика фито- и зоопланктона. Мы находимся, таким образом, лишь в са-

мом начале пути, и необходимы тщательные и достаточно продолжительные стационарные наблюдения на рифах в различные сезоны года и в течение ряда лет с тем, чтобы информация для математического моделирования была достаточно полной и всесторонней.

По существу, речь идет об организации системы режимных наблюдений на рифах — за их топографией, площадным распределением грунтов и экологических группировок животных и растений, ростом и разрушением рифовых построек. Следует также определить их способность противостоять разрушительному действию волн. Здесь не обойтись без регистрирующих датчиков в различных рифовых зонах, воспринимающих электрические, акустические, световые, химические, механические, температурные и другие сигналы. Прием такого рода информации, по-видимому, облегчат космические аппараты, но, безусловно, для контроля необходимы и обычные стационарные работы на рифах.

Процесс моделирования поможет заглянуть внутрь рифовых экосистем, познать механизмы их функционирования и даст импульс для направления и интеграции эмпирических исследований. Сочетая классические методы описательной биологии и изучения моделей, мы приблизимся к более обоснованному прогнозированию поведения морских экосистем, а значит, и к сознательному управлению ими в целях эффективного использования биологических ресурсов Мирового океана на благо человека.

По сообщению профессора Иваситы из университета Токай, в настоящее время около трети улова рыбы, добываемой ежегодно у берегов Японии, приходится на искусственные рифы. Увеличились запасы донных рыб и на шельфе Калифорнии. Для технического оснащения искусственных рифов используются новейшие достижения электроники и кибернетики, а в последнее время рассматриваются проекты стыковки искусственных и естественных рифов для «перекачки» вещества и энергии в нужном направлении, возможность использования течения Куро-Сиво с той же целью.

Очевидно, пора и нам задуматься о стратегии развития морских хозяйств в прибрежных зонах дальневосточных морей. На какой основе их создавать? По-прежнему ли делать ставку на отдельные виды рыб, беспозвоночных и водорослей, направляя максимум усилий на

изучение их популяционной структуры? Или, признав, что главным звеном в структуре жизни на Земле является сообщество, перестроиться на системный анализ самых разных по происхождению, но связанных экологически группировок животных и растений?

Создание морских хозяйств на основе природных прототипов не сулит мгновенного успеха. Но жизнь убеждает в перспективности этого пути, и мы не вправе от него отказываться.

По распределению водных масс, грунтов, течений, солености, температуры, рельефу дна и другим физико-географическим условиям наиболее благоприятны для сооружения природных искусственных рифов в Охотском море залив Анива и Южнокурильское мелководье. В этих районах можно с успехом выращивать приморского гребешка, камчатского и других крабов, трепанга, ламинарию и анфельцию. Необходимо также увеличить поверхность скальных грунтов и количество убежищ молодки рыб и беспозвоночных в местах наибольшего оседания личинок промысловых видов.

Как известно, в прибрежных водах Охотского моря естественные нерестилища сельди приурочены к подводным каменистым грядам и рифам, простирающимся вдоль берегов. Поэтому система искусственных рифов заметно расширила бы площадь нерестилищ, столь необходимых для размножения сельди.

Согласно расчетам ихтиолога Б. Н. Тюрнина, каждый квадратный метр дна охотоморского шельфа, покрытого зарослями водорослей и используемого сельдью для нереста, воспроизводит от 0,5 до 0,7 центнера ее запаса. Осуществление же биотехнических мероприятий на основе рифовых построек позволило бы ежегодно получать дополнительно 1,3—2,5 миллиона центнеров ценной рыбы.

Оградить хозяйства аквакультуры, а также нерестилища от разрушительных штормов помогут волноломы — второй тип искусственных конструкций, к сооружению которых целесообразно приступить и на охотоморском шельфе.

Заливы полукрытого типа и лагуны благодаря летнему прогреву, высоким показателям первичной продукции бактерио- и фитопланктона, специфике гидродинамических и других условий могут быть в дальнейшем использованы для создания хозяйств аквакультуры мно-

гоцелевого назначения. Они в состоянии поставлять отдельные виды рыб, беспозвоночных и водорослей, а целый комплекс организмов нескольких трофических уровней экосистемы.

Особенно много обещает расширенное воспроизводство запасов устриц, мидий и других видов промысловых моллюсков, придонных рыб и водорослей. Используя сходную технологию, в Японии ежегодно получают свыше 500 центнеров мяса устриц с гектара.

Повышение биопродуктивности водоемов на основе искусственных рифов должно сопровождаться всесторонними исследованиями их биологии и экологии. Необходимо также тщательный анализ технологии и технических средств, применяемых при создании рифовых конструкций, материалов и форм построек.

УНИВЕРСИТЕТЫ МАРИКУЛЬТУРЫ

Начиная с 1971 г. поочередно в Японии и СССР собираются ежегодные симпозиумы ученых, изучающих проблемы марикультуры в северной части Тихого океана. Их организуют Японская ассоциация культурных связей с зарубежными странами, возглавляемая известным японским ученым и общественным деятелем профессором С. Мацумае, и Союз советских обществ дружбы и культурной связи с зарубежными странами. Советские делегации обычно возглавляет заместитель директора Всесоюзного института рыбного хозяйства и океанографии профессор П. А. Моисеев, японские — декан факультета морских наук и технологии университета Токай профессор М. Ивасита.

— По данным ФАО, общий объем вылова морепродуктов, — заявил в беседе с нами Мицуо Ивасита, — близок к предельно допустимому, и нам следует в полной мере осознать необходимость перехода к стратегическим разработкам в области марикультуры... Я думаю, что сообща мы скорее добьемся успеха. Нам нужна плавающая исследовательская база водоизмещением 100—200 тонн, на которой ученые разных стран, включая Японию и СССР, могли бы всесторонне изучать проблемы освоения ресурсов северной части Тихого океана. В первую очередь следует заняться технологией воспроизводства рыб в естественных и искусственных условиях.

В Японии разработан семилетний план увеличения продуктивности близлежащих морских водоемов общей стоимостью порядка 200 миллиардов иен. Раньше мы стремились разводить молодь ценных видов рыб в закрытых бухтах и заливах, но потерпели ряд неудач. Главная причина их — недостаточная изученность рельефа дна, течений, осадков, а также взаимосвязей между условиями среды и нашими подопечными. Вот почему использование, скажем, акваполиса, продемонстрированного на Окинаве во время выставки ЭКСПО-75, для изучения жизненных процессов в Японском и Охотском морях позволило бы получить информацию, необходимую как для японских, так и советских ученых:

По мнению профессора Иваситы, выпуск в море рыбной молоди, особенно в зоны течений системы Куро-Сиво, создаст, как он выразился, «избыточную продуктивность» промысловых видов. В связи с этим нужно продолжить дальнейшие поиски путей массового производства молоди, обеспечения сбора производителей и икры.

— Конечно, такие комплексные научные исследования потребуют значительных затрат, — сказал в заключение своего доклада на V японо-советском симпозиуме в Токио глава японской делегации, — но они окупятся сторицей. Тихий океан должен стать водоемом высокой биологической продуктивности, а его ресурсы — использоваться на благо всего человечества. Именно эту благородную цель преследует сотрудничество ученых разных стран.

А вот что говорит Петр Алексеевич Моисеев:

— Речь идет о создании крупномасштабных прибрежных морских хозяйств по разведению и выращиванию водорослей, моллюсков, ракообразных и рыб, о трансплантации водных объектов в новые для них районы, о направленном формировании водных сообществ, включающих рыб, беспозвоночных и растения, а также их пищевых цепей. Представляется, что такого рода усилия могли бы увеличить прирост добычи морепродуктов во всем мире более чем на 40 миллионов тонн в год.

Шельф морей СССР достаточно велик, но значительная его часть лежит в арктической и субарктической зонах. Культивирование многих ценных видов здесь будет рентабельно лишь в случае применения атомной энер-

гин и специальных технических приспособлений. Значительно больше перспектив развития хозяйств марикультуры на шельфе дальневосточных морей. Здесь успешно выращивают ламинарию и агароносные водоросли, некоторые виды моллюсков. Начаты обследования прибрежной полосы с целью выбора мест, пригодных для организации морских ферм. Особое значение имеют работы по пастбищному выращиванию тихоокеанских лососей.

Возможный рост рыбной продукции за счет марикультуры в морях Дальнего Востока выглядит следующим образом: 1980 г. — 5 тысяч тонн, 1990 г. — 100, 2000 г. — 500 тысяч тонн. Примерно такие же показатели развития марикультуры моллюсков. К концу XX века на Дальнем Востоке можно будет, по мнению П. А. Моисеева, выращивать уже около 800 тысяч тонн морских водорослей. Из 2500 тысяч тонн (на 2000 г.) — общего планируемого объема продукции в морях СССР — 1800 тысяч тонн придется на Японское и Охотское моря.

Конечно, приведенные цифры абстрагированы от многих определяющих факторов — темпов развития экономики, производительной базы, трудовых ресурсов — и свидетельствуют лишь о потенциальных возможностях выращивания различных объектов марикультуры. Вот почему для уточнения перспектив этого нового направления хозяйствования в морях СССР, и прежде всего в морях Дальнего Востока, необходимо детальное комплексное изучение всех аспектов проблемы — от гидробиологических до социально-экономических и политических.

VI советско-японский симпозиум по проблемам марикультуры (1977 г.) открылся в Москве, а затем проходил в черноморском городе Батуми. Выступая на пленарном заседании, посол Японии в СССР сказал:

— Около пяти тысяч лет назад люди на суше перешли от охоты на животных к их разведению, — значит, в море мы опоздали на несколько тысячелетий.

На это профессор Моисеев заметил:

— Значит, нам необходимо за несколько десятилетий пройти путь, который человечество проделало за пять тысяч лет.

Эти слова были встречены аплодисментами.

В Батуми профессор Ивасита выступил с докладом «Вклад Японии в марикультуру и основные проблемы

ее развития». Внимание участников симпозиума привлекло его сообщение о создании крупнейшего центра марикультуры в городе Сидзуока. Здесь будут выращиваться пильчатая креветка, морской карась, моллюск морское ухо и другие беспозвоночные. Освоено производство различных искусственных устройств для хозяйств марикультуры, разрабатываются новые способы выращивания зоопланктона для подкормки рыб, креветок и крабов, конструкции и системы для укрепления берегов, регулирования скорости течения и других условий в нерестовых реках.

Все это вкуче и составляет марикультуру, которая должна заниматься не только выращиванием морских организмов с целью удовлетворения потребностей человека, но и рациональным воспроизводством и охраной ресурсов моря. Так понимают ее задачи руководители советско-японских симпозиумов профессора П. А. Моисеев и М. Ивасита. Во многом благодаря энергии и настойчивости этих ученых авторитет симпозиумов по проблемам марикультуры растет год от года. В них уже участвуют наблюдатели от США, Австралии, Индонезии, Мексики, Ирака, Болгарии, ФРГ. Двухсторонние поначалу встречи японских и советских ученых превратились в настоящие международные университеты марикультуры.

В Токио уже несколько лет созывается Международная конференция по развитию океана. Перед участниками ее выступали выдающиеся исследователи океанов и морей Жак-Ив Кусто, Жак Перро, Кийо Вадачи и многие другие. Неоднократно звучала на этих собраниях мысль о недостаточности фундаментальных знаний об океанических процессах — биологических, гидрологических, физических, химических и даже геологических, связанных с осадконакоплением, течениями, температурой и соленостью морских вод. Признано также, что недооценка глубоких теоретических разработок, погоня за быстрой практической отдачей неоднократно оборачивались плачевными результатами. Это начинают осознавать и в Японии, где, к слову сказать, наука всегда отличалась практической направленностью. Поэтому лозунг «Нет ничего практичнее, чем хорошая теория» сегодня воспринимается даже ревнителями сугубо прикладного значения науки.

Большим признанием в Японии пользуются труды

советских ученых Г. У. Линдберга, Л. С. Берга и П. Ю. Шмидта, а на международных симпозиумах и конференциях по марикультуре Тихого океана неоднократно выступали и ученые Дальневосточного научного центра — член-корреспондент АН СССР А. В. Жирмунский, доктор биологических наук Ю. П. Алтухов, известные специалисты ТИНРО Б. Н. Аюшин, Ю. И. Чигиринский, С. М. Коновалов. Немалый интерес, к примеру, вызвали сообщения сотрудников Института биологии моря В. Силкина и В. Звалинского о лабораторной популяции морских одноклеточных водорослей как модели промышленной культуры, В. Л. Касьянова и С. Яковлева о сроках размножения морских ежей.

Международные встречи ученых дают верные критерии для оценки и выработки направлений развития марикультуры.

ТАМ, ЗА ГОРИЗОНТОМ

В некоторых странах уже сегодня засыпают участки морского дна, наращивают искусственные острова, возводят нефтедобывающие комплексы. Несмотря на необычные, порой крайне суровые условия, даже в арктических морях можно увидеть жилые здания и эстакады, пирсы и взлетные полосы, а также промышленные сооружения, по высоте не уступающие сорокаэтажным «небоскрегам». Все это говорит о том, что будущее человечества неотделимо от освоения Мирового океана.

Представим себе, что в Охотском море будут найдены крупные залежи нефти и газа. И что же? Сославшись на трудности, мы оставим их в неприкосновенности, пока климат не изменится в лучшую сторону и море не потеплеет? Более правдоподобна другая картина: к месторождениям «черного золота» протянутся эстакады, линии электропередач, а если толщина воды позволит, над белыми гребнями охотоморских волн поднимутся искусственные острова и города.

Не захлестнет ли такой город штормовыми валами? Не разнесут ли морские течения по крупице неожиданно вставшее на их пути препятствие? Эти и другие вопросы должны решить проектировщики будущих искусственных сооружений в открытом море. Они должны иметь ясное представление:

- о структуре и свойствах донных грунтов, их динамике, механической прочности и составе;
- о гидродинамических характеристиках морских течений, волноприбоя, их разрушающем воздействии на конструкции и материалы;
- о степени воздействия инородных для моря объектов и процессов на его фауну и флору.

Особенно важно последнее, ибо человеку нужно именно живое море, и прежде чем решиться на вмешательство в природные процессы, он должен отчетливо осознавать последствия этого шага — не на день, не на год и даже не на десятилетие, а на века вперед. Благо мы располагаем уже многими поколениями ЭВМ, научились моделировать, применяем во всех мыслимых случаях

структурно-системный подход. Давно пора уже подключиться к эколого-экономическому моделированию нашим вычислительным центрам, институтам кибернетики и автоматизации процессов управления. Ведь если, предположим, фонтаны нефти вырвутся из глубин Охотского моря на его поверхность, наша беспечность обернется бедой для охотоморских экосистем.

Конечно, большинство морских месторождений нефти сегодня разрабатывают на мелководных участках, где глубина не превышает 30 м, но в США, к примеру, уже всерьез обсуждаются проекты добычи нефти и газа с глубин 150—200 м. Не за горами время, когда проблемы морской геологии станут актуальными и для бассейна Охотского моря. Готовиться к их разрешению надо уже сегодня.

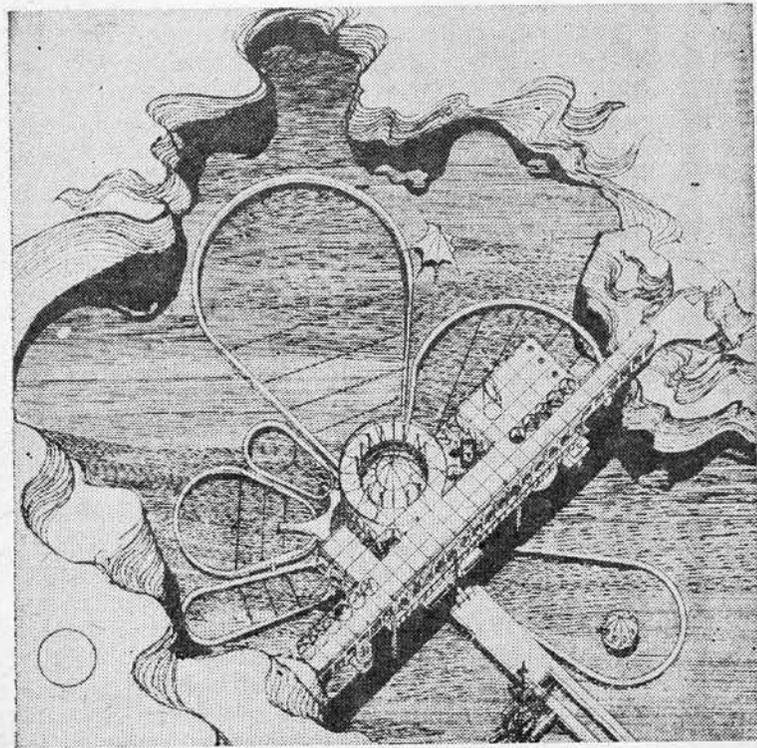
Представим себе, что на дне морском уже работают обитаемые и дистанционно управляемые аппараты по добыче железо-марганцевых конкреций, нефти и газа, а специальные системы поднимают на поверхность воду глубинных горизонтов. А как они повлияют на сбалансированное тысячелетиями взаимодействие организмов и среды? Будет ли иметь место тепловое или иное загрязнение вод, губительное для морских обитателей?

Емкости гигантских подводных нефтехранилищ шаровидной, параллелепипедной и конической формы, проектируемых зарубежными фирмами, могут вмещать десятки тысяч кубических метров нефти. Как уверяют эксперты компании «Филиппс Петролеум», построившей нефтяной резервуар на дне Северного моря, надежность этих конструкций из напряженного железобетона не вызывает сомнений. Для гашения силы волнового удара корпус резервуара смонтирован из двух оболочек, а в наружной проделаны специальные отверстия, поглощающие энергию волн.

Атомные и гидроэлектрические станции могут появиться в недалеком будущем и в прибрежных зонах Охотского моря. Заметим, что уже к 1985—1990 гг. весь необходимый для японских атомных станций уран (около 3500 тонн в год) предполагается добывать из морской воды. Но совершенно невероятные перспективы перед энергетикой открывает использование энергии морских приливов и отливов. Только в районе Шантарских островов (в устье р. Колпаковой) и в заливе Шелихова, где высота приливов особенно велика, мощ-

ность приливно-отливных электростанций составит десятки миллионов киловатт. Энергетические ресурсы Охотского моря исключительно велики, и в будущем на основе их освоения поднимутся новые города и поселки не только у берегов, но и далеко от них. Подземные тоннели, проложенные под дном, соединят морские города с побережьем. Метрополитен под Охотским морем? И все же это не плод буйной фантазии, а скорее одно из средств рационального освоения богатейшего, но сурового края.

В комплексе города на воде войдут мощная электростанция (скорее всего атомная), опреснительная установка, лабораторный корпус, океанариум, жилые помещения. Такого города еще нет, но проект его уже создан выпускницей Московского архитектурного института



Проект океанариума в Охотском море

1978 г. Еленой Морозовой. В беседе с корреспондентом «Комсомольской правды» она сказала:

— Сперва меня интересовало то, что можно красиво нарисовать, — например скалы и рыб. Но рыбам нужен океан! Вот я и решила строить океанариум на воде. Мировой океан подобен космосу, и для разрешения многих проблем человечеству нужно знать его не хуже космоса. А чтобы знать, надо исследовать. Задуманный мной океанариум — это исследовательская станция, на которой ученые смогут установить, как лучше всего разводить рыб и моллюсков, водоросли и другие организмы. Но океан — не только житница, это и кладовая разных металлов: золота, серебра, цинка, меди, свинца. Технологию их добытия из морской воды также можно разрабатывать в океанариуме.

Обычно в таких случаях говорят: закроем глаза и представим... Но если читатель нас правильно понял, глаза-то закрывать как раз и не следует. Ажурные металлические конструкции, защищающие бухты и заливы Охотского моря от свирепых штормовых волн, набегов цунами, нагромождений ледяных торосов, нужны для сугубо «земного» дела — создания наиболее благоприятных условий для размножения морских организмов и развития их молоди. Сложнейшие системы механизмов, поражающие воображение необычностью своих конструкций, — для приведения в движение водных масс, сила, скорость и направление которого должны оптимально влиять на воспроизводство биологических ресурсов...

Каждое из этих научно-технических решений не может быть подготовлено «с ходу», завтра или послезавтра. Даже самое малое достижение возможно только благодаря тому, что к нему стремились, его готовили вчера и сегодня...

Перспективы комплексного использования ресурсов Охотского моря действительно впечатляют. Но не менее масштабны и трудности, которые предстоит преодолеть. Мы уже говорили об опасности загрязнения прибрежной зоны, столь насыщенной жизнью и вместе с тем наиболее подверженной техногенному воздействию. С другой стороны, эксплуатация биологических ресурсов без учета исторически сложившейся структуры популяций промысловых видов чревата постепенным обеднением гене-

тического фонда и распадом стад рыб и млекопитающих, поселений беспозвоночных, зарослей водорослей и трав. Именно вследствие бездумного вылова в дальневосточных морях почти полностью исчезли киты, резко сократилось поголовье ластоногих. За несколько десятилетий был уничтожен целый биологический вид — морская корова Стеллера. Нужно ли говорить о том, что эти потери невосполнимы?

Перед наукой о море как целостной системе взаимосвязанных живых и неживых компонентов, во всем многообразии их прямых и обратных связей, встают сейчас вопросы выбора стратегического направления исследовательских работ. На что ориентировать поиск ученых? Может быть, на детальное изучение отдельных, преимущественно промысловых видов? Споры нет, такие исследования нужны. Однако мы не можем отказаться от изучения экосистем и биоценозов морских обитателей, в которые объединяются генетически далекие, но связанные друг с другом условиями жизни организмы. Более того, растения и животные не только зависят от окружающей среды, но и изменяют ее химический состав, гидродинамическую обстановку и многое другое. Значит, для правильного понимания функционирования живых систем мы даже обязаны выходить за ведомственные пределы. В противном случае мы рискуем судить о реальных природных процессах не по результатам их всестороннего исследования, а исходя из сложившихся представлений, возможно, ошибочных и устарелых.

Отсюда следует важный вывод: исследователи моря — биологи, геологи, химики, физики, океанологи и экономисты — должны работать сообща, по единым научным программам. Очевидно, настала пора всерьез заняться разработкой глубоких теоретических основ рационального использования морских биологических и минеральных, химических и энергетических ресурсов.

Один из самых надежных и проверенных способов охраны природы — организация заповедников и заказников, а также парковых зон. На Дальнем Востоке немало горно-таежных заповедников — Кроноцкий на Камчатке, Комсомольский и Больше-Хехцирский в Хабаровском крае, Сихотэ-Алинский, Лазовский и другие в Приморье. А вот морского заповедника до недавнего времени не было. «Лед тронулся» в 1978 г., когда усилиями морских биологов, партийных и советских орга-

низаций Приморского края при поддержке президента АН СССР академика А. П. Александрова в заливе Петра Великого был открыт Дальневосточный государственный морской заповедник. Не только водная толща и донное население залива, но и некоторые острова с редкими видами растений и животных взяты здесь под охрану закона.

В Охотском море следует безотлагательно объявить заповедником Шантарский островной район с прилегающими акваториями. Это настоящая обитель морских птиц и ластоногих, а также убежище многих реликтов растительного мира. Необходимо предотвратить и угрозу, нависшую над островом Тюлений.

По мнению ученых, морской заповедник должен состоять из трех зон. Одна из них — научно-экскурсионная, другая — очаг полного заповедования, своеобразный эталон природных ресурсов и резерват ценных видов, которые смогут расселяться отсюда в соседние районы. В третьей зоне предполагается создать опытно-промышленные хозяйства марикультуры, где ученые и специалисты сообща будут изыскивать наиболее оптимальные условия выращивания полезных организмов. На шельфе, как считает член-корреспондент АН СССР А. В. Жирмунский, целесообразно выделить зоны для застройки, индустрии и рекреации, разработать для них обоснованные нормы предельно допустимых веществ, а новые предприятия создавать с замкнутым циклом водоснабжения.

Добившись некоторых успехов в «инвентаризации» организмов, обитающих в Охотском море, в определении условий их существования и образа жизни, морские биологи должны в дальнейшем сосредоточиться на изучении особенностей индивидуального и исторического развития животных и растений, структуры их популяций и надвидовых группировок (биоценозов), детально исследовать продукционные характеристики Охотоморья в различных районах его и на разных глубинах.

Трудно переоценить значение информации об управлении ростом морских существ, их генетике и селекции. Благодаря открытиям в этой области станет возможным выведение устойчивых пород с заданными свойствами — быстрорастущих, плодovitых, легко переносящих низкие температуры и ледовитость моря. Добавки микроэлементов, повышение калорийности рационов

кормов, оптимизация параметров абиотических условий также благотворно скажутся на продукционных свойствах популяций и сообществ.

Большие надежды связывают биологи и с изучением зон подъема глубинных вод, обогащенных биогенными соединениями. На таких участках моря значительно повышается продуктивность фитопланктона и других звеньев трофической цепи.

Будущее заливов, бухт и лагун Охотского моря видится нам в развитии на их основе хозяйств марикультуры. Участки песчаных грунтов с вдольбереговыми течениями наиболее благоприятны для разведения гребешка и трепанга; для плантаций морских трав и водорослей (ламинарии и анфельсии) более подходят обширные площади илистых, с примесью гальки и песка грунтов во внешних частях заливов, а в лагунах и полузакрытых бухтах с преобладанием глубин до 10—15 м и плотными песчаными грунтами с примесью щебня и ракушечника можно разместить садковые хозяйства по выращиванию моллюсков. Продуктивность сообществ скалистых субстратов у острова и мысов в заливах необходимо повысить за счет разведения донных рыб, водорослей и трав.

Для борьбы с нефтяным загрязнением моря следует настойчивее привлекать микроорганизмы. «Супермикроб» поглощает разлитую на поверхности моря нефть, разлагает углеводороды и усваивает образующиеся соединения.

Глубины моря издавна освоены светящимися организмами. Среди них кальмары с разноцветными отблесками, рыбы, окруженные ореолом сияния, креветки, световой завесой ослепляющие врагов, и многие другие. Что же это за свет? Биофизики установили, что свечение (биолюминесценция) возникает в результате некоторых биохимических реакций. В ходе таких реакций происходит медленное окисление органического соединения — люциферина при воздействии на него другого вещества — люциферазы. Но как ни заманчиво это явление, о нем вряд ли стоило бы упоминать, если бы не одно обстоятельство. Энергия, вырабатываемая живыми организмами, во много раз экономичнее современных искусственных источников, используемых человеком. Расшифровка механизма биолюминесценции способна проинвестировать настоящую революцию в энергетике будущего.

Космические спутники и орбитальные станции дают возможность по-новому взглянуть на состояние и динамику физических и биологических характеристик морей и океанов, существенно уточнить карты морских течений, температурных и соленостных полей, скоплений планктонных организмов и рыб, районов соприкосновения водных масс различного происхождения. Это особенно важно для Охотского моря, отличающегося многослойной структурой вод. Космическая техника еще не вполне доступна для морских исследователей, но со временем с ее помощью можно будет вести непрерывные наблюдения за объектами, интересующими биологов и моряков, рыбаков и геологов, метеорологов и океанографов. Особенно перспективно привлечение космических средств сбора и анализа информации для изучения взаимосвязей в системе «Океан — атмосфера», оказывающих глобальное воздействие на многие процессы в морских бассейнах.

Охотское море в 2000 году... Давайте мысленно перенесемся в это не столь уж далекое будущее. На морских берегах поднимутся корпуса горнодобывающих и рыбоперерабатывающих комплексов. Химические комбинаты обеспечат край солью, добываемой непосредственно из морской воды. Многие ценные элементы также будут извлекаться из «жидкой руды». Атомные электростанции дадут ток сотням предприятий и вдохнут жизнь в пустынные ныне бухты и лагуны. Надводные и подводные океанариумы, города нефтяников и шахтерские поселки на намывных островах, исследовательские суда и стационары, управляемые со спутников, дежурные ледоколы, рыбодобывающие и рыбозаводные заводы — таким через несколько десятилетий представляется нам вид Охотского моря.

Но сегодня Охотоморье требует неустанного внимания. И не только ученых. Уже ныне для развития культуры необходимы капиталовложения, и притом немалые, международное сотрудничество и совместные решения стран Тихоокеанского региона. Эти усилия окупятся сторицей. Мы надеемся, что так оно и будет и наши потомки смогут черпать живительную влагу, добывать лососей и котиков, выращивать водоросли и моллюсков, любоваться неповторимыми красотами Охотского моря и его побережий.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----|
| <i>Вместо предисловия</i> | 3 |
| Физико-географические условия | 7 |
| Минеральные ресурсы | 16 |
| Жизнь в Охотском море. Растения и животные | 22 |
| Жизнь в Охотском море. Сообщества водной толщи и морского дна | 72 |
| Сбереечь острова! | 87 |
| Ритмы Куро-Сиво | 94 |
| Может ли море стать богаче? | 101 |
| Там, за горизонтом | 127 |

Е. В. Краснов, О. Г. Кусакин

Ж 78 Будущее Охотского моря. Хабаровск, кн. изд., 1979.

136 с. с илл.

Авторы—доктор геолого-минералогических наук Е. В. Краснов и профессор доктор биологических наук О. Г. Кусакин рассказывают о происхождении Охотского моря, его богатом растительном и животном мире. Жизнь в Охотоморье рассматривается ими как часть единой системы «Океан—Земля—Вселенная», а перспективы использования ресурсов этого обширного бассейна—в связи с главными направлениями развития научно-технической революции и требованиями охраны природы в СССР. Научно-популярный очерк о настоящем и будущем Охотского моря, написанный видными дальневосточными учеными, содержит информацию, которая может заинтересовать самый широкий круг читателей.

Ж 21009-56
М160(03)-79

2001050100

ББК 20.1.5.1
57.026.2

ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

| <i>Стр.</i> | <i>Строка</i> | <i>Напечатано</i> | <i>Следует читать</i> |
|-------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| 3 | 14 стр. | отсюда | из Нижнекамчатска |
| 4 | 7 св. | 1884 г. | 1844 г |
| 11 | 19 св. | диамотовых | диатомовых |
| 74 | 6 св. | ознает | означает |
| 108 | 4 стр. | балаанусы | баланусы |

ИБ № 494

Евгений Васильевич Краснов
Олег Григорьевич Кусакин

БУДУЩЕЕ ОХОТСКОГО МОРЯ

Хабаровское книжное издательство Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам полиграфии, издательства и книжной торговли, Хабаровск, ул. Серышева, 31. Редактор В. С. Шевченко. Художник Н. И. Холодок. Художественный редактор А. В. Колесов. Подписано к печати 3/IX-79 г. ВЕ00734. Формат 84×108/32. Бумага типографская № 3. Усл. печ. л. 7,14, уч.-изд. л. 7,17. Тираж 3000. Заказ № 3151. Цена 20 коп.

Типография № 1 Амурприздата, Благовещенск, ул. Калинина, 10.

20 к.



ХАБАРОВСКОЕ
КНИЖНОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

