

Александр Вершинин

**ЖИЗНЬ
ЧЕРНОГО
МОРЯ**





ISBN 5-8121-0024-1

«Жизнь Черного моря» – книга о природе Черного моря и его побережья; книга о рыбах, крабах, ракушках, медузах, водорослях и других обитателях Черного моря, включая невидимый глазу мир планктона. 500 авторских фотографий и спутниковых снимков иллюстрируют подробное описание подводных ландшафтов и природы берегов. В доступной неспециалисту форме рассказано о жизни экосистемы Черного моря, его географии и свойствах вод, особенностях, делающих его не похожим на другие моря планеты. Для детей всех возрастов и взрослых. Может служить пособием для факультативов по биологии, природоведению и полевым определителем.

Фото – А.О. Вершинин

Рисунки и схемы – Е.В. Богомолова, Ю. Кушель, А.О. Вершинин

Текст, иллюстрации, оформление – Александр Вершинин © 2003–2007,
все права защищены
2-е дополненное издание

1-е издание книги и образовательная программа «Живое Черное море» в 2005 году были отмечены специальной наградой и премией Европейской организации молекулярной биологии



Верстка и изготовление МАКЦЕНТР. Издательство

Издание осуществлено при поддержке компании ОАО «АРТИ».



Спасибо замечательным людям, без участия и поддержки которых эта книга не получилась бы: Алексею Юрьевичу Соловьеву, начальнику детского лагеря «Штормовой» ВДЦ «Орленок» (1996–2005 гг.), блестящим педагогам «Штормового» Ольге Звягиной и Оксане Пикуновой, руководителям детского лагеря «Кавказ» в Анапе – Людмиле Савельевне Ледневой и Татьяне Емельяновне Зиминной, вожатым этих лагерей, множеству любопытных ребят, с которыми мы исследовали морскую природу; черноморским людям – ученым и водолазам из Большого Утриша Сергею Панькову, Арсену Мавяну, Саше Иванову; Игорю Савостину.

Уважаемым коллегам из Института океанологии РАН и из Центра здоровья прибрежных вод Национальной службы океана США (NOS-NOAA), а также Виолетте Юрахно из ИНБЮМ в Севастополе, Галине Миничевой из Одесского ИНБЮМ, Виолетте Великовой из Болгарского института рыболовства и океанографии – спасибо за консультации. Спасибо Европейской организации молекулярной биологии (ЕМВО) за моральную, а компании ОАО «АРТИ» – за материальную поддержку этого издания.

Помимо авторских, в книге использованы следующие иллюстрации:

Фото замора рыб в Азове сделано керченским ихтиологом В. Мальцевым.

Рисунок «Некоторые этапы геологической истории Черного моря» сделан на основе иллюстрации из книги Ю.П. Зайцева «Самое синее в мире», 1998.

Рисунки из определителя А.Н. Световидова «Рыбы Черного моря» (измененные автором этой книги): смариды, меч-рыба, тунец, пеламида, скумбрия, бопс, солнечник, тюлька, шпрот, хамса, лосось.

Фото со спутников NASA и NOAA, разрешенные для использования в образовательных и научных целях.

Фото цветения ноктилюки у Калифорнийского побережья – Р. J. S. Franks.

Электронная микрофотография *Emiliana huxleyi* – J. Young.

Фото гигантской акулы – D. Burton.

Фото тюленя-монаха – из NOAA Arc Collection.





Предисловие

Почти все люди, живущие в нашей стране, провели хотя бы один летний месяц на Черном море. Большинству из нас посчастливилось побывать здесь в детстве. Привыкшие к спокойной природе средней полосы, наши глаза удивлялись ярким краскам южного побережья, простор моря раздвигал границы нашего мира. Потом многие из нас добрались до берегов других континентов, побывали на далеких морях, видели летучих рыб, пингвинов, коралловые рифы и айсберги, слышали грохочущее дыхание исполинских китов, но Черное море осталось первым, оно – начало нашего путешествия.

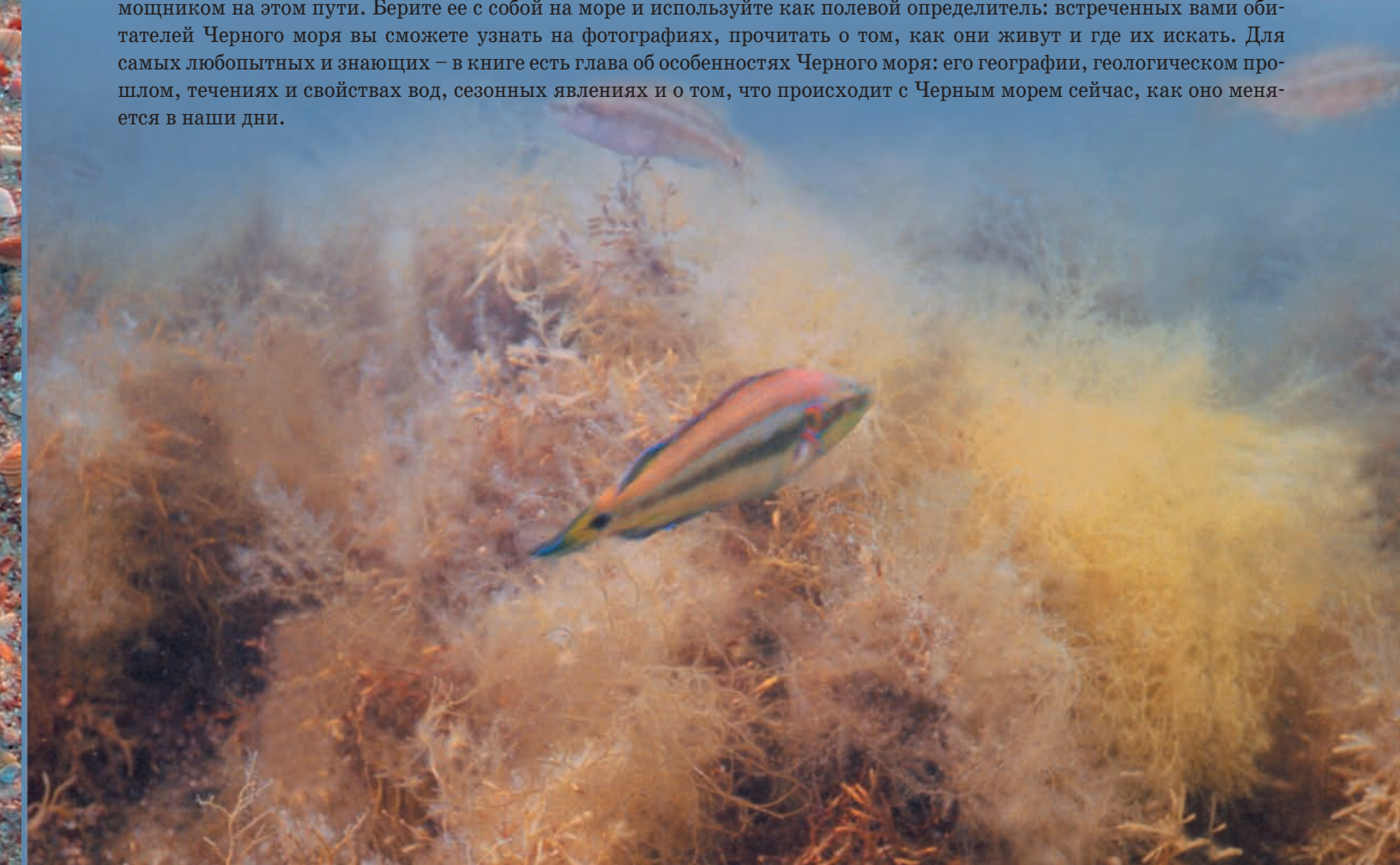
Эта книга – для любопытных ребят, для тех, кто ныряет и ищет крабов, собирает ракушки и удивляется рыбам. Это – рассказ о Черном море и его обитателях, но не только о них. Через синее окно Черного моря можно увидеть весь океан, узнать законы, по которым живут и взаимодействуют друг с другом морские организмы, составляя вместе большое, постоянно обновляющееся целое – морскую экосистему.

Мы привыкли слышать: «Черное море гибнет, в нем сероводород, оно грязное...» Но оно необыкновенное! Вы и представить себе не можете, сколько ярких сюрпризов, чудес и тайн жизни приготовило для нас Черное море.

Мы погрузимся под воду – к стаям рыб, скалам, обросшим водорослями и губками; через микроскоп проникнем в мир планктона и клеточное устройство живого. Этим мы занимаемся с ребятами на экскурсиях в детских лагерях в Анапе и во Всероссийском детском центре «Орленок». Наверное, поэтому и книга получилась – как несколько экскурсий к морю и под воду. К нашим прогулкам можно присоединиться в любой момент, то есть, открыть книгу в любом месте – и читать или смотреть картинки.

Анапа и ее окрестности – основные места наших экскурсий, они выбраны по двум причинам. Во-первых, Анапа – самый большой детский курорт в России. Во-вторых, Анапа – граница между скалистыми берегами Кавказа и равнинным берегом с его песчаными пляжами и лиманами. Здесь, вдоль полоски берега длиной 100 километров, мы находим основные типы прибрежных морских экосистем, связанных с разными подводными ландшафтами. Тут можно познакомиться с жизнью песчаных дюн, приморских горных террас и необычной природой лиманов. Поэтому, в каком бы месте Черноморского побережья вы ни оказались, вам встретятся те местообитания, животные и растения, о которых рассказано на этих страницах.


Никакая книга не заменит вам своего опыта и впечатлений, радости узнавания нового. Но книга может стать помощником на этом пути. Берите ее с собой на море и используйте как полевой определитель: встреченных вами обитателей Черного моря вы сможете узнать на фотографиях, прочитав о том, как они живут и где их искать. Для самых любопытных и знающих – в книге есть глава об особенностях Черного моря: его географии, геологическом прошлом, течениях и свойствах вод, сезонных явлениях и о том, что происходит с Черным морем сейчас, как оно меняется в наши дни.



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Самые важные особенности Черного моря в нескольких словах	10
Прогулка по пляжу	12
Ракушки	12
Морские желуди, морская трава и акульи яйца	18
Бамбук, буковые орешки и течения в Черном море	19
Краски моря. Свет и цвет. Почему наше море Черное?	20
Морские птицы	24
Морские блохи	26
Ветер и волны, приливы, течения, морская пена	27
Вдольбереговое течение и морская тина	30
Жизнь песчаного мелководья	32
По колену в воде – мальки, раки-отшельники, двустворки и бычки	32
Дельфины	35
Опасные черноморские животные	37
Ныряем! Под водой над песчаным дном	40
Подводные пейзажи. Ныряйте правильно	40
Рыбы-иглы умеют говорить. Беременные самцы	42
Трава и цветы под водой – луга взморника	44
Ужас Черного моря – рапаны	45
Крабы и раки на песке	48
Пескожил и пескострел	53
Одинокая офиура	53
Придонные рыбы	54
Кефали	54
Барабульки	56
Бычки	57
Неожиданная встреча – трехиглая колюшка	58
Морская корова, морской дракон и морская мышь	59
Плоские рыбы – ромбы, камбалы и язык	60
Скаты	61
Песчанки	62
Угорь морской, угорь речной. Мерланг	63
Осетры	64
Смарида – рыбы, меняющие пол. Путаница местных имен и польза латинских названий	65
Жизнь в толще воды	67
Медузы	67
Гребневки – живые радуги	69
Микроскопический планктон – мир в капле воды	71
Фитопланктон	72
Зоопланктон	78
Ночной свет моря	82
Рыбы в толще воды	84
Планктофаги – хамса, атерина, шпрот... ..	84
Хищники – ставрида, бофс, сарган... ..	86
Крупные и редкие хищники – луфарь, пелагида, лосось, катран	88
Черноморская экзотика – акула-молот, меч-рыба, солнечник	90

Прибрежные дюны	91
Жизнь барханов – жуки, ящерицы, ужи, ежи и лисы	91
Следы на песке – здесь водятся львы!	93
Растения дюн	95
Жизнь на подводных скалах	98
Каменистый пляж	98
Разноцветные водоросли мелководья	100
На мелководье – крабы, креветки, раки-отшельники, актинии	105
Рыбы-собачки и морские финики	108
Пестрые корки на камнях – губки, мшанки, черви-улитки, известковые водоросли и другие	114
Самый большой краб, самый маленький краб, самый редкий моллюск и самая яркая рыба Черного моря. Охота скорпены	117
Дерево Черного моря – цистозира. <i>Население густой кроны.</i> <i>Завораживающий танец морских коньков</i>	121
Подводные джунгли. Стаи рыб в ущельях и на просторе	130
Рукотворные скалы под водой	134
Вниз по скальному склону. <i>Термоклин. Пояс кодiums, пояс филофоры.</i> <i>Большие рыбы. Глубина и темнота</i>	135
Что узнали люди о Черном море за три тысячи лет?	145
Берега и реки	145
Морская соль, круговорот воды и разнообразие морской жизни	146
Питательные соли и продуктивность морской экосистемы	147
Прозрачность воды. Смерчи. Глобальное потепление	148
Древние греки пришли ловить рыбу и остались на тысячу лет	150
Колесо жизни – круговорот веществ. Кто кого ест – пищевая сеть моря	150
Сероводородный слой. Расслоение Черного моря	152
Геологическое прошлое Черного моря. Из чего состоят берега. Озеро-море	154
Вторжения и завоевания – вселение новых видов. Неравновесное состояние экосистемы Черного моря	157
Падаем вдоль стенки	160
Что мы сделали с Черным морем?	165
Почему в Черном море стало мало рыбы? <i>Перелов, браконьерство, гребневика и популяционные волны</i>	165
Переудобрение моря – эвтрофикация. Цветение тины в Анапе	168
Гибель подводных лесов. Эвтрофикация прибрежных вод удобрениями с полей	169
Нефть и другие химические загрязнения. Строительство в береговой зоне	171
Мусор	173
Жизнь Черного моря – в наших руках	174
Коллекция ракушек	177
Ракушки песчаных пляжей	178
Ракушки каменистых пляжей	185
Хорошие книги о Черном море, морской биологии, животных и растениях вообще	190
Черное море в Интернете	190
Предметный указатель	191



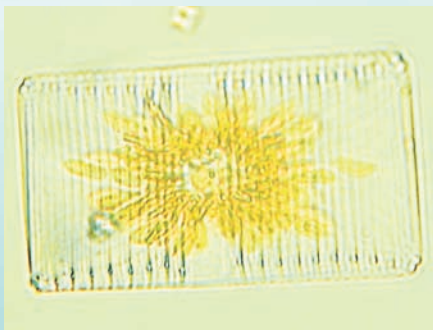
Войдем в море, наденем маски и – вниз. Это так просто – разорвать блестящую пленку поверхности, один взмах ластами, и мы – в другом мире, легко летим сквозь бирюзовую воду, еще один взмах – соскальзываем к солнечным зайчикам на песчаном дне. От нас метнулись быстрые молодые кефали, всполошилась стайка розовых барабулек, вспархивает и отлетает в сторону краб-плавунец. Проносимся над самым песком – в нем, на нем – множество мелких и необычных существ, плавающая, бегающая, ползающая, роющая жизнь.

Можно перевернуться на спину и зажмуриться: сверху – волны и медузы, в которых дробится ослепительное солнце. Заглянем за песчаный вал, где ползают тяжелые рапаны, лежат рыб-звездочки с огромными глазами, скользят невесомые и незаметные камбалы, и – полные воздуха легкие толкают нас вверх – мы взлетаем к поверхности, к брызгам и волнам. Переводим дух, и – снова, разбрызгивая серебряных ставрид с лимонными плавниками, или рыб-ласточек, парим под водой. Притяжение Земли здесь исчезает, можно кувыркаться и плыть в любом направлении... Этот мир – не плоский, именно под водой мы лучше всего чувствуем 3 измерения пространства. И этот синезеленый объем, частью которого мы становимся на минуты, радует и удивляет нас.

Скользя по солнечным лучам к морскому дну и вновь взмывая вверх, мы каждый раз выносим на поверхность и впечатление чуда, и какое-то новое знание.

Мы можем радоваться прекрасному морю и его удивительным обитателям, синему небу,





горячему песку, густой зелени растительности на берегу, радоваться и чувствовать все это, одним, целым миром.

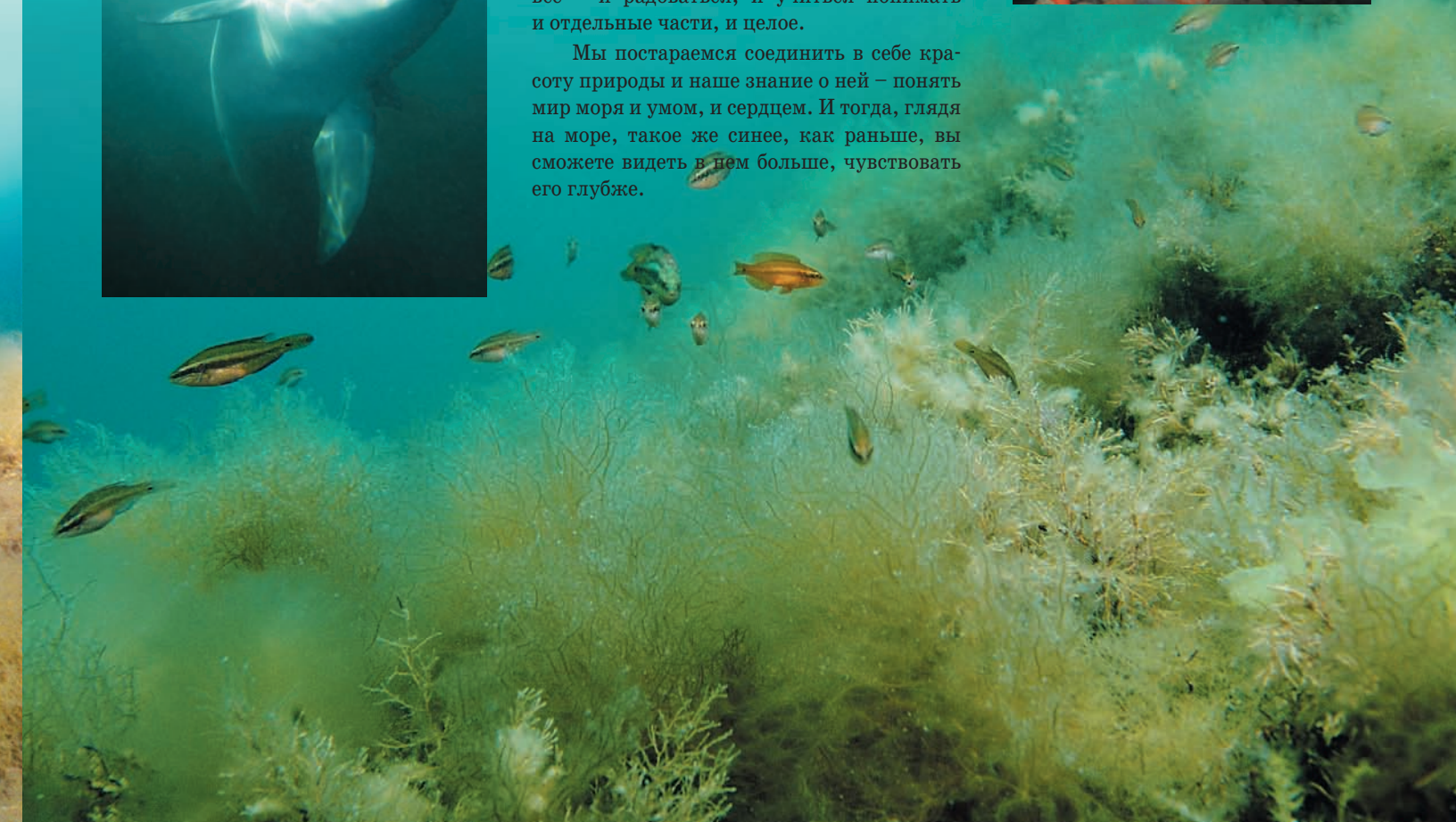
Мы можем разглядывать отдельных рыб или моллюсков, узнавать их устройство, искать отличия и связи между ними, выяснять законы морской жизни. О некоторых животных и растениях Черного моря мы поговорим подробно, с другими – просто познакомимся.



Эти живые существа, обитатели Черного моря – прекрасны, можно просто смотреть на них – и любоваться. Кто-то более склонен понимать через чувство, другим – интересно исследовать, узнавать – зачем красный гребень собачке-павлину, почему у рака-отшельника 2 пары усов, почему море ночью светится... На наших черноморских экскурсиях мы стараемся успевать все – и радоваться, и учиться понимать и отдельные части, и целое.



Мы постараемся соединить в себе красоту природы и наше знание о ней – понять мир моря и умом, и сердцем. И тогда, глядя на море, такое же синее, как раньше, вы сможете видеть в нем больше, чувствовать его глубже.





Самые важные особенности Черного моря в нескольких словах

Что самое важное, особенное, в Черном море, что отличает его от других морей?

Во-первых, Черное море – почти замкнутое, соединяется с океаном цепочкой узких проливов, поэтому обмен водой с океаном затруднен. Из-за замкнутости Черного моря в нем нет приливов и отливов.

Вторая важная особенность Черного моря – множество впадающих в него рек. Они делают черноморскую воду в два раза менее соленой, чем вода в океане. Поэтому многим жителям океана не хватает соли в черноморской воде, и разнообразие жизни здесь меньше, чем в соседнем Средиземном море. Но те же реки приносят огромное количество питательных веществ, нужных для развития морской жизни.

Поэтому Черное море продуктивней, урожайней большинства других морей, включая Средиземное, – здесь выше плотность планктона, гуще растут водоросли по берегам.

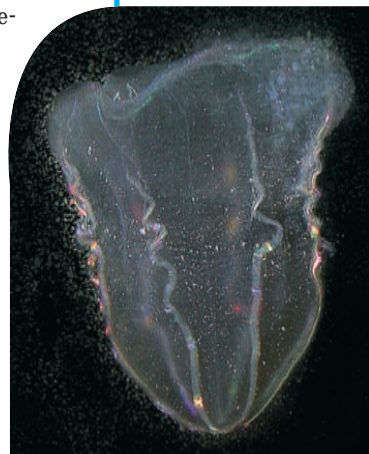
Черное море – глубокое, центральную часть его дна занимает илистая равнина, лежащая на глубине 2 километров. Склоны черноморской впадины круты, и обмен водой между глубинами моря и его поверхностью происходит очень медленно. По этой причине кислорода для жизни животных и растений достаточно только в верхних 150–200 метрах моря. В глубинах же Черного моря – кислород практически отсутствует, там живут только бактерии; некоторые из них выделяют сероводород – вещество, ядовитое и для животных, и для растений. Вот так получается, что 90% водной массы Черного моря – почти безжизненны. Но ведь в любом море или океане большая часть жизни сосредоточена в верхнем, 200-метровом, слое воды, как и здесь.

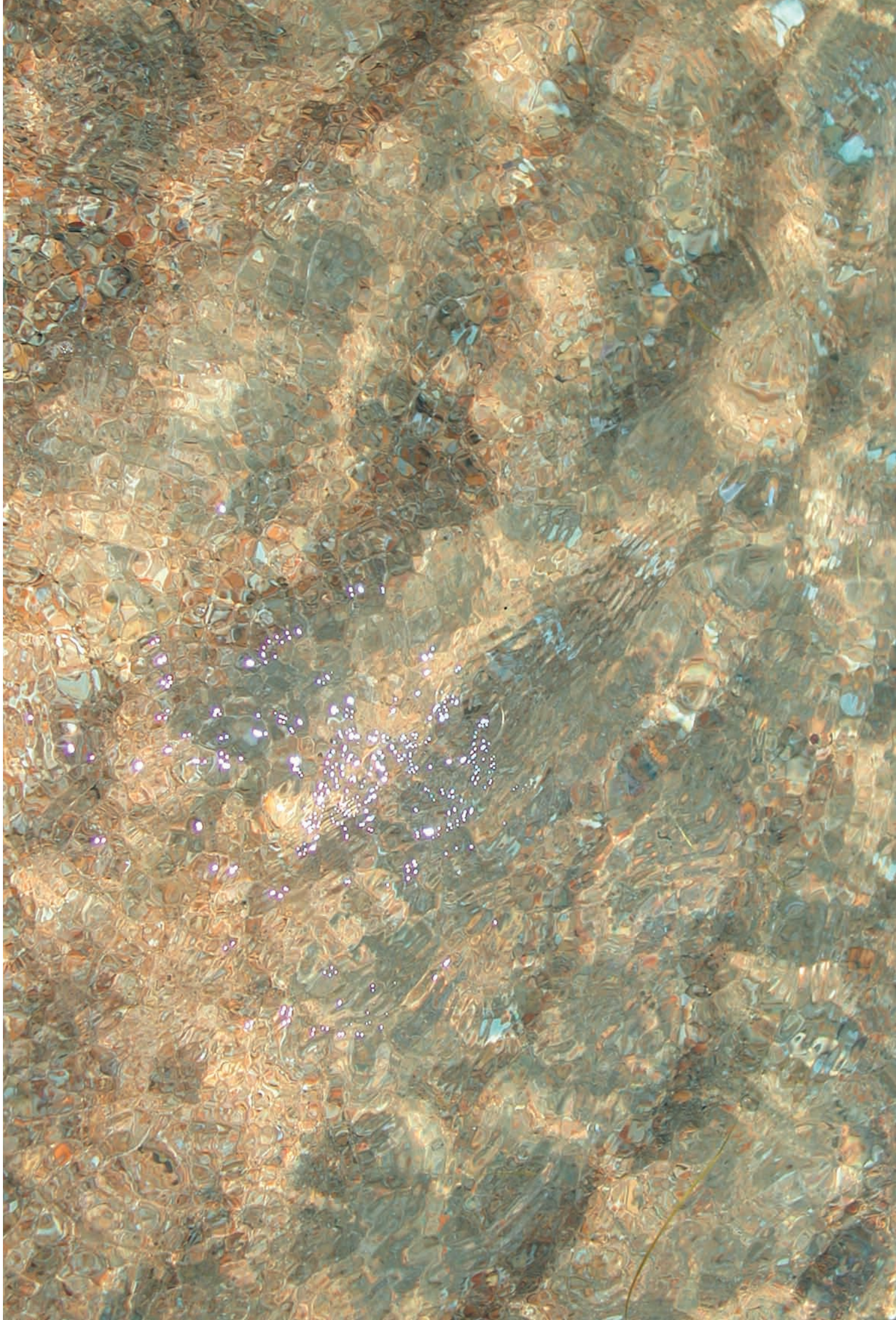
В том, что жизнь в Черном море менее разнообразна, чем на коралловом рифе, а само Черное море невелико по сравнению с океаном, есть и преимущество: Черное море – удобно для изучения, как большая лаборатория; во многом, его экология – более понятна исследователям. Экосистема Черного моря быстро откликается на внешние воздействия – будь то изменения климата или влияние человека: рыболовство, строительство в береговой зоне. Изучая Черное море мы можем больше и лучше узнать о том, как вообще живут моря и океаны.

Мы подробно поговорим об этих неповторимых особенностях Черного моря, о его бурной истории, общих законах экологии моря, других интересных вещах в главе «Что узнали люди о Черном море за 3 тысячи лет». Можете начать читать сразу с нее. Но я предлагаю сначала нырнуть в черноморскую воду, познакомиться с подводными пейзажами и их населением, порадоваться разнообразию живого в море.

Давайте начнем наше знакомство с Черным морем так, как его начинают почти все, – выйдем на пляж и посмотрим, что вынесли на песок волны; поговорим о ветре, рождающем эти волны, соберем ракушки. Потом – побродим по колено в воде, увидим жизнь прогретого солнцем мелководья, выйдем на берег и исследуем жизнь на прибрежных дюнах. А затем – перейдем к подводным экскурсиям над песчаным дном, среди подводных скал и быстрых стай рыб, в джунглях разноцветных водорослей.

Впрочем, мы же не в школе: если вам интересны именно крабы – сразу начинайте с крабов, если для вас наиболее любопытен микромир – смотрите главу про планктон.





Прогулка по пляжу

Тропинка в песчаной ложбине поднимается прямо к небу, а когда мы выходим наверх, перед нами открывается море.

Шелковое и синее в спокойный солнечный день; зеленое, рокошущее пенными волнами под свист западного ветра; тихое, розовое от рассветного солнца, а на следующее утро – черный грохочущий шторм. Оно – огромное и всегда новое, не такое, как в прошлый раз. Оно может занимать наши глаза, слух, все наше существо бесконечно. Это видят и чувствуют все, и людей тянет к морскому берегу.

Но мы увидим в море больше. Эта вода – живая; это миллионы существ, больших и крошечных, необычных, не похожих на обитателей суши. Вы когда-нибудь видели хищные водоросли? А с шестизубым руковздутиком встречались? Увидите и встретитесь – не сомневайтесь!



Мы на песчаном пляже – самом длинном на российском берегу Черного моря. Он начинается в Анапе и тянется на 80 километров к северо-западу до входа в Керченский пролив, за которым – Крым. Летом солнце садится как раз за Керченским проливом, освещая малиновыми закатными лучами очертания низкого песчаного берега и гряды холмов за ним. Море здесь мелкое, его дно такое же пологое, как этот пляж. И уже на береговом песке мы видим вынесенные волнами кусочки морской жизни – раковины моллюсков, обрывки водорослей.

Ракушки

Больше всего, конечно, ракушек – разной формы и цветов. Это половинки домиков двустворчатых моллюсков. Моллюск нигде этот домик не находит, а строит его сам, и его раковина растет вместе с ним. Она – не только его дом и защита, но и скелет, ведь моллюски – беспозвоночные животные, костей у них нет, и форму тела поддерживает раковина. Поэтому ее можно назвать внешним скелетом, таким же, как панцири раков и крабов.

Самые обычные на черноморском песчаном пляже ракушки – створки *венерок*, *донаксов*, *сердцевидок*, *скафарок*. Названия звучат странно, они – латинские, а русских слов для большинства морских жителей нет. Наверное, так получилось потому, что жизнь людей на берегах моря зависела только от нескольких видов рыб, а для других животных и растений даже имена были не нужны. На примере этих четырех раковин хорошо видно, чем они отличаются. Во-первых, форма. Донакс – удлиненный, а венерка и сердцевидка округлые. Во-вторых, скульптура раковины: ребра на ракушках донакса и венерки концентрические, они как бы окружают вершину раковины, а у скафарки и сердцевидки ребра радиальные – лучами расходятся от центра к краям. Теперь перевернем ракушки и увидим другие отличия – главное из них – форма зубчиков замка. Рассмотрим соединенные створки венерки – дети называют их бабочками. Там, где 2 створки соединяются, у вершины раковины видны несколько выступов и впадин – это и есть замок. Когда раковина закрывается, зубчики одной створки входят во впадинки другой, сцепляя створки, чтобы их труднее было открыть хищникам – рыбам и крабам.



Ракушки венерок, сердцевидок, донаксов, скафарок (слева направо)



У венерок, донаксов и сердцевидок в замке есть несколько разных по форме зубчиков – у каждого вида свои, поэтому по замкам их можно различить. А у скафарки замок совсем другой – ровный ряд из десятков одинаковых зубцов, это признак древних, примитивных двустворок. Еще на внутренней, перламутровой, стороне створок можно различить отпечатки мускулов-замыкателей



Замок раковины венерки



Замок скафарки

лей – они стягивают створки раковины, не дают открыть ее – даже мы своими сильными руками не можем сделать этого без помощи ножа. Виден на перламутре и отпечаток ноги моллюска – так она лежит в раковине, а для того, чтобы передвигаться по песку, моллюск ее вытягивает – она может стать в 2 раза длиннее раковины; зацепляет ее кончик в песке, как якорь, и, сокращая мускул ноги, подтягивается на новое место. При этом на песке остаются борозды, вы увидите их под водой, когда начнете нырять.

Мы разобрались, как отличают раковины двусторчатых моллюсков и при этом мы ни разу вспомнили о цвете ракушек! Дело в том, что на пляже мы находим раковины, которые давно носило волнами, бросало о камни, засыпало песком; при этом их цвет менялся. Например, раковины устриц при жизни были перламутрово-белыми, с розовыми и зелеными переливами, а теперь почти все они черные. Раковина, полежавшая в грунте, под слоем ила или песка, становится черной от сероводорода, который выделяют живущие там бактерии. Если после этого створку волнами выбросит обратно на поверхность, через некоторое время она станет рыжей, потом желтой, потому что черные сульфиды металлов (соли сероводорода) в раковине окисляются кислородом, растворенным в воде. Если ракушку долго носит течениями, ее рисунок стирается о песок и камни, и она становится белой. Посмотрите – все это раковины венерки, с ними произошли те самые превращения, о которых я вам рассказывал.



Ракушки устриц, бывшие когда-то бело-розовыми, потемнели от сероводорода, а дырки в них проделали сверлящие губки

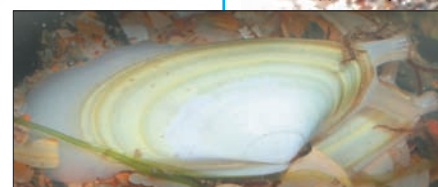


Превращения ракушек венерки: справа – ракушка нормальной расцветки; черные – лежавшие в грунте; желтые – выброшенные обратно, на поверхность дна; белые – истертые о песок

Строит раковину мантия моллюска – мешочек, в котором заключено все остальное его тело – край мантии откладывает ее слой за слоем по мере роста самого моллюска. Зимой раковины растут медленнее, чем летом, и на раковинах образуются годовые кольца, подобные тем, что мы видим на спилах деревьев. Попробуйте посчитать возраст какой-нибудь раковины, но будьте осторожны – во время любой сильной непогоды моллюск закрывается, перестает питаться и расти, тогда тоже образуется кольцо на раковине; но годовые кольца обычно – самые рельефные, заметные.

Раковины моллюсков состоят из 3 слоев. Средний, самый мощный, и главный – известковый. Точнее даже, именно из этого вещества раковин и образуется камень известняк, когда много раковин не только моллюсков, но и других животных, и даже растений, например, известковых одноклеточных водорослей накапливается на морском дне. Химически – это карбонат кальция. Внутренний слой раковины – перламутровый, он разного цвета у разных моллюсков, у венерок и донаксов – бело-фиолетовый, у скафарок – белый, у рапанов – розовый, у мидий – сине-черный. Он состоит из известковых пластинок, таких тонких, что свет, преломляясь и отражаясь от них, сообщает перламутру чудесные, переменчивые, иногда очень яркие цвета и оттенки.

Живой донакс на дне – вытянул ногу и два сифона



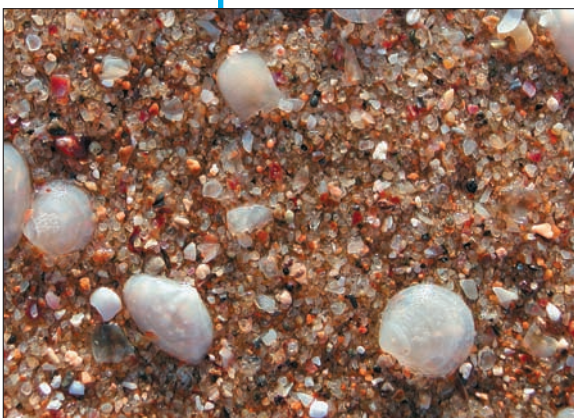


Сокровища
под ногами

Именно из перламутра образуется жемчуг: если между мантией моллюска и раковиной попадет песчинка, мантия обволакивает ее множеством слоев перламутра – получается жемчужина. Это защитная реакция моллюска на вторжение чужака в его домик. Жемчужины можно найти в любом моллюске – в одной мидии мне попало их 12 штук, все они были маленькие и невзрачные. И только у большой и малой жемчужниц, живущих в теплых морях, и речной жемчужницы, которая очень редка и обитает в реках, впадающих в наше Белое море, вырастает настоящий красивый жемчуг. Внешний слой раковины – конхиолиновый, он составлен сложными органическими молекулами – белками и углеводами, именно он сообщает окраску раковине и защищает известковый слой от разрушения.

Перламутр
черноморской
мидии

Люцинеллы-
светлики –
округлые,
лентидум –
удлиненный



Полититапес



Попробуйте создать свою коллекцию черноморских раковин. Все собирают ракушки на пляже – просто на память о лете. Но обычно дети увозят домой кулек пересыпанных песком, крошащихся створок, о которых так ничего и не узнают. Причем, оказывается, что собрано лишь несколько самых обычных видов. Давайте сделаем по-другому. Будем смотреть внимательно и отличать раковины разных видов, даже если они похожи – ведь мы уже узнали, как это делается. Обращайте внимание не только на крупные и яркие ракушки – но и на *разные*. Только так вы сможете понять и оценить красоту Природы в ее разнообразии. Присядем на колени и взглянемся в песок у линии прибоя – в любом месте вы обнаружите крошечные, 2–4 миллиметра в диаметре, прозрачные округлые ракушки с заостренной вершинкой – это *люцинеллы*.

Название можно перевести с латыни как «светлики». Обычно на них не обращают внимания, вернее, вообще не видят – такие они маленькие и невзрачные. А ведь их так много на песке! Следовательно, много и живых люцинелл на дне моря, и, значит, они играют важную роль в его жизни – фильтруют и съедают много планктонных водорослей, бактерий, рачков и личинок, а затем, в свою очередь, становятся кормом для донных рыб и крабов.





На примере светлички мы поняли, что смотреть можно по-разному. Большинство людей смотрят поверхностно, невнимательно – и не видят и половины того, что находится перед их глазами. Внимательный человек видит больше, а значит – лучше ориентируется в мире. Если вы умеете обращать внимание на детали, то найдете не 3 вида ракушек, как все, а 10. Вот еще одна кроха – *лентидиум средиземноморский*. Его тоже мало кто замечает, а если вы все-таки обратите на него внимание, то можете подумать, что это маленький донакс. Но это не так – присмотритесь к форме; к тому же, таких цветов – лимонно-желтых, оранжевых – донаксы не бывают. Вот ракушка, которая встречается здесь редко, – *полититанес*. Он похож на венерку, но это – толь-



Мерелла изящная

ко на первый взгляд – а мы же решили быть внимательными. Полюбуйтесь на эту нежную красавицу. Это *мерелла* – она бывает и розовой, и прозрачно-белой.

На пляже мы находим и раковины морских улиток – брюхоногих моллюсков. Больше всего на песке розовато-белых *триций*. При жизни моллюска они угольно-черные, но мы находим стертые до известкового слоя старые ракушки. Триция живет на дне глубже 8–10 метров – такие глубины здесь далеко, в километре от берега. Приносят их к пляжу раки-отшельники, которые залезают в пустые ракушки триций и живут в них, как в домиках.



С этой чудесной улиткой нам повезло – мы находим ее очень редко, она называется **клатрус**

Любимый сувенир отдыхающих – раковина *рапана* – большая, красивая. Эта улитка живет в Черном море на любых грунтах – и на песке, и на камнях. Рапан стал уже символом Черного моря, а ведь появился он здесь всего полвека назад. Смотрите, на деревяшках, выброшенных волнами, наклеены прозрачные щетки, состоящие как будто из пластиковых трубочек. Их можно встретить на камнях, водорослях, раковинах самого рапана – любых твердых предметах в море. Это кладки икры рапана – в каждой трубочке было по икринке. В 1946 году какая-то рапануха в одном из дальневосточных портов (Тихий океан – родина рапана) приклеила кладку своей икры к днищу судна, которое направилось



Триция сетчатая



Кладка икры рапана



Рапан

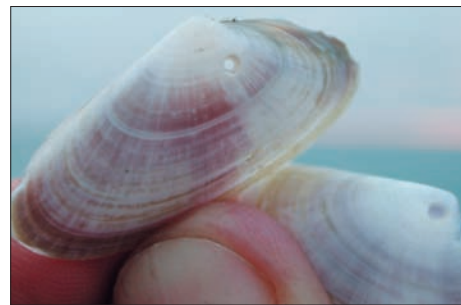


Черноморская устрица

и черноморский гребешок

в Черное море. Судно обогнуло половину Земного шара и пришло в черноморский порт Новороссийск, и вот там-то из икры и вывелись личинки рапана. Возможно, что судно привезло личинок рапана или даже самих улиток в балластных водах, которую набирают корабли для улучшения устойчивости. Личинки всех моллюсков живут в толще воды и лишь через некоторое время, откормившись среди планктона, они садятся на дно и превращаются в тех моллюсков, которых

мы видим. На следующий год, недалеко от Новороссийска нашли нового обитателя Черного моря – рапана. А потом он распространился по всему Черному морю. На своей родине, Дальнем Востоке, рапаны – не больше 3–4 см в длину, а в Черном море они могут быть величиной с чайную чашку. В Тихом океане их



Раковины донакса, просверленные рапаном

поедают морские звезды – не дают им возможности разрастись. В Черном же море, кроме человека, рапана есть некому – ведь морских звезд в Черном море, к сожалению, нет – слишком мала для них соленость нашего моря.

К сожалению, потому, что рапан стал бедствием Черного моря. Он – хищник, ест двустворчатых моллюсков. Рапаны сверлят дырки в раковинах двустворок своим, покрытым зубами, языком – *радулой*. Иногда мы находим на



пляже ракушки с этими, аккуратно просверленными дырочками. Через дырку рапан впрыскивает в моллюска яд, который его парализует, затем изливает пищеварительные ферменты внутрь раковины и съедает-высасывает полупереваренного моллюска – как пауки, когда поймают муху или кузнечика.

За полвека жизни в Черном море рапан почти полностью уничтожил здесь *гребешков* и почти всех *устриц* – те их раковины, что вы находите, – раковины исчезающих, или даже исчезнувших видов. Во всяком случае, за последние несколько лет живых гребешков в Черном море никто не видел. В наши дни рапан до

едает *морского черенка* – мы еще иногда находим на пляже их необычные, длинные створки, которые дети называют «ногтями русалки». Живых устриц осталось очень-очень мало.

Люди любят прикладывать к уху раковины рапанов, чтобы послушать «шум моря». На самом деле это шум крови

Деревяшки из моря, изъеденные корабельным червем



Морской черенок





Выстланные известняком, ходы корабельного червя в дереве

в сосудах вашего уха, усиленный раковиной – так же, как звук струны усиливается декой скрипки. Но даже зная это, все равно интересно послушать, особенно зимой.

На всех, лежащих на пляже, выбеленных морем деревьяшках, ветках мы видим маленькие дырочки, извилистые ходы. Если сломать такую ветку, окажется, что и внутри она почти пустая, в древесине – настоящий лабиринт переплетающихся норок. Их проделал своей ракушкой-сверлом еще один двустворчатый моллюск – **корабельный червь**, или **тередо**. Он ест древесину и живет в ней. Стенки норок он выстилает известняком – присмотритесь. Во времена деревянных судов корабельный червь был одним из главных врагов мореплавателей – иногда каравеллы превращались в труху, добравшись от берегов Европы до Америки, – их просто съедали эти необычные моллюски. В конце концов, люди изобрели ядовитые для тередо жидкости, которыми стали пропитывать обшивку судов. Сам моллюск действительно похож на червяка, а маленькая раковина у него остается только на переднем конце тела – для сверления дерева.



И эти маленькие хрупкие улитки – тоже наземные



Виноградная улитка

Идем дальше. Что за большая улитка? Раньше ее не видели? Подумайте! Ну конечно, это наземная **виноградная улитка**. Когда реки раздуваются после дождей, они смывают с земли все – выносят в море ветки, целые деревья и улиток, конечно, тоже. Потом волны выбрасывают их на берег. В море они погибают – захлебываются, так как дышат легкими. Это их любят есть французы. Все они питаются листвой. Кстати, подумайте, почему у наземных улиток ракушки такие тонкие по сравнению с морскими брюхоногими моллюсками. Догадались? Дело в том, что, хотя мощная раковина лучше защищает от хищников, она очень тяжелая; под водой же все весит меньше, чем на воздухе, и рапан, например, может позволить себе такой крепкий, но тяжелый домик, а виноградная улитка просто не смогла бы двигаться по веткам и листьям с подобной раковиной.

Калиптрея – китайская шляпа



Балюнысы на раковинах донакса



Еще одна раковина морской улитки. Что, непохоже? Этот маленький колпачок – ракушка **китайской шляпки – калиптреи**. У нее всего ползавитка в раковине, в нем прячется крошечный моллюск. Зачем ему такая широкая раковина-шляпа? Эта улитка живет только на мягких грунтах – песке или ракушечнике (мелких обломках ракушек), она хорошо приспособлена для жизни на зыбкой поверхности: широкая легкая раковина не провалится в песок, а обтекаемая форма колпачка не позволит течению перевернуть его вверх ногами – ведь к песку не присосесться, как присасываются к камням другие улитки, чтобы их не перевернуло.

Когда мы будем изучать жизнь подводных скал, на каменистом берегу, в гальке, мы найдем совсем другие ракушки – тех моллюсков, что живут на камнях и веточках водорослей. Я расскажу вам про каждую из них, и у всех раковин в вашей коллекции будет своя история. В конце книги, в главе «Коллекция ракушек», вы найдете фотографии и названия всех раковин, которые можно найти на пляжах Кавказского берега.



Морские желуди, морская трава и акулы яйца



На многих ракушках прилеплены маленькие белые чашечки. Это *морские желуди*, домики *уконогих рачков баянусов*. Крошечные, не видимые глазом личинки баянусов ведут планктонный образ жизни, плавают, охотятся, а когда подрастут, садятся на что-нибудь твердое – хотя бы раковину моллюска – и превращаются во взрослого рачка. Он выстраивает себе домик-чашечку с двустворчатой крышечкой. Стоит какому-нибудь предмету упасть в море: пляжные тапки, куски вулканической пемзы, лесные орехи, бутылки – через неделю они будут покрыты морскими желудями. Давным-давно днища кораблей приходилось постоянно очищать от баянусов, потому что нарастающая корка морских желудей замедляла движение судна. Теперь суда красят специальной ядовитой краской – суриком, и на их днищах ничего не растет – личинки баянусов садятся на них и – погибают.

Когда мы будем нырять, посмотрите внимательно на баянусов под водой: вы увидите, что их верхние крышечки открыты, и между ними машет венчик круглых усиков. Усики – это специальные ножки, из-за них этих рачков и называли уконогими. Разворачиваясь и сво-

рачиваясь вновь, веер усиков-ножек неустанно гонит воду к жабрам и рту баянуса. Жабры забирают кислород, а в рот попадает пища – планктон. В Черном море два вида баянусов – и оба мелкие, а вот в северных морях, например в Белом море, живут морские желуди размером со стакан.

Вынесенные на берег волнами и разбросанные ветром по песку, валяются черные чехлы от яиц *морской лисицы – ската*, родственницы акул. По краям четырехугольного чехольчика – завитые усики, они обвивают стебли морской травы – взморника, в заросли которой весной откладывают яйца самки скатов.

А вот и зеленые кустики самого *взморника, или зостеры*. Это не водоросль, а настоящая трава, высшее растение, она даже цветет под водой. У взморника длинные корневища, они тянутся под поверхностью песка, помогая растению укрепиться в этом сыпучем, подвижном грунте. У водорослей корней (как и цветов) нет, поэтому на песке они не растут. Листья взморника сохраняют свежий запах моря и упругость. Эти редкие качества морской травы люди использовали – набивали ими подушки и матрасы (в том числе и постели российской знати в петербургских дворцах), боксерские перчатки.

Очень красивы подводные поляны взморника – на светлом песке, в прозрачной воде, пронизанной солнечными лучами, колыхается течением трава, в ней прячутся рыбы, ее стебли обвивают хвостами морские коньки, морские иглы стоят, покачиваясь, вверх головой в ее пучках – так они неотличимы от потемневшего листа, и зоркие хищники не замечают их. Радостные, зеленые луга взморника – главная естественная экосистема песчаного мелководья. Чтобы увидеть их, надо отплыть подальше от берега – ведь на самой мелкой воде крупные волны не дают траве расти, вырывают ее из грунта.





Скорлупки
буковых орешков
на песке анапского
пляжа

Бамбук, буковые орешки и течения в Черном море

Под ногами мы то и дело встречаем интересные предметы – шершавые деревянные цветочки из четырех лепестков. Это скорлупки буковых орешков. Видели вы буки здесь, у берега моря, в Анапе? Конечно, нет – они растут выше, в горах. Там

буки образуют прекрасные светлые леса, там ровные белые стволы деревьев, как колонны, уходят вверх, к сомкнутым в изумрудную крышу кронам, а под ногами – упругий ковер из бронзовых листьев. Такие леса появляются вблизи Черноморского берега только у Туапсе – 200 километров к югу от нас. Значит?.. Верно, эти орешки упали в море гораздо южнее, а сюда их принесло течение. Получается, течение у нашего берега Черного моря направлено с Юга на Север.

Недавно, на пляже мы нашли ствол бамбука – с ветками и листьями. Единственное место на Черноморском побережье, где растет дикий бамбук, – Аджария, окрестности Батума. Посмотрите на карту Черного моря. То, что этот ствол море вынесло сюда, подтверждает нашу догадку о направлении течений у его восточных берегов. На пляже, к сожалению, мы видим много мусора – и очень часто нам попадаются на глаза пакеты, мешки, бутылки с надписями на турецком языке. Опять смотрим на карту и продолжаем наши стрелки течений – и вот мы уже знаем, как движутся морские воды вдоль половины берегов Черного моря. И мы сообразили все правильно – наука сообщает нам, что течения направлены именно так.

Такие интересные и важные выводы можно сделать из найденных на пляже буковых орешков, веток бамбука и турецких бутылок. Думайте над тем, что вы видите, сопоставляйте находки и явления со своими знаниями – и будете знать еще больше, понимать мир лучше. Когда сам догадываться до чего-то – это гораздо приятней, чем узнать от других или прочитать в книжке.

Вот, например: в августе – сентябре, особенно в сентябре, когда людей на пляжах становится меньше и песок не так сильно перетаптывают, прямо у самых волн могут появиться мясистые зеленые ростки с овальными листьями; иногда они образуют полукруг, иногда – почти замкнутый круг. Что это за растение, как сюда попало? Кто-то, наверное, уже видел их и догадался, а кто не

знал – смотрите на картинку – узнаете семечку? Конечно, арбуз. Лежит человек (или сидит), греется на солнышке, ест себе арбуз, а косточки сплевывает то налево, то направо – так и засеивает их кругом; а они живые – и вырастают ненадолго, конечно.

Выйдем к морю на прохладном рассвете – оно розовое, как и небо, и облака, чуть освещенные краешком появляющегося солнца.



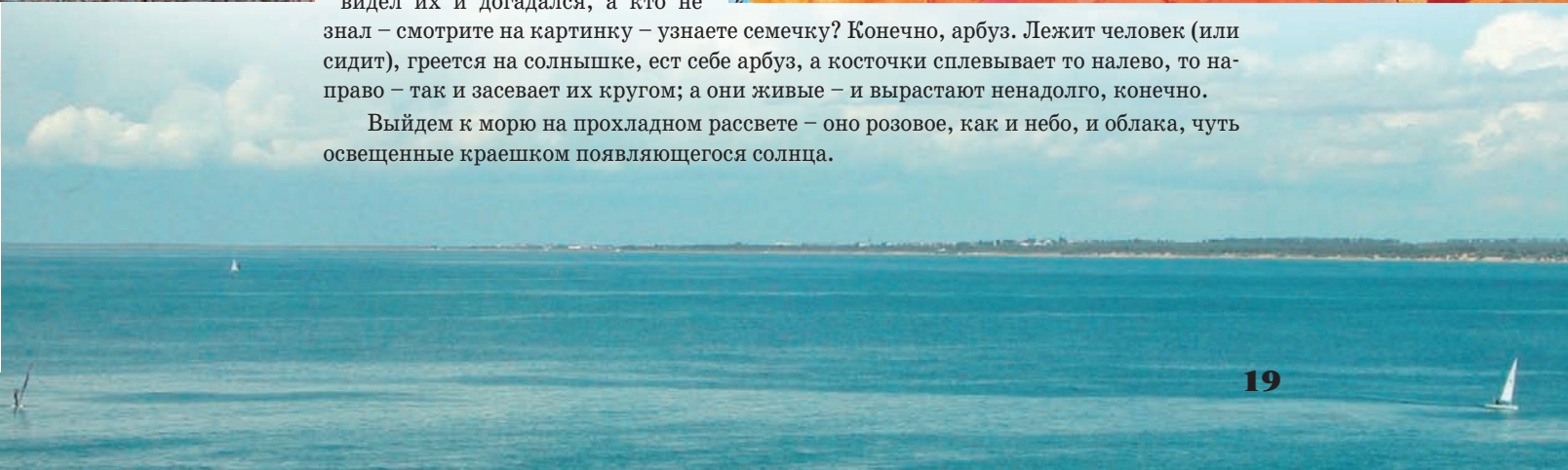
Бамбук на
анапском пляже



Турецкий мусор
на нашем пляже



Карта Черного
моря – дети сами
нарисовали.
Обратите внимание
на направление
течений – они
показаны
стрелками





Краски моря. Свет и цвет. Почему наше море Черное?

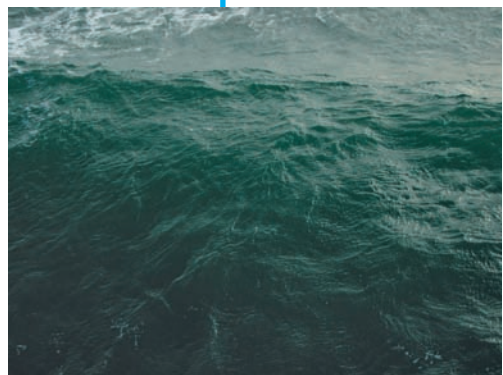
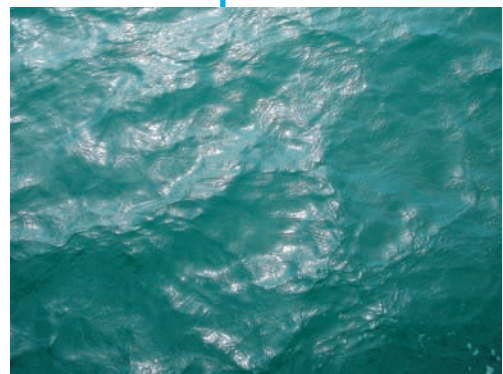
Ясным днем, под глубоким синим небом, и море – синее.

Самое синее в мире море я видел там, где Тихий океан глубоко вдается в Антарктический континент, это – самая южная на Земле вода, дальше – до полюса – только лед. Всем известно, что над Антарктидой нарушен озоновый слой атмосферы, и вся сине-фиолетовая часть потока солнечного света, включая ультрафиолет, достигает поверхности земли и моря... Цвет волн там такой глубокой, синейшей синевы, что только от взгляда на них – перехватывает дыхание. Но и на Черном море такое бывает, взгляните...

Ярче всего краски неба – на закате, они отражаются и в море... Получается, что цвет моря – это отраженный свет и цвет неба? Правильно, но не совсем. Белый солнечный свет состоит из лучей разного цвета. Прекрасным образом всю их гамму нам показывают радуги – и те, что мы видим во влажном воздухе после дождя, и те, которые образуются в водяной пыли, за гребнями морских волн.

Все вещества, и морская вода тоже, лучи некоторых цветов поглощают, вбирают в себя, а другие – частично отражают, частично пропускают сквозь себя. Сильнее всего морская вода поглощает красные и желтые лучи солнечного света – остаются синие и зеленые, отражающиеся в наши глаза, – и мы видим тот



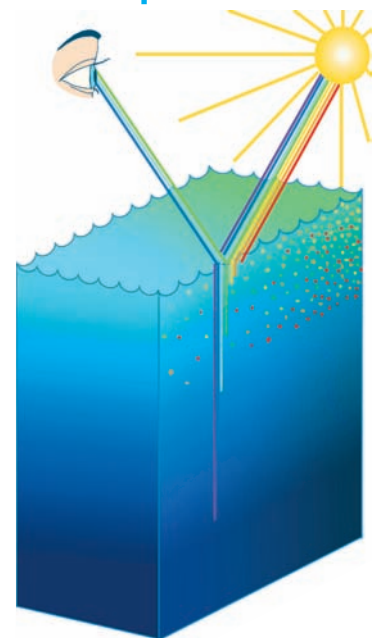


цвет моря, который принято называть «цветом морской волны». Это самый прекрасный цвет моря. Он обусловлен не только свойствами самой воды, но и микроскопическими планктонными водорослями – основой морской жизни. Водоросли планктона поглощают красный свет солнечных лучей – он нужен им для фотосинтеза. А морская вода приобретает из-за этого *зеленый* оттенок. И чем больше в море фитопланктона, чем живее море, тем больше доля зеленого в цвете морской волны.

Если планктонных водорослей в воде мало, и она совершенно прозрачна, то море *кажется ярко-голубым* – это цвет *ультрамарин* – это название цвета и краски, данное итальянскими художниками, означает «сверхморской», «самый морской». В ясную погоду такая кристально чистая морская вода приобретает *бирюзовую* окраску. Этот цвет воды, в своем самом чистом виде, можно увидеть на тропических отмелях с белым коралловым песком, или у берегов средиземноморских островов, сложенных белым известняком, – от белого дна отражаются солнечные лучи, и тонкий слой воды еще и подсвечивается снизу. И ультрамарин, и бирюза – необыкновенные, чудесные цвета моря, но они означают, что это море, увы, бедно жизнью.

Чистые цвета морской воды лучше видны, если смотреть на море под прямым углом, сверху – со склонов гор, наклонившись с пирса или борта судна, – в этом случае в глаза попадает меньше солнечных бликов. Но полностью от них можно избавиться, погружившись под воду, опускаясь от поверхности ко дну, с каждым метром, пройденным вниз, мы наблюдаем изменения света и цвета.

В нескольких метрах под поверхностью моря, в праздничной, прозрачной, бирюзовой воде играют солнечные лучи, все крас-



Сильнее всего морская вода поглощает красные и желтые лучи солнечного света – остаются синие и зеленые, отражающиеся в наши глаза. Водоросли планктона поглощают красный свет солнечных лучей – он нужен им для фотосинтеза. А морская вода приобретает из-за этого зеленый оттенок. И чем больше в море фитопланктона, чем живее море, тем больше доля зеленого в цвете морской волны. Эти одноклеточные водоросли обозначены на рисунке разноцветными точками

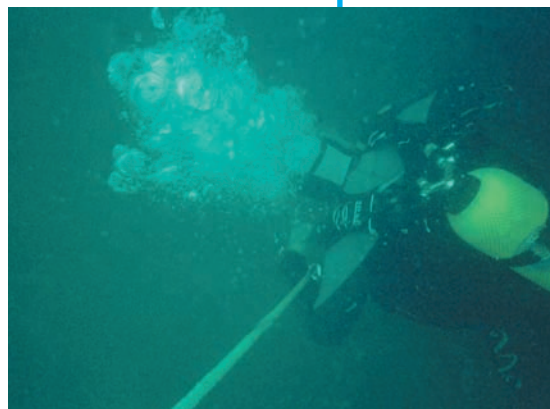




Глубина – 5 м

ки – яркие и настоящие. Чем глубже мы уходим, тем более блеклыми становятся цвета: в 25 метрах от поверхности, нас окружает сине-зеленая толща воды, красные и желтые лучи солнца, поглощенные водой, сюда едва доходят, и все, что окрашено в синий и зеленый цвета, – теряется, растворяется в таком свете. Именно поэтому чешуя на боках рыб, живущих в толще воды, окрашена в сине-фиолетовые тона – здесь она делает их невидимыми. И поэтому же – в снаряжении водолазов всегда используют ярко-желтые краски: они, наоборот, выделяют подводных пловцов – чтобы те не потеряли друг друга в синей мгле.

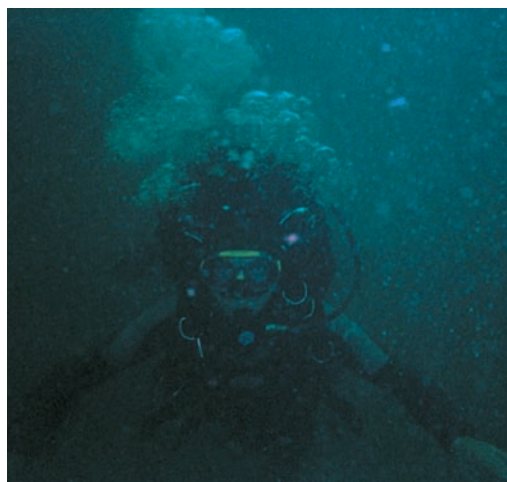
На глубине 40 метров, особенно в не очень прозрачной черноморской воде, царят фиолетово-серые сумерки, потому что фиолетовые лучи, самые мощные в солнечном спектре, проходят в воду глубже других. Здесь уже нет никаких красок, рыбы появляются и исчезают, как серые призраки, в полном безмолвии. Только свет фонаря может показать, что рыбы здесь не менее яркие, чем у поверхности: собственно, это те же самые виды рыб, что мы видели выше, – не так-то глубоко мы и погрузились. Глядишь дальше, вниз по склону, покрытому черным илом и обломками створок мидий, – там только тьма.



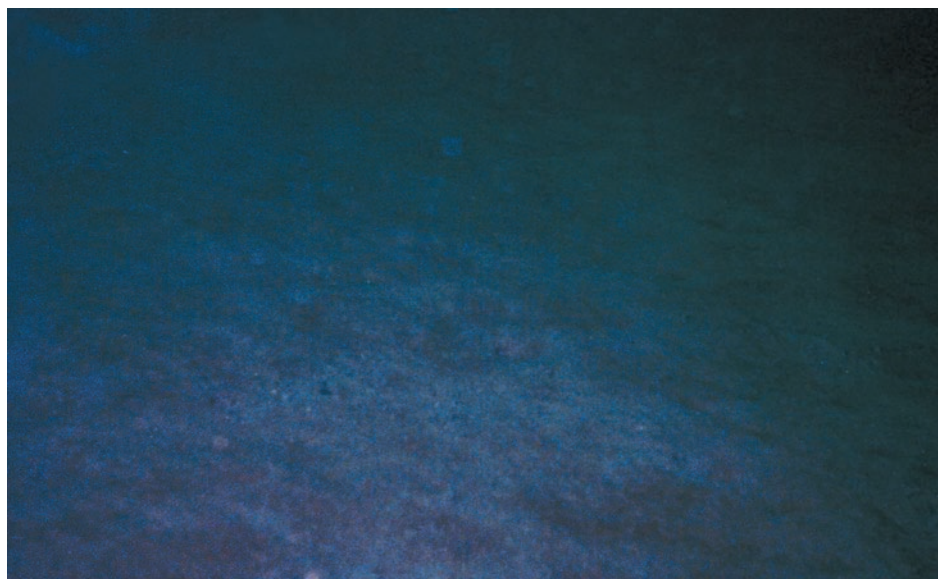
Глубина – 25 м

Так как на глубине 50 метров в Черном море уже практически нет света, жизнь, которая там существует, вторична: ведь без света – нет фотосинтеза, водоросли там не живут, нового живого вещества не создается. Верхние 50 метров моря – тонкая поверхностная пленка – кормит всю его толщу. Те животные, что живут глубже, питаются, поднимаясь к поверхности, или подбирая то, что падает сверху.

Если в море происходит бурное развитие фитопланктона – одноклеточных водорослей, то они придают



Глубина – 44 м



В мутной черноморской воде свет меркнет глубже 50 м



Цветение ноктилюки у берегов Калифорнии. Маленький беленький – моторный катер для масштаба (!)

воде свой цвет, он может быть и зеленым, и коричневым, и красным, и оранжевым, и даже белым. Такие явления получили название «цветение воды», иногда их еще называют «красные приливы». Они чаще всего происходят в прибрежных водах, морских заливах, богатых минеральными веществами, нужными для роста водорослей. Много таких заливов и бухточек вдоль северо-восточного побережья Северной Америки, и, когда летишь на самолете из Европы на восток США в сезон цветений фитопланктона – весной, то очень любопытно наблюдать из иллюминатора смену цветов воды вдоль берега – в одной бухте вода бурая, в другой – зеленая, в третьей – желтая...

Но иногда, цветения фитопланктона развиваются на акватории целого моря. Красное море получило свое название именно из-за повторяющихся в нем обширных цветений сине-зеленой водоросли (хотя правильнее называть ее цианобактерией) *триходесмиума* – она красного цвета из-за содержащегося в ней пигмента фикоэритрина.

В Черном море наиболее интересны прибрежные цветения планктонной водоросли *ноктилюки* – она окрашивает воду в огненно-рыжий цвет. Но ночью становится еще интересней – каждая ноктилюка светится – и все море мерцает! Ноктилюка – самая крупная одноклеточная водоросль в нашем море – до 1 миллиметра в диаметре, и каждая из них – видна как отдельная зеленая искорка. В переводе с латыни ноктилюка и означает – ночесветка. В Утришской бухте, недалеко от Анапы, последний раз такое цветение было в 2000 году. Свечение моря мы еще обсудим подробнее в главе «Микропланктон».



Иногда, море у берегов становится коричневым: после долгих дождей или мощного смерча взбухшие реки выносят в море смытую с суши почву



Чистые краски морской воды почти всегда нарушает дымка испарения над водной гладью – она скрадывает, размывает истинный цвет, добавляя в него белый. Это особенно заметно, когда вода в море становится теплее воздуха – осенью и зимой бывают дни, когда над морем клубится густой пар.

Ветер, создавая рябь на воде, образует множество зеркал, бликующих, пускающих солнечные зайчики нам в глаза; тогда цвет моря разобрать трудно. Когда ветер заставляет море зарябить в яркий летний полдень, то, по крайней

мере, половина моря превратится для наших глаз в одно ослепляющее зеркало! Если же ветер поднимает рябь на поверхности моря в сумрачный день, то перед нашими глазами расстилается серо-стальной простор, это уже, скорее, отсутствие цвета, чем цвет. Такую картину можно наблюдать на просторах Мирового океана очень часто, особенно в северных морях. Когда разыгрывается шторм, ураганный ветер разрывает и смешивает вершины волн с воздухом, взбивает их в серо-белую пену...

И блики солнца на поверхности моря, и пена волн – почти постоянно видны в море – и на самом деле бело-серый тусклый





блеск – самый обычный вид океана. Именно поэтому серой краской красят военные корабли – стараются сделать их незаметней на «седой равнине моря».

Когда в шторм низко, над самым морем, пролетают мрачные черные тучи, рассеянный солнечный свет еле просачивается сквозь них – среди дня наступают глубокие сумерки, и море в такую погоду может показаться совсем черным – хотя большую часть черноты к его цвету добавит страх перед непогодой. Вот так, вероятнее всего, и появилось название «Черное море». Ведь тюркские или персидские путешественники, давшие морю это имя, пришли сюда с берегов более солнечного Средиземного моря, где и зимы-то настоящей не бывает. Увидели переселенцы первый зимний шторм и сказали – черное море! **Кара Дениз**. Так оно по сей день по-турецки и называется. И по-болгарски – **Черно море**, и по-украински **Черне море**, и по-румынски – **Marea Neagra**, и по-русски – **Черное море**. Есть другие догадки по поводу этого названия (мы еще поговорим о них) и сказочные легенды о принцах и плачущих невестах, но эта гипотеза – наиболее правдоподобна. Ведь и эллины, пришедшие сюда на тысячу лет раньше восточных путешественников, сначала называли это море **Понтос Аксенос** – негостеприимное, враждебное море. Правда, пожив здесь подольше, они его переименовали – в **Понтос Эуксинос** – благодатное, благоприятное море.



«Черное» море

Морские птицы

Всюду на пляже – чайки. Это морские птицы, летая над волнами, они высматривают рыбу и, бросаясь вниз, выхватывают ее из воды. При этом чайки погружаются совсем неглубоко, плавать под водой они не умеют. Наш пляж предоставляет допол-



нительный корм – люди иногда бросают здесь остатки пищи, на дюнах они могут высмотреть перебегающую по песку ящерицу и, спикировав, поймать ее. Летают чайки великолепно, для того чтобы удержаться в воздухе над морем, нужны особые способности – над волнами дуют другие ветры, потоки воздуха быстро меняют силу и направление. Чайки взвиваются вверх, опускаются вниз, но сохраняют нужное им положение в воздухе. Сравните их с воронами – те оказываются никудышными морскими пилотами: вороны летают вдоль пляжа, исследуют лежащие на песке предметы, но стоит им направиться в сторону моря и вылететь за полосу прибоя, как они начинают терять равновесие, кувыркаться – они выглядят беспомощными, и им приходится, спотыкаясь в воздухе, торопиться назад, к земле.

Чайки-хохотуньи, или каспийские чайки





Рябой – птенец, у взрослой чайки – желтый клюв с красным пятном



Попробуем приблизиться к чайкам – здесь они привыкли к людям и подпускают к себе ближе, чем на диких берегах. Улетают? Подкрадемся... Вот две птицы – одна белая, с серыми крыльями – это взрослая чайка; а эта, рябая, – птенец. Большой птенец, правда? Птенцы этого вида – чайки-хохотуны достигают зрелости на третьем году жизни, к этому времени они уже не меньше родителей. *Хохотунья, или каспийская чайка* – ближайшая родственница *серебристой чайки*, которая живет на суровых берегах наших северных морей и на Балтике. Обратите внимание на то, что у взрослых чаек клюв желтый с пятном, а у птенцов – серый. Окраска клюва очень важна: яркое красное пятно на нижней части клюва самки – это условный знак несмышленому птенцу в гнезде – пришла мама, принесла поесть. Увидев клюв с пятном, птенец разевает рот, и мама срыгивает ему туда корм. Чайки спариваются и откладывают яйца весной, гнезда они строят в траве, камышах на берегах лиманов, которые начинаются совсем рядом, в нескольких километрах к северу. Интересно, что все чайки с пляжа Джемете и ночевать летают на лиманы каждый день. Когда красное солнце уже касается горизонта, в последних его лучах, вдоль пены прибоя проносятся темные силуэты сотен, может быть, тысяч чаек. Этот прекрасный спектакль повторяется каждый вечер, точно в момент захода солнца, и мы с вами обязательно его увидим.



Озерная чайка в осеннем оперении

Иногда вдоль берега порхают, проваливаясь вниз и быстро взмывая вверх, маленькие белые птицы с черными шапочками на голове, у них длинные изломанные крылья и вильчатые хвосты – это *крачки*. У моря они появляются редко, а на лиманах и озерах – неподалеку отсюда – их больше, чем чаек.

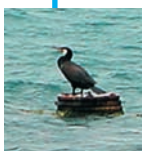


Речная крачка

Вдоль берега, низко над водой летит цепочка больших черных птиц – у них длинные вытянутые шеи и большие головы с мощными, загнутыми крючком на конце клювами – это *бакланы*.

Бакланы – исключительно морские птицы, они даже ходить по суше не умеют – только летают. И отлично плавают под водой с помощью своих лап-ласт с перепонками.

Когда им надо отдохнуть, бакланы садятся на скалы, возвышающиеся над водой или на бакены, или буи рыбацких сетей. Силуэты черных птиц на буйках вы будете встречать у берегов всех морей всех континентов, это неременная, привычная глазу деталь прибрежного пейзажа. На Черном море обычно мы видим *больших бакланов*, очень редко встречаются *хохлатые бакланы*. Сидя над водой, бакланы могут просто отдыхать или, расправив крылья, просушивать оперение после подводной охоты за рыбой, но они не оставляют без внимания то, что происходит под водой. Ученые, изучавшие бакланов, выяснили, что их глаза устроены таким образом, что способны смотреть и видеть через блестящую поверхность моря гораздо лучше других животных, им не мешают блики солнечного света и рябь на воде. Вы знаете,



Над водой стая бакланов стелется очень низко, цепочкой

А в небе бакланы образуют клин





Бакланы под стеной мыса Айя в Крыму

есть такие особые очки для рыбаков, со стеклами «Поляроид»? Эти очки не пропускают свет, отраженный от поверхности моря, и рыбаки видят рыбу так, как будто между воздухом и водой нет никакой границы. Зрачки бакланов имеют похожее приспособление. Поэтому они всегда увидят рыбу, сколько бы солнечных зайчиков ни посыпала им в глаза рябящая поверхность моря. Узнав о способности бакланов к охоте за рыбой, древние рыбаки придумали, как ее использовать. Они ловили этих одаренных птиц, надевали на шею бронзовое кольцо, привязывали к нему веревку и, на таком поводке, пускали в море. Баклан ловил рыбу, но проглотить не мог – мешало кольцо на шее; птицу-охотника вытягивали из воды за веревку, отнимали добычу и снова бросали в волны, как обычные охотники спускают гончих псов на зайца.

Иногда недалеко от берега появляются интересные птицы – их тела не видно, оно целиком погружено в воду, а над поверхностью – высоко поднимается голова на длинной гибкой шее – может показаться, что в море плавает змея. Так выглядят **поганки** и **гагары**. Летом гагары живут севернее, на Черное море они прилетают только осенью – зимовать. А поганки круглый год здесь, птенцов они выводят, как и большинство других местных водоплавающих птиц, на лиманах; там они строят погруженные на 2/3 в воду гнезда из травы. Чаще всего

мы видим большую поганку, или **чомгу**. Поганки постоянно ныряют и подолгу остаются под водой, разыскивая корм – не только рыбу, но и донных беспозвоночных – раков, моллюсков.

К нашему берегу, прямо туда, где вы купаетесь, прилетают и симпатичные белолобые **лысухи**, и прекрасные **лебеди**. Но больше всего птиц мы увидим на лиманах – там их дом.

Ранним утром или на закате, когда на пляже мало людей, вдоль воды бегают стайки мелких куликов – обычно, это **зуйки**. Они выскакивают на мокрый песок вслед за отступающей волной и среди лопающихся пузырьков исчезающей пены высматривают мелких рачков, пытаются выхватить из луж мальков рыб.



Лысуха



Бокоплав талорестия

Морские блохи

Подойдем к волнам, поворочим влажный песок. Кто-то запрыгал из-под наших пальцев! Это и есть любимая добыча куликов. Местное название этих рачков очень меткое – морские блохи. Это **бокоплавы**, **разноногие раки**. Их тельце сплющено с боков и сгорблено, а когда оно распрямляется, как пружинка, бокоплав прыгает – это его реакция на опасность – бегство – он испугался нас. В песке же они ползают и бегают в поисках пищи – мертвых останков животных и водорослей.

Если приглядеться к этому рачку, становится понятно, почему их назвали разноногими. Ноги у бокоплава действительно – разные и служат для разных действий. Клепши (это тоже ноги) – чтобы ухватить кусок пищи, ножки – для плавания, ножки – для бегания, а 3 задние пары ножек – чтобы прыгать. Кроме того, своими клешнями самец-бокоплав удерживает самку при спаривании. Наверное, это и вправду необходимо, потому что спариваются самец и самка бокоплава несколько дней – непрерывно!



Обычно при этом бокоплавы лежат на дне – как на фотографии, или прячутся в водорослях, но могут и бешено кружиться в воде, самец верхом на самке – понаблюдайте это веселое зрелище на мелководье. В конце спаривания происходит внутреннее оплодотворение – самец лапками вносит семя в выводковую сумку на брюшке самки. Личинки рождаются в сумке



Эту пару бокоплавов выбросило волнами на пляж, и они продолжают свое многодневное спаривание в теплой луже рядом с полосой прибоя. Плодитесь и множьтесь, чистильщики пляжей!

через полмесяца-месяц, линяют и только после этого выходят в воду. Стадии планктонной личинки у этих раков нет.

Бокоплавы – главные чистильщики прибойной зоны. Ведь если мы знаем, что море – живое, значит, в нем все время кто-то и умирает – но никакого неприятного запаха мы не чувствуем. Останки выбрасывает волнами на песок пляжа, и тут за них принимаются шустрые бокоплавы. Заметили, как их много? А на каменистых берегах, среди валов вынесенных на сушу водорослей, их еще больше – подводная жизнь скальных грунтов богаче – значит, больше пищи для бокоплавов. Поэтому сгнивать на пляже ничего не успевает.

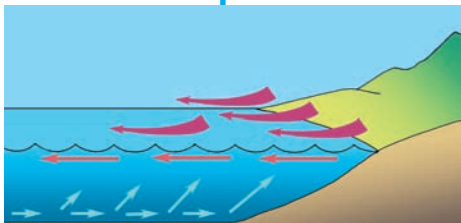
Смотрите, мы уже почти в море – волны лижут наши ступни. Если постоять так подольше, вы почувствуете пощипывание на коже ног. Это как раз бокоплавы – они пробуют откусить от вас кусочек. Ничего страшного, даже приятно и интересно.

Ветер и волны, приливы, течения, морская пена

Больше всего бокоплавов вы увидите, когда побываете на берегах тех морей, где есть приливы и отливы один или больше раз в день, – вода там поднимается, и море заливаает пляж, а потом – отступает обратно. В Белом море бывают приливы до двух метров высотой, в Средиземном – поменьше. На полосе берега, которая то скрывается под водой, то осушается во время отлива, бурно развивается жизнь – растут водоросли, прячутся крабы, бегают бокоплавы. Там живут двустворчатые моллюски, которые открываются, дышат, питаются и размножаются, только когда их накрывает приливом. А в Черном море приливов и отливов нет. Дело в том, что эти изменения уровня моря связаны с притяжением воды к Луне. Когда Луна находится над каким-то берегом, вода подходит к нему, а когда она уходит, вода отступает – так приливная волна путешествует вокруг Земного шара вслед за Луной. Чем большая масса воды притягивается к берегу, тем выше прилив. Поэтому самые сильные приливы бывают в узких заливах огромных океанов – там мощная приливная волна, образовавшаяся в океане, нагоняет большую массу воды в залив. Черное море соединено со Средиземным морем и Атлантическим океаном узкими проливами, через которые вода не может двигаться быстро. А само по себе наше море недостаточно большое, чтобы вода в нем могла приливать к одному берегу, отливая от другого, подтягиваясь за проплывающей над ним Луной.

Но изменения уровня воды у берегов Черного моря бывают – иногда до полуметра, и связаны они с ветрами. Если подует сильный ветер с материка – *норд-ост*, он будет гнать воду от берега, при этом уровень моря понизится, а наш пляж станет немного шире. Такие ветра называются *сгонными*. Норд-ост сгоняет в открытое море теплую поверхностную воду, а на ее место из глубины приходит холодная.

Если норд-ост подует летом, когда солнце уже хорошо нагрело поверхность моря, то из-за смены воды ее температура может упасть на 10 градусов за 1 день – тогда уже никаких купаний! Будем надеяться, что пока мы здесь, такого не будет. Однако у сгонных ветров есть два хороших следствия. Первое – это то, что ветер с берега означает штиль – волну он не раскачивает, а, наоборот, гасит; правда, надо иметь в виду, что дальше от берега, в открытом море, норд-ост поднимает очень большие волны. Второе – нагретые солнцем поверхностные прибрежные воды обычно мутны – с весны до поздней осени здесь развивается больше всего

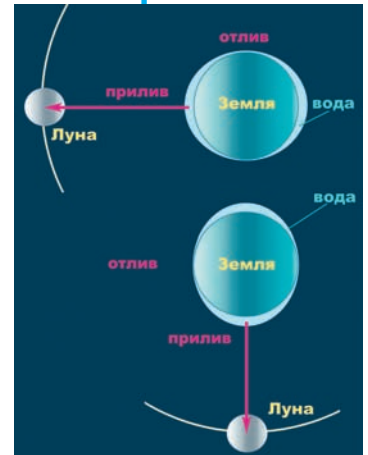


Норд-ост сгоняет в открытое море теплую поверхностную воду (красные стрелки), а на ее место из глубины приходит холодная (синие стрелки)

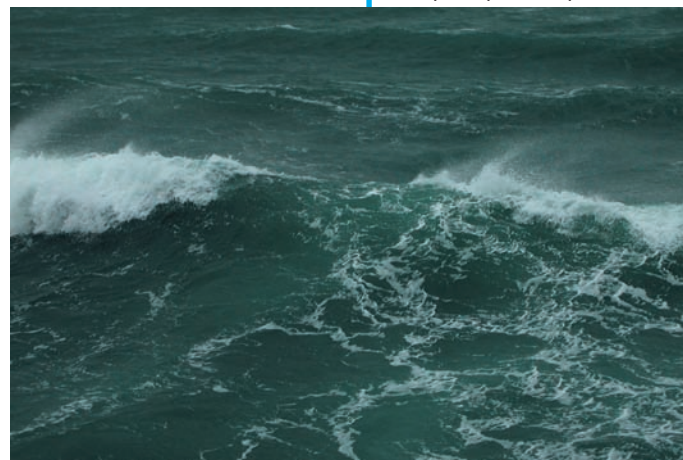
планктона, накапливается взвесь, вынесенная реками или поднятая со дна волнами. Когда на смену мутной и теплой поверхностной воде приходит глубинная, да еще при полном штиле – нырять гораздо интересней, потому что вода становится прозрачной, видно дальше и лучше.

Если дуют ветра с моря – южные, западные, они гонят волны через все море на наш берег, вода наступает, поднимается – и отбирает полоску песка у нашего пляжа. Правда, во время самых сильных, ура-

Луна, вращаясь вокруг Земли, притягивает к себе воду в океанах, вызывая приливы и отливы



Западный ветер разгоняет штормовую волну





Шторм в разгаре — 6 баллов

ганных юго-западных ветров пляжа вообще не видно — такие ветра раскачивают мощнейшие шторма, и волны захлестывают всю полосу песка до дюн. Такой разгул стихии опасен — корабли выбрасывает на берег, рушатся прибрежные строения, но зато — как здорово под дикий свист ветра наблюдать за гигантскими волнами, крушащими край суши, как красиво низкое черное штормовое небо, из которого летят в бушующее пенное море яростные молнии!

А побродить по пляжу после шторма для нас — настоящее удовольствие. Большие волны подняли со дна и вынесли на берег столько интересного —

и ракушек гораздо больше, чем обычно, и крабов, и даже рыб — иногда целые их стаи не могут побороть штормовые волны и оказываются на берегу. Некоторые из них переносят это приключение живыми и плавают в больших лужах, оставленных на пляже вернувшимся в свои берега морем, — тогда мы можем их собрать и понаблюдать за ними в аквариуме.



Это уже ослабший шторм — два дня назад на пляже, там, где идут дети, кипели волны



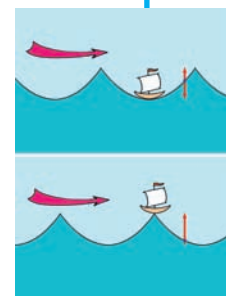
Получается, что если ветер с моря, «морячок», как его зовут черноморцы, — то перед пляжем — волны, вода мутная. А если задует с берега — волн нет, вода прозрачная, но холодная. Лучше всего для наших экскурсий — штиль. Если вы будете выходить к морю пораньше, до завтрака, то увидите его самым спокойным — ни малейшей ряби на шелковой поверхности; в ровном зеркале моря отражается бледно-голубое небо и розовые рассветные облака. Так бывает не каждое утро, но чаще всего полный штиль мы наблюдаем именно в этот час после восхода солнца. Получается это потому, что с началом дня прекращается береговая бриз, а морской — еще не начался.

Бриз — это ветер, который образуется из-за разницы в температурах моря и суши. Земля нагревается и остывает быстрее морской воды, поэтому днем, когда светит солнце и воздух над сушей становится горячим и поэтому — более разреженным. Значит, атмосферное давление над сушей днем — меньше, чем над морем; воздух устремляется туда, где его давление ниже, — это и есть ветер. Поэтому днем бриз дует с моря на берег. Ночью же суша быстро остывает, и давление воздуха над ней оказывается выше, чем над морем — ветер разворачивается, начинается береговая бриз. В час рассвета бриз опять меняет направление — в это время мы и наблюдаем тихое утреннее море. На нашем побережье бриз в течение дня меняет свое направление вслед за движением солнца в небе: где солнце, оттуда и ветер, — понаблюдайте сами.

Конечно, бриз — не единственный морской ветер. Есть более масштабные движения воздушных масс, они определяют погоду, на их фоне бриз может быть незаметен. Самые свирепые ветра начинают дуть в ноябре: и юго-западный — «морячок», и южный — «батумец» — с поздней осени до начала весны они приводят к нашему берегу свирепые шторма с грозами. А когда зимой задувает норд-ост — в Новороссийске его еще называют **бора**, — сразу становится очень-очень холодно.

Мы уже поняли, что где ветер, там волны. Ветер давит на поверхность моря, порождая колебания уровня воды, которые распространяются туда, куда дует ветер. При этом массы воды двигаются только вверх и вниз, но не в сторону: по поверхности моря переносятся энергия колебаний волн. Точно так же распространяется волна по струне гитары, если ее потревожить пальцами — металл струны остается на месте, но вдоль нее бегут волны колебаний, они порождают волны уплотнений и разрежений воздуха — звук. Когда вы дуете на горячий чай, создаете волны на его поверхности — точно, как ветер над морем. Вот волна добегаем до мелководья, глубина здесь

Дневной бриз — теплый, разреженный воздух поднимается от нагретой солнцем суши, на смену ему приходит холодный и плотный воздух с моря



Распространение волны

Волны на море, волны в блюдце — в обоих случаях их рождает движение воздуха





Молекулы поверхностно-активных веществ образуют пузырьки, составляющие пену на волнах

Изогнутый, как натянутый лук, мчится по морю след резкого порыва ветра – шквала

меньше, чем высота волны, она встречает препятствие – дно и разрушается, падая на берег.

Иногда бывает так, что стоит штиль, тихо, ни малейшего дуновения ветерка, а волны идут и идут на берег. Откуда же они берутся при полном безветрии? Но ведь ветер может дуть далеко отсюда, в центре моря – там он и породил эти волны, дошедшие до нашего пляжа. Такую волну при штиле называют *мертвой зыбью*.

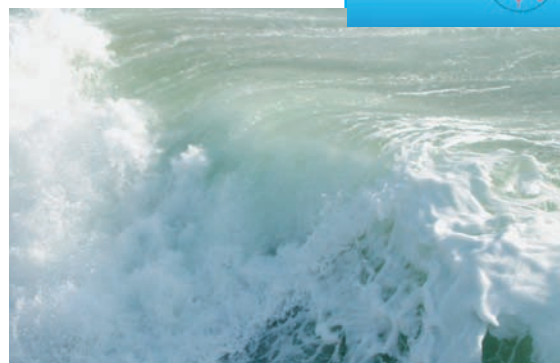
Морские ветры очень непостоянны, порывисты – посмотрите, с дюн видно, как налетевший шквал поднял рябь на воде в полукилometре от берега, а совсем рядом – море спокойно; иногда можно видеть, как приближается фронт ветра – его линия извилиста, она извивается, как живая, море позади нее вскипает и рябит, меняет цвет.

А почему на гребнях волн вскипает красивая белая пена? Воздух смешивается с водой при движении волн, образует пузырьки, они поднимаются к верхушке волны – ее гребню, но лопаются не сразу, потому что в морской воде всегда есть природные поверхностно-активные вещества. Молекулы этих веществ состоят как бы из двух половинок – одна половинка притягивается к молекулам воды, а другая – отталкивается.

Такие молекулы любят собираться вместе и образовывать пленки и пузырьки. С помощью подобных веществ люди стирают одежду, моют вещи – это мыло, стиральные порошки. Много таких веществ выделяют живущие в море организмы, поверхностно-активными свойствами обладают также частицы глины, которые всегда есть в воде у берега – они окружают каждый пузырек белой пены прибоя.

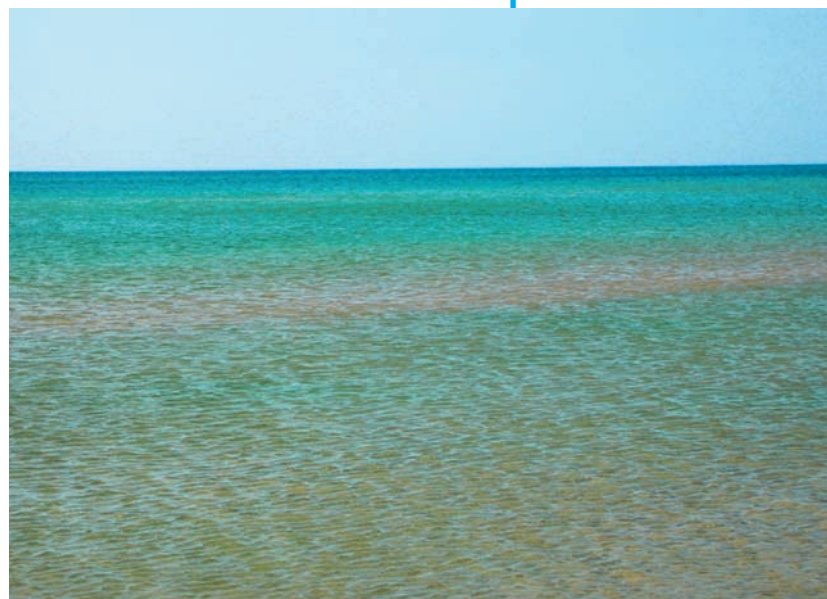
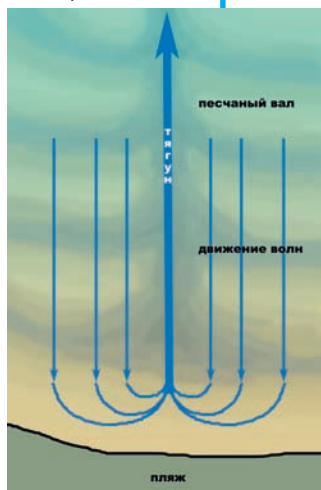
Посмотрим на море с прибрежных песчаных холмов. Волн почти нет, вода прозрачна, и на освещенном солнцем морском дне мы видим чередующиеся темные и светлые полосы, идущие параллельно берегу. Это – песчаные гряды, образованные неустанно бьющими в берег волнами. Отплывешь от берега – глубина уже с головой, проплывешь дальше – и снова можно встать на дно. Если идти вдоль берега, то можно заметить, что иногда гряды прерываются, в них образуется проход – его формируют сильные волны, это их путь отступления в море. В таких местах и получается неприятное, иногда даже опасное течение, направленное от берега в море – *тягун*. Будьте осторожны, он может унести вас от берега.

Если вы почувствовали, что попали в тягун, что вы не можете подплыть к берегу, не боритесь с этим течением в лоб. Плывите к берегу наискосок – тогда, через какое-то время вы выберетесь из тягуна и спокойно доберетесь до пляжа.



Волны над песчаным мелководьем создают песчаные валы, но при отступлении воды назад часто образуется уводящий от берега канал, в котором и действует опасное течение – *тягун*, он может унести вас от берега

С вершин дюн иногда можно увидеть подводные валы песка – продольные отмели и рвы между ними





Вдольбереговое течение и морская тина

Обычно, течения, так же как и волны, образуются ветрами – куда ветер дует, туда и вода движется. Вблизи суши течения устремляются вдоль берегов, поэтому и называются – *вдольбереговые*. У нашего берега господствуют юго-западные ветра. Видите, слева от нас мыс – высокий берег в Анапе? Большую часть времени ветер дует оттуда, и вдольбереговое течение у пляжа Джемете направлено к северу – от Анапы к пляжам, в ту же сторону, что и *основное черноморское течение*. Именно это вдольбереговое течение снабжает минеральной подкормкой зеленую морскую тину, которую мы находим всюду – и на пляже, и в волнах прибоя, увидите вы ее и на песчаном дне, когда мы вместе погрузимся под воду. Откуда берется удобрение для роста тины, мы обсудим позже (в последней главе книги), а сейчас рассмотрим ее саму получше.

Называется эта водоросль – *клатофора бродячая*. Под микроскопом

видно, что у клатофоры очень простое строение – это нитки из одинаковых клеток. Такое устройство – первая, примитивная ступень многоклеточной организации растений; оно обеспечивает наибольшую поверхность обмена веществ с окружающей средой – ведь водоросли питаются не корнями, которых у них нет, а всей поверхностью своего тела, которое называется *слоевище*, или *таллом*. Поэтому и растет нитчатая водоросль очень быстро. Растет здесь именно она, потому что другие водоросли, во-первых, не могут расти так быстро, а, во-вторых, им всем нужно крепиться на чем-то твердом, на песке же – это невозможно. А вот клатофоре бродячей укрепляться не надо – лежит перепутанным клубком на дне и растет, течение несет ее, она продолжает расти на новом месте – действительно, бродяга. Мы находим массу анапской клатофоры возле Тамани – за 70 километров уносит ее вдольбереговое течение. От основного слоевища отрываются веточки и дают начало новым талломам. Это вегетативное размножение, а к половому воспроизведению клатофора прибегает редко. При слиянии мужских и женских клеток образуются одноклеточные дети, которые могут и сразу вырасти, а могут покрыться толстой стенкой и зазимовать в песке; прорастут они уже в следующем году – весной, и снова появится тина у пляжа. Впрочем, ничего страшного в клатофоре, или просто

тине, нет, наоборот, в ней развивается очень много интересной жизни. В ее зеленой массе укрываются от хищников мальки почти всех видов прибрежных рыб – ставриды, атерины, кефали. А под микроскопом мы можем найти на нитях клатофоры крошечных оранжевых губок – примитивнейших многоклеточных животных, паразитирующих на водоросли.

Казалось бы – тина, какая гадость! Мы посмотрели на нее необычным способом – и в ней открылась и стройная архитектура веточек, и фонарики губок на них... В Природе во всем можно найти красоту, даже в самом, на первый взгляд, неприятном и уродливом. Если вы не ленивы, если ваши глаза открыты, вы сможете увидеть и красоту, и смысл во всех про-

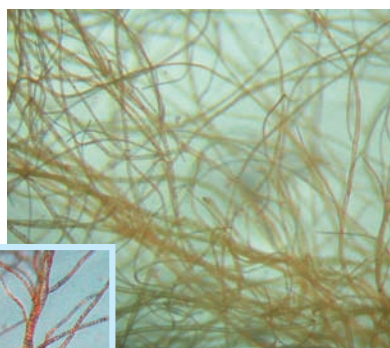
Казалось бы – тина, какая гадость! Мы посмотрели на нее необычным способом – и в ней открылась и стройная архитектура веточек, и фонарики губок на них...

В Природе во всем можно найти красоту, даже в самом, на первый взгляд, неприятном и уродливом. Если вы не ленивы, если ваши глаза открыты, вы сможете увидеть и красоту, и смысл во всех про-

Прибрежное цветение зеленой нитчатой водоросли клатофоры. Проще – тины



Анапа – слева



Тина- клатофора – под микроскопом



Оранжевые микроскопические колонии губок на нитях водоросли





ПРОГУЛКА ПО ПЛЯЖУ



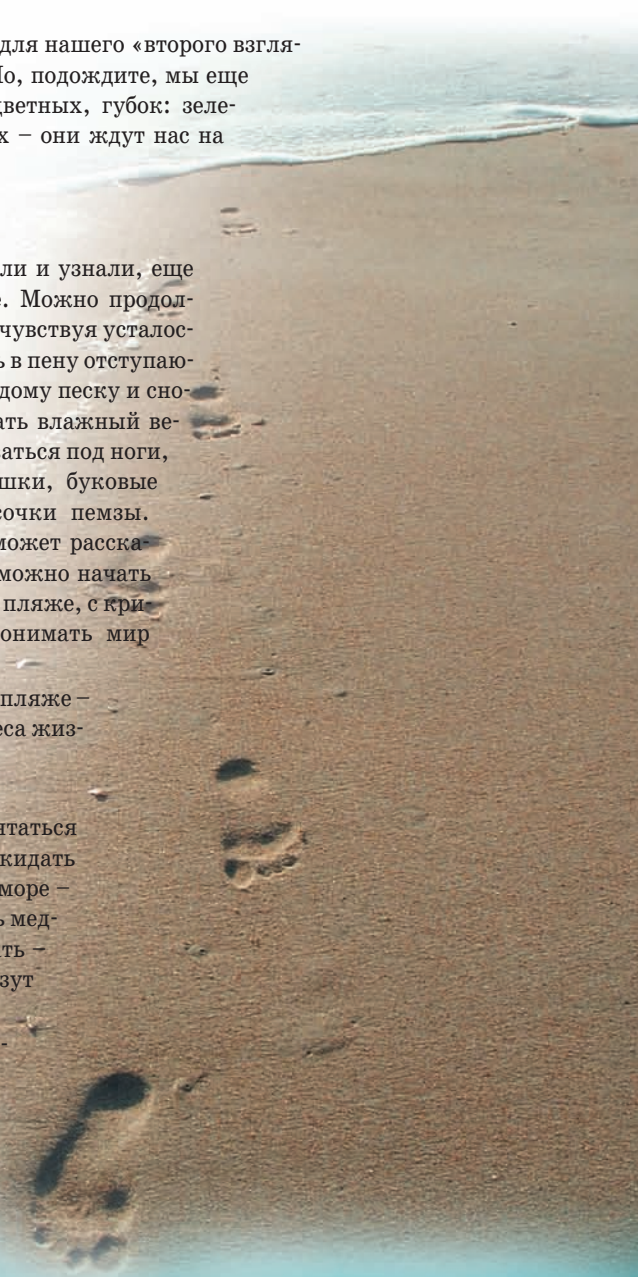
явлениях живого. В данном случае для нашего «второго взгляда» мы использовали микроскоп. Но, подождите, мы еще найдем других, больших и разноцветных, губок: зеленых, оранжевых, сиреневых, синих – они ждут нас на подводных скалах.

Сколько интересного мы увидели и узнали, еще только подходя к морю, на пляже. Можно продолжить – и идти бесконечно долго, не чувствуя усталости, вдоль полоски прибоя, забредать в пену отступающих волн, ступать по мокрому твердому песку и снова выходить на сухой пляж; вдыхать влажный ветер, смотреть за горизонт и вглядываться под ноги, находить тысячи мелочей – ракушки, буковые орешки, веточки водорослей, кусочки пемзы. Каждый из этих кусочков жизни может рассказать обо всем мире, и эту историю можно начать с чего угодно – с любой песчинки на пляже, с крика чайки. Можно открывать и понимать мир именно так.

Но все же все, что мы видели на пляже – только знаки, которые подает нам море, намеки на те чудеса жизни, которые скрыты в его глубине. Пора войти в море.

Имейте в виду, что все животные будут стараться спрятаться от нас, и, если мы будем кричать, плескаться, бегать, кидать в воду камни, то ничего живого рядом с нами не будет, и море – останется для нас всего лишь соленой водой. Будем ходить медленно и тихо, иногда – лучше просто постоять и подождать – и рыбы сами приплывут к нам, прибегут крабы, подползут раки-отшельники.

Если кто-то рядом с вами шумит, попробуйте ему объяснить, что он мешает всем остальным разглядеть интересное; если объяснить не получается, просто отойдите в сторону – рядом с таким человеком вы ничего не увидите. Плавайте спокойно, старайтесь не молотить по воде ластами, не хрюкать трубкой. Море – это дом рыб, крабов, медуз, мы здесь – гости; будем вести себя хорошо. Смотрите внимательно и радуйтесь – море само раскроет нам свои чудеса.



Жизнь песчаного мелководья

По колено в воде – мальки, раки-отшельники, двусторки и бычки

Зеленые дебри кладофоры – укрытие для мальков атерины

Когда светит солнце и нет волн, гуляя по мелководью, можно увидеть очень много – как будто смотришь в аквариум. Забреем в воду по колено и посмотрим сверху, кто живет у самой кромки прибой. Здесь всегда плавают стайки мальков, теплое мелководье – детский сад для многих видов морских рыб.

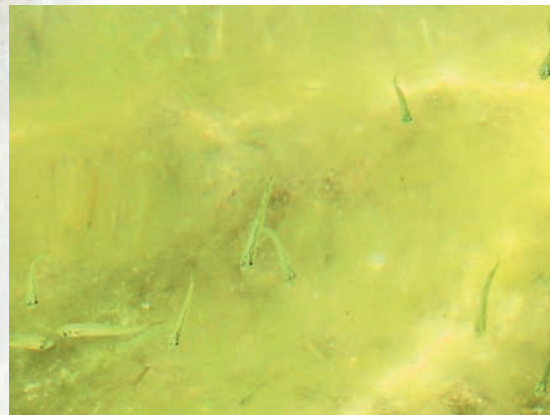
Почти прозрачных, вытянутых и худых *атеринок* больше всего, они прячутся среди плавучей массы водорослей. Поймать руками их не получится – много раз пробовали, а вот сачком хоть одну, да зацепим. Ловите мальков, сажайте в прозрачную посуду, рассматривайте – и отпускайте.

На десятисантиметровой глубине проносится стайка мальков *кефалей* с длинными гибкими телами. Они скользят в узком слое воды между дном и поверхностью, зеленовато-желтый цвет спинки делает их незаметными и на песке, и среди водорослей – быстрые, летучие тени. Кефаль всегда держится у дна – в песке эти рыбы находят себе пищу.

Мальки *ставриды*, похожие на серебряных червячков, тоже плавают здесь, они всегда держатся плотными стайками у самой поверхности; но чтобы увидеть их, надо зайти поглубже – блестящая чешуя маскирует их под блики солнца на воде, среди зеленой тины у самого берега они были бы заметнее. Обратите внимание, что когда вы пугаете рыбок, вся стайка поворачивается и мечется почти одновременно и – в одном направлении. У них это получается, потому что они следят за движениями ближайших соседей по стае – и все в результате повторяют движение первой испугнутой рыбки.

Когдаходишь в воду, на песчаном дне первыми нам попадаются на глаза мелкие *раки-отшельники* – летом здесь их бывает по полсотни на квадратный метр. Быстро перебирая ножками, они волочат на себе раковину, защищающую их от хищников, при этом на песке остаются борозды – ими исчерчено все дно. Тронь отшельника – и он мгновенно втянется в раковину, закрывая входной отверстием из двух своих клешней. Этого отшельника зовут *диоген* – в честь знаменитого древнегреческого философа Диогена, который, согласно легенде, жил в бочке – между прочим, на берегу Черного моря, в древнем городе Синопе. А наш маленький рачок живет в ракушке улитки. Это не его раковина, он в ней поселился, когда построивший ее моллюск уже умер.

Когда маленький рачок вылупляется из икринки, он совсем не похож на взрослого отшельника и живет не на дне, а в толще воды – как и личинки мол-



Мальки кефали проскальзывают среди водорослей у самого уреза воды

Мальки ставриды



Раки-отшельники на мелководье; двое – дерутся из-за раковины

Рак-отшельник диоген. Из домика торчат только ножки и букет органов чувств – сложные глаза на стебельках, первая и вторая пара антенн: посмотрите, как сложно они устроены. Эти перистые веера – органы осязания и обоняния, а в их основании есть еще и орган равновесия



ЖИЗНЬ ПЕСЧАНОГО МЕЛКОВОДЬЯ

Диогены в раковинах наны и триции



А этот — добыл себе где-то раковину наземной улитки



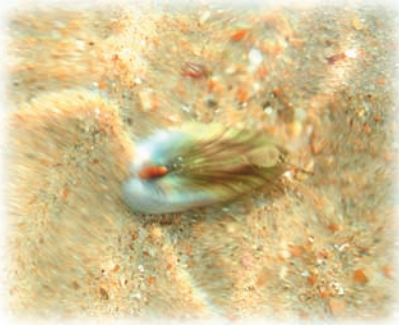
Крупный диоген в раковине рапана



люсков. Несколько раз перелиняв, и несколько раз изменившись до неузнаваемости, личинка превращается в маленького рака-отшельника и садится на дно. Молодой отшельник должен как можно быстрее найти убежище-раковину, иначе его сразу съедят. Маленькие селятся в маленьких домиках, например, в красивой раковине *наны* – плоской улитки, живущей на веточках водорослей, некоторые находят изредка попадающие в море ракушки наземных улиток, крупные отшельники подбирают небольшие раковины рапанов, но большинство живет в ракушках *триции*.

Как и у всех членистоногих, у раков-отшельников бывают периоды линьки, когда они сбрасывают жесткую шкурку – *кутикулу* и быстро подрастают, – ведь расти постепенно, как другие животные, они не могут – шкурка мешает. После этого в старый свой домик отшельник уже не помещается, надо искать раковину побольше. Отшельников много, пустых раковин меньше, поэтому они постоянно дерутся – понаблюдайте сами. Победитель получает новый дом да еще и съедает побежденного. Вообще-то, по способу питания отшельники, как и другие донные раки и крабы – падальщики, чистильщики, санитары морского дна. Отшельник без раковины особенно незащищен, потому что его брюшко голое, на нем нет панциря – он ведь и не нужен под защитой раковины.

Осторожно вытащив отшельника из раковины, мы увидим и другие приспособления диогена для жизни в «бочке»: ножки на брюшке у него совсем крошечные, они превратились в крючки, с помощью которых рачок зацепляется внутри домика. А само голое брюшко закручено, точно по форме ракушки. Это один из примеров того, как в Природе все и всё соответствуют друг другу, и рассматривая



Донакса с выпущенными сифонами видно сквозь мелкую воду

одного маленького рака-отшельника, мы сможем найти бесконечное количество разных удивительных приспособлений; попробуйте сами найти хотя бы еще одно соответствие между формами тела диогена и раковиной улитки триции.

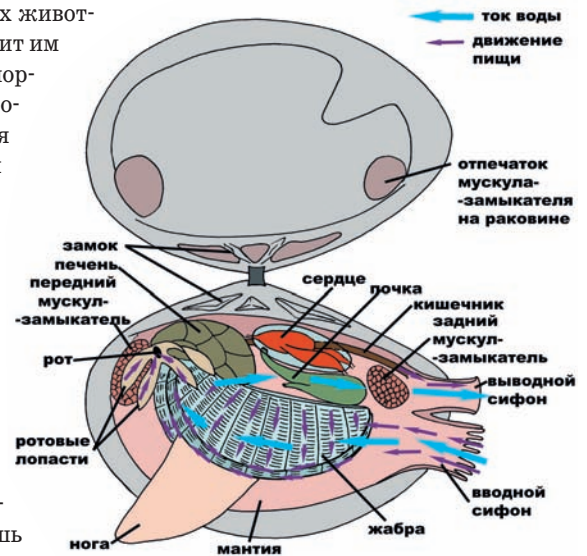
В спокойную погоду у самого берега много двустворчатых моллюсков, пустые раковины которых волны выносят на наш пляж. Обычно они целиком зарываются в песок – прячутся от хищников, и над поверхностью дна видны только сифоны – трубочки, через которые двустворки втягивают в себя воду и выбрасывают ее обратно. Когда плывешь под водой над самым дном, кажется, что под тобой город, засыпанный песком, из которого торчит несметное количество печных труб, – это и есть сифоны двустворчатых моллюсков. Дотронешься до них – и они сразу исчезнут, втянутся в раковину.

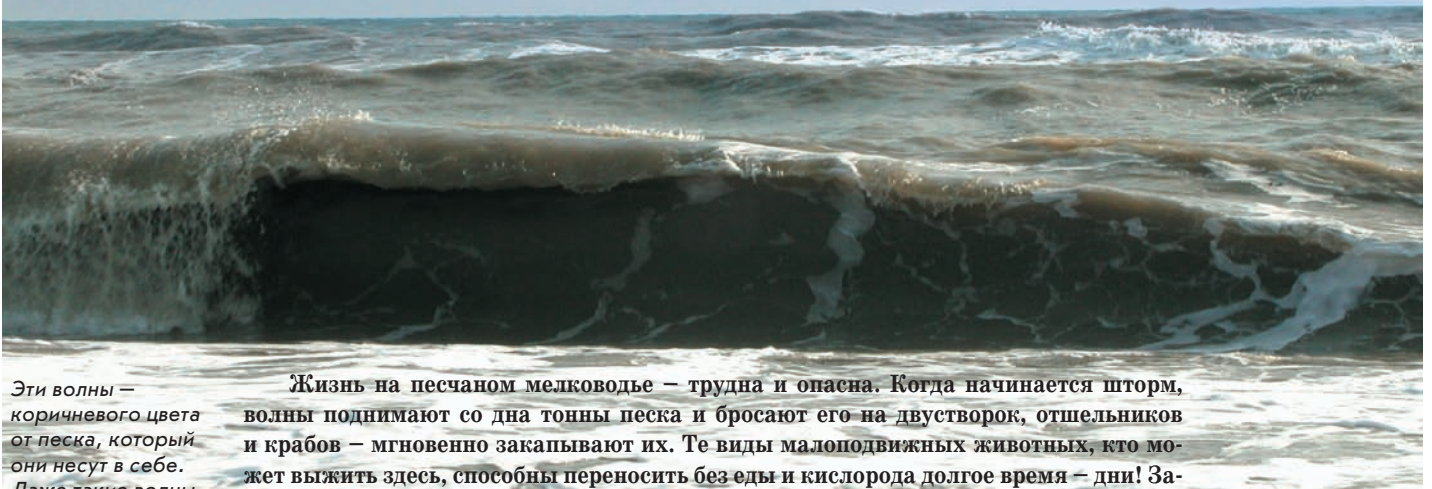
Двустворки питаются микроскопическим планктоном – одноклеточными водорослями, рачками, личинками разных животных. Вода, которую они пропускают через себя, приносит им и пищу, и кислород для дыхания – как большинство морских животных, они дышат жабрами. Именно жабры создают постоянный ток воды через тело моллюска: вся поверхность клеток жабр покрыта микроскопическими ресничками, которые машут в одном направлении и гонят воду – мимо жабр, ко рту, в желудок, кишку и – к выводу сифону. Интересно заметить, если вы еще не слышали об этом, что кишка у двустворчатых моллюсков проходит через сердце насквозь.

Обычно на самом мелководье мы находим донаксов и венерок, уже знакомых нам по ракушкам на пляже. Бывают годы, когда у нашего берега – одни донаксы, а на другой год – одни венерки. Враги двустворчатых моллюсков – придонные хищные рыбы – камбалы, скаты – способны разгрызать раковины взрослых моллюсков, а многочисленные на мелководье барабулька и морская мышь поедают только мелких двустворок. Рапан ест всех.



Диогены выели двустворку дочиста

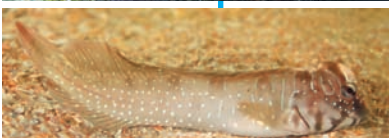




Эти волны — коричневого цвета от песка, который они несут в себе. Даже такие волны, высотой в 1,5–2 м, поднимают со дна гигантские массы песка, которые тут же опускаются на обитателей песчаного мелководья

Жизнь на песчаном мелководье — трудна и опасна. Когда начинается шторм, волны поднимают со дна тонны песка и бросают его на двусторон, отшельников и крабов — мгновенно закапывают их. Те виды малоподвижных животных, кто может выжить здесь, способны переносить без еды и кислорода долгое время — дни! Заживо похороненные в песке во время шторма, они выбираются на поверхность грунта после того, как море успокоится.

Много населения песчаного дна гибнет в непогоду, и эти виды не смогли бы существовать, если бы большая часть их популяции не жила глубже — там, где волны не достают до дна. Оттуда все время приползают к берегу новые донаксы, венерки, отшельники-диолены. Но все же после самых сильных штормов могут пройти недели, прежде чем численность моллюсков и ракообразных у берега восстановится. Рыбам легче — когда погода начинает разгуливаться, они уплывают поглубже. Но раз в несколько лет бывают такие ужасные шторма, что и рыба не может противостоять бешеным течениям и волнам: случается, что после семибального шторма на песке пляжа лежат тысячи рыб, побитых, перемолотых волнами с песком; тогда наступает пир для чаек.



Рыба-собачка павлин в естественной среде — на камнях; та же рыбка через 20 секунд после пересаживания ее в светлый аквариум на светлый грунт

Посмотрим теперь на донных рыб. Тут надо быть очень внимательным: все животные на песке окрашены точно в его цвет — можно глядеть в упор и никого не заметить. Вот вытянулся на песке, прямой как стрелка, маленький *бычок-бубыр* и еще один, и еще! Их чешуя как будто сделана из того же песка, на котором они лежат. Сейчас светит яркое солнце, песок тоже кажется ярким — и бычки такие же; а стоит набежать облакам — все краски побледнеют, и бычок поблекнет.

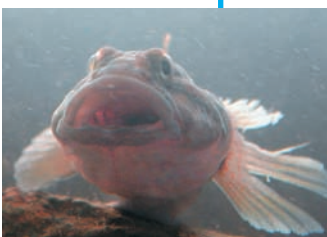
Все донные рыбы могут менять окраску в очень широких пределах. Проводим наглядный эксперимент: вот *рыба-собачка павлин*, которую мы поймали на камнях: камни темные, и она темно-бурая. Сажаем нашу рыбку на светлый ракушечник — она становится совсем другой за 20 секунд! Когда мы с вами будем нырять на камнях, увидим еще более чудесные превращения. А на примере креветки — узнаем, как донные организмы меняют свою окраску.

А вот реже встречающийся у нашего пляжа бычок — *бычок-кнут* или *мартовик*. Он крупнее бубыря, а хвост его действительно обычно согнут и напоминает кнут. Давайте поймем одного бычка и рассмотрим получше. Ловить рыбок, как бабочек, не надо — только сачок погнет. Надо тихонько поставить сачок перед мордой рыбы, а потом пугнуть ее сзади, одновременно двинув сачок на рыбку — она сама в него заскочит, теперь сачок надо быстро выдернуть из воды.

Главное отличие бычков — брюшная присоска, она образована сросшимися брюшными плавниками. Вы уже догадались, зачем она им? Конечно, чтобы их не срывало с места волнами и течениями. Ведь мы поймали наших бычков под самыми волнами прибое — присоска позволяет им закрепиться даже на песке. А огромный губастый и зубастый рот бычка выдает в нем хищника. Он лежит на песке, неподвижно и незаметно, пока не увидит рядом маленькую рыбку — тогда он совершит мгновенный бросок и схватит добычу.

Хищники, которые охотятся таким образом, называются *засадчиками* — сидят в засаде и подстерегают свою жертву. Так ведет себя, например, лев, подкарауливая в траве африканской саванны антилопу, или домашние кошки, когда, сидя в засаде под шкафом, выжидают момент для броска на вашу щиколотку. А вот волк — *хищник-загонщик*, он преследует лося, пока тот не устанет — и тогда нагоняет его. В море долгих погонь обычно не бывает, но так же, как и на суше, хищники-загонщики часто охотятся стаями — окружают жертву, преследуют ее сообща. Очень интересно наблюдать, как это делают дельфины. Если повезет, мы увидим их с нашего пляжа.

Страшная пасть 5-сантиметрового бычка



Бычок-бубыр — самый обычный на песчаном мелководье, но заметить его нелегко. Обратите внимание на белые края присоски, торчащие из-под брюха

Бычок-кнут, или мартовик



брюшная присоска



Дельфины

Дельфины – единственные киты, которые водятся в Черном море. Это небольшие по размеру представители подотряда зубатых китообразных. Они же – самые большие животные нашего моря, но это не рыбы, а млекопитающие – они выкармливают детенышей молоком и дышат не жабрами, а легкими. Время от времени им нужно выныривать из воды, чтобы вдохнуть – в эти моменты мы и видим их черные блестящие спины, перекатывающиеся по морской глади. Ныряют они обычно не дольше чем на 1–3 минуты, но могут оставаться под водой и по 10 минут, погружаясь на десятки метров в глубину. Если поплывете на корабле, сможете увидеть как дельфины пристраиваются к носу судна и плывут в волне, образуемой им, – так они прибавляют себе скорость; скорее всего, такое поведение – одна из игр дельфинов. Они действительно любят играть, и это признак, отличающий животных с высокоорганизованной нервной системой и сложным поведением – во время игры дельфинята осваивают приемы охоты, изучают правила поведения в стае, язык общения друг с другом. Звуки, которые издают дельфины: свист, щелканье, лай – больше десяти разных сигналов – далеко разносятся в море, ведь вода проводит звуковые волны лучше, чем воздух, и это очень важно для общения особей в стае – видимость под водой, наоборот, всегда низкая.

Дельфины живут стаями, в которых все – родственники, поэтому и взаимопомощь у них развита так хорошо. Они всегда помогают ослабшему дельфину держаться у поверхности, чтобы тот не захлебнулся; известны рассказы о том, как дельфины приходи-

ли на помощь тонущим людям. Скорее всего, они принимают человека за своего сородича. Во всяком случае, они никогда не ведут себя враждебно, могут поиграть с вами в воде. Иногда играют друг с другом и взрослые дельфины: например в волейбол, – большой медузой-корнеротом, как мячиком – один подбрасывает ее носом в воздух, другие бросаются на место падения и продолжают игру.

Чаще всего рядом с берегом можно увидеть *афалину* – этот дельфин водится в прибрежных водах всех континентов, во всех морях, кроме холодных полярных – путешествуя по миру, вы почти везде сможете повстречать своего старого знакомого. Афалины – самые популярные актеры в дельфинариях, они лучше других дельфинов переносят жизнь в неволе (хотя, к сожалению, большинство дельфинариев в нашей стране не создают животным нормальных условий). Учатся трюкам дельфины очень быстро – им достаточно одного правильно выполненного упражнения, за которое их поощряют рыбкой, чтобы навык закрепился в памяти. Правда, как говорят тренеры в дельфинариях, так же успешно дельфин забудет свои умения – если тренер забудет поощрить его за работу. Когда дельфинов начали изучать и дрессировать в середине XX века, то первые результаты этой работы показались такими необычными, и даже удивительными, и так много об этом говорили, писали и снимали кино, что постепенно сложилась легенда о необычайно высоком интеллекте дельфинов; часто можно было услшать, что они не глупее человека, только ум у них – другой. На самом деле то, что мы знаем сейчас о поведении и о физиологии мозга дельфинов, позволяет поставить их способность к обучению примерно на уровень старого друга человека – собаки; до шимпанзе дельфинам оказалось далеко.

И все-таки, что-то заставляет нас относиться к дельфинам по-иному, чем к другим животным – «друзьям человека»... Есть какая-то в этом загадка. Дружелюбные, веселые, симпатичные – так, наверное, многие из нас могут сказать об афалинах – самых знакомых нам дельфинах. Сведения о помощи дельфинов людям более достоверны, чем сообщения о нападениях, но не это главное. Во-первых, они действительно дружелюбны и любопытны: не боятся подплыть и поиграть с человеком, хотя чаще или не обращают на людей внимания, или просто уплывают – у них в море свои заботы. Может быть, дело в улыбке дельфина? Ведь они всегда улыбаются: так уж почему-то построено их лицо (даже мордой называть его не хочется!). И эта улыбка с большими глазами – из тех улыбок, что заставляют и нас непроизвольно улыбнуться в ответ, – не все люди умеют так улыбаться. Я нырял в отгороженные загоны с дельфинами – морские дельфинарии несколько



Дельфины Черного моря

Афалина – зовет своих





раз, и впечатление каждый раз было удивительным. Дельфины – даже новенькие, недрессированные, недавно пойманные, не боялись ни человека, ни странной, блестящей фотоаппаратуры, подплывали, заглядывали в глаза и объектив фотокамеры – и улыбались. После этого у меня с лица еще полчаса не сходила глупая, наверное, улыбка – до ушей. Дельфинотерапия (лечебное общение с дельфинами для больных нервными болезнями детей) – не обман, она действует на всех.

Кожные покровы дельфинов – чудо природы, они способны гасить турбулентные волны (завихрения воды), возникающие при движении на большой скорости в воде – у дельфинов учились конструкторы подводных лодок, создавая искусственные «шкуры» для субмарин. А ощущение кожи дельфина на ощупь – совсем необычное и тоже приносит радость: на вид она плотная, как из пластика, а проведешь ладонью – нежная и мягкая, кажется, будто тонкий шелк. Иногда они играют суровые шутки: в дальневосточном дельфинарии белуха взяла меня за ногу своими смешными зубами-пеньками и в мгновение ока унесла на дно, на 6–8-метровую глубину... Только испугался – подняла обратно. Дрессировщики – тренеры дельфинов могут рассказать много совсем не волшебного из жизни дельфинов – о жесткой иерархии в стае, о жестоком подавлении слабого... Но ведь и они очень любят своих питомцев. Что-то необъяснимое, волшебное в дельфинах остается – они приносят нам радость: широкими улыбками – кажущимися более искренними, чем у некоторых людей, веселым кувырканьем в воде, скольжением и прыжками на волне перед носом корабля...

Реже у берега можно увидеть *обыкновенного дельфина*, или *белобочку* – по белым бокам его и отличают. Белобочка, тоже – вид-космополит, то есть – водится везде, по всему Земному шару, но в отличие от афалины чаще встречается в открытом море, иногда образуя стаи, в которые входят десятки особей. Самым редким черноморским дельфином еще недавно была маленькая *азовка*, или *морская свинья* – из-за того, что на нее долго охотились. Раньше люди ели мясо дельфинов, делали рыбацкие плащи из шкур, а жир использовали для освещения – в масляных лампах. В Черном море никто не охотится на дельфинов с 1980-х годов, и с тех пор их стало гораздо больше. Особенно заметно прибавилось в последние годы именно азовок: они постоянно появляются у Кавказского берега, а у Крымских берегов, особенно у входа в рыбную Балаклавскую бухту их просто по-настоящему много. Азовок легко отличить по маленькому спинному плавнику, и сами они маленькие – их спины быстро, округло перекатываются над волной во время выдоха-вдоха.

Дельфины едят рыбу, очень много рыбы – каждый член стаи в день должен съесть 10–30 кг! Поэтому они постоянно охотятся, за исключением ночного сна. Они нагоняют стаю рыб (никто в море не плавает быстрее их) и окружают ее. Если это происходит совсем близко к берегу, дельфины образуют полукольцо и прижимают рыбу к пляжу; сжимая свой охотничий строй, они выталкивают рыбу на самое мелководье и там поедают ее – при этом они заплывают в самые волны прибоя, так мелко, что их спинные плавники торчат из воды, а грудные – касаются песка на дне. Многие ребята наблюдали здесь это захватывающее зрелище. Окружив косяк рыбы подальше в море, дельфины не бросаются каждый по отдельности за добычей, а организовано удерживают стаю в кольце, не давая рыбам рассеиваться, и поочередно вонзаются в косяк. Поймав добычу, возвращаются на свое место в загоне.

Где рыба – там и дельфины. У нашего побережья рыбы больше всего весной и осенью – когда косяки кефали, хамсы идут на летний нагул в Азовское море, или возвращаются на зимовку в Черное – вдоль берегов Кавказа. Поэтому и дельфины чаще всего появляются здесь в апреле–мае и в сентябре–октябре. А в самом Керченском проливе – воротах Азовского моря – сотни дельфинов стоят заставой, встречая мигрирующие рыбы стада.



Азовки



Афалины в дельфинарии в Большом Утрише

Но и летом афалины нередко подходят прямо к нашему пляжу (и к вашему – тоже!), чаще их можно увидеть рано утром или после обеда, может быть, потому что в это время меньше купающихся – ведь когда в воде плещутся дети, стоит такой шум, что рыба, даже если ее преследуют дельфины, не рискнет приблизиться к пляжу, а значит, и дельфины не подойдут. Но не забывайте посматривать на море, когда загораете или играете на песке, – в один прекрасный день вы обязательно увидите мокрые спины афалин с загнутыми назад плавниками.

Теперь, исследовав мелководье пешком, мы готовы погрузиться в море целиком, стать на время его частью. Но на всякий случай сначала узнаем, кого нам в море надо опасаться.

Опасные черноморские животные

Любимый вопрос ребят (а иногда и взрослых) на наших экскурсиях – «А оно не кусается?». Давайте сразу на него ответим.

Во-первых, не кусается никто, если его не хватать руками, не дергать за хвост, не тыкать в морду палкой. Представьте, что все это вы проделываете с вашим товарищем – представили? Не удивитесь, если он вас укусит или просто даст сдачи? Так же и с крабами, медузами, змеями, с кем угодно: смотрите, радуйтесь, но не лезьте к ним руками.

Во-вторых, Черное море очень дружелюбное и безопасное для человека. Здесь практически не водится опасных для человека животных. Вот те несколько обитателей Черного моря, которые могут доставить нам неприятности.

Медуза корнерот. Ее легко отличить по мясистому, похожему на колокол, куполу и тяжелой бороде ротовых лопастей под ним. На этих кружевных лопастях и находятся ядовитые стрекательные клетки. Эта медуза может обжечь вашу кожу подобно кипятку. Просто не трогайте ее, если она встретилась вам в воде – обойдите, облейте ее. Другая крупная черноморская медуза – **аурелия**; ее латинское название *Aurelia aurita*, в переводе значит «ушастик ушастый». Аурелия не обожжет вашу кожу, но может больно ужалить края губ или глаза, поэтому никогда не кидай-

Аурелия может обжечь глаза, но не кожу

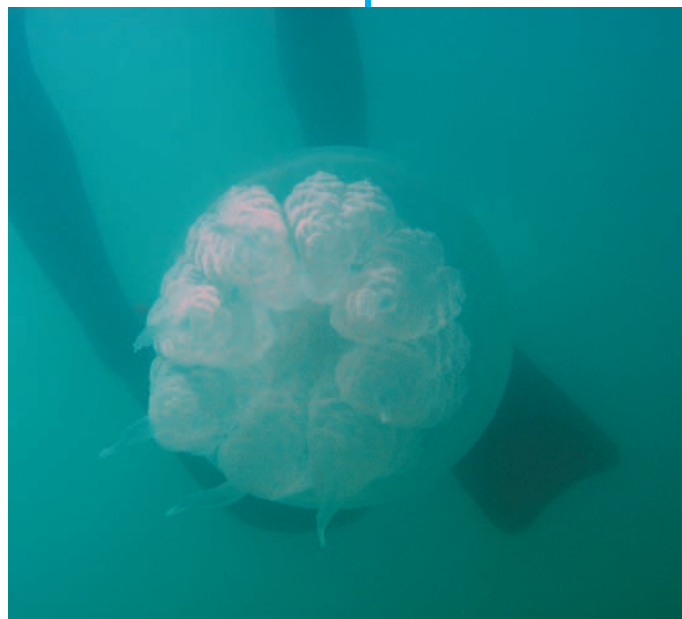


тесь медузами друг в друга – это, конечно, очень весело, но если попадете в глаз, человеку будет не до смеха. Стрекательные клетки аурелии – на бахромке маленьких щупалец, окаймляющих край купола медузы. Если вы трогали медузу, даже дохлую, помойте руки – на них могут остаться стрекательные клетки, и если потом вы будете тереть ими глаза – обожжетесь.

Морской ерш, скорпена. Это настоящее чудовище – большая уродливая голова, покрытая бородавками, выростами, рожками, выпученные кровавые глаза, огромный рот с толстыми губами. Лучи спинного плавника превращены в острые колючки, которые скорпена растопыривает, если ее потревожить, в основании каждого луча – ядовитая железа. Это – защита ерша от хищников, его оружие обороны.



Медуза корнерот может обжечь кожу очень сильно, особенно у детей



А оружие атаки – челюсти с множеством острых кривых зубов, предназначены для беспечных рыбок, приближившихся к скорпене на расстояние ее стремительного, яростного броска. Весь вид скорпены говорит о ее опасности; она отвратительна до такой степени, что в ее уродстве обнаруживаются особая красота и обаяние. Посмотрите, как выразительна ее морда!

Эти колючие хищники таятся между камнями, под водорослями, и, как и все донные рыбы, меняют окраску под цвет своего окружения, могут быстро светлеть или темнеть – в зависимости от освещенности. Скрывают скорпену и многочисленные выросты, шипы и кожистые щупальца, превращающие ее в один из камней, поросший морской растительностью. Поэтому заметить ее трудно, да и сама она так полагается на свою неприметность, что уплывает (точнее, улетает, как пуля из ружья!) – только если приблизиться к ней вплотную. Иногда ее даже можно потрогать – но вот этого как раз делать не надо – уколется!

Два вида скорпен водятся в Черном море – *скорпена заметная*, она не больше 15 сантиметров в длину, и *черноморская скорпена* – до полуметра, но такие большие встречаются глубже, дальше от берега. Главное отличие черноморской скорпены – длинные, похожие на тряпичные лоскуты, надглазничные щупальца. У скорпены заметной эти выросты короткие.

Раны от шипов скорпены причиняют жгучую боль, место вокруг укусов краснеет и распухает, потом – общее недомогание, температура, и ваш отдых на день-два прерывается. Если вы пострадали от колючек ерша – обратитесь к доктору.

Раненые скорпеной должны пить много воды, стараться больше ходить. Раны надо обработать, как обычные царапины. Основные симптомы отравления ядом морского ерша – местное воспаление (там, где укололись) и общая аллергическая реакция. Поэтому единственными таблетками, которые смогут помочь, являются противоаллергические (антигистаминные) препараты – помните, что нужно соблюдать инструкции по применению таблеток, которые прилагаются ко всем лекарствам. Смертельных случаев от укусов скорпены не известно. Случайно на нее тоже никто не наступает – страдают от ее колючек любопытные ныряльщики и рыбаки, когда снимают ерша с крючка или вынимают его из сети. Между прочим, морской ерш – очень вкусная рыба, только чистить его надо осторожно – яд сохраняется даже у скорпены, полежавшей в холодильнике.

Морской дракон. Вытянутая в длину, похожая на змею, с угловатой большой головой, донная рыба. Как и у других донных хищников, у дракона – выпученные глаза на верхней части головы и огромный, жадный рот. Его характер – в его облике. В отличие от скорпены, живущей среди камней, дракон предпочитает мягкие грунты – песок, ил, в которые он зарывается, подстерегая добычу, – мелких рыб; над поверхностью дна остаются только его зоркие злые глаза. А еще – над песком торчит передний спинной плавник, похожий на пучок бурой водоросли. Все пять лучей этого плавника – отравленные колючки. Еще один ядовитый шип растет назад из жаберной крышки. В мире известны случаи, когда люди наступа-



Скорпена заметная

Черноморская скорпена



Обыкновенный морской дракон



ЖИЗНЬ ПЕСЧАНОГО МЕЛКОВОДЬЯ

ли на колючего дракона на песчаном мелководье, но в Анапе такого не было. Ранятся иногда рыбаки, когда поймают его на удочку – в этом случае лучше не пытаться снять дракона с крючка живым – уколет. Раны, причиненные дракончиком, считаются более опасными, чем в случае скорпены, но лечение – такое же.

Скат-хвостокол, морской кот. Скаты – родственники акул, они тоже относятся к хрящевым рыбам, костей у них нет, и позвоночник, и ребра, и череп – из хряща. Боков у ската нет – только спина и брюхо, верх и низ. Они сплюснены так, что кажется, будто кто-то раскатал рыбу скалкой по дну, как хозяйки раскатывают по столу кусок теста в блин. В Черном море живут скат *морская лиса* – крупный, бывает до полутора метров от кончика носа до кончика хвоста, он для человека неопасен, и *хвостокол*, он же –

морской кот, до 70 см в длину. Живут они на дне, на дне находят и пищу – моллюсков, крабов; поэтому рот у них смещен под плоскую голову, а глаза и брызгальца – жаберные щели – расположены сверху. Скаты плавают, размахивая широкими плоскостями тела, как крыльями, а хвостовой плавник у них исчезает, остается только его стебель – сам хвост. Хвостокол использует его как оружие. У него на хвосте есть колючка, точнее настоящий меч – до 20 сантиметров в длину. Его края очень острые, да к тому же зазубренные, вдоль лезвия проходит желобок, по которому стекает густой, видимый глазом, темный яд из ядовитой железы на хвосте. Если задеть лежащего на дне хвостокола, он ударит хвостом как бичом; при этом он оттопыривает свою колючку и может нанести глубокую рубленую рану. Рану, нанесенную хвостоколом, обрабатывают, как любую другую. К счастью, морские коты пугливы, боятся шума, стараются уплыть от купальщиков, и там, где купаются дети, их, естественно, нет. А весной, прямо перед пляжем Джемете, у самого берега под водой можно встретить скользящих над поверхностью песка, плавно взмахивающих крыльями хвостоколов; их движения легки, они кажутся невесомыми, они действительно летают. Покружив, они соскальзывают на дно и, подняв облачко песка взмахом крыльев, присыпают им себя, становясь совсем незаметными.

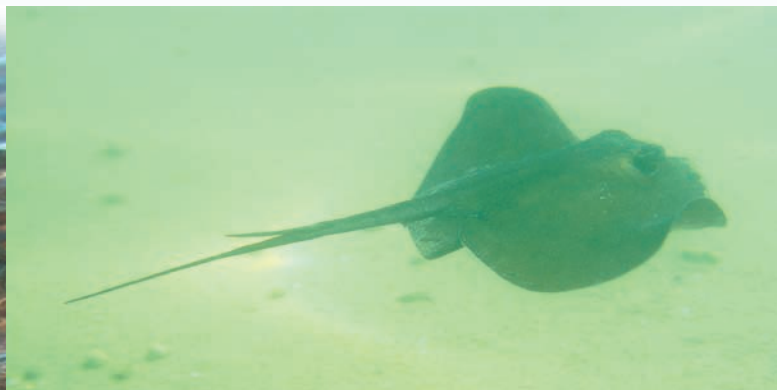
Большее никого вредного и опасного в Черном море нет – ни электрических скатов, ни акул-людоедов, ни португальских корабликов, ни зубастых мурен. Единственная черноморская акула – *катран* – обычно не бывает больше 1 метра в длину, боится людей и редко подходит к берегу – увидеть его, хотя бы раз в жизни – мечта многих черноморских подводных охотников. Человек гораздо опасней для моря и его обитателей, чем они – для него.

Вы спрашиваете – кусаются ли крабы? Не кусаются, а щипаются – не зубами, которых у них нет, а клешнями. И только тогда, когда вы сами начинаете их хватать руками. Большой каменный краб может ухватить за палец очень больно – лучше не рискуйте. Если он все-таки схватил вас, не тяните его – оторвете клешню. Крабы отпускают свои лапки и клешни так же, как ящерицы – свой хвост. Поэтому там, где купаются дети, все крабы – калеки, без ручек и без ножек. Дети, перестаньте мучить крабов! Их можно брать только сзади, за спинку, тогда и они вас не тронут клешнями, и вы им ничего не оторвете. Если краб забился в щель между камнями, не пытайтесь его выковыривать оттуда палкой – ничего не получится. Лучше всего – просто наблюдайте за ним – как он двигается, как шевелит усиками и глазами, как он ест. А если вы его все-таки поймали – рассмотрите, покажите друзьям и – отпустите. Потом самим приятно будет.



Этого большого каменного краба мы поймали среди подводных скал, разглядели – во всех подробностях – и пустили обратно в море

Скат-хвостокол, он же – морской кот



Ныррем! Под водой над песчаным дном.

Подводные пейзажи. Ныряйте правильно



Отплывем от берега и, перевернувшись – пятки к небу, скользнем под воду вслед за солнечными лучами. Здесь другой свет, другие звуки, кожа чувствует движения теплой воды. Остановитесь, зависните между дном и поверхностью – море будет держать вас; оглядитесь, освоитесь. На песчаном дне, как на пастбище, кормятся стайки придонных рыб; больше всего кефалей, они так хорошо маскируются под цвет дна, что легче заметить их тени, чем самих рыб. Наше неожиданное появление – откуда-то из другого мира, пугает их, и они веером разлетаются от ныряль-

щиков, тут же растворяясь в мерцающей синеве.

Пески покрывают дно вокруг всех берегов Черного моря, даже если на берегу галька – под водой она быстро заканчивается, если берег каменистый – между подводных валунов – тоже песчаное дно. Иногда песок сменяется мелким гравием или обломками створок моллюсков. Если плыть от нашего пляжа, вы минуете несколько гряд песчаных валов, между которыми – впадины, усыпанные ракушкой. Мы уже видели эти гряды солнечным безветренным утром с вершин береговых дюн.

На мелководье очень много интересной жизни – для начала здесь мы и поныряем.

В колоннах света, идущих от поверхности, неутомимо вьются крошечные белые пылинки – планктон. Мы можем взять с собой маленькую планктонную сетку и, нырнув, помахать ею под водой, как сачком, собранную живность надо быстро отнести к микроскопу и рассмотреть. Мы так и сделаем чуть позже. Сейчас – погрузимся к самому дну и осмотрим подводный пейзаж.

Волнистые гряды подводных барханов уходят вдаль, их очертания становятся размытыми уже в 10 метрах от нас. Всюду – пустые ракушки и буро-желто-зеленые клубки нитчатой водоросли, кладофоры бродячей, мы ее уже видели на берегу, это тот морской сорняк, который растет, не прикрепляясь к дну. Но кое-где видны укорененные бледно-салатовые кустики *кладофоры белесой* – как же они закрепляются на песке? Если увидите такой



Если вы еще не умеете нырять, взрослые вас научат

Главное – не забывайте, что, если вы погружаетесь на глубину больше своего роста, нужно обязательно выравнивать давление в среднем ухе с давлением под водой, иначе можно повредить барабанную перепонку. Зажимаете нос пальцами и сильно дуете в него: вы почувствуете, как давление выравнивается. Если ощущаете боль в ушах – надо подниматься вверх и пытаться продуть уши над водой. Ведь на глубине 10 метров давление в 2 раза выше атмосферного давления на поверхности. А сильно поранить уши и даже порвать барабанную перепонку можно, нырнув и на 2–3 метра.

Боль в ушах при нырянии терпеть нельзя – она предупреждает об опасности. Если у вас насморк, не ныряйте – заложенный нос не позволит продуться. И лучше не заплывайте туда, где вы не можете встать на дно. Для того чтобы нырнуть глубоко, нужно долго и много тренироваться. Обязательно учитеесь нырять под руководством взрослых.

Как бы ни было хорошо в море, нельзя забывать, что это – чуждая нам стихия, мы – сухопутные. Любый человек, чья жизнь связана с морем, – моряк, водолаз, рыбак – не только любит море, но и уважает его, и даже боится.





пучок водоросли, будьте уверены, он растет на сидящем в песке животном. Чаще всего это двустворки – донакс, венерка, или скафарка. Если подплыть осторожно, можно разглядеть, как рядом с кустиком водоросли шевелятся торчащие из песка длинные сифоны моллюсков. Дерните за зеленый кустик – вытащите моллюска.



А вот бахромчатые сифоны венерки заметить среди битой ракушки трудно

Все песчаное дно исчерчено узкими бороздами-следами проползших здесь двустворок и раков-отшельников – вот они, кругом, семячат, волоча свои домики. Принесенные течением, колеблются на дне бурые, оторванные листья взморника; среди них только опытный глаз различит рыбу морскую иглу.



Дернув за кустик водоросли, вытаскиваем из песка большую скафарку

Донакс выпускает сифоны

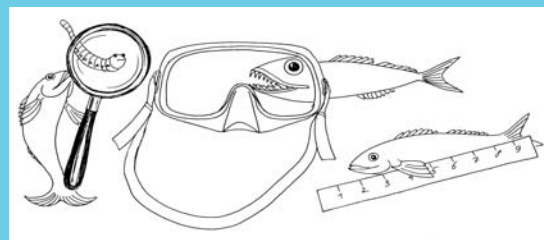
Раки-отшельники собираются на дне для схваток за пищу, домики-раковины — и для спаривания



Сейчас, когда мы начинаем изучать обитателей моря под водой, полезно вспомнить, что из-за преломления света между водой и воздухом в маске расстояния и размеры кажутся нам не такими, как на самом деле, – **далекое кажется ближе на 25%, а предметы становятся больше на 33% – на целую треть!**



Так что, протянув руку к медузе – вдруг не дотягиваешься до нее – странное чувство. 20-сантиметровая рыба игла, когда ее вытащишь на поверхность, окажется 15-сантиметровой. Воображение увеличивает размеры подводных чудес еще больше, и, выскакивая на поверхность, кто-то, разводя руками, и тараща глаза, уже рассказывает о полуметровом крабе с во-о-о-т такими клешнями!





Рыбы-иглы умеют говорить. Беременные самцы

Эта необычная рыба похожа на змейку, поэтому некоторые ее боятся. Она ничем не опасна, живет среди водорослей и морской травы и питается, маленьким ртом соскребая с их поверхности богатую микроскопическую жизнь – *перифитон* (по-гречески – живущие на растениях). В составе перифитона – одноклеточные микроводоросли, бактерии, крошечные рачки, черви.

В Черном море водится несколько видов морских игл, на песке – самая обычная – та, которую мы только что нашли – *обыкновенная* или *полосатая рыба-игла*. Среди водорослей, чаще на камнях, встречается *пухляцкая игла*. Редкая, небольшая игла черного цвета, с худым и жестким, как будто подсушенным, телом – *тонкорылая игла*.

А самая большая из наших рыб-игл – до 30 сантиметров в длину – *высокорылая игла*, очень изящная рыба.

У морских игл и родственных им морских коньков есть удивительная особенность размножения: самка откладывает икру в сумку на животе самца, в сумке он ее оплодотворяет и хранит до тех пор, пока из икринок не выведутся молодые иголочки. Молодым иглам надо поскорее спрятаться – уж очень легкую добычу они представляют даже для самых мелких хищников.

Рыбы-иглы замечательны еще и тем, что они умеют издавать звуки. «Нем как рыба» – это не про них. Голос у игл слабый, но басовитый, вернее всего, его можно даже не услышать, а – почувствовать. Возьмите в кулак рыбу-иглу, лучше большую, высокорылую, только не сжимайте сильно! Вы почувствуете, как, сокращая свое тело, она издает низкочастотные вибрации – поднесите упрямую извивающуюся рыбку к уху – и услышите эти странные звуки.

Все виды рыб-игл живут среди водорослей или кустиков взморника. Тем не менее всех их и морских коньков, ведущих сходный образ жизни, мы время от времени находим на подводной песчаной равнине. Дело в том, что иглы и коньки плавают очень плохо, и если они отрываются от своего куста

или камня, их может унести течением, бороться с которым они не в силах. Так их и приносит на песок. То, что течения иногда уносят игл и коньков с насиженных мест – хорошо; так они, во-первых, расселяются, а во-вторых, постоянное скрещивание между собой живущих на одном кусте водоросли рыб привело бы к вырождению популяции. Перенесенные течением, морские коньки и рыбы-иглы находят себе и новое местообитание, и новых партнеров для спаривания.

Полосатая
рыба-игла



Пухляцкая
рыба-игла



Тонкорылая
рыба-игла

Высокорылая
рыба-игла



ПОД ВОДОЙ НАД ПЕСЧАНЫМ ДНОМ



Высокорылая рыба-игла умеет звучать — низким, вибрирующим басом. Эти звуки можно почувствовать пальцами, или услышать, если поднести рыбу к самому уху

Особенно много морских коньков мимо нашего берега течения проносят в мае. В это время их ловят — для того чтобы засушить и продать как сувенир отдыхающим. Способ лова остроумен — в воду с любого пирса опускается веревочка с грузиком; несомые течением коньки все время ищут, за что бы им зацепиться хвостом и начать оседлую жизнь — и вместо ветви водоросли обвивают хвостом бечевку. Ловец поднимает ее раз в несколько часов — и несколько глупых коньков уже висят на ней и не пытаются уплыть.

В подводных зарослях водорослей на камнях вы увидите все разнообразие морских игл и станете зрителями потрясающего спектакля — брачного танца морских коньков.



Новорожденные 2-сантиметровые высокорылые иглята



Пухлощекая игла и морские коньки живут в кустах водорослей

Так ловят морских коньков — превращают их в мертвые, сушеные «сувениры»

Черноморские рыбы пошли вверх по Волге — загадка природы

Обыкновенная игла очень хорошо чувствует себя в опресненных водах, заходит в реки. Некоторое время назад что-то произошло, и иглы решительно двинулись из Азовского моря вверх по Дону, через Волго-Донской канал, и дальше по Волге. В Волгограде они уже обычны, в 2002 году поднялись вверх по течению выше Самары. Это произошло не только с иглами: другие морские рыбы — камбала-гlossa, тюлька тоже освоились в великой русской реке. Причем тюльки стало так много, что она уже стала объектом промышленного речного рыболовства, на ее отлов в Рыбинском водохранилище выдают лицензии. Камбала-гlossa обычна в прибрежье Черного моря и всегда заплывала в устья рек — ее еще называют речной камбалой, но теперь ее ловят в Ярославле — на севере России! Ихтиологи изучают это загадочное явление, но определенного объяснения ему пока нет.





Жизнь на лужайке взморника — рыба-игла, морской конек, травяной краб, краб-плавунец, отшельник диоген, барабубль, бычок-буберь, двустворки донакс, венерка, скафарка, закопались в песок звездочет и морской дракон

По листьям морской травы бегают раки-изоподы — как насекомые на наземном лугу

Широкие луга взморника в Азовском море — волны набрасывают валы морской травы на берег Керченского пролива



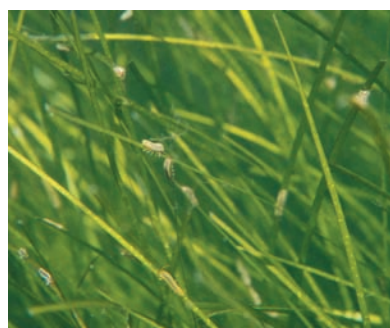
Трава и цветы под водой — луга взморника

Любимое местообитание рыб-игл — поляны морской травы — взморника, zostеры. Иглы маскируются под листья zostеры, вставая вертикально в ее пучки — заметить очень трудно.

Мы уже находили морскую траву на пляже и помним ее замечательное свойство — она никогда не гниет; теперь поговорим о ней подробнее.

Взморник — не водоросль, а высшее растение. Цветковых растений, живущих в морях и океанах, немного — около десятка видов. В Черном море встречается 6 из них, а лужайки у нашего пляжа образует самый обычный вид морской травы — *зостера морская, взморник*. Он и цветет в море, под водой. Время от времени эти растения выпускают побеги с похожими на початки соцветиями, в которых собраны и мужские, и женские цветы — очень примитивные, без лепестков. Мужской цветок состоит из одного пыльника, а женский — из одного пестика с 2 рыльцами. Несмотря на то, что zostera — однодомное растение, самооплодотворения не происходит — мужские и женские цветы на одном растении созревают не одновременно, так что пыльца одного взморника оплодотворяет яйцеклетку другого — таким способом предотвращается вырождение у всех однодомных растений и животных-гермафродитов. Плоды zostеры — маленькие орешки разносят морские течения.

Мы постоянно находим сочно-зеленые кустики zostеры на пляже, куда их выносят волны. Но рядом с берегом, на мелководье, лужаек взморника нет. Несмотря на длинные — иногда многометровые — корневища этой травы, любой шторм, если впадины его волн достигают дна, вытянет zosteru из ненадежного грунта — песка. Поэтому,



чтобы увидеть редкие, оставшиеся в районе Анапы поля взморника, надо отплывать очень далеко от берега — вплавь даже не пробуйте, только на лодке. Нырять в солнечную погоду на лугах взморника — необыкновенно радостно. Светлый песок, бирюзовая вода, густая зелень упругой травы, по которой пробегают

волны морских течений — так же, как ветер колышет луга на суше. Попробуйте выдернуть кустик zostеры из грунта — вытянете длинный-предлинный, ветвящийся шнур корневища, от которого отходят новые пучки плоских листьев. Посмотрите на эти праздничные, светлые побеги — и без микроскопа хорошо видны наполненные газом вакуоли, поднимающие листья вверх, к свету.

На голом песке, где нет никаких укрытий для животных, zostera создает и твердую поверхность для прикрепления неподвижных обрастателей, моллюсков, счищающих с листьев перифитон и омертвевшие клетки, и укрытие для рыб. Морские коньки обвивают ее листья хвостами и качаются вместе с ними, масса стайных мелких рыб живет здесь постоянно или находит приют во время кочевок. Особенно ценны лужайки zostеры как родильные дома многих видов рыб и детские сады для их мальков. Здесь откладывают яйца крупные скаты — морские лисы — помните, мы видели черные чехлы от этих яиц на пляже.

К сожалению, в районе Анапы таких лугов стало меньше — взморнику мешает расти тина — бродячая кладофора. Да и вообще, для донной растительности в Черном море последние десятилетия XX века были тяжелым временем — море было переудобрено, и выросшие морские сорняки подавили естественные водорослевые сообщества.

Подводный луг zostеры

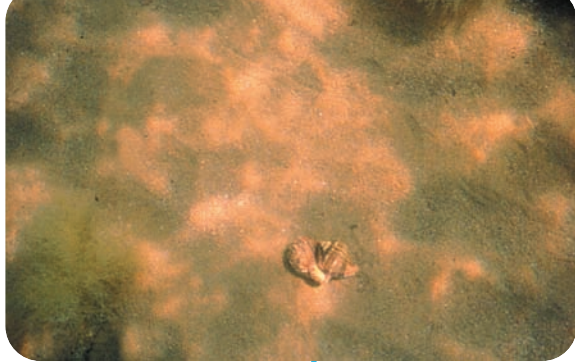


Высокорылая морская игла маскируется под лист взморника



Этот усыпанный самоцветами красавец готовится вить гнездо среди морской травы





Спаривание рапанов на песке

Ужас Черного моря – рапаны

На песке дна бросаются в глаза широкие и глубокие борозды – их оставили большие, тяжелые улитки **рапаны**. Понюряв, вы обнаружите, что и самих рапанов вокруг немало. Это самый свирепый хищник Черного моря, тот самый тихоокеанский вселенец, который съел гребешков и почти всех устриц в Черном море, уничтожил множество других двустворчатых моллюсков. Помните, мы обсуждали историю его путешествия от берегов Китая в Черное море – через полмира на днище корабля; узнали, что рапан прилепляется к двустворчатым моллюскам своей мясистой ногой и языком-фрезой просверливает в его раковине аккуратную дырочку – мы видели просверленные раковины донакса на пляже. Через сделанную дырку в мантийную полость двустворки впрыскивается яд – энтероамин, парализующий мускулы-замыкатели жертвы. Когда отравленный моллюск раскрывает створки, рапан выедает его.



Рапан разжимает створки мидии

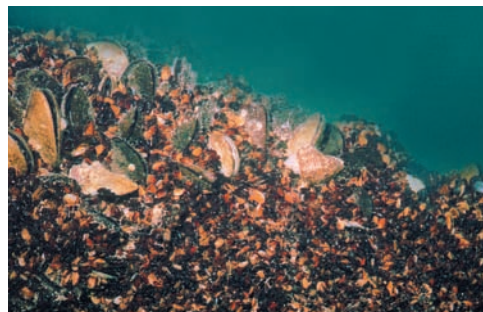
А большие рапаны настолько сильные, что облепив моллюска своей мускулистой ногой, могут разжать его створки.

Там где проходят рапаны, двустворчатых моллюсков не остается. Иногда, как и у любого биологического вида, у рапанов бывают периоды всплеск численности, потом – спад. Это явление называется – **популяционные волны**, причин их возникновения много, иногда они остаются невыясненными. В 2002 году в районе «Орленка» произошло нашествие рапанов, и вот на фотографиях – его результат:

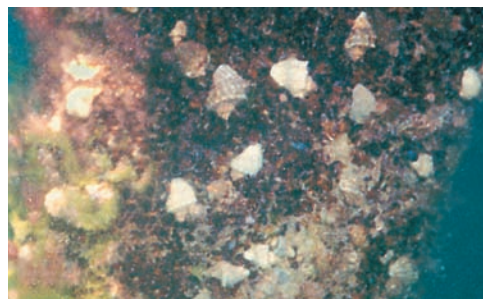
На песчаном пляже «Орленка» тем летом были съедены почти все донаксы и венерки – остались только самые мелкие, меньше 4 миллиметров и только – глубже 3 метров.

А сам моллюск-убийца красив. Трубочка-хоботок, которая тянется из под устья раковины – свернутый край мантии, по сути, тот же сифон, что у двустворок, через него улитка засасывает воду для дыхания. Рапаны размножаются с середины лета до начала осени, когда

вода у берега самая теплая. В это время они любят собираться огромными кучами в понижениях между песчаными валами дна, на ракушечном грунте. У многих морских животных оплодотворение внешнее – самка выметывает в воду икру, а самец – семя. У рапанов – внутреннее оплодотворение, самец вводит семя в самку. Икра рапанов необычная, защищенная – жесткие прозрачные трубочки, собранные в пучки-щеточки, которые самка наклеивает на камни, водоросли, любые твердые предметы. На песчаном грунте пер-



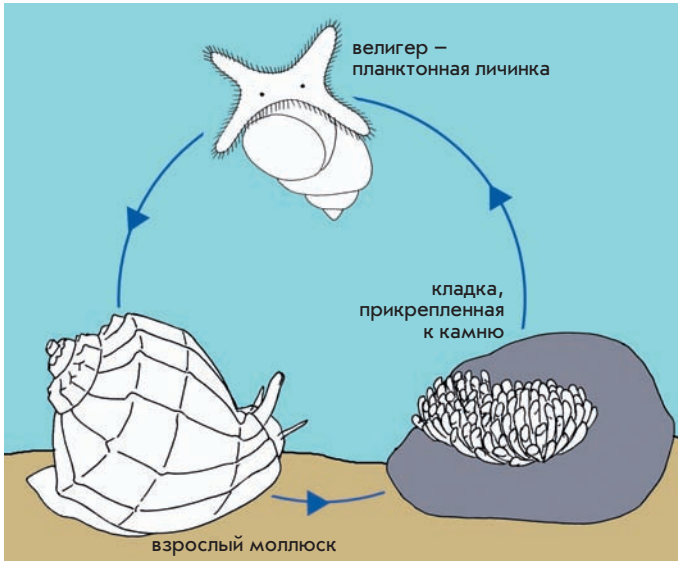
Весной, на сваях пирса, полностью обросшие мидией, приползли первые рапаны



А в июне уже полчища хищных морских улиток выедали поселение мидий



Финал: в октябре, рапаны ползали по обглоданному, голым сваям – мидии были уничтожены подчистую



Жизненный цикл рапана

вым поавшимся твердым предметом обычно бывает другой рапан – вот они и облепляют друг друга икрой, так что и раковин уже не видно. Личинка, выклюнувшаяся из икринки, плавает в толще воды, питается самым мелким планктоном, растет, садится на дно и превращается в маленького рапанчика.

После размножения рапаны уползают подальше от берега, поглубже – чтобы не быть выброшенными на берег яростными зимними штормами. Но не всегда удается укрыться от стихии – в 2000 году волны февральского шторма так глубоко вспахали море и песчаное дно перед Анапскими пляжами, что после шторма местные жители собирали рапанов на берегу ведрами.

Рапан стал одним из основных промысловых видов в

прибрежных водах Черного моря – так его много, и таким спросом пользуется его мясо в дальневосточных странах, прежде всего в Японии. Рапан – не деликатес, как мидии или устрицы, но жесткое мясо этой сверлящей улитки дает хорошую основу для гуляша. Собирают их водолазы и ныряльщики, но больше всего рапанов добывают суда, сгребаящие драгами – тяжелыми стальными скребками с сетью – все живое с песчаного дна. Собирая рапанов, драги попутно основательно перепачивают дно, полностью уничтожая обитающую там живность – все донное сообщество.

В первые годы XXI века рапаны размножились особенно сильно, и по мере роста числа хищников, на глазах таяло число их жертв – двустворчатых моллюсков. Почти исчезла даже одна из самых многочисленных двустворок – венерка, во много раз стало меньше донакса. Выдерживает натиск рапана только скафарка, обладающая мощными мускулами замыкателями (поэтому рапану трудно разжать ее створки) и толстыми створками (их трудно просверлить). В результате экзотическая скафарка начинает замещать венерку в донных сообществах песчаного дна, вытеснять с помощью рапана эту аборигенную двустворку из ее экологической ниши. Это заметно ныряльщикам, это подтверждают цифрами и данные биологов.

Летом 2005 года черноморская популяция рапана достигла вершины развития – крошечные колючие раковинки, только что осевших рапанчиков, покрывали любую твердую поверхность в море; предметы, поднятые со дна, давали ладоням ощущение крупнозерной наждачной бумаги. Мы наблюдали это на Кавказском берегу, и о таком же бедствии сообщали из Болгарии. Оседание рапанов на коллекторы мидийно-устричной плантации в Утрише привело к сокращению летнего урожая на треть – молодые хищники просверлили и съели мидий и устриц, подвешенных в толще воды. А в следующем, 2006 году рапанов стало меньше, чем когда-либо за последние десять лет: размножившийся хищник съел почти всех доступных двустворок, пищи стало не хватать, его популяция пошла на убыль; охотники за рапанами жаловались на убытки...



Раковины гигантской устрицы с Утришской плантации, просверленные рапанами

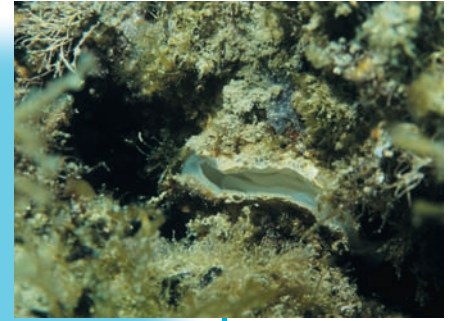
Водолазы собирают сверлящих улиток в сетки



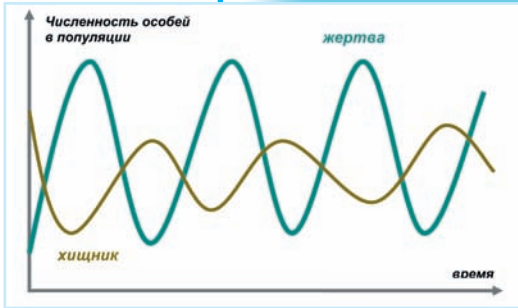


ПОД ВОДОЙ НАД ПЕСЧАНЫМ ДНОМ

Пример рапана и двустворок в Черном море интересен, как иллюстрация самого известного типа взаимодействия видов в экосистеме: оно называется «хищник-жертва». Оно описывается и самой простой математической моделью в экологии – включающей в себя всего два дифференциальных уравнения, переменные в которых – численности хищника и жертвы. Эти уравнения можно найти во множестве учебников, нам важнее их решение: колебания численности популяций хищника и жертвы. Растет количество хищников – естественно, падает число их жертв – их все больше едят. Наступает такой момент, когда оставшееся количество пищи (жертв) уже не может поддерживать размножившихся хищников – тогда хищники начинают голодать, болеть – и уже их число начинает, в свою очередь, уменьшаться; а это дает возможность для роста популяции жертв – ведь их уже меньше едят. Так и получаются эти колебания – численности хищников и их жертв все время меняются в противоположных направлениях – в противофазе, как говорят математики.



Живая съедобная устрица – недалеко от Большого Утриша. 2005 г.



Природа устроена так, что хищникам не удается съесть всю свою пищу без остатка. Если такое произойдет, погибнут – от голода – и сами хищники. Но если хищник ест несколько видов жертв, то некоторые из них – менее приспособленные или редкие виды – могут исчезнуть безвозвратно. Так и случилось в Черном море: под натиском рапана устояли только многочисленные, быстро растущие виды двустворок – мидии, донаксы и, конечно – эфемерные однолетние виды, такие как люцинелла и лентидиум, способные вырасти от личинки до стадии размножения за недели. А оранжевый черноморский гребешок вымер.

Примеры колебаний популяций хищника и жертвы находятся в природе во множестве; найденные биологами в полевых наблюдениях, они подтверждают верность уравнений модели: рысь и заяц в канадской тайге, сокол-сапсан и лемминг в нашей Арктике... А Черное море дает еще один, уникальный пример колебаний «хищник-жертва» – это планктонный гребневик мнемипсис и поедающий его хищник – гребневик берое. Случай с гребневиками особенно хорош: берое питается только мнемипсисом, у этого хищника – только одна жертва, как и в упрощенной математической модели.

Между прочим те самые два уравнения, ставшие первой математической моделью в экологии, возникли из наблюдений их автора – итальянского математика Вольтера – за ассортиментом ближайшего к его дому рыбного рынка. Он обратил внимание, что на прилавках – больше то крупных рыб, то мелких – то хищники, то жертвы. И описывая колебания хищных рыб и их жертв в уловах рыбаков – описал то, что происходит в живом море.



Гребневики берое (сверху) и мнемипсис – замечательный пример классической модели «хищник-жертва»

У рапанов есть одна замечательная особенность. Специальный орган – гипобранхиальная (поджаберная) железа выделяет ярко-желтый пигмент, который, если выставить его на солнечный свет, приобретает малиново-коричневый цвет; эту краску называют пурпуром. Такая железа есть у всех улиток из семейства мурицид. Их пурпур стал одной из первых красок, использовавшихся человеком, – орнаменты на античных тогах делались пурпуром средиземноморских мурексов. Можете попробовать – нырните, достаньте рапана покрупнее и разбейте – не жалейте его, это же враг Черного моря! Осмотрите моллюска – увидите ярко-желтую ткань. Намажьте ею палочку, нарисуйте что-нибудь на дощечке – и на ваших глазах, почти бесцветный рисунок станет пурпурным. Заметьте – я не советовал рисовать на майках и на собственной коже! Некоторые, совсем молодые, мужчины любят писать рапаньим пурпуром на своих плечах «Лена», «Катя». А у пурпурных «татуировок» есть коварное свойство – весь первый день они очень пахнут...

Рапаны освоили все типы грунтов, все местообитания в Черном море, и, продолжая наши экскурсии, мы встретим их еще не раз.

Рапан смог перебраться и в другие моря – опресненные реками прибрежные воды, где не выживают его враги – морские звезды: сначала освоил северную часть Адриатики – Венецианский залив, проник в устье реки Ла-Плата в Южной Америке, затем – в Чесапикский залив на Восточном побережье США, а совсем недавно сверлящих улиток обнаружили у французского берега Ла-Манша, голландского побережья Северного моря и в эстуарии Темзы в Англии.



Рапаны поедают мидий на подводных скалах. Слева – свежая кладка икры рапана

Рапаны освоили все типы грунтов, все местообитания в Черном море, и, продолжая наши экскурсии, мы встретим их еще не раз.

Рапан смог перебраться и в другие моря – опресненные реками прибрежные воды, где не выживают его враги – морские звезды: сначала освоил северную часть Адриатики – Венецианский залив, проник в устье реки Ла-Плата в Южной Америке, затем – в Чесапикский залив на Восточном побережье США, а совсем недавно сверлящих улиток обнаружили у французского берега Ла-Манша, голландского побережья Северного моря и в эстуарии Темзы в Англии.

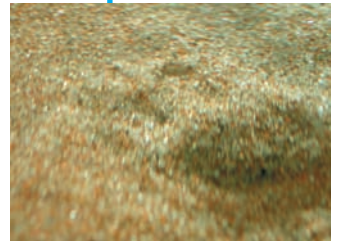
Рапан смог перебраться и в другие моря – опресненные реками прибрежные воды, где не выживают его враги – морские звезды: сначала освоил северную часть Адриатики – Венецианский залив, проник в устье реки Ла-Плата в Южной Америке, затем – в Чесапикский залив на Восточном побережье США, а совсем недавно сверлящих улиток обнаружили у французского берега Ла-Манша, голландского побережья Северного моря и в эстуарии Темзы в Англии.



Крабы и раки на песке

Часто под торчащим из песка пучком водоросли можно обнаружить не двустворку, а **краба-плавунца** – морская растительность, как копка на зеленых волос, над его мордой. Потревожьте плавунца – и сразу поймете, почему его так назвали. Последние членики задних грудных ног краба-плавунца сплюснуты – это ласты, перебирая ими, он взмывает над грунтом и быстро отплывает на 1–2 метра, приземляется и затаивается, сливаясь с песком. Если его спугнуть во вто-

рой раз, то он уже не отплывет, а мгновенно погрузится в песок – закопается, используя лапы-ласты, как лопатки, и только органы чувств – глаза и антенны – остаются над песком следить за обстановкой вокруг. А может исчезнуть и совсем. Плавунец, как и другие крабы, может нападать на мелких и малоподвижных беспозвоночных, но все же в основном он – падальщик. Бегаёт по дну, пытается открыть раковины двустворчатых моллюсков. Если моллюск жив и здоров – не откроет ни за что, а вот если он болен, ослаб, умирает – краб раскроет его и съест. Челюсти, которыми краб энергично пережевывает куски своей пищи, –



Плавунец все еще здесь!



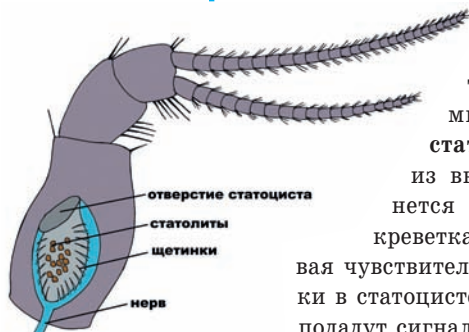
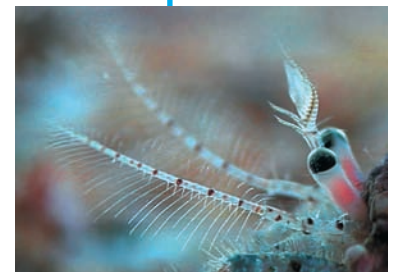
Увидите такой кустик на дне – потяните за него; вытащите краба-плавунца

преобразованные конечности, и называются они – ногочелюсти. И усики-антенны краба – тоже бывшие лапки. Их у десятиногих раков 2 пары – длинные антенны, и антеннулы – которые у некоторых раков могут расщепляться надвое. Антенны – органы осязания, с их помощью крабы и другие раки нащупывают себе дорогу ночью или в мутной воде – передвигаясь, они постоянно водят антеннами вокруг себя. Посмотрите на ряды чувствительных волосков, идущих вдоль антенн: как только хотя бы один из них отклонится, наткнувшись на малейшее препятствие, – краб получит сигнал о нем. Короткие антеннулы – также органы осязания, но еще и обоняния – главного чувства, помогающего донным ракам находить себе пищу: запах животных и растительных останков влечет их издалека. Это используют рыбаки: каких бы разных по размеру ракообразных они ни ловили, все краболовки, рачевни, креветницы, чилимницы, омарные ловушки везде, на всех морях, у всех народов устроены одинаково – это

клетки с сужающимся входом, в которые кладут приманку – дохлую рыбу. Повинуясь инстинкту, раки следуют к источнику запаха и попадают в западню. Потом ловушку, полную улова, поднимают на поверхность. В основании антеннул, их первых члеников, расположены органы равновесия – **статоцисты**. Это полости, выстланные рецепторными клетками с чувствительными волосками; в полости есть несколько **песчинок-статолитов**, захваченных из внешней среды. Повернется краб (рак-отшельник, креветка) – перекажутся, задев чувствительные волоски, песчинки в статоцисте, рецепторные клетки подадут сигнал нервным ганглиям об изменении положения тела в пространстве. Мы не будем обсуждать здесь всю физиологию ракообразных, это ее интересные фрагменты; если они вас заинтересовали, беритесь за другие книги – их список вы найдете на последних страницах.



Антенны и антеннулы краба-плавунца, рака-отшельника диогена, креветки палемона



Устройство статоциста – органа равновесия раков, крабов, и большинства других животных

Устройство статоциста – органа равновесия раков, крабов, и большинства других животных





ПОД ВОДОЙ НАД ПЕСЧАНЫМ ДНОМ



Плавунец доедает донакса

Самка плавунца с икрой



Зоеа



Мегалопа



Юный мраморный краб



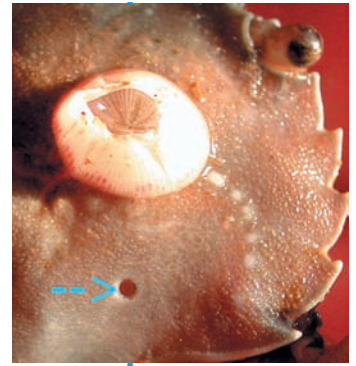
А вот кто-то ест самого плавунца – это маленький рапан – присосался сверху и едит на крабе, а тот, как ни пытаясь, не может стряхнуть наездника. Краб ходит как-то странно – кругами, шатаясь, как пьяный. Хватаем обоих, снимаем рапана и вот что мы видим: аккуратная дырочка диаметром полмиллиметра – рапан просверлил ее своим языком и уже начал запускать яд под панцирь. Неудивительно, что краба шатало – он уже был отравлен. Еще бы

немного – и он, напустив в краба пищеварительные ферменты, переварил бы его и высосал, как двустворчатого моллюска.

Спариваются и размножаются плавунцы несколько раз за сезон, и каждый такой цикл начинается с ухода за икрой. Забавная картина – в эту пору почти в каждой ямке, ложбинке песчаного дна на мелководье, сидит по парочке крабов – точь-в-точь, как совсем рядом, на пляже и в дюнах, по вечерам сидят парочки другого вида :). Самец плавунца вдвое крупнее самки, которую он держит под мышкой, крепко обняв правой передней лапой. Потом – спаривание, и вскоре уже все самки у берега носят под брюшком гроздь ярко-оранжевой икры. Поэтому у самок крабов брюшко шире, чем у самцов, оно служит защитой потомства. После вылупления личинки (примерно через 2 недели, этот момент легко заметить – оранжевый цвет икры меняется на серый), они на некоторое время остаются под защитой у матери, претерпевают несколько превращений, а затем в воду выплывает **личинка зоеа** – с длинным рогом на голове. Все обычно пугаются, когда видят ее в микроскоп впервые! Зоеа живет в составе планктона, растет, потом превращается в **личинку-мегалопу** с огромными глазами. Подростая мегалопа садится на дно и становится – наконец последнее превращение – маленьким плавунцом.

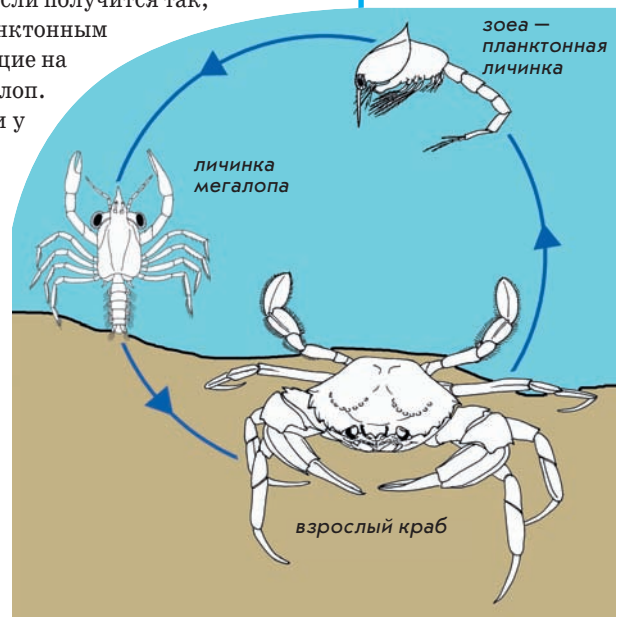
Зачем же так сложно? Почему из икринок не вылупляются сразу маленькие крабики? Но тогда, во время самого сильного шторма, безвозвратно погибли бы все крабы-плавунцы на побережье – большие и маленькие. А так крабы гибнут, но течения приносят планктонных личинок, рассеянных по морю, к нашему берегу, на песчаное дно – и скоро крабы заново заселяют его. В этом смысл всех сложных циклов развития животных и растений: разные жизненные стадии – это же разные организмы! Они живут по-разному: в разных местах, питаются разной пищей, их едят разные хищники, и гибнут они – от разных причин; то есть, они занимают разные экологические ниши. Поэтому, если сложатся условия, неблагоприятные для одной из стадий жизненного цикла (шторм погубит крабов), выживут другие стадии (планктонным личинкам в открытом море волны не так страшны). А если получится так, что в толще воды станет плохо планктонным личинкам, – взрослые крабы, живущие на дне, родят новых зоеа, новых мегалоп.

Так же происходит и у моллюсков, и у медуз, и у бабочек с их гусеницами. А вот как продолжилась история пойманной в Анапе личинки краба. Наши морские юннаты перевели греческое слово «мегалоп» (большеглазка), как «лупастик». Лупастика посадили в маленькую баночку с песком на дне, меняли ему воду, он плавал, перебирая брюшными ножками, ел невидимый планктон и кусочки детрита, рос – и осел на дно. Через неделю длинное брюшко подогнулось под грудь, а панцирь – стал квадратным, с зазубринами у глаз; в кутикуле (панцире) появились боль-



Через эту дырочку – диаметром полмиллиметра – рапан отравил краба

Жизненный цикл краба-плавунца

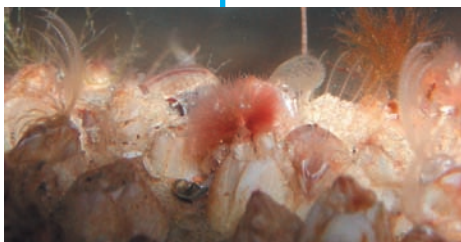




шие, похожие на темные звезды хроматофоры, пигментные клетки. Лупастик начал бегать по дну на 8 лапках. Теперь его можно было узнать – он оказался мраморным крабом. Поучительная вышла история: если бы мы не подобрали личинку, она бы осела на песчаное дно у пляжа Джемете и, превратившись в темного мраморного краба, не умеющего ни маскироваться под цвет песка, ни плавать, ни зарываться в песок (как плавунцы или травяные крабы), была бы очень быстро съедена любым мелким хищником. А личинка плавунца так же наверняка погибнет, если осядет на каменистое дно... Шансы не быть съеденными во время планктонной жизни, умноженные на шансы оседания на нужный вид дна, – очень малы. А если течения вынесут личинку краба, креветки или моллюска в открытое море, за пределы шельфовых вод, она осядет на глубину более ста метров и погибнет от недостатка кислорода. Ведь в Черном море глубже 150–200 метров кислорода в воде нет, зато есть ядовитый сероводород – ни животные, ни растения там не живут. Но даже если одна или две из тысяч оранжевых икринок, что вынашивает под брюшком самка краба-плавунца, выживет и превратится во взрослого краба – популяция будет жить.

Мы знаем, что конечности крабов способны к регенерации – оторванные лапки и клешни отрастают заново. Но они уже никогда не становятся такими же сильными, как прежде, – сравните две клешни этого плавунца.

Плавунец с отросшей, на месте потерянной клешней



Лес организмов-обращателей на панцире маленького плавунца

Посмотрите – это похоже на джунгли, или на кипящий жизнью коралловый риф в тропиках! На самом деле это поверхность панциря нашего маленького плавунца. Мы можем совершить целую экскурсию по нему: приглядитесь, сколько разных животных и растений нашло себе прибежище, закрепилось на нем – это сообщество обрастателей.

Морские желуди на панцире краба

Вокруг – море зыбучего песка, краб – как остров тверди среди него. И каждый квадратный миллиметр этой твердой поверхности жизнь использует – причем дважды, трижды – *морские желуди* выросли на панцире краба, на них поселились похожие на пчелиные соты колонии *мшанок*, поверх них – уцепились серебристые веточки *гидроидных полипов*, кустики *красных и зеленых водорослей*. А вот – совсем уж неожиданно – высовывает усатую голову из своей мягкой трубки, прилепленной к панцирю, *многощетинковый червь нефтис!*



И ничего, что краб бегает, плавает, закапывается в песок вместе со всем этим садом-зверинцем на голове, – все обрастатели чувствуют себя прекрасно: посмотрите, как энергично машут венчиками ножек балланусы. Они приносят и пользу хозяину – маскируют его. Это наше первое знакомство с сообществами обрастателей, мы продолжим его на подводных скалах – там их настоящее царство, поражающее своим разнообразием и красотой.

Голубой краб – американский иммигрант



Многощетинковый червь нефтис высовывает голову из трубки-домика на панцире краба

На мягких прибрежных грунтах встречается и самый большой, самый красивый и необычный краб Черного моря – *голубой краб*. Он тоже – плавунец, у него задние ноги превратились в ласты. Но насколько он крупнее! Необычный панцирь с длинными шипами-мечами, до 30 сантиметров в ширину, необыкновенная окраска – удивительный зверь, но очень



редкий. Под водой вы его встретите едва ли, обычно мы видим его, когда он попадает в сети к рыбакам. Те иногда передают его в аквариумы. Когда будете в Анапе, зайдите в аквариум на Высоком Берегу, подивитесь на это чудо.

Название голубого краба – дословный перевод английского – blue crab. Ведь его родина – Восточное побережье США. Там их очень много, в отлив они подходят к самому берегу, и их легко поймать – это разрешается. В Черное море голубой краб попал в 1960-е годы из Средиземного моря, а туда, вероятно, был перевезен с балластными водами кораблей – это самый распространенный способ расселения морских животных и растений с помощью человека.

Нам не раз еще придется вспомнить о нем. За сорок лет жизни в нашем море голубой краб не смог по-настоящему размножиться – вероятно, потому что зимняя температура воды у черноморских берегов – иногда до 5°C – слишком низка для успешного выживания его молоди.

Даже если искать очень тщательно, разглядывать каждый песчаный барханчик под водой, можно не найти его. Этот редкий, необычный, маленький краб, живущий на песке, любит малосоленые, опресненные воды, поэтому встречаем мы его только там, где в море впадают речки и ручьи. Например, на пляже Джемете есть одно такое место, ближе к Анапе, ищите его на мелководье перед устьем речки Анапки, а в «Орленке» он живет там, где в море вливается речка Пляхинка.

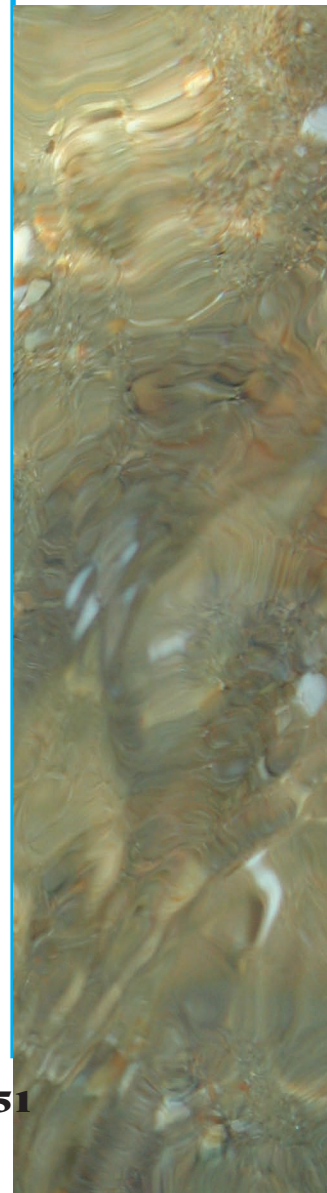
Найти его очень трудно, потому что, во-первых, он маленький, во-вторых, цвет его – в точности повторяет цвет песка, и, в-третьих, он умеет моментально в него закапываться. Знакомьтесь – *шестизубый руковздутик*. Так можно перевести его латинское имя *Brachinotus sexdentatus*. По три зуба с каждой стороны передней части панциря – всего шесть. И удивительные шарики, «вздутия» между пальцами клешней – мы с коллегами пробовали догадаться, зачем они ему, но безуспешно. Загадочное существо. Очень редко удается заметить его под водой – он потрясуще быстро убегает и скрывается в песке.

И вот, наконец, нырнув поглубже, мы отыскивали *травяного краба*! Это крупный – панцирь до 15 сантиметров в ширину, сильный и длинноногий красавец, живет на совершенно открытых пространствах песка. При встрече с хищником он полагается на мощные клешни или быстроту своих лап. Если будете пытаться его поймать, помните об этом: бегаем он очень быстро – до 1 метра в секунду! А если догоните – может больно ущипнуть... Нерестятся травяные крабы весь год. Любимое местообитание – луга морской травы, потому и назвали его травяным, близко у берега он встречается редко. Травяной краб может жить и среди камней – если хорошо поискать, мы его встретим во время экскурсии на подводные скалы.

Травяной краб – один из любимых объектов исследований физиологов, потому что в его лапках – очень толстые нервные волокна, в десятки раз толще, чем у млекопитающих. Они хорошо видны, их легко достать и ставить на них всякие эксперименты. Чем толще нервное волокно – аксон,



Шестизубый руковздутик!

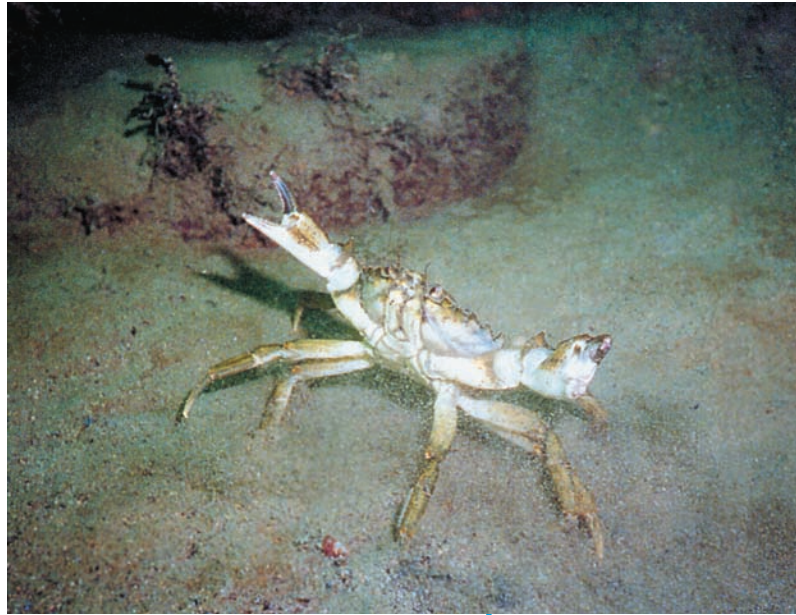


Травяной краб





тем быстрее оно проводит нервный импульс, а чем быстрее импульс из нервного узла достигнет мышцы, тем быстрее она выполнит команду – сократится, сделает движение. В общем – чем толще нервные волокна, тем быстрее реакции и движения, поэтому травяной краб такой быстрый! Самый быстрый! Иначе на песчаной равнине нельзя: не умеешь зарываться или уплыть, как краб-плавунец, тогда сражайся или беги – так живет большой и красивый травяной краб.



Травяной краб на песчаной поляне среди подводных скал. Глубина – 20 м



Выходы из норки рака-крота

Когда плывешь над песчаным дном, на глаза то и дело попадаются ямки и дырки в песке – обычно их бывает по две рядом. Это входы в норки, в которых живут **раки-кроты – каллианасса и упогегия**. Чаще у берега можно встретить упогегию, точнее, увидеть можно только входы в ее норку, а самого рака придется выкапывать. Вот он, на фотографии. Мощными передними лапами груди, вооруженными клешнями, похожими на ковши экскаватора, упогегия роет свою нору, которая имеет два выхода на поверхность (иногда нора ветвится, тогда выходов больше). Кроты живут парами – самец и самка в одной норе. У них очень необычный для раков способ питания – фильтрация, и их норка – тоже приспособление для добывания пищи: растопырив задние брюшные ножки, он зайкоривается в норе и быстро машет свободными ножками брюшка, прогоняя воду через нору. При этом частицы, находящиеся в воде, в том числе и съедобные – микроскопические животные и растения, органические останки – задерживаются густым фильтром из щетинок на грудных ножках – они хорошо видны на фото. Так накапливается пищевой комок, который крот съедает.

Рак-крот упогегия



Перед нами – **крангон** – плоская креветка, живущая на песке. Заметить ее нельзя! Только если под водой поднести голову в маске к самому песку – но тогда она испугается и сразу зароется. Очень редко самым осторожным, внимательным и опытным исследователям подводных песков Черного моря удастся увидеть крангона. Он, как донные рыбы, может менять цвет в зависимости от освещенности и цвета грунта – в его ветвистых пигментных клетках – хроматофорах есть пигментные зерна черного, белого, желтого и красного цветов, которые могут собираться в комок в центре клетки, тогда крангон становится бесцветным, а могут распределяться по хроматофору, придавая кутикуле окраску. При этом пигментные зерна разных цветов могут двигаться независимо – тогда меняются оттенки окраски.

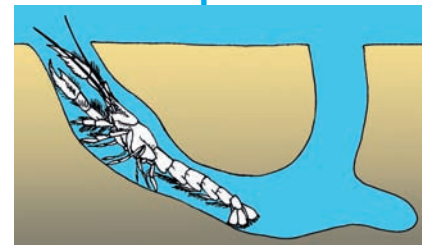
Песчаная креветка – крангон



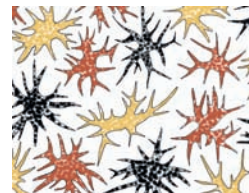
Мгновение – и она исчезает в песке



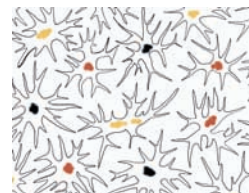
При этом пигментные зерна разных цветов могут двигаться независимо – тогда меняются оттенки окраски.



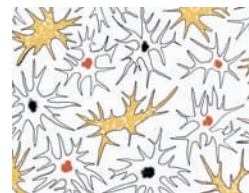
Рак-крот в норе



Пигментные зерна равномерно распределены внутри клеток хроматофоров: креветка темно-бурая



Пигментные зерна собраны в центрах клеток – креветка становится почти прозрачной



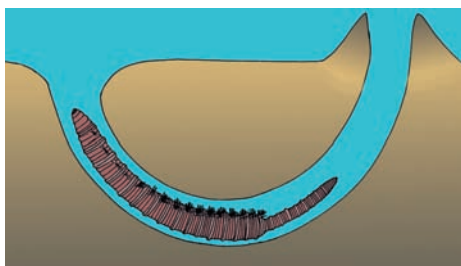
Только желтые пигментные зерна распределены по своим хроматофорам – креветка светло-желтая



Крангон питается мельчайшими животными в грунте и падалью, отрывая кусочки пищи маленькими клешнями-щипчиками. Мощное мускулистое брюшко креветки оканчивается хвостовым плавником, взмахнув которым, он может моментально отскочить назад и зарыться, если ему что-то угрожает.

Крабы, раки, креветки, лангусты, омары – все это названия близких родственников из отряда десятиногих раков – самых сложных, высокоорганизованных ракообразных. Креветками мы называем маленьких раков, крабами (это английское слово) – раков, у которых нет мускулистого брюшка с плавником, – они не могут отпрыгивать назад. Лангусты и омары (давно прижившиеся у нас французские названия) – большие морские раки. Теперь у нас в магазинах и ресторанах появились еще и «лобстеры» – но это все те же омары и лангусты, только уже по-английски.

Пескожил в норе



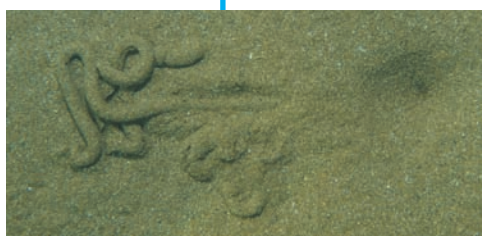
Пескожил и пескоед

Кроме раков-кратов, длинные изогнутые норы в песчаном дне роет морской червь – *пескожил*. Он относится к *многощетинковым червям – полихетам* – на обеих сторонах каждого членика-сегмента их тела торчат по пучку жестких щетинок. Большинство из них живет в морях. Отличие норы пескожила – аккуратный

ровный конус выброшенного из норы грунта, на вершине конуса – отверстие. Противоположное отверстие норы, наоборот, находится в ямке, за ним – голова червя. Пескожил занимает всю длину своей норы – около 20 сантиметров, и щетинок ему нужны, чтобы цепляться за стены норки – если кто-то попытается его вытащить.

Пескожил – родственник дождевого червя (только тот – малощетинковый червь) и также питается грунтом – проглатывает и пропускает через себя до килограмма песка и ила в день! То, что съедобно – микроскопические животные и водоросли, детрит – недоразложившиеся останки, он переваривает, а песок выбрасывает из себя наружу – так растет горка вокруг заднего конца норы, которую он, получаясь, не роет, а выедает! Когда хищники – барабульки и другие придонные рыбы, крабы – пытаются ухватить пескожила за хвост и вытащить его из норы, он отпускает конец тела, как ящерица – хвост. Потом концевой отдел червя отрастает – регенерирует.

Выход из норки пескожила



Поймать пескожила под водой – задача, практически не выполнимая. Мне не удалось ни разу. Попробуйте – ныряйте, ищите пескожилов глубже 5 метров; мельче у нашего берега они не селятся из-за штормов, которые могут размыть их норы. Увидев нору – вход-воронку и выход-горку, надо зачерпнуть песок между ними – там сидит пескожил. Это теоретически. А практически – он отлично чувствует все ваши движения и уходит в песок в сторону от норы с непостижимой скоростью!

Одинокая офиура

Из-за низкой солености Черного моря, в нем не могут жить иглокожие – морские звезды, морские ежи, морские лилии. Они проползают по дну Босфорского пролива из Мраморного моря в Черное, но дальше ближайших окрестностей Босфора не уходят – погибают. И все же несколько маленьких иглокожих животных приспособились к нехватке соли в воде и освоили все Черное море – мелкие голотурии (морские огурцы) и офиуры. Вот самая «крупная» из них – амфиура Степанова. Офиуры похожи на морских звезд с очень длинными тонкими лучами, с их помощью они передвигаются, эти лучи даже называют руками. Амфиура живет на песке, обычно глубже двадцати метров, но мы находили ее и на 10 метрах, так что, может быть, и вам повезет увидеть эту редкость. Правда, увидеть ее трудно даже с близкого расстояния: ведь она – очень маленькая (центральный диск, в котором заключены основные органы амфиуры, не более полусантиметра в диаметре), окрашена в цвет песка, да еще и прячется в него, если кто-нибудь приблизится. Офиура замечает изменения освещенности своими маленькими примитивными глазками, и если на нее падает тень подплывшей рыбы, тут же погружается в песок – только кончики 5 лучей остаются над поверхностью. Ест амфиура мельчайшую живность песка и детрит.

Амфиура – единственное, прижившееся в Черном море иглокожее



Этот экземпляр немного потрепал, поднимая дночерпателем с 60-метровой глубины. Это вид с брюха, виден рот амфиуры

Придонные рыбы

Кефали

Первыми на песчаном дне нам попались на глаза **кефали** – очень подвижные, они стаями рыщут над дном, чешуя иногда взблескивает на солнце, но спинки песочного цвета делают их неприметными. Все кефали – и крупные **лобан** и **пиленгас**, и 20–30-сантиметровые **сингиль** и **остронос** – едят грунт. Приоткрыв рот, они плывут под углом ко дну, загребая нижней челюстью песок, ил – и все, что в нем есть. Они не тратят времени, как барабульки, на тщательный поиск животных в песке, а, как пескожил, пропускают через себя все. При этом то, что съедобно, будет переварено, а песок, пройдя по кишечнику, опять окажется на дне.

Кефали – прибрежные рыбы, но для нереста уходят в открытое море, где выметывают всплывающую к поверхности икру. Они очень терпимо относятся к изменениям солености воды и часто заходят в реки. Взгляните летом с моста, перекинутого через устье любой небольшой кавказской речки, – и почти наверняка увидите такую картину.

Обычно на песчаном мелководье мы встречаем молодь кефали – ее местные рыбаки называют **чуларкой**. Но нередко совсем рядом с берегом и взрослые сингиль и остронос. Сингиля отличает яркое желто-оранжевое пятно на щеке – посмотрите, как он красив. Его сильное и гибкое торпедообразное тело сочетает в себе черты и донной рыбы – приплюснутая морда, и пелагической – позади головы тело кефали сдавлено с боков. Рот у кефалей не нижний, как у донных рыб, а горизонтальный. Они одинаково хорошо чувствуют себя и кормятся на самом дне, и преодолевают огромные расстояния в толще воды. Голова, которой кефаль вспахивает дно, как латами, покрыта большими чешуями. Понаблюдайте за их поведением, ловкими движениями; иногда можно подобраться к ним очень близко. Но вытянешь руку – и кефали в тот же миг исчезнут, растворятся в воде – они очень быстрые.

Мальки кефалей не любят есть песок. В детстве они – травоядные, соскребают мягкую поросль эфемерных нитчатых водорослей с прибрежных камней – стайка мальков подплывает к обросшему валу-

ну, дружно ложится набок, и, взблескивая серебряными брюшками, начинает «брить» камень. Купаясь или бродя по берегу, вы, наверняка, обратите внимание на эту очень характерную картину.

Летом кефаль нагуливается и у наших берегов, но большая часть стада – в более кормном Азовском мо-

Кефали пасутся на песчаном дне

Весенний ход пиленгаса у пляжа ВДЦ «Орленок»



Кефаль лобан



Кефаль пиленгас

Чуларка (молодая кефаль) кормится питательным илом в устье речки

Эти мальки, обгрызающие нитчатые водоросли с камней, вырастут в кефалей-пиленгасов – их легко узнать по ярко-желтым глазам





ПОД ВОДОЙ НАД ПЕСЧАНЫМ ДНОМ

Оранжевое пятно на «щеке» — жаберной крышке — отличительный признак кефали сингиля (*Lisa aurata*)

ре. Огромные стада кефали проходят туда мимо наших берегов в апреле–мае, а в октябре идут обратно. Этого времени ждут местные рыбаки, они ловят ее удочками на хлебный мякиш с мясным фаршем, или по-браконьерски — квадратными сетками «пауками», «хватками» — их укладывают на дно под пирсами и, когда кефаль окажется над сеткой, ее выхватывают из воды. Самая желанная добыча рыбака — пиленгас, это самая крупная из кефалей. Пиленгаса завезли в 1980-е годы с Дальнего Востока и сейчас разводят в Кызылташском лимане, к северу от Анапы. Пиленгаса становится больше год от года, и есть опасения, что он может вытеснить из моря лобана, жившего здесь всегда. Эти две кефали похожи, но пиленгаса легко отличить по желтым глазам и более толстому хвостовому стеблю.



Переселение пиленгаса в Черное море — редкий пример продуманной и успешной интродукции чужеродного вида: как и другие кефали, пиленгас ест грунт — переваривая и усваивая содержащийся в нем детрит (недоразложившаяся мертвая органика), а нехватки детрита

в Черном море не ожидается. Сейчас пиленгас — основная промысловая рыба в прибрежье Черного моря, его уже можно встретить на рыбных прилавках и далеких от моря городов России.

Весной, в прозрачной холодной воде, стелясь по дну, переваливая подводные скальные хребты, стаи кефали идут и идут к Азову





Время миграции кефали – и время появления дельфиньих стай у берега. Мы уже знаем, как дружно дельфины окружают и уничтожают косяки рыбы. Другие морские хищники – луфарь, калкан – тоже преследуют мигрирующую кефаль. Весной вы сможете увидеть, как из воды то тут то там взвиваются крупные серебристые рыбы. Дети кричат – «Смотрите, дельфинята прыгают!». Нет – это кефали, чтобы уйти от преследующего их хищника, разгоняются и выскакивают из воды – и преследователь теряет их из виду за блестящей, рябящей поверхностью волн.

А иногда стая бывает настолько большая и плотная, что, когда она преодолевает подводную преграду – скальный гребень, рыбы просто не помещаются в тесноте между скалой и поверхностью воды, начинается настоящая давка – и некоторые кефали предпочитают перепрыгнуть препятствие.

Движение стад кефали вдоль берега, в прозрачной весенней воде – очень красивое зрелище. Рыбы держатся близко ко дну и повторяют, одна за другой, все его неровности, переваливают через подводные скальные гряды, идут и идут – днем и ночью, повинувшись инстинкту, неустанно идут к северу, к Керченскому проливу.

Барабульки

Над самым дном, поодиночке и стайками, кружат *барабульки*. Неторопливо продвигаясь вперед, они рыхлят песок своими усиками, похожими на раздвоенную козлиную бородку. По-английски их так и называют – goatfish – рыба-козел. Но они, конечно,



Барабульки

гораздо симпатичнее этого животного. Скорее, они напоминают бабочек, легко порхающих над дном. Их усики – очень чувствительные органы осязания, они неустанно ощупывают песок, находят и безошибочно отличают мелких, зарывшихся в грунт, беспозвоночных. Когда усики нащупают добычу, рот барабульки тут же выстреливает струйку воды, поднимающую облачко песка, из которого рыбка выхватывает свою жертву – рака, моллюска, червя – только вы не успеете ни заметить, ни понять, что за животное исчезло

у нее во рту – настолько быстро и ловко она это проделывает!

Наблюдение за охотой этих чудных рыбок завораживает. В спокойную погоду барабульки пасутся у самого берега, и можно просто лежать на воде, дыша через трубку, и наблюдать, как они, прямо под вами, деловито взъерошивают грунт, время от времени вытягивая из него свой невидимый корм.

Как бы ни менялась окраска барабулек – при изменении освещения или настроения – они всегда очень красивы. Обычно они желтовато-серые, как сам песок, с бледно-розовыми пятнами. Когда большая стая барабулек – десятки рыб перемещается в солнечный день в прозрачной воде и поднимается над дном, их тела тоже становятся совсем прозрачными, а вся окраска сосредотачивается в двух продольных светложелтых полосках – тогда кажется, что в голубом пространстве сами по себе двигаются эти полоски – очень необычно. В период спаривания, или когда рыбы чем-то раздражены, пятна и полосы становятся ярко-красными.

Когда приближается момент спаривания и пара барабулек покрывается алыми пятнами, начинается замечательный спектакль: самка мечется, вот-вот отложит икру, за ней вьется самец, желая тут же выметать молоки – оплодотворить икру, а за этой парой носится несколько ставрид, ожидая момента икрометания, чтобы немедленно

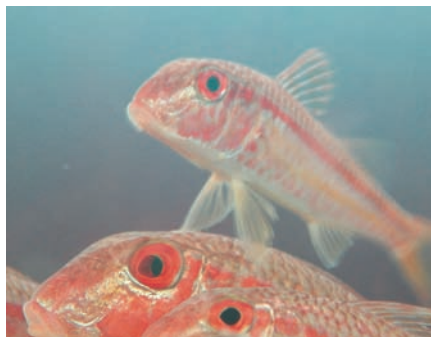




эту икру съесть! Икрометание обычно происходит на глубине более 10 метров, икра всплывает к поверхности воды и развивается до выхода малька 2–3 дня. Жизнь барабули – 10–12 лет.

Ставриды, иногда мелкие смариды, часто ходят и за одиночными барабульками, и за целыми их стаями – ведь только они имеют волшебные усики, находящие живой корм под слоем песка. Барабуля находит червя, поднимает его над грунтом, а ставрида подскакивает и пытается его украсть – часто, уже изо рта вырывает. Друг с другом барабульки тоже так поступают.

Барабулька – не только одна из самых красивых, но и одна из самых вкусных рыб Черного моря. Крупных 30-сантиметровых барабулек называют султанками, потому что, согласно преданию, это были любимые рыбы турецких султанов. А уж то, что их любили римские цезари, подтверждено историческими хрониками. Кроме обычной барабульки, в Черном море ихтиологи выделяют еще один вид – *полосатую барабулю*, она чуть крупнее – до 40 сантиметров, и на первом спинном плавнике у нее есть широкие красные полосы.



Бычки

Бычков мы встречаем везде – надо только приглядеться, потому что они лежат неподвижно и сливаются с дном. Их в Черном море больше 20 видов, многие очень похожи друг на друга, и понять, что это за бычок, лишь мельком увидев его под водой, трудно.

Как и изученные нами на песчаном мелководье самые обычные бычки бубырь и кнут, большинство из них – хищники, подстерегающие жертву в засаде. Вот еще некоторые их виды, которые могут вам встретиться во время подводных прогулок.

Бычок-кругляк – его отличает красивое черное пятно за пятым лучом первого спинного плавника, он большой – до 30 сантиметров. Встречается и в лиманах, и в реках, впадающих в Черное море. Живет не только и не столько на песке, сколько на ракушечнике. Питается в основном моллюсками. Очень много его в Азовском море – именно кругляк, под именем «Бычки в томате», стал знаменит на всю страну – эти консервы были одними из самых дешевых в СССР.

Перед размножением самец кругляка сильно темнеет и начинает строить гнездо для икры – он находит камни с углублениями, пустые створки раковин моллюсков, очищает их от песка и прочего мусора, а когда самка отложит туда икру, которая приклеивается к поверхности гнезда, начинает заботиться о потомстве – охраняет кладку и вентилирует ее, обмахивая грудными плавниками. Живет около 5 лет.

Бычок-песочник. Обычен у нашего берега, часто встречается и на песке, и на ракушечнике, мо-

Бычок-кругляк



Бычок-песочник



Самка бычка-кругляка отложила икру в пустую створку устрицы



Бычок-травяник

жет жить в озерах и реках. В брачный период самцы песочника становятся темно-синими. Длина – до 20 сантиметров.

Бычок-травяник. Оливково-зеленоватых оттенков, крупный – до 25 сантиметров, бычок со сжатой с боков головой. В реки он не заходит и у нашего берега встречается реже других бычков.

Мы встретим еще двух очень интересных бычков – *кочегара* и *бланкета* – в водорослевых джунглях подводных скал.

Поздней осенью, когда начинаются шторма и охлаждается вода, кефаль, барабуля и все бычки уходят поглубже, так как зимой температура воды на глубине выше, чем у поверхности, и штормовые волны рыбу там не беспокоят. Так поступает большинство прибрежных черноморских рыб. При этом, если температура в месте зимовки опускается ниже 5–7°C, рыбы перестают питаться и впадают в состояние анабиоза – спячку.

Неожиданная встреча – трехиглая колюшка

Ныряя рядом с устьем речки, стекающей в море прямо через наш пляж, в тех же местах, где мы охотились на шестирукого руковздутика, обнаруживаем нарядную, искрящуюся радужной спинкой, рыбку длиной с палец. Попробуем поймать – рыбка расправляет спинной плавник и колет ладонь ловца тремя острыми лучами. Это же всем известная *трехиглая колюшка*! Но ведь колюшки речные рыбы? Это так, но не совсем. Популяции колюшек, населяющие устьевые участки рек, хорошо приспособлены к переменам солености воды. Они свободно ходят из реки в море и обратно – помните, молодь кефали – морской рыбы, тоже заходит в реки из моря. Если бы прибрежные рыбы не умели переносить изменения солености, они бы часто погибали. Ведь во время штормов морская вода входит в реки, поднимается вверх по их руслам – иногда даже видно, как течение разворачивается и река течет вспять, заполняясь морской водой. А в штиль, реки впадающие в море, опресняют морскую округу. Но, конечно, не все рыбы населяющие даже устья рек, выдерживают осолонение воды. Здесь же, в этом ручейке, впадающем на пляж, мы всегда встречаем мелких плотвичек – они в морской воде неизменно гибнут. А колюшку мы с детьми из лагеря «Кавказ» пробовали пересаживать из пресной воды в морскую несколько раз в день – выдерживала!

Так что наша колюшка чувствует себя прекрасно, и яркий брачный наряд самца говорит о том, что он собирается строить на мелководье гнездо-трубку из водорослей и травы, а потом, пританцовывая, заманивать в него самку. А потом – еще одну. И еще одну. И еще... И еще!

5–7 самок может увлечь за собой наиболее успешный блистательный самец. Всю собранную икру он оплодотворит и будет за ней бережно ухаживать – гнать хищников и падальщиков, чистить и проветривать гнездо.

Самец трехиглой колюшки в брачном наряде





Морская корова, морской дракон и морская мышь

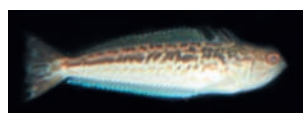
Стремительная атака звездочета



Звездочет спрятался



Дракон неожиданно взмыл из грунта на 20-метровой глубине



Плавающая с маской над песчаным дном, вы при должном терпении и внимательности, или если вам просто повезет, сможете стать свидетелем охоты **звездочета** – страшного хищника со свирепой квадратной мордой. Плывет стайка ставриды или чуларки на расстоянии метра ото дна, вдруг – песок под ними разверзается и прямо из недр дна взвивается и врезается в их стаю рыбина с огромной распахнутой пастью – хлоп, и ставридка исчезает, а хищник тут же ныряет обратно в песок. Там он и будет лежать, совершенно незаметно, пока рядом не появится новая жертва. Над песком остаются только вытаращенные вверх глаза, за которые ему дали имя звездочет. Чтобы приманивать рыбок, у звездочета на нижней челюсти есть красный кожистый вырост – приманка, он выбрасывает его над песком, когда рядом появляется барабулька или иная придонная рыба. Красный флажок колеблется в воде, напоминая червя-полихету, рыба приближается – мгновенный бросок, схлопывается зубастая пасть.

Еще звездочета называют **морской короной** – за тяжелую голову, за неизящный вид вообще. Звездочет имеет ядовитый шип на жаберной крышке – трогать его не стоит. Смертельных случаев от укула звездочета неизвестно, а вот его родственник – **морской дракон** очень ядовит. Мы о нем уже говорили в главе об опасных животных Черного моря. Образ жизни его похож на таковой у звездочета, но дракон подвижней, всплывает выше, а живет глубже – к счастью, для купающихся. Длина и звездочета, и дракона – до 30 сантиметров.

Иногда под водой краем глаза замечаешь, как какой-то продолговатый, тусклый комочек юркнул над дном – и исчез. Как мышь. Может быть, и поэтому так называли этих рыб – **морские мыши** – за неприметность, за быстроту их бросков над песком. И еще, наверное, за длинный хвост – лежа на грунте, они складывают лучи хвостового плавника, и он превращается в хвост-бич, как у грызуна.

У морских мышей, или **пескарок**, приплюснутые тело и голова, сильные грудные плавники похожи на плавники звездочета – они тоже используют их, чтобы закапываться в грунт. Длина рыбы мыши – до 15 сантиметров. У нее нет чешуи, зато, как и у многих донных рыб, есть шипы и крючья на жаберных крышках. Рот с толстыми, загнутыми вниз губами, поглощает моллюсков, раков, червей, прячущихся в песке. Вся их жизнь связана с поверхностью дна, и они стараются не отрываться от него ни на сантиметр, большую часть времени проводя, закопавшись в песок. Только глаза



Когда плывешь, даже над самым дном, заметить закопавшуюся мышь невозможно

Самка морской мышки закапывается





перископы выставлены наружу и оглядывают округу, да еще видны отверстия-дыхальца, ведущие к жабрам.

Но у этой невзрачной рыбки есть и другое имя – *рыба-лира*. А по-английски самая обычная у наших берегов мышь – *бурая пескарка* – называется *праздничным дракончиком*. У мышек свой секрет – они очень красивы, особенно самцы в брачный период. Стоит им выскользнуть из песка и расправить свои огромные плавники – они преображаются чудесно! Хвост расправляется веером, как у павлина, поднимается длинный второй спинной плавник – они бирюзово-оранжевые, такие же полосы на боках пескарки – это действительно праздник, фейерверк! Но эту красоту видят только самки в период ухаживания или самцы, вторгшиеся на чужую территорию. Сначала захватчику показывается вся краса

наряда, а если он все равно не уплывает – случается драка, очень похожая на драку двух ярких задиристых петухов. Красота! Это все можно увидеть прямо у берега, если набраться терпения и подождать. Мыши перед нашим пляжем – везде.

В Черном море живут еще две родственницы мышки, размером поменьше, – *мышь малая* и *полосатая пескарка*.

Плоские рыбы – ромбы, камбалы и язык

Снова ныряем к песчаному дну, затаиваемся. Смотрите – кусочек дна, будто вырезанный из него ножницами, вдруг поднимается и, волнообразно прогибаясь, скользит над плоским песчаным рельефом. Ложится и сливается с дном.

Арноглосс Кесслера – отряд камбалообразные, семейство ромбовые. **Ромбами** назвали камбалообразных, у которых оба глаза съехали на левую сторону, а лежат на дне они – на правой, слепой, стороне. У семейства **камбал** – все наоборот. Но и камбалы и ромбы ведут сходный образ жизни – на дне или рядом с ним. В связи с необычной формой тела находится и необычный способ плавания – оба их бока становятся плавниками, по которым проходят вертикальные волны, толкающие рыбу вперед.

Арноглоссы плотно населяют песчаное мелководье Черного моря, они маленькие – не больше 10 сантиметров, питаются донными беспозвоночными, но могут схватить и мелкую барабульку. Они великолепно, тонко настраивают свою окраску под цветовой и световой фон и обеспечивают себе дополнительную безопасность, зарываясь в песок. Арноглосс планирует на дно, взмахивает боками-плавниками, из-под них вылетает песок, который покрывает рыбу ровным слоем, а сама она занимает образовавшееся в грунте углубление, и снова – абсолютно ровное дно. Происходит это изящно, одним движением.

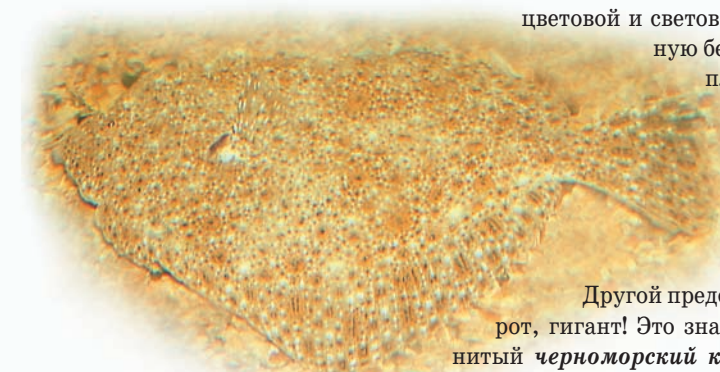
Другой представитель ромбовых в Черном море, наоборот, гигант! Это знаменитый **черноморский калкан**, о котором упоминали все античные авторы, писавшие о Черном море. Он, действительно, великолепен – длиной до 1 метра, весом больше 10 кг, с пастью, полной длинных, загнутых назад, острых зубов. У калкана нет чешуи, но зато все тело покрыто костными

Самец морской мышки



Арноглосс

На светлом ракушечнике – калкан светлый



А в темной глубине, на темном грунте – он почти черный



Калкан – редкий улов

бляхами с шипами – как доспехи рыцаря. Если вы увидите его у берега – это будет большим везением, так как обычно калкан живет на глубинах 50–100 метров, только во время нереста, весной, подплывая к берегу до 20-метровой глубины. Самка мечет более 10 миллионов икринок, икра плавает в толще воды. Личинки у калкана и других камбалообразных рыб нормальные, симметричные – пока живут среди планктона, которым и питаются, а когда они превращаются во взрослую рыбу, их анатомия быстро меняется – тело сплющивается, глаза и грудные плавники съезжают на один бок.

Калкан – сильный и быстрый, его добычей становятся не только живущие на дне крабы и придонные рыбы вроде барабулек и кефали, но и пелагические сельдь, ставрида, хамса. Калкан – одна из самых вкусных и ценных промысловых рыб Черного моря, и это – его беда. Калкана стало очень мало. Кроме черноморского калкана, ихтиологи выделяют, как самостоятельный вид, *азовского калкана* – он меньше размером.

На песке у берега, в тех же местах, что и арноглосс, часто встречается *морской язык* – еще одна плоская рыба семейства *солевых*, длиной до 40 сантиметров. Посмотрите, как он плавает, извиваясь всем телом; на спине у него есть маленький зеленый плавничок (на самом деле это грудной плавник, оказавшийся у языка на спине), которым он ловко рулит, если надо быстро изменить направление движения.

Единственная в Черном море настоящая камбала из семейства камбаловых – тех, кто лежит на левой стороне, – *речная камбала*, или *глосса*, иногда ее называют *лосиком*. В длину может достигать полуметра, но обычно – не больше 30 сантиметров. Она – вкусная рыба. Речной ее называют потому, что она может жить и в море, и в реках – мы уже говорили, что в последние годы речная камбала заселила всю Волгу. У нее, как и у калкана, на покровах тела есть костные пластинки с шипами, из-за этого ее иногда принимают за молодого калкана.

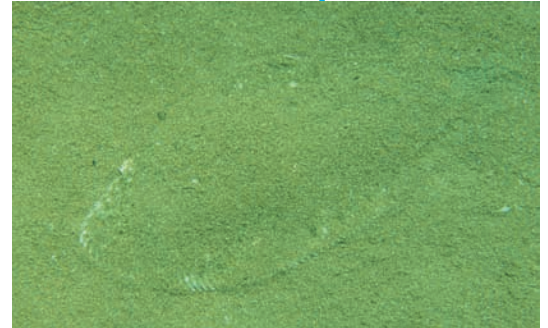
Скаты

Скаты – плоские акулы, древние хрящевые рыбы, вся жизнь которых связана с морским дном. О скате *морском коте*, *хвостокоте*, мы уже говорили в разделе «Опасные черноморские животные». Этот небольшой скат может нанести глубокие отравленные раны зазубренным кинжалом, торчащим из его хвоста-хлыста. Но такое возможно, только если человек будет сам, специально, провоцировать ската. А наблюдать за ним очень интересно – он появляется у берега, но очень осторожен. Если вы не спугнете его – сможете восхититься его легким и быстрым скольжением над песчаным дном. Оно как будто не стоит ему никаких усилий – только иногда взмахивают крылья-плавники. Морской кот яйцеживородящ – яйцо, до момента вылупления маленького кота (котенка?), оберегается в теле самки.

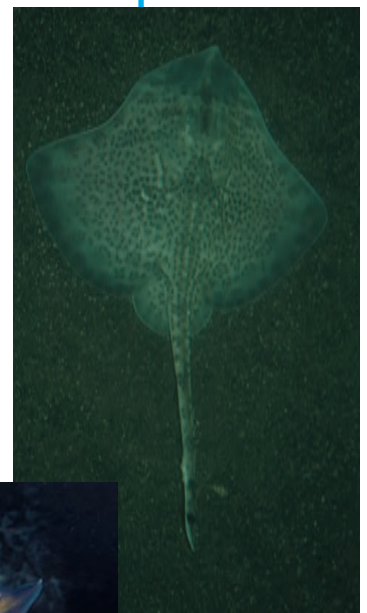
Другой, более крупный, черноморский скат – *морская лисица* – откладывает за весну и лето десятки 5-сантиметровых прямоугольных яиц, которые закрепляются на листьях взморни-



Речная камбала, глосса



Морской язык



Хвостокот, морской кот



Морская лисица закрепила яйцо на ветках бурой водоросли цистозире



Глаз лисы кожистыми «ресницами»
Отверстие за глазом — брызгальце — жаберная щель ската. Шкура лисы покрыта колючками — большими и маленькими

ка и кустах водорослей своими четырьмя завитушками-пружинками. Мы часто находим засохшие черные чехлы от лисьих яиц на песке пляжа. Лиса, в отличие от хвостокола, к берегу не подходит, ее местообитания — ракушечные и илистые грунты от 20 до 100 метров в глубину — до самой границы донной жизни в Черном море. По спине лисы насажены острые шипы и крючья — на тот случай, если кто-то осмелится сверху атаковать лежащего на грунте ската.

Так как скат лежит на мягком грунте и еще присыпает им себя сверху, на его глазах образовались красивые «ресницы», защищающие глазное яблоко от ила и песка, они же — защита от

яркого света, когда скат поднимается к поверхности.

Когда лиса взмывает со дна, можно увидеть, что брюшные плавники ската превратились в рудименты, напоминающие ручки и ножки, — для плавания они ему не нужны. Ведь скат плавает не так, как все рыбы: он летает, как большая птица, — движение морской лисы в фиолетовой воде глубин похоже на полет орла — никакой суеты, скупые взмахи крыльев, если нужно повернуть, в сторону отводится хвост-балансир.

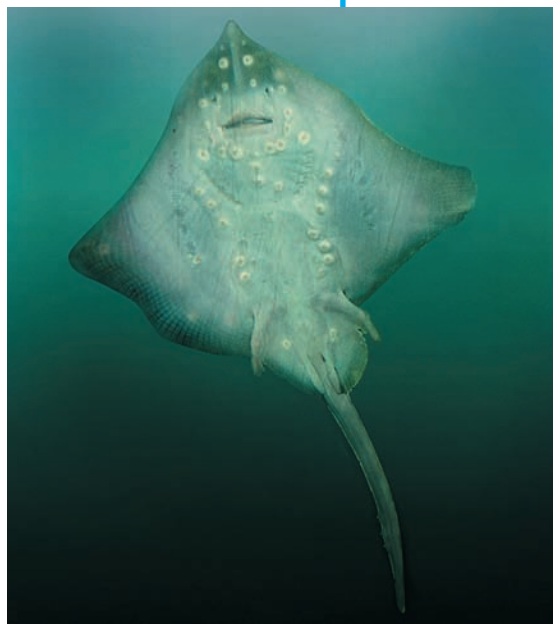
Рот ската находится под мордой, снизу, и когда кот или лиса находят свою жертву — моллюска, краба, донную рыбу, они планируют на нее сверху и накрывают раскрытой зубастой пастью. Особенно страшны зубы морской лисицы — известны случаи, когда рыбаки, поймавшие лису на крючок, при попытке достать его, лишились частей пальцев. Лисицу изредка можно встретить под водой, погружаясь с аквалангом глубже 30 метров.

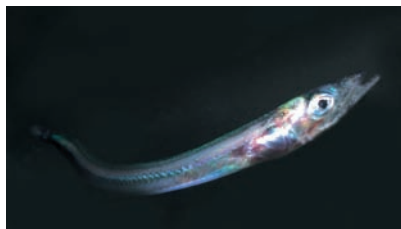
Песчанки

В солнечной воде у песчаного пляжа водятся замечательные рыбки, которые могут вызвать у тех, кто встретил их впервые, испуг, удивление и восторг одновременно. Вы нырнули, плывете в прозрачной воде, осматриваете подводные окрестности, и вдруг — перед вами встает сверкающая серебряная стена! Она дрожит, колеблется, она состоит из сотен, тысяч мелькающих, извивающихся червячков. Эта блестящая масса движется в одну сторону, потом мириады летящих, как серебряные стрелки, рыбок одновременно разворачиваются и исчезают из глаз. И ни следа от них — снова вокруг прозрачная синяя вода, желтое песчаное дно, отдельные камни с гривами водорослей.

Появившись внезапно и ниоткуда, стая песчанок может ослепить и ошеломить вас

Скат всплыл, показав белое брюхо — на нем тоже есть острые шипы





Голая песчанка

Вы встретились с *песчанками*. Иногда песчанкой неправильно называют атерину, но то – совсем другая рыба, мы уже встречали ее полупрозрачных мальков у самого прибрежья.

Стая песчанок лежит на дне, закопавшись в песок, и в одно мгновение сотни серебристых рыбок могут взметнуться вверх, заполнив собой все вокруг – от дна до поверхности. Песчанки похожи на маленьких змеек, у них нет грудных плавников, спинной и анальный плавники превратились в длинную оторочку тела. Такое строение связано со способом движения – песчанка плывет извиваясь, все ее тело – плавник, или весло. *Голая песчанка*, которая водится у наших берегов, не длиннее 10–12 сантиметров, у нее заостренная мордочка с упрямо выпяченной нижней челюстью.

Во рту песчанки нет зубов, потому что жевать ей не приходится – это одна из немногих рыб, так зримо связывающих воедино жизнь водной толщи и жизнь на дне моря: песчанки плывут вверх и охотятся на планктон – рачков, одноклеточные водоросли, затем возвращаются в свое убежище в песке и становятся жертвами донных хищников. Во всем удивительны рыбки песчанки – еще один радостный сюрприз моря.

Угорь морской, угорь речной. Мерланг

По своему змееобразному виду, способу плавания (извивая все тело) и привычке закапываться в грунт на песчанок похожи другие, гораздо более крупные рыбы – угри. И речной, и морской угри закапываются в ил или песок на глубинах 6–10 метров, выставляя наружу лишь голову. Морской угорь также любит прятаться среди камней, где много расщелин и пещер, в которых он чувствует себя в безопасности. Еще угрям очень нравится забираться в трубы, упавшие с судов или брошенные на дно строителями – труба подходит длинному телу этой рыбы, как специальная искусственная нора.

История *европейского речного угря* – его далекие путешествия по рекам и ручьям; ползком – по мокрой от росы луговой траве – к морю, а затем – к Атлантическому океану, в Саргассово море – подробно описаны во многих книгах. Европейский речной угорь нерестится один раз в жизни в Саргассовом море, домой, в европейские реки, он уже не возвращается. Его стекловидные личинки сплавляются по морской реке Гольфстрима к берегам Европы, а потом – несколько лет – морями, реками, ручьями добираются домой – точно в тот водоем, откуда несколько лет назад ушли в Саргассово море их родители.

Жизнь речного угря в Черном море – лишь временная остановка в большом путешествии. Когда он выходит из реки в море, у него на челюстях уже даже нет зубов, все пищеварительные органы не работают, и угорь ничего и никого не ест.

А вот *морской угорь*, напротив, проворный и прожорливый хищник. Морские угри таятся в своих темных норах и пещерах и выплывают из укрытия, чтобы схватить проплывающую рыбу – зубы у них длинные и острые. Мощными челюстями они дробят и раковины моллюсков, и панцири крабов – это хищники, опасные для всех придонных жителей моря. И еще одна замечательная особенность угрей – охотятся они ночами, во тьме, а днем – отдыхают в укрытиях.

Морской угорь тоже совершает единственную в своей жизни нерестовую миграцию – в воды Восточной Атлантики, а возвращаются оттуда в родное Черное море только личинки.

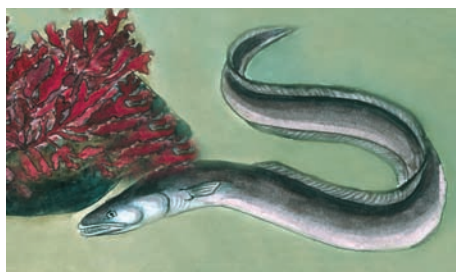
К сожалению, и морской и речной угри – исключительно редкие рыбы у наших черноморских берегов, и встреча с ними под водой – маловероятна.



Песчанка нырнула в песок



Морской угорь



Морской угорь на илистом дне, прячется за камнем, поросшим красной водорослью филлофорой



Ошибень — ночной хищник черноморских подводных песков

Ночью выходит на охоту над черноморским дном еще одна, похожая на змею, рыба *ошибень*. Днем этот хищник, достигающий 20–25 сантиметров в длину

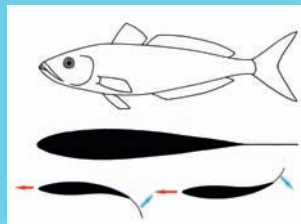
прячется в песке, по ночам — ищет мелких донных рыб и беспозвоночных. Представители семейства ошибневых заселили дно океанов и морей до глубин, измеряемых километрами.

К рыбам, чья жизнь привязана к дну, относится и единственный в Черном море представитель семейства *тресковых* — *мерланг*. Другие местные черноморские названия этой рыбы — *мерланка*, *голяк*, *хек*. Мерланги, небольшие, розоватого цвета, 20–30-сантиметровые рыбы, гладкие и скользкие, как все родственники трески. На нижней челюсти у них есть усики, чтобы, вороша ими мягкий грунт — песок или ил, отыскивать в нем пищу — донных беспозвоночных. Но и на мелких рыб мерланги нападают.

Мерланги всегда держатся в стае, иногда небольшой рыбацкий сейнер, захвативший тралом стаю мерлангов вблизи берега, сразу заполняет свою палубу уловом. Этих рыб можно встретить на разных глубинах, в разных частях моря, но на самом мелководье они не встречаются.

Мы подробно осмотрели прибрежное песчаное дно, и, как ни старались спрятаться от нас его осторожные обитатели — мастера маскировки и быстрого закапывания, нам удалось познакомиться с некоторыми из них. Донные рыбы обычно лежат на грунте, а если и выплывают в толщу воды, то только ненадолго — там они становятся заметными и привлекают хищников. Образ жизни определил форму тела этих рыб — они сплюснены со спины, распластаны по поверхности дна — посмотрите на бычков, камбал, скатов, мышей, звездочетов.

А вот у пелагических рыб, проводящих свою жизнь в толще воды, в быстром движении, тело и голова сплюснены с боков, они стремятся вперед, пружинисто изгибая тело в стороны — все усилие этого движения, мощная волна сокращений всех боковых мышц, сосредоточивается во взмахах хвостового плавника, толкающих рыбу вперед.



Мерланги



Черноморский осетр

Осетры

Похожее строение тела имеют *осетровые* — древнейшие рыбы Черного моря — они и появились впервые именно здесь, в те далекие времена, когда Черное и Каспийское моря были одним огромным озером, не соединенным с остальным океаном. Это озеро-море называлось Сарматским, Кавказ и Крым были его островами.

Осетры, севрюги, белуги — рыбы, чей скелет состоит в основном из хряща — у них даже нет позвоночника, его роль играет упругий хрящевой тяж — хорда. Тело осетра не имеет обычной рыбьей чешуи, но покрыто за-

щитными колючими бляхами, их называют «жучками».

Молодые осетровые кормятся донными беспозвоночными, а, повзрослев, переходят к охоте на рыб в толще воды.

Осетры охотятся на всех глубинах Черного моря, где возможна жизнь, — от прибрежного мелководья до темных 150-метровых глубин. Осетровые — проходные рыбы, для того чтобы отметать икру, вывести потомство,

На нижней стороне морды осетра — хищный рот и чувствительные усики — они такие же, как у барабульки или мерланга, и служат той же цели — поиску моллюсков, раков, червей, спрятавшихся в грунте





Малек осетра

им нужно подняться по рекам – их икра и личинки выживают только в пресной воде, и это – память о временах пресного Сарматского моря. Черноморский осетр, обитающий у Кавказских берегов, ходит на нерест в Дон, Кубань, Риони.

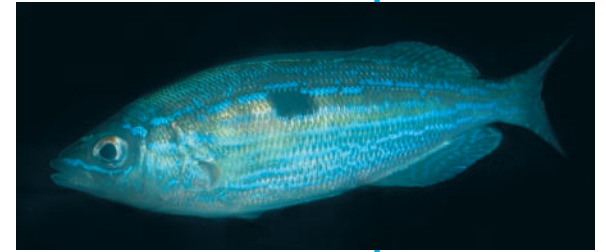
К сожалению, из-за того, что осетровые – одни из самых вкусных рыб – они давно стали объектом самого безжалостного браконьерства. Особенно ценится их знаменитая черная икра, и часто браконьеры забирают только ее, а убитую самку – просто выбрасывают... И теперь, к сожалению, мало кто может похвастать тем, что встретил под водой в Черном море осетра, белугу, или севрюгу.



Малек севрюги

**Смариды – рыбы, меняющие пол.
Путаница местных имен и польза латинских названий**

Спикара, смарида, бобырь, рыжик, синий окунь – имена одной и той же рыбы, используемые в разных местах – не такого уж длинного – Кавказского берега Черного моря. В двух соседних поселках одну рыбу могут звать по-разному, еще больше различия между кавказскими и крымскими названиями, и совсем большие различия – между названиями в разных странах, на разных языках. Чтобы не путаться в именах животных, и была придумана Карлом Линнеем латинская номенклатура в ботанике и зоологии. Если нет уверенности в том, о какой рыбе, любом другом организме, идет речь, – старайтесь узнать латинское название. Для этого есть книги-определители. В конце этой книги вы найдете список всех использованных нами названий животных и растений с их латинскими эквивалентами.



Спикара

Но с именами спикары – особая история. Эта рыба меняет свой пол в течение жизни – в детстве, в 1–2 года, все спикары – самки, их половые железы вырабатывают икру, а с 2–3 лет они превращаются в самцов с молоками. Поэтому самцы всегда крупнее самок – они просто старше. Длина самки – 10–16 сантиметров, а самцов 15–25 сантиметров.

Самки всегда рыжевато-желтоватого цвета (отсюда – название «рыжик», «рыжий окунь»), с бледно-голубыми полосками, а у самцов голубой цвет выражен силь-

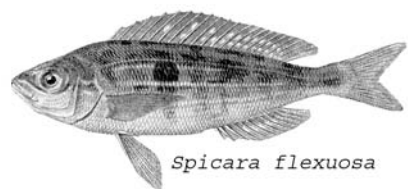
Стая спикар



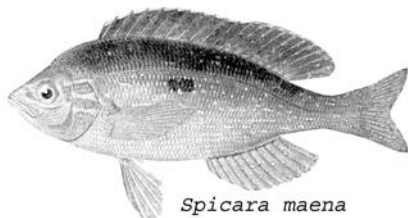


нее, в период размножения он становится ослепительно-синим, их синие полосы флуоресцируют, это особенно хорошо заметно, когда фотографируешь их со вспышкой или когда они попадают в луч фонаря на ночной подводной прогулке.

Таких самцов уже называют синими окунями. Вне периода размножения самцы и самки более похожи, и рыбаки часто зовут их «бобырями». Правильное название рыбы – **спикара** – от латинского научного имени *Spicara flexuosa* – спикара извилистая. Но можно ее называть и **смаридой** – она из семейства смаридовых.



Spicara flexuosa



Spicara taena

Спикара и менола – обоих можно называть смаридами

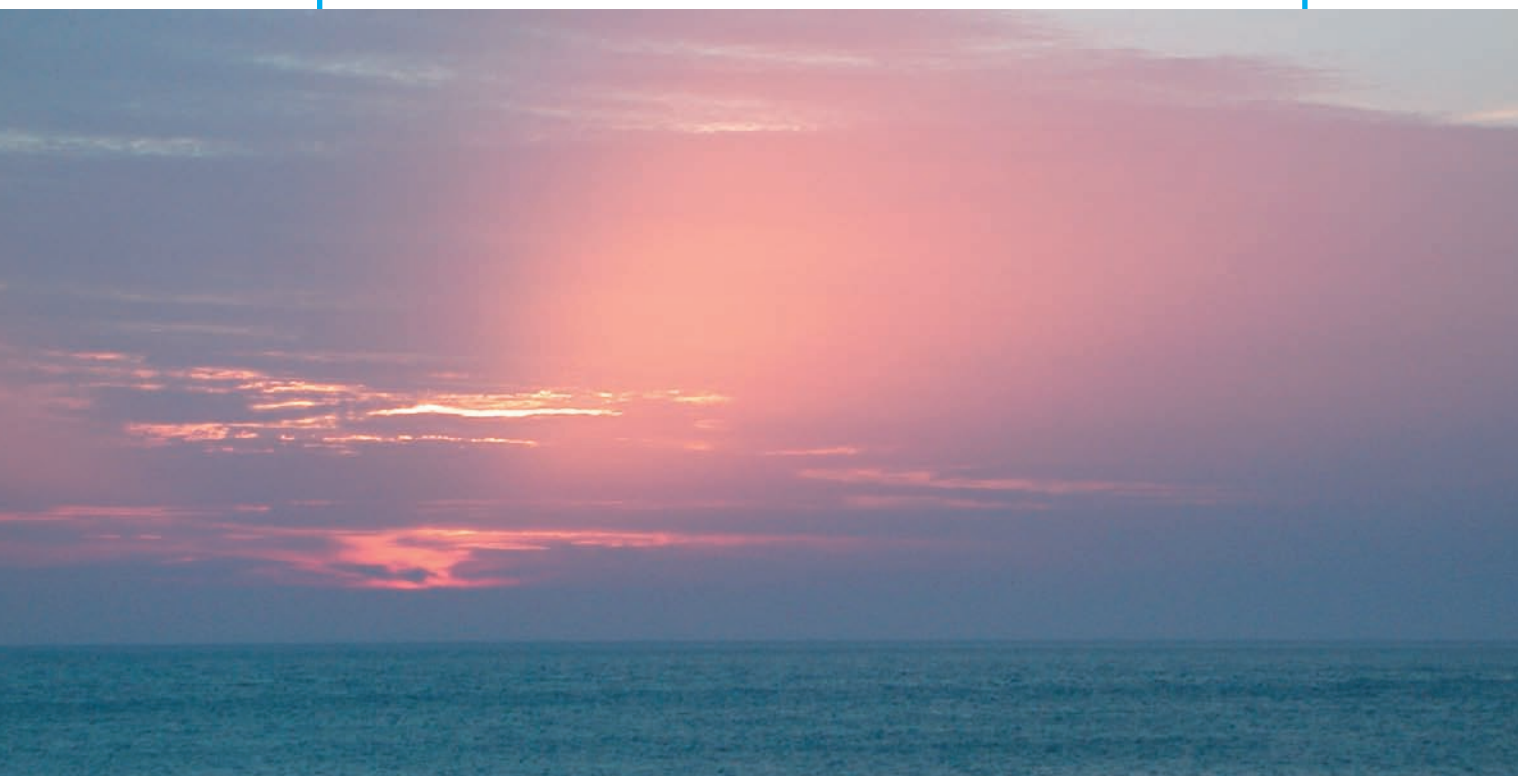
Спикары – и самцы, и самки – всегда хорошо заметны по темному пятну на боку. Эти рыбки прекрасно плавают в толще воды, но питаются на дне – выкапывают из песка раков-кротов, многощетинковых червей, мелких моллюсков. Когда приходит пора нереста, самец не только приобретает свою великолепную окраску, но и строит гнездо, обычно на ровном дне, глубже 10 метров – делает углубление в песке, из которого выносит во рту мусор – камешки, обрывки водорослей, обломки ракушек. После того как самка отложит икру, самец несколько дней, до выклева личинок, охраняет гнездо от рыб и крабов, желающих полакомиться его потомством, обмахивает икринки грудными

плавниками, чтобы им лучше дышалось.

Кроме спикары, в Черном море водится более крупная и яркая смарида с высоким телом – **менола** (*Spicara taena*). И всех их в разных местах побережья могут называть синими или рыжими окунями, бобырями. В Грузии рыбаки их всех зовут смаридами; это и правильно – оба вида относятся к семейству смаридовых, и удобно – путаницы нет.

Изменение пола у рыб в течение жизни не редкость, у нашего берега водятся многие из таких видов. История жизни, в которой рыба сначала самка, а потом становится самцом, называется протогинией. Также – протогинически – меняется пол и у наших обычных зеленушек, и у многих других представителей семейства губановых. А вот морским карасям, которых мы чаще видим среди водорослей и камней, свойственна протандрия – самцы, подрастая, превращаются в самок. В чем смысл явления смены пола с возрастом у рыб? Попробуйте предложить свой вариант ответа на этот – непростой – вопрос.

Большими стаями смарида встречаются у самого берега – и над песчаным мелководьем, и над вершинами каменистых подводных холмов. Менола, вообще-то, более редкая рыба – предпочитает держаться вблизи подводных скал.



Жизнь в толще воды

А теперь – оторвем взгляд от дна и оглядим бирюзовую толщу воды – многие морские животные проводят в ней всю свою жизнь, стараясь не приближаться ни к дну, ни к поверхности. Среди них есть и великолепные пловцы – пелагические рыбы, вся жизнь которых – в движении, и медлительные, переносимые течениями, существа. Из этих живых поплавков нам чаще всего встречаются медузы и гребневика.

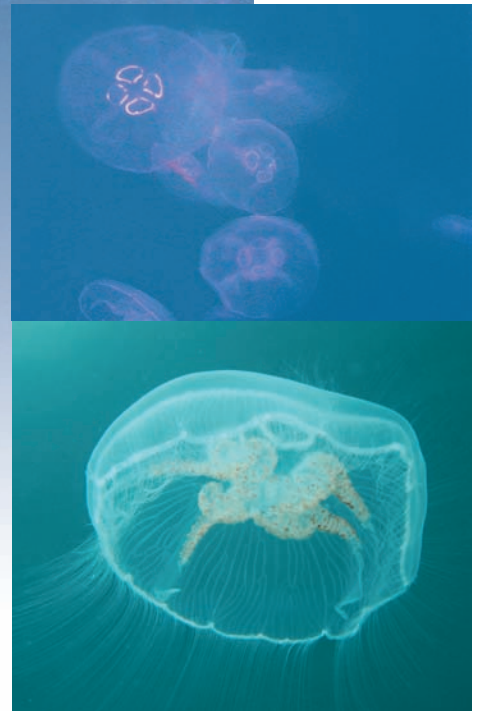
Медузы

В Черном море водятся два вида крупных медуз – *аурелия*, похожая на зонтик, и *корнерот* с мясистым грибовидным куполом, из-под которого свисают тяжелые кружевные ротовые лопасти. Купол корнерота может достигать 70 сантиметров в диаметре, в длину такая медуза больше метра! Аурелии появляются у наших берегов ранней весной, их много в море все лето; к осени – их вытесняют могучие корнероты.

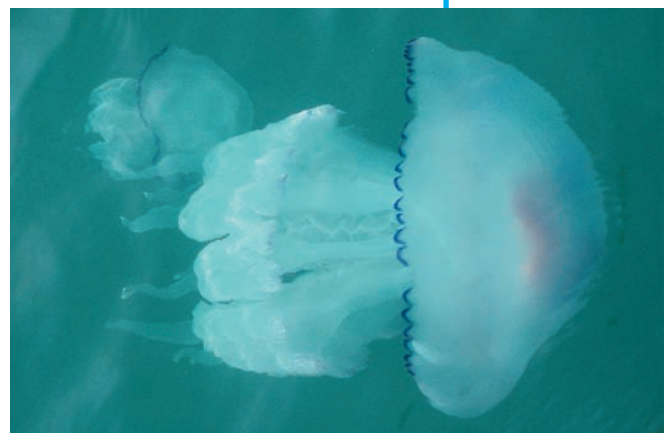
Мы не очень любим медуз – они скользкие, и еще они жгутся. Это так. Но давайте нырнем и бросим на них взгляд из-под воды – как весело играют в лучах солнца тонкие зонтики аурелий, как в хрустальных люстрах, волшебным образом дробится свет в огромных колоколах корнеротов! Время от времени они взмахивают своими куполами – расправляют и сокращают их, толкая себя вверх. Быстро двигаться медузы не умеют – их носит по морю по воле течений, и порой волны прибывают к берегу несметные их количества.

Медузы живут в толще воды, здесь они улавливают щупальцами свою мелкую подвижную пищу – планктон. Иногда попадаются животные покрупнее, медуза затягивает их в желудок – а он прозрачный, как и все ее тело, и, как мушек, заливших в янтаре, мы видим вмурованных в купол медузы перевариваемых рыбок и рачков. Чтобы им было легче парить в воде, медузы сами почти целиком состоят из нее. Но все же если бы они не выталкивали себя наверх, то в конце концов опустились бы на дно, соприкосновение с которым – гибель, так нежны их желеобразные тела. Дальше от дна – ближе к свету, ближе к пище – планктону, населяющему верхние 30–50 метров моря. Это главный закон жизни медуз.

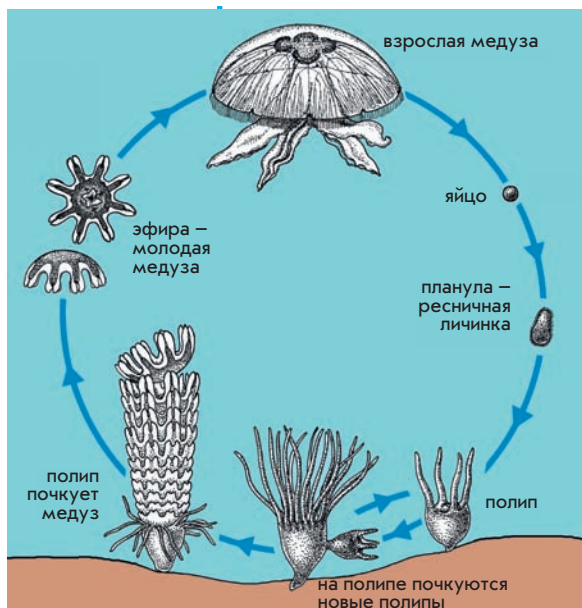
Для того чтобы знать, где дно, а где поверхность, у медуз есть органы равновесия – статоцисты – мешочки с чувствительными волосками, в которых перекачиваются песчинки. Положение песчинки в статоцисте указывает направление вниз, к дну, значит – плыть надо в обратную сторону. А глазки, различающие уровень освещенности, указывают путь вверх – к свету и пище. Слишком яркий свет уже отпугивает медузу – он означает, что совсем близко волны, которые могут повредить ее мягкое тело. Глазки и статоцисты медуз вместе с обонятельной ямкой собраны в единые органы – *ропаллии* – их много, и располагаются они по краю купола медузы.



Медуза аурелия



Медуза корнерот



Жизненный цикл медузы аурелии

Как ни странно это звучит, медузы – не всю свою жизнь – медузы, а еще два совсем не похожих ни на медузу, ни друг на друга животных. Непонятно? Давайте посмотрим на историю жизни аурелии.

Четыре белых полукружия, образующие широкий крест в зонтике аурелии, семенники самцов этих медуз. А у самок – в куполе видны розово-фиолетовые яичники. Самцы оплодотворяют икру, и та развивается в теле самок – присмотритесь, на фотографиях у некоторых аурелий видны ее оранжевые гроздья под зонтиками. Из икринок выходят покрытые ресничками **личинки-планулы**, они кружат в воде, поедая мельчайший планктон. Набрав вес, планулы садятся на дно и превращаются в **полипа** со ртом, окруженным щупальцами. Полип аурелии – крошечный, его трудно найти в море. От верхней части полипа отпочковываются и уплывают в море новые медузки – колесо жизни аурелии совершило полный оборот.

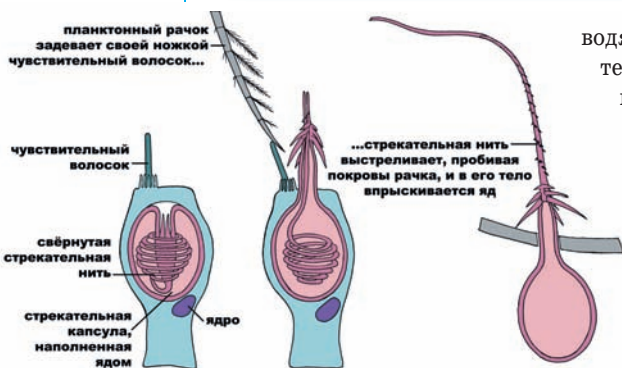
И аурелия, и корнерот относятся к классу **цифоидных медуз** – они крупные. Но в нашем море

У других кишечнополостных – актиний, которых нам предстоит встретить на камнях, полип крупный и крепкий – это основная, долгоживущая, стадия ее жизненного цикла. Так кто же актиния – тот полип, похожий на роскошный синий или красный цветок, который мы находим под камнями в море, или личинка-планула, кружащаяся в толще воды?

Что такое аурелия: медуза-тарелочка, всюду встречающаяся у берега, или реснитчатая планула? Или она – полип с щупальцами?

Что такое краб – обитатель дна в мощном панцире, любитель дохлых моллюсков, или микроскопический рачок, ловящий одноклеточные водоросли в планктоне?

С точки зрения биологии – это один и тот же организм, но разные его сущности – с разным образом жизни и разным местообитанием, занимающие разные экологические ниши. В чем смысл такой сложности? Возможно, в том, что, живя по-разному на разных стадиях жизненного цикла, организм по-разному зависит от окружающей среды. Например, стало много хищников в толще воды – гибнут планктонные личинки, но выживают донные стадии жизненного цикла. Это лишь одно из возможных объяснений – попробуйте придумать и свои.



Так стрекают медузы и многие другие кишечнополостные

водятся еще несколько видов **медуз гидроидных** – тех без микроскопа не увидишь, и мы познакомимся с ними, изучая черноморский планктон.

Медузы обездвиживают, или даже убивают свою добычу с помощью стрекательных клеток, в которых, свернутая тугой пружиной, спрятана капсула с ядом и отходящее от нее острое и зазубренное копьё. Пружина распрямляется, и отравленное копьё вонзается в тело жертвы, когда та задевает чувствительный волосок на поверхности стрекательной клетки – своего рода спусковой крючок, или курок этого оружия. В теле жертвы острый кончик

полого копьё обламывается, и из него, как из трубки, выливается парализующий яд. Стрекательная клетка – одноразовое оружие: выстрелив раз, она лопается и погибает.

Батареи отравленных гарпунов расположены у аурелии в бахроме щупалец, окружающих ее зонтик, а у корнерота они – на бороде ротовых лопастей, висящих под куполом. Интересно, что блестящие головастые мальки ставриды часто целой стайкой набиваются между ротовых лопастей корнерота, путешествуют вместе с медузой – и стрекательные клетки загадочным образом им – ни о чем. Точно так же, как рыбки-клоуны живут среди смертоносных щупалец тропических актиний.

Маленькому планктонному рачку достаточно одного удара ядовитым дротиком медузы или актинии, чтобы перестать трепыхаться. А теперь представьте, сколько чувствительных волосков задеваете вы, сколько раз нажимаете на курок, когда до-трагиваетесь плечом до медузы в воде!

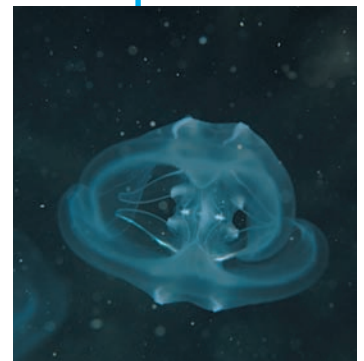


Гребневики – живые радуги

Это волшебно красивые создания. Они заполняют воды Черного моря, начиная с апреля – прозрачные, невесомые, в солнечную погоду переливающиеся всеми цветами радуги. Не медузы, даже не их родственники, они не похожи ни на кого. Отдельный тип животного царства – **гребневики!**

Гребневик мнемипсис парит в морском просторе

Наблюдайте за ними с лодок, причалов, прибрежных скал, еще лучше – из-под воды. Они ажурные и легкие, как китайские фонарики. Смотрите, как они плавают – не взмахивают, подобно медузам, своими юбочками-лопастями, а просто... двигаются. Вдоль тела гребневика проходит 8 искрящихся шнуров – это ряды гребных пластинок, они такие тонкие, что свет, проходя сквозь них, дробится на лучи разных цветов – и каждая из тысяч пластинок играет самоцветными вспышками. Гребная волна начинается на макушке животного и пробегает к другому концу тела, гребневик плывет – а нам кажется, что по нему про-



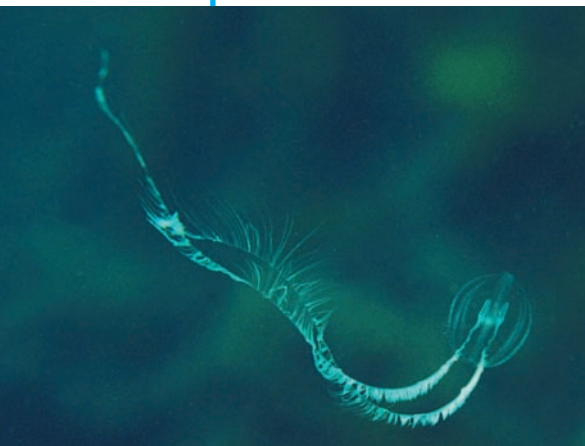
Гребневик берое

скальзывает разноцветный электрический разряд. Гребневики завораживают.

Если вы захотите рассмотреть его получше – не берите гребневика рукой, он такой нежный, что сразу порвется; лучше зачерпните его из воды какой-нибудь посудой или лодочкой, сложенной из ладоней. Но все же лучше всего смотреть на гребневиков в их родной среде – иногда слабые волны подносят их к берегу целыми и невредимыми.

Гребные пластинки гребневика представляют собой не что иное, как склеенные рядами, бок о бок, микроскопические реснички – такие же, как у инфузорий; этот тип движения выдает в них очень примитивных животных. Из органов чувств у них есть лишь орган равновесия, типа статоциста, – на макушке. Есть гребневики с щу-

Если бы этого гребневика прибило к берегу ночью, вы бы увидели яркую, сине-зеленую вспышку в темноте – реакцию животного на соприкосновение с дном



Плевробрахия раскинула липкие ловчие щупальца

Планктоядный гребневик мнемипсис – видны отдельные гребные пластинки





пальцами-арканами, которые они выбрасывают в воду, чтобы к ним приклеилось как можно больше мелкого планктона, которым они питаются.

Такова давно живущая в Черном море маленькая *плевробрахия* и появившийся здесь 20 лет назад крупный *мнемиопсис*.

А есть гребневики без щупалец, хищники, поедающие других гребневиков – только гребневиков и больше – никого; это плавающие желудки, одна сторона тела которых – рот, раскрывающийся, чтобы проглотить жертву. В Черном море с середины 1990-х годов есть один такой гребневик – *берое*.

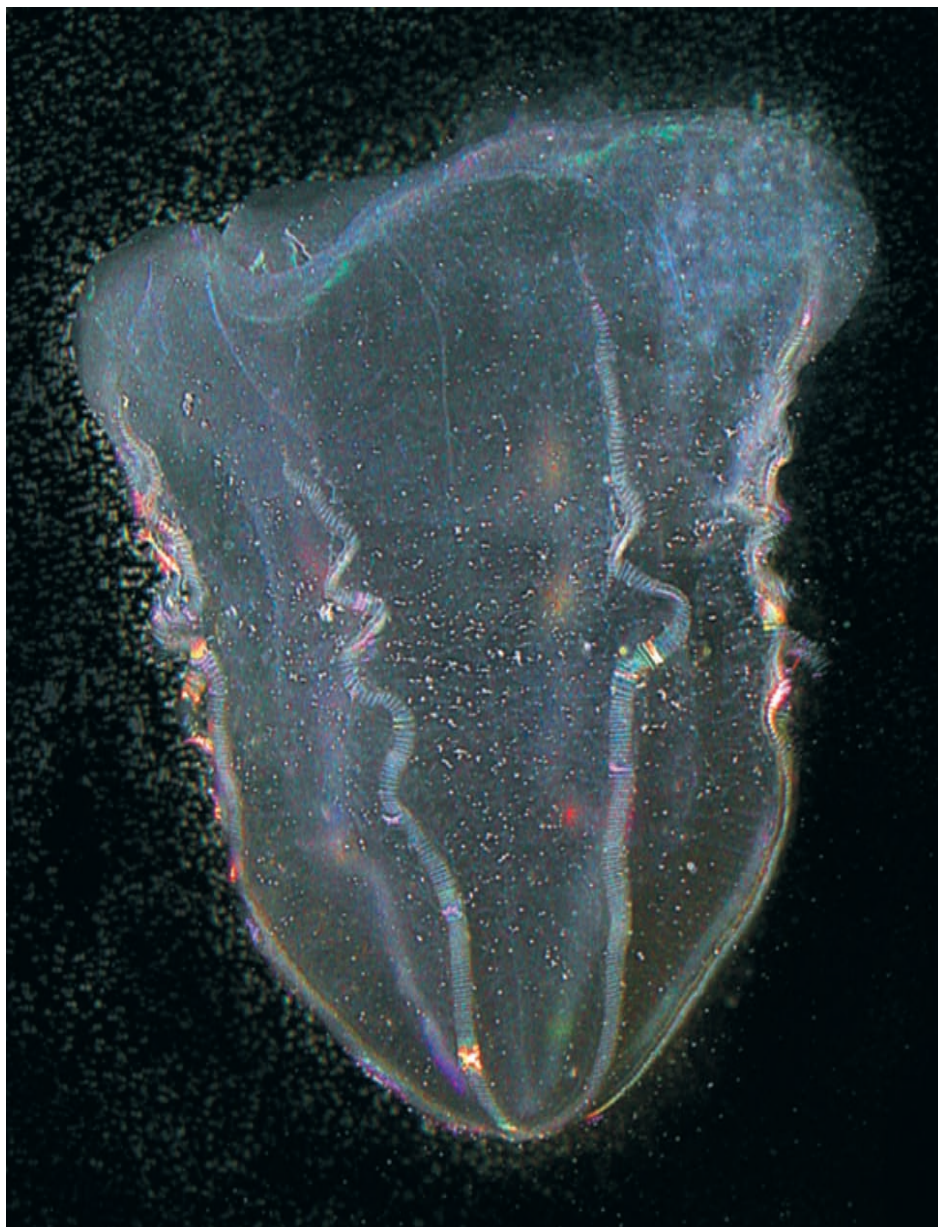
Появление мнемиопсиса в Черном море в 1980-х годах привело к экологической катастрофе – столько планктона он съедал и так размножался; подробную историю завоевания Черного моря атлантическими гребневыми читайте в главе о свойствах Черного моря.

Днем – они сверкают, как подводные радуги, а ночью – светятся! Это самые крупные светящиеся животные Черного моря, и, купаясь летней ночью, можно слегка испугаться, когда рядом с вами, в черной воде, вдруг полыхнет зеленая вспышка – это вы задели гребневика.

Ночью, под водой, мерцающий тихим зеленым светом, гребневик напоминает волшебную лампу; троньте его пальцем – и меркнувший свет вспыхнет с новой силой.



Хищный гребневик берое раскрывает щель рта, чтобы проглотить мнемиопсиса или плевробрахию



Микроскопический планктон – мир в капле воды

Медузы и гребневники, которых мы только что рассматривали, относятся к *планктону* – существам, живущим в толще воды и не умеющим плыть против течения. Планктос – парящий, по-гречески. И медузы, и гребневники могут двигаться – но так медленно, что течения и волны полностью владеют их судьбой. Эти крупные, прозрачные животные, которых когда-то объединяли под названием «желетелые», – самые крупные представители черноморского планктона. Немногих других планктеров можно увидеть невооруженным глазом. Например, вот эту, похожую на разноцветного попугайчика, пятимиллиметровую *личинку рыбы-собачки* – она уже довольно большая, скоро станет похожа на взрос-



Динофитовая водоросль *Ceratium tripos* – тройной церациум

лую рыбку. Или, когда всплываешь после нырка, мелькнет перед маской извивающийся планктонный червь *платинерис*.

Все остальное гигантское разнообразие планктеров – такие маленькие существа, что мы их не видим. **Но они есть!** Они – в каждой капле морской воды, в которой мы ныряем, купаемся, которая брызгами волн летит на берег. Эти маленькие, необычные животные и растения – самые главные в море, основа его жизни. **Фитопланктон** – одноклеточные микроводоросли – умеют делать живое вещество из неживого – солей, воды, углекислого газа. Это

волшебство происходит, когда на клетку водоросли падает солнечный луч – свет дает жизнь всему на земле, и морю тоже. Мы проникнем в мир этих необыкновенных существ с помощью микроскопа. Для этого нам придется взять концентрированную

пробу планктона – профильтровать большой объем воды, например, 100 литров – через планктонную сеть. Дырочки в нашей сети диаметром 10 микрон – в 100 раз меньше миллиметра. Только бактерии и очень небольшое число самых крошечных видов микроводорослей проскользнут через эти отверстия, а весь остальной планктон из 100 литров воды соберется в поллитровой пластмассовой банке – сконцентрируется в 200 раз. Такую концентрированную пробу мы и посмотрим, чтобы увидеть побольше разных видов.

Посмотрим, кого мы поймали... Эта необычная, похожая на булаву с крючьями, одноклеточная водоросль, одетая в жесткий панцирь – *тройной церациум*. Одноклеточными водорослями питаются зоопланктон – мелкие рачки, инфузории, разные личинки. Фито- и зоопланктоном питаются рыбы-планктофаги, ими – хищные рыбы, дельфины. А когда срок жизни всех этих организмов заканчивается, их превращают обратно в неживое вещество бактерии, многие из которых тоже относятся к планктону.



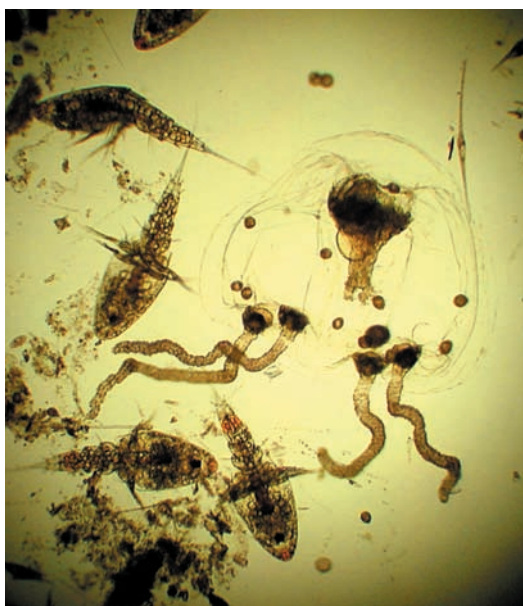
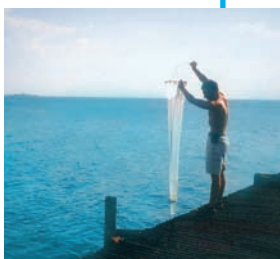
Личинка рыбы-собачки

Солнце встает каждое утро и льет свет жизни – морю, суше, нам с вами



Планктонный многощетинковый червь платинерис

Лов планктона



Это – обычные представители летнего черноморского планктона: гидроидная медуза *Sarsia*, веслоногие рачки *Oithona*, крупные одноклеточные водоросли, похожие на изогнутые сабли – *Ceratium fusus*, маленькие, как золотистые монетки, водоросли *Prorocentrum* – некоторые из них проглочены медузкой – они уже внутри купола сарсии. Русских названий для видов микропланктона нет, будем пользоваться латинью



Фитопланктон

Фитопланктоном называют фотосинтезирующие организмы, живущие в толще воды; то есть – одноклеточные водоросли и фотосинтезирующие бактерии. Их очень много. В конце лета – начале осени, в период самой теплой воды и время расцвета планктона, у Кавказского берега Черного моря, в литре воды у поверхности, обычно насчитывается от десяти тысяч до десяти миллионов клеток фитопланктона. Поскольку они очень маленькие, от нескольких микрон до долей миллиметра, этому огромному числу соответствует совсем ничтожный вес: один миллион клеток черноморского фитопланктона весит всего полграмма.

В западной части моря, хорошо удобренной реками, особенно Дунаем, фитопланктона может быть и в десять, и в сто раз больше. Если сложить всю массу фитопланктона, находящегося в Черном море в один из обычных августовских дней, то в этом случае мы получим астрономическую цифру – около шести миллионов тонн! Число из тех, которые трудно представить, соотнести с чем-то привычным, и не обязательно это делать; зато эта величина поможет понять роль одноклеточных водорослей фитопланктона в жизни моря: она – главная. Экология Черного моря – это в первую очередь – экология планктона. И так – не только в Черном море, так во всем Океане.

Водоросли планктона – одноклеточные, вокруг них плавают столько быстрых и ловких хищников – как же им удается уцелеть? Ответ на этот вопрос таков: уцелеть не удастся, но продлить существование получается.

Во-первых, большинство растений планктона – подвижны: у них есть жгутики, у кого – один, у кого – пара, а у зеленых прازیнофитов – целых четыре (или даже восемь!), и носятся они по своему маленькому миру – не менее шустро, чем простейшие животные.

Во-вторых, очень многие планктонные водоросли имеют внешний скелет – панцирь. Он защитит от мелких инфузорий, но будет бесполезен против челюстей крупных личинок раков. Церациум, например, такой большой – до 200 микрон, его панцирь такой крепкий, что почти никто из зоопланктонов с ним не справится, но планктоядные рыбы съедят и его.

В составе черноморского фитопланктона – не менее шести сотен видов; мы обратим внимание на те из них, что наиболее важны в жизни моря, или просто интересны; больше внимания – тем, кого можно разглядеть в обычный микроскоп. Среди них – представители таких групп водорослей:

Диатомей – у этих водорослей есть тяжелый кремниевый панцирь из двух половинок (*диатома*, по-гречески – состоящая из двух частей). Одна половинка – коробочка, в которой лежит клетка, другая половинка – крышечка. Когда диатомей делятся, две половинки скелета разделяются между дочерними клетками. Вот сфотографированная сбоку колония-цепочка диатомей *ахнантеса*, это крупные клетки, и можно постараться разглядеть, где у них коробки, а где – крышки. Правда, больше они похожи на роскошно инкрустированные шкатулки, чем на коробки. Между прочим *ахнантес* – вид, живущий на дне или на поверхности крупных водорослей. Но часто течением и волнами его выносит в толщу воды – в планктонное сообщество. Еще несколько донных диатомей, постоянно всплывающих в прибрежный планктон: *ликмофора*, *грамматофора*, *плевросигма* и *талассионема*.

Обратите внимание на щели и дырочки в панцире крупных *ахнантеса* и *ликмофоры* – через них идет обмен клетки с окружающей средой – водой, солями, газами. *Ликмофоры* еще очень интересны тем, что они могут образовывать колонии, похожие на деревья, – клетки соединяются стебельками.

И еще одна – очень праздничная – донно-планктонная диатомея – *стриателла унипунктата*, ее лучистый хлоропласт – антенна для ловли солнечного света – сам – как солнце!

Самые обычные диатомей в море – *хетоцеросы*, что по-гречески значит – щетинистые. Это цепочки-колонии клеток, от каждого угла которых отходит длинная и острая щетинка-*хета*. Еще лучше видны мощные длинные щетины у другого *хетоцеро-*



Ахнантес короткий



Striatella unipunctata



Хетоцерос сжатый



Chaetoceros lacinosus



Ликмофора изящная



Грамматофора морская



Плевросигма



Талассионема



Колония-дерево ликмофоры

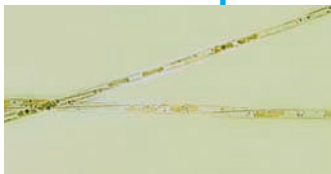


Хетоцерос изогнутый *Chaetoceros curvisetus*

са – изогнутого, этот вид почти всегда есть в черноморской воде, да и в других морях и океанах он обычен – завоевал весь мир. Щетинки – защита хетоцероса, они – жестокое и мощное оружие, даже против крупных животных. Известны случаи массовой гибели рыб, жабры которых были исколоты щетинками хетоцеросов. Изучая питание мидий в Черном море, мы обнаружили, что, когда в планктоне много хетоцеросов, эти моллюски-фильтраторы вообще перестают есть, закрывают свои створки, чтобы не повредить нежные ткани колючками диатомей!

Самая крупная планктонная диатомея – *псевдосоления птичья шпора* – кончики этой длинной тонкостенной трубки загнуты, как когти птицы. Она может вырасти длиннее 1 миллиметра – гигант среди фитопланктонных водорослей. Но, так как стенки ее панциря тонкие, а поверхность большая – плотность клетки получается маленькой, и она продолжает парить в толще воды, подхватываемая восходящими течениями, не менее успешно, чем крохотная игольчатая клетка *цилиндротекы* – тоже очень обычного вида во всех морях. А если клетка планктонной водоросли все же опустится в глубину, куда не доходит свет, она погибнет – без света невозможен фотосинтез. Ночью, конечно, все равно темно, но это ненадолго; более того, период темноты нужен водорослям – чтобы превратить накопленную энергию света в энергию химических связей в углеводах.

Диатомовым водорослям, в их тяжелых доспехах из кремния, не утонуть – трудно. Жгутиков для движения у них нет. У них есть только один способ замедлить погружение – увеличенная поверхность клетки. Для этой цели обычно служат выросты панциря – длинные колючие щетинки нужны хетоцеросам не только для защиты, они еще и помогают парить в воде. На примере хетоцероса мы видим и другой способ увеличения поверхности – образование колоний-цепочек – десятки клеток плавают, сцепленные друг с другом. Поделилась одна из них – и на одну клетку в колонии стало больше. Вот *псевдоницшия* – тончайшие (1–2 микрона) клетки-иголки соединены в длинные нити. Эта водоросль очень вынослива – случаются годы, когда все Черное море охвачено ее цветением – причем в самую суровую пору – зимой или, наоборот, в начале лета, когда в море не хватает питательных веществ.



Колонии псевдоницшии

Псевдоницшия – типичный пример вида-оппортуниста – она способна произвести очень быструю и масштабную вспышку численности в самых, казалось бы, неблагоприятных условиях – например посреди зимы или в период летней депрессии фитопланктонного сообщества. Зато у нее нет конкурентов: используя минимум ресурсов, эта крошечная, толщиной 1–2 микрона и длиной 20 микрон, диатомея очень быстро растет и размножается.

Чем меньше отношение объема клетки к ее поверхности – тем выше скорость поглощения питательных веществ из воды. В этом – один из секретов скорости роста самых маленьких клеток фито- и бактериопланктона.

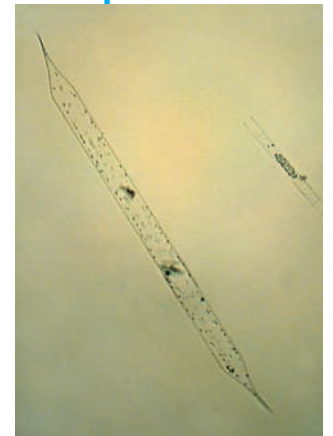
Поэтому и основной вклад в обновление массы жизни в море – в первичную продукцию морской экосистемы – вносят самые маленькие виды фитопланктона, меньше 20 микрон, которые относят к размерным группам, называемым *нанопланктоном* – клетки от 2 до 20 микрон в диаметре и *пикопланктоном* (< 2 микрон).

К пикопланктону относятся и фотосинтезирующие бактерии планктона – это цианобактерии (раньше их иногда называли сине-зелеными водорослями, но это настоящие бактерии – прокариоты – в их клетках нет ядер). В Черном море они встречаются в основном в прибрежных водах, особенно в опресненных районах – рядом с устьями рек, много их в опресненном и переудобренном Азовском море; многие цианобактерии выделяют токсины.

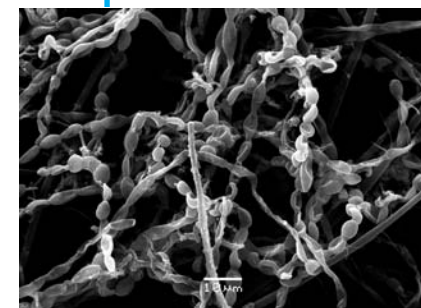
В клетках нано- и пикопланктона содержание хлорофилла выше, чем у микропланктона. Под обычным световым микроскопом – их еле видно, и то, только пока они живые – окрашены и движутся. И планктонной сеткой они не ловятся – проскакивают в 10-микронные ячеи самого мелкого планктонного газа. По этим техниче-



Цилиндротека

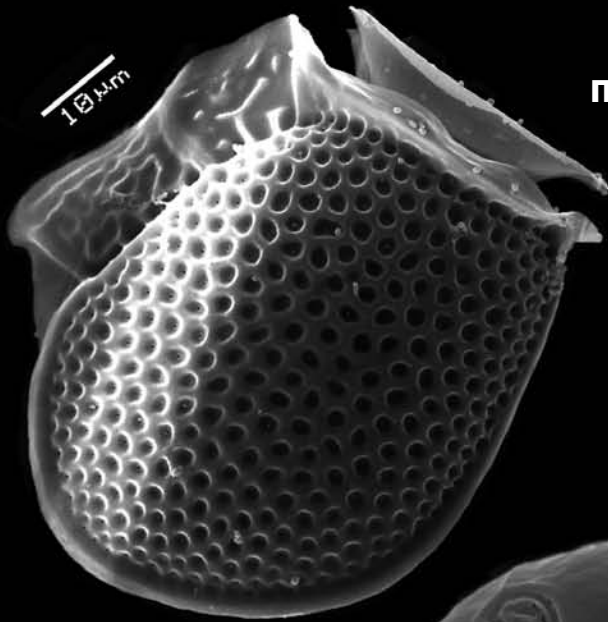


Псевдосоления птичья шпора

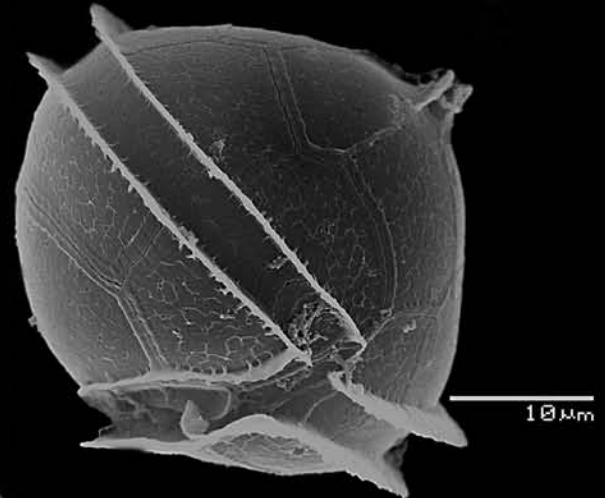


Колонии-цепочки планктонных цианобактерий. Фотография сделана на сканирующем электронном микроскопе. Посмотрите на другие микроскопические водоросли при самом большом увеличении – на вкладке

Водоросли планктона под сканирующим электронным микроскопом

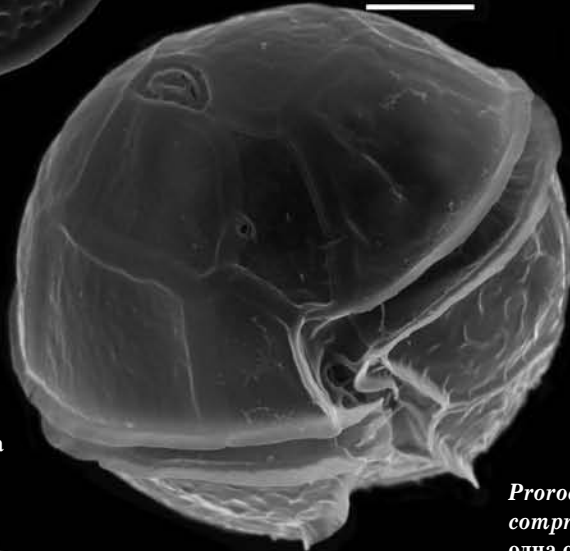


Protoperidinium ponticum (черноморский) – открыли в Черном море в 2003 году. Одни из первых экземпляров пойманы с пирса в «Орленке»

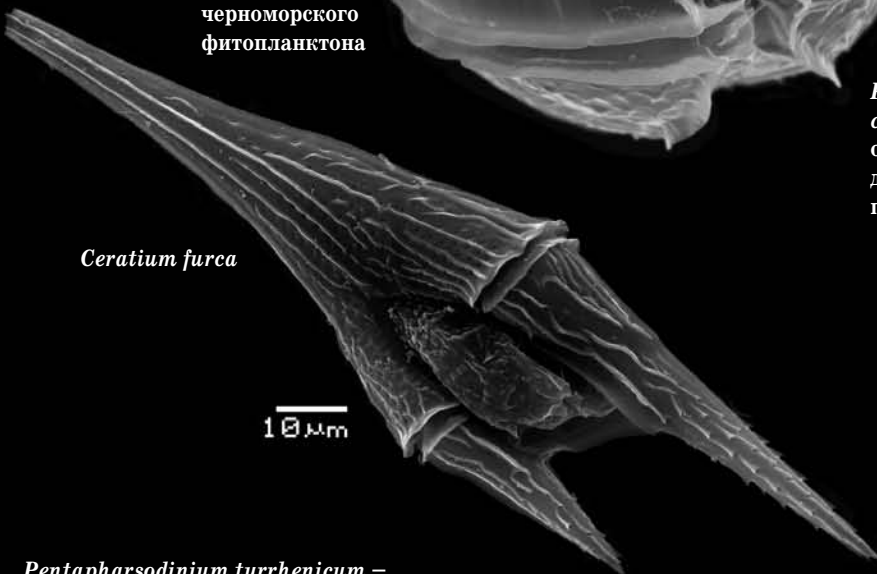
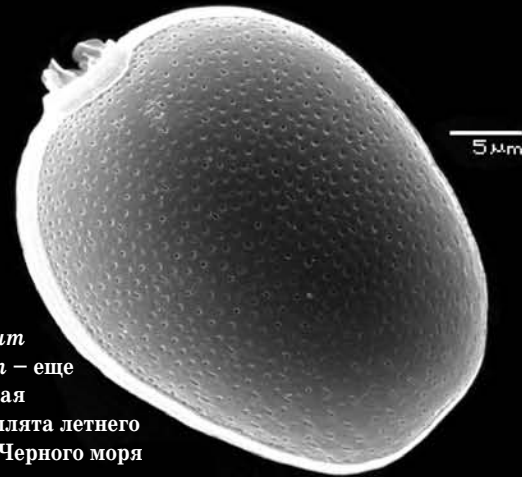


Dinophysis fortii – крупная гетеротрофная динофлагеллята. Токсичный вид

Alexandrium minutum – еще один токсичный представитель черноморского фитопланктона

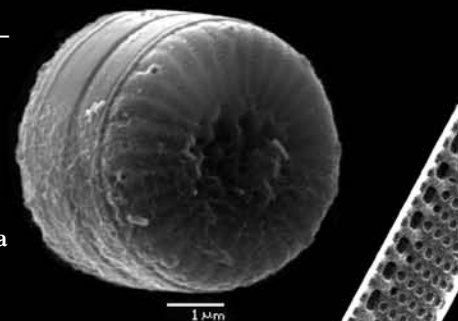


Prorocentrum compressum – еще одна обычная динофлагеллята летнего планктона Черного моря



Ceratium furca

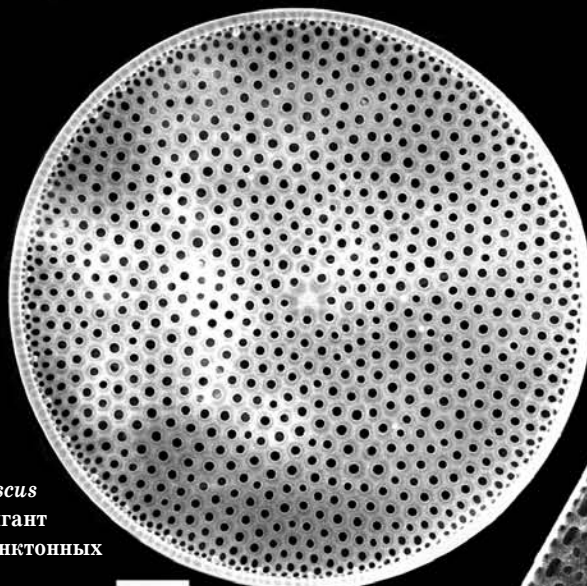
Талассиозира – колонии-цепочки этих очень мелких диатомей могут быть доминантами фитопланктона весной



Pentaparsodinium tyrrhenicum – нашли в Черном море в 2003 году.



Coscinodiscus gigas – гигант среди планктонных диатомей



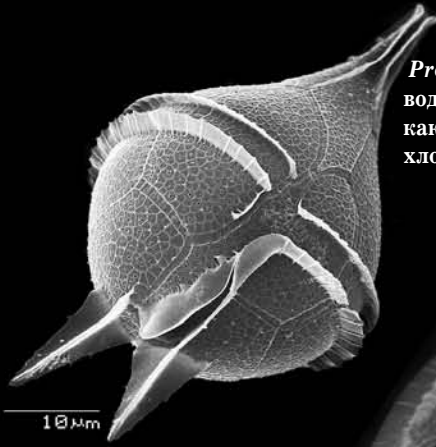
2 micrometers

Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima – диатомея, пионер сукцессии фитопланктона в Черном море. Иногда она зацветает среди зимы

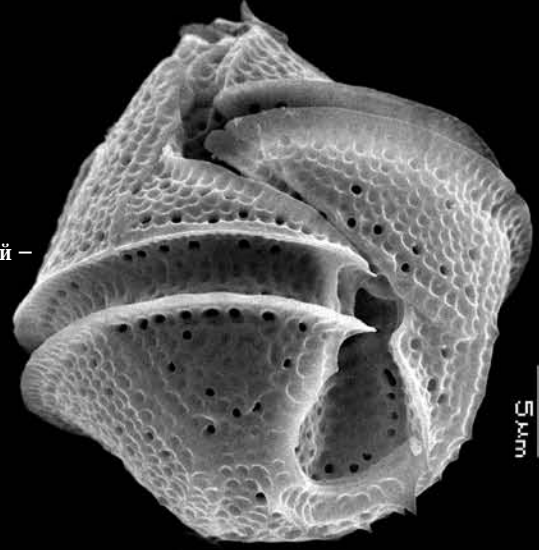


Целлюлозные доспехи динофлагеллят пронизаны порами для обмена веществами со средой. В желобках укладываются 2 жгутика

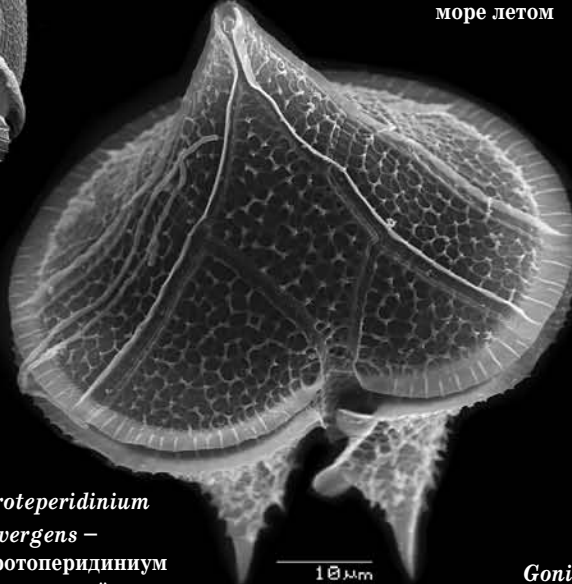
Proteperidinium steinii – водоросль, питающаяся как животное, у него даже хлоропластов нет



Гониолак закрученный – *Goniaulax spinifera* – его бывает много в Черном море летом



Proteperidinium divergens – протоперидиниум изменчивый – тоже гетеротроф

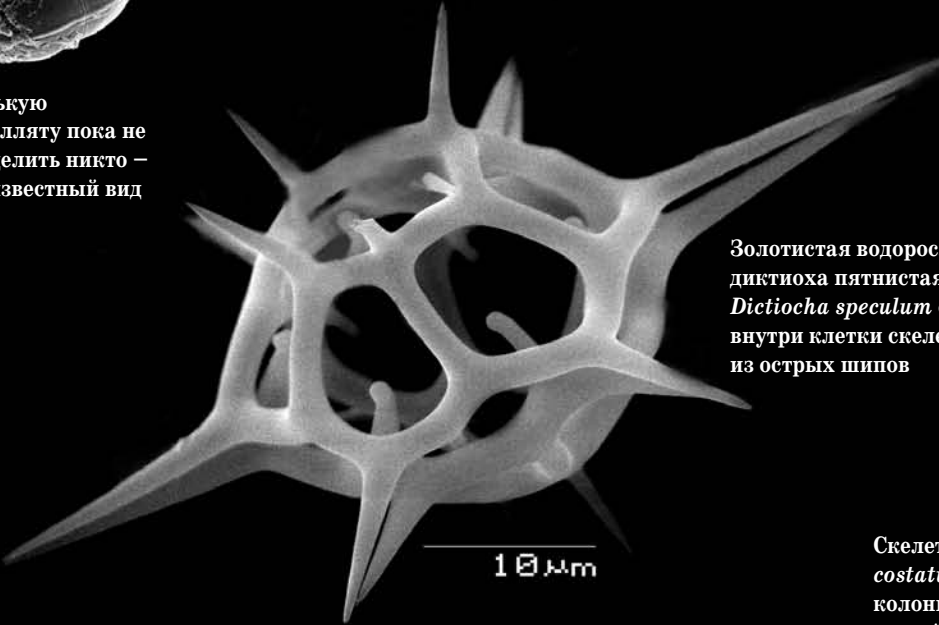


Goniaulax polygramma

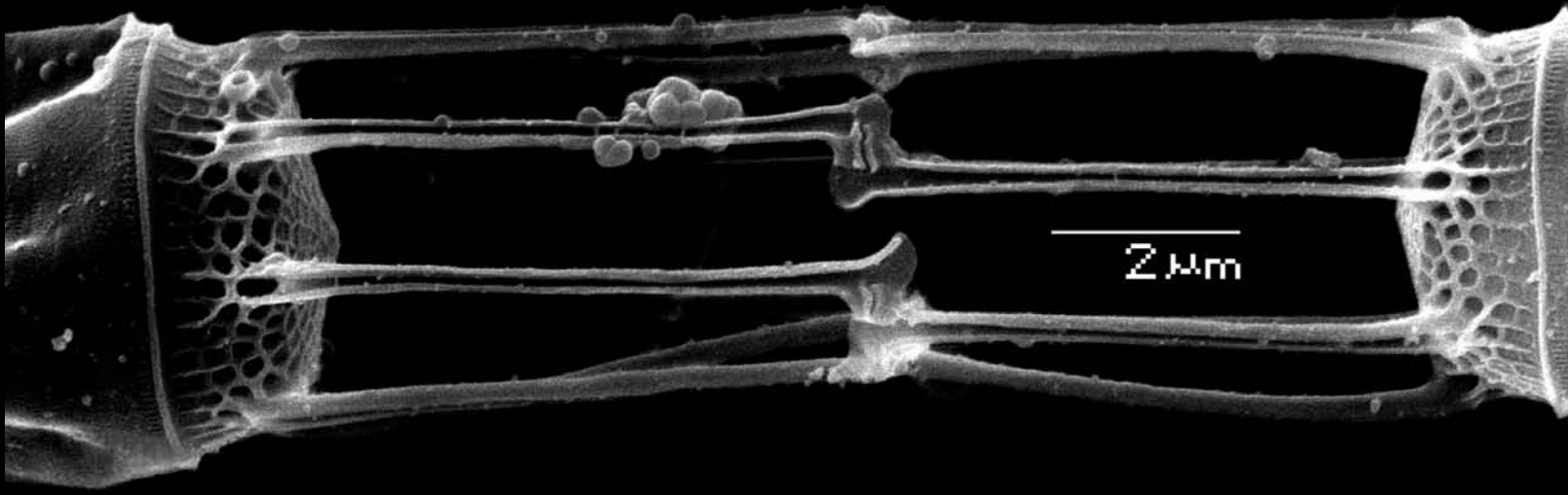


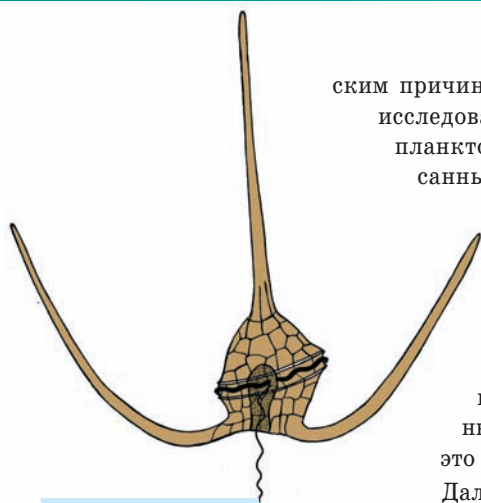
Эту маленькую динофлагелляту пока не смог определить никто – совсем неизвестный вид

Золотистая водоросль диктиоха пятнистая. *Dictyocha speculum* строит внутри клетки скелет из острых шипов



Скелетонема прибрежная *Skeletonema costatum* – мелкая диатомея, строящая колонии-цепочки; их может быть много весной и осенью





Жгутики церациума уложены в специальные желобки в его панцире. Тот, что идет вокруг клетки – вращает ее, а другой – толкает вперед

ским причинам роль нанопланктона долгое время недооценивалась – исследователи обращали внимание на хорошо заметный микропланктон (>20 микрон), к которому относятся большинство описанных выше видов диатомей. К нанопланктону относятся кокколитовые и диктиоховые водоросли, о которых – ниже.

Зимой в прибрежном планктоне мало водорослей, но с наступлением весны – удлинением светового дня, потеплением воды – море расцветает.

Сначала – появляются самые мелкие водоросли нанопланктона – крошечные жгутиконосцы без жестких клеточных покровов, кокколитины, мелкие диатомеи – чаще всего это псевдоницшии или талассиозии, мелкие динофлагеллаты. Далее – все более крупные хетоцеросы и другие диатомеи.

Затем – приходит черед крупных гетеротрофных динофлагеллат. Потом – их всех съедает зоопланктон.

С середины мая до середины июля – равномерная жизнь, из крупного планктона преобладают хетоцеросы, встречаются и динофлагеллаты. Давно было замечено, что весенний всплеск фитопланктонной жизни наиболее выражен в годы с предшествующей теплой зимой.

Для того чтобы жить, всем планктонным существам нужно удерживаться в толще воды.

Рачки постоянно гребут своими ножками-веслами, личинки рыб уже немножко умеют плавать, инфузории, личинки червей и моллюсков имеют реснички для движения, медузы плавают, сокращая купол. А одноклеточные водоросли разными способами увеличивают свою поверхность – чтобы погружаться медленнее – превращают себя в парашюты. У клеток *динофизиса хвостатого* есть несколько парусов, чтобы парить в воде. Динофизис относится к водорослям-динофлагеллатам.

Динофлагеллаты – панцирные жгутиконосцы (греч.). У динофлагеллат есть по 2 жгутика, расположенных в бороздках панциря: один жгутик извивается вокруг тела, другой – направлен вперед. Эти жгутики закручены штопором и работают, как пропеллеры: в результате клетка водоросли крутится вокруг своей оси и одновременно плывет вперед – по спирали, ввинчивается в воду.

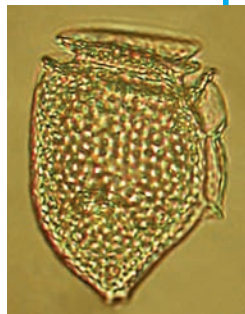
Жгутики очень тонкие, под микроскопом их не видно, но бороздки, в которых они вращаются, видны. На этой же фотографии виден и сложный панцирь этого жгутиконосца, *гониолакса* – с рожками и шипами. Панцирь динофлагеллат построен из органических веществ, составлен из многих пластинок, облегающих клетку. Формы динофлагеллат бывают очень причудливы – достаточно взглянуть на разные виды церациумов и динофизисов. А вот водоросль попроще с виду, но очень важная – ее больше всего в летнем планктоне Черного моря, это – *процентрум миканс*. На электронном фото видно, что панцирь процентрума, как и у диатомей, пронизан порами для обмена с окружающей средой – чтобы не задохнуться в доспехах.

Вот еще две обычные черноморские динофлагеллаты, *церациум фурка* (*фурка*, по-латыни – вилка, посмотрите на форму этой водоросли) и *скрипсиелла*.

Посмотрите на фото: этот ежик – покоящаяся клетка – *циста гониолакса*, которого мы видели выше. Когда наступают холода, многие динофлагеллаты меняют форму, обрастают толстой стенкой и падают на дно. Толстая стенка нужна для защиты от поедания, а гониолаксы еще и окружают себя шипами. Иногда течения поднимают цисты со дна, и если оказывается, что уже стало тепло, из этой оболочки вылезает нормальная клетка водоросли и начинает свою обычную планктонную жизнь. Такой момент выхода динофлагеллат из цист мы застали в феврале 2002 года в Утрише, рядом с Анапой. Видите, оболочка цисты – уже как тонкая пленка, она рвется, и из нее выходит молодая клетка, ее панцирь еще не успел стать жестким. В данном случае это оказался новый для Черного моря вид динофлагеллаты – *александриум тамаренсе*. Эта находка была очень важной, потому что вид этот – ядовитый! Эта водоросль не отравляет море, но если ее клеток наедятся мидии – они ведь, как все двустворчатые моллюски, фильтруют планктон – яд александриума накопится в организме моллюска. Если потом эти мидии съест человек, то он может отравиться.



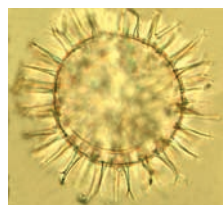
Динофизис хвостатый парит в толще воды, расправив свои паруса



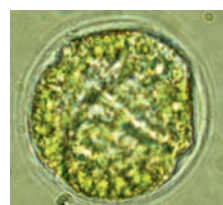
Динофизис острый



Пророцентрум миканс под электронным микроскопом



Циста гониолаксы



Александриум тамаренсе выходит из цисты



Церациум фурка



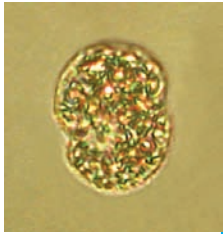
Скрипсиелла



Гониолаксы



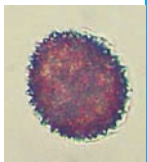
Пророцентрум миканс



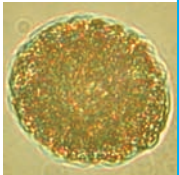
Кохлодиниум (Cochlodinium ptykrikoides)



Протоперединиум грани (Protoperedinium granii) – хищная водоросль



Кокколитина сиракосфера



Кокколитина рабдосфера

Цветение эмилианы в Черном море, 13 июля 2001 г. Снимок со спутника NASA

Смертельных случаев от отравлений водорослевыми токсинами у нас, на Черноморском побережье, не было, но все же надо быть осторожными с местными морепродуктами – не столько из-за ядовитых водорослей (их мы ни разу еще не насчитывали в воде достаточно много) – а хотя бы потому, что вода у берегов Черного моря в разгар курортного сезона – далеко не самая чистая. Опасно покупать импортные мидии и устрицы, так как в России пока нет законов, чтобы проверять эти продукты на присутствие в них ядов фитопланктонных водорослей – их и не проверяют. Во всем мире проверяют, а у нас – нет.

Еще одна такая опасная динофлагеллята – *пророцентрум лима*. Эту маленькую водоросль из Черного моря мы вырастили в лаборатории и изучили. Она действительно производила токсин (яд), вызывающий отравление через посредство мидий. Токсичен и красавец динофизис хвостатый, и его родственник *динофизис острый*.

Кохлодиниум. Эту водоросль мы тоже нашли в Черном море впервые – в августе 2001-го, в прогретой до 30 градусов воде, она зацвела. *Кохлодиниум* способен выделять яд, опасный для рыб. К счастью, рыбы могут уплыть от кохлодиниума. Но эта динофлагеллята имеет другое, очень интересное свойство – она питается как животное – ест более мелких планктеров или впитывает растворенную органику через клеточную стенку, а фотосинтез ей не нужен – у нее даже хлоропластов нет.

Среди крупных динофлагеллят много таких *растений-животных*: это пророцентрумы, динофизисы, церациумы. *Протоперединиум грани* садится своими ножками на жертву, между ножек выскакивает глотка и захватывает, затягивает более мелкую клетку внутрь своей – если помните из школы, такое клеточное питание называется фагоцитозом. А самую крупную (до 1 мм в диаметре) динофлагелляту – *ночесветку* – вообще часто относят к зоопланктону – хлоропластов у нее нет, а размеры позволяют не то что одноклеточную водоросль, а личинок животных поедать!

Кокколитофориды (греч. – несущие круглые камешки), или **кокколитины**. Эти водоросли относятся к отделу **гапгофиты**, или примнезиофиты **Нарторфита** (= Ррумнезиофита). Все они – очень маленькие, 5–10 микрон, имеющие пару жгутиков и защищенные круглыми известковыми латами клетки. Они такие крошечные, что обычно проскакивают через ячейки нашей сети, их ловят на специальных фильтрах с отверстиями в 1 микрон. Из-за малого размера они плохо видны в световой микроскоп, но вы можете различить, как курчавится на их поверхности масса пластинок-кокколитов. В электронный микроскоп их можно разглядеть во всех подробностях. *Эмилиана хаксли* – настоящий космополит, встречается в планктоне всех океанов. Кокколитин очень много в море, иногда они размножаются – зацветают с невероятной силой. Цветением эмилианы бывает захвачена вся поверхность Индийского океана. Летом 2001 года все Черное море было охвачено белым цветением эмилианы – посмотрите на эту фантастическую картину из космоса. Размножаясь в таких количествах, а затем – отмирая и падая на дно, кокколитины своими крошечными известковыми пластинками за тысячелетия образуют мощнейшие слои известняка – рыхлого мела, твердого мрамора. Геологи определили, что первые отложения кокколитов и, соответственно – первые цветения кокколитин в Черном море произошли 6–7 тысяч лет назад, после образования Босфорского пролива и последовавшего за этим повышения солености моря.



Пророцентрум лима (Prorocentrum lima) – эпифитная динофлагеллята, она растет на веточках многоклеточных водорослей. Но волнение моря выбрасывает ее в толщу воды – в планктон

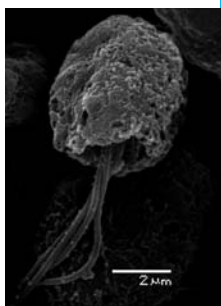


Эмилиана хаксли под сканирующим электронным микроскопом





Диктиоха пятнистая (*Dictiocha speculum*)



Клетка четырехжгутикового прازیнофита под электронным микроскопом



Проросток бурой водоросли



Веслоногие рачки *Oithona*



Науплии – планктонные личинки веслоногих ракообразных

Диктиоховые водоросли (кремнежгутиковые, или силикофлагелляты).

Обычно в составе планктона кремнежгутиковых гораздо меньше, чем диатомей или динофлагеллят. Но иногда, во время весеннего цветения прибрежных вод, в море появляется множество красивых мелких клеток, чей ажурный скелет с длинными шипами-спикулами как будто выкован ювелиром, – это *диктиоха*, одноклеточная водоросль с кремниевым скелетом. Только в отличие от диатомей скелет диктиохи не внешний, а внутриклеточный; и еще – силикофлагелляты подвижны, у них есть жгутики. Вот еще одна красивая, как маленькое солнышко, золотистая, кремнежгутиковая водоросль – *мерингия*.

Эвгленовые водоросли, родственные зеленым – они не имеют никакого панциря, никакой твердой защиты – появляются иногда, когда условия этому благоприятствуют, размножаются во множестве и быстро исчезают – их съедают. Но выжившие – покрываются твердой оболочкой и ложатся на дно, выжидая, когда наступит подходящее время для их размножения. Вот эта крохотная зеленая колбаска, длиной до 15 микрон, часто появляющаяся у наших берегов, называется *эутрепция*.

Празинофиты из отдела Зеленых водорослей – мелкие клетки (относятся к пико-планктону) с 1–8 жгутиками, покрытые защитными чешуйками, иногда вызывающие цветение воды в опресненных участках побережья – например, после ливневого сброса рек. Их роль в общей экологии моря мало изучена, т.к. определять и исследовать их с помощью светового микроскопа почти невозможно.

Вот в круге света под объективом микроскопа появилась еще одна водоросль – она сильно пигментирована – окрашена в буро-зеленый цвет, у нее явно нет твердого панциря. Удлиненная, как эутрепция, такая же маленькая... Но многоклеточная! Видите границы между клетками? Это проросток какой-то **бурой макроводоросли** – из тех, что мохнатыми кустами растут на подводных камнях, возможно – это начало полуметрового «дерева» *бородатой цистозир* – главной водоросли Черного моря... Пока же в ней – не более десятка клеток, она живет в планктоне, ее влекут течения; волны могут выбросить ее на берег, и она погибнет; она может осесть на дно в глубоком месте – тогда она погибнет от недостатка света; она может осесть на песчаное дно, не сможет закрепиться на нем, и ее съедят донные раки... Из тысяч таких проростков выживает и вырастает во взрослое растение – один.



Мерингия (*Meringia*)



Эутрепция (*Eutreptia lanowii*)

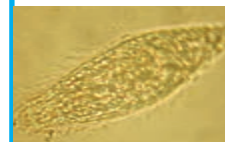
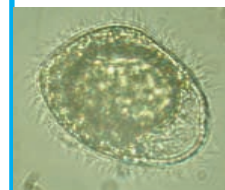
Зоопланктон

А теперь посмотрим, кто из микроскопических животных населяет синие воды у наших берегов. Самые большие из маленьких – *веслоногие рачки*, *копеподы* (лат. Copepoda). Перед нами – несколько раков *ойтон*, они очень обычны для Черного моря. Раки – главные охотники за водорослями фитопланктона. Их броски стремительны: увидел жертву – рывок – схватил – замер, поедает. Эти быстрые, рваные движения веслоногих рачков видны и без микроскопа, если посмотреть густую пробу планктона на просвет – самих животных не видно, а броски их заметны! Учитывая бешеную подвижность планктонных раков, лучше предварительно обездвигить их каплей формалина – иначе за ними не уследить под микроскопом. Копеподы совсем прозрачны – в брюшке выделяются оранжевые половые железы.

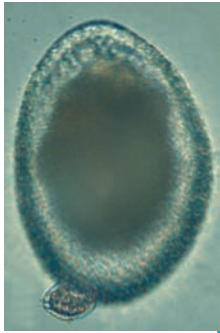


Так же много в планктоне личинок ракообразных на ранних стадиях развития – *науплиев*. Эти маленькие волосатые чудовища не менее подвижны и прожорливы, чем взрослые копеподы – им надо есть как можно больше, чтобы вырасти и через ряд превращений превратиться во взрослое животное – скорее всего, в веслоногую рачку ойтону – их здесь больше всего.

В составе зоопланктона заметную роль играют *инфузории* – их много, разных. Обратите внимание, как густо они опушены ресничками – благодаря им они очень быстро



Различные планктонные инфузории



Инфузория ест динофитовую водоросль

носятся в воде. Тысячи ресничек, как тысячи весел, непрестанно машут, гребут и толкают одноклеточного хищника вперед. Вот эта инфузория уже поймала довольно крупную динофлагелляту и собирается втянуть ее в себя. Обычно когда водоросли планктона размножаются очень сильно, инфузории становятся первыми, кто набрасывается на разросшуюся «растительность».

Есть удивительные планктонные инфузории, иногда попадающие в наши пробы – *тинтинниды*. Тело-клетка тинтинниды спрятано в домик, похожий на рюмку. Края этой рюмки окружены ресничками, которые трепещут, загоняя частицы – съедобные и несъедобные – внутрь домика, ко рту инфузории. Тинтиннида совсем прозрачная, и мы видим сколько «сокровищ» она собрала. Несъедобное – песчинки и прочее потом будет выброшено наружу.



Многощетинковый червь нефтис

Метатрохофора – личинка нефтиса

Еще одна тинтиннида, поменьше – даже на фотографии видно, как машут реснички, окаймляющие вход в воронку.

И снова личинки – мы уже не раз говорили о том, что жизненные циклы большинства морских обитателей включают в себя некоторое время, проведенное в толще воды – планктонную стадию развития.

С ранней весны до середины осени в планктонных пробах встречаются *трохофоры* – личинки многощетинковых червей и моллюсков. Они двигаются с помощью ресничек, собранных в несколько рядов. По мере того, как трохофора растет, она меняется и приобретает черты, в которых специалисты уже могут узнать будущее взрослое животное. Вот это чудо с глазами – *метатрохофора* (следующая за трохофорой личиночная стадия) донного многощетинкового червя *нефтиса*.

Вот еще более поздняя стадия развития личинки полихеты – ее хеты, щетинки, уже торчат во все стороны, это почти взрослое животное.

А вот совсем «большая» – 0,4 миллиметра – личинка двустворчатого моллюска, скоро она уже будет готова осесть на дно.

С этой личинкой – с веселым хохолком на голове – нам повезло, она встречается довольно редко. Это пилидий – личинка червя немертины; немертины – особая, непохожая на других, группа червей.

Смотрите – вот это действительно удачный улов – **самое маленькое многоклеточное животное!** Называется – *коловратка*. Эти крошечные звери бывают 50 микрон в длину – меньше многих планктонных водорослей! Наша – около 100 микрон. При таком размере у нее есть мышцы, пищеварительная система. Рядом – как будто специально, для сравнения – лежит крохотная диатомея.

Разные коловратки живут и на дне, и в планктоне. Ножки с коготками служат рулями направления при движении в воде. А за движение и питание отвечают реснички. Самое необычное у коловратки – рот. Он окружен коловращательным аппаратом – выростами, покрытыми ресничками, которые машут в одном направлении – вокруг рта; от их бешеного движения вода закручивается таким водоворотом, что образуется воронка, засасывающая в рот коловратки все, что окажется поблизости! Движение ресничек, круговорот воды настолько быстры, что видно лишь мерцание света над головой этого маленького животного.

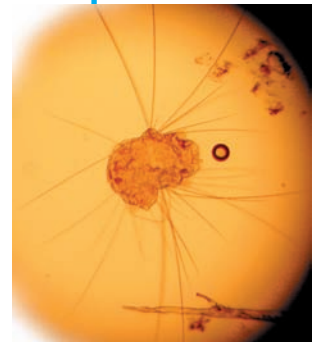
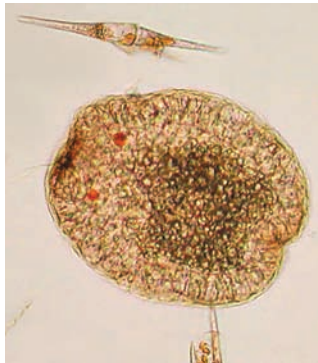
Еще одно любопытное существо попало в поле зрения микроскопа. Чья-то личинка? Нет, ребята, это – пыльца сосны! Той самой, густо-зеленой, с длинными иголками,



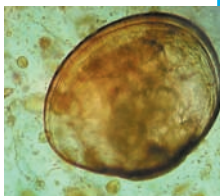
Инфузория тинтиннида



Еще одна тинтиннида



Поздняя стадия развития полихеты



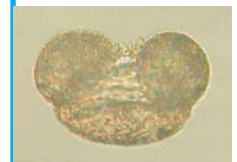
Поздняя личинка двустворчатого моллюска



Пилидий – личинка червя немертины



Коловратка



А это – пыльца сосны!



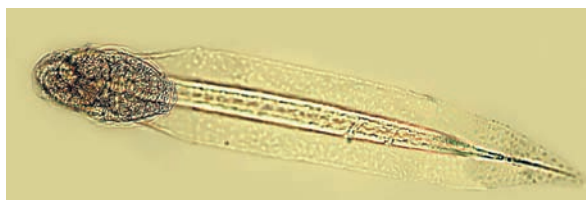
сосны крымской (на Кавказском берегу ее называют *пичундской*), которая так украшает побережье. Пылинку снесло ветром в море, а мы поймали ее своей сетью...

Самые большие организмы, которые мы встречаем в микроскопическом планктоне, – личинки рыб. Вот эта только что вылупилась из икринки – голова ее, как в шлеме, пока остается в оболочке икринки. А эта юная личинка напоминает личинку хамсы, или родственной ей рыбы – их очень много в майских пробах планктона. Листовидное тело следующей личинки, с уплощенными боками-плавниками, ставит нас в тупик по поводу будущего этого животного. Наши ихтиологи говорят, что это не рыба. Но явно хордовое животное. Хотя плавники у этих будущих рыб уже есть, им не уплыть даже от хищной личинки рака. И все, кого мы увидели через микроскоп в наших планктонных пробах, могут стать добычей липучих щупалец гребневиков или стрекательных клеток медуз.

А этот страшный враг нападет на планктон ночью и будет есть всех – диатомей, динофлагеллят, рачков, икру и личинок – в том числе своих собственных!



Личинка рыбы сбрасывает с головы остатки оболочки икринки



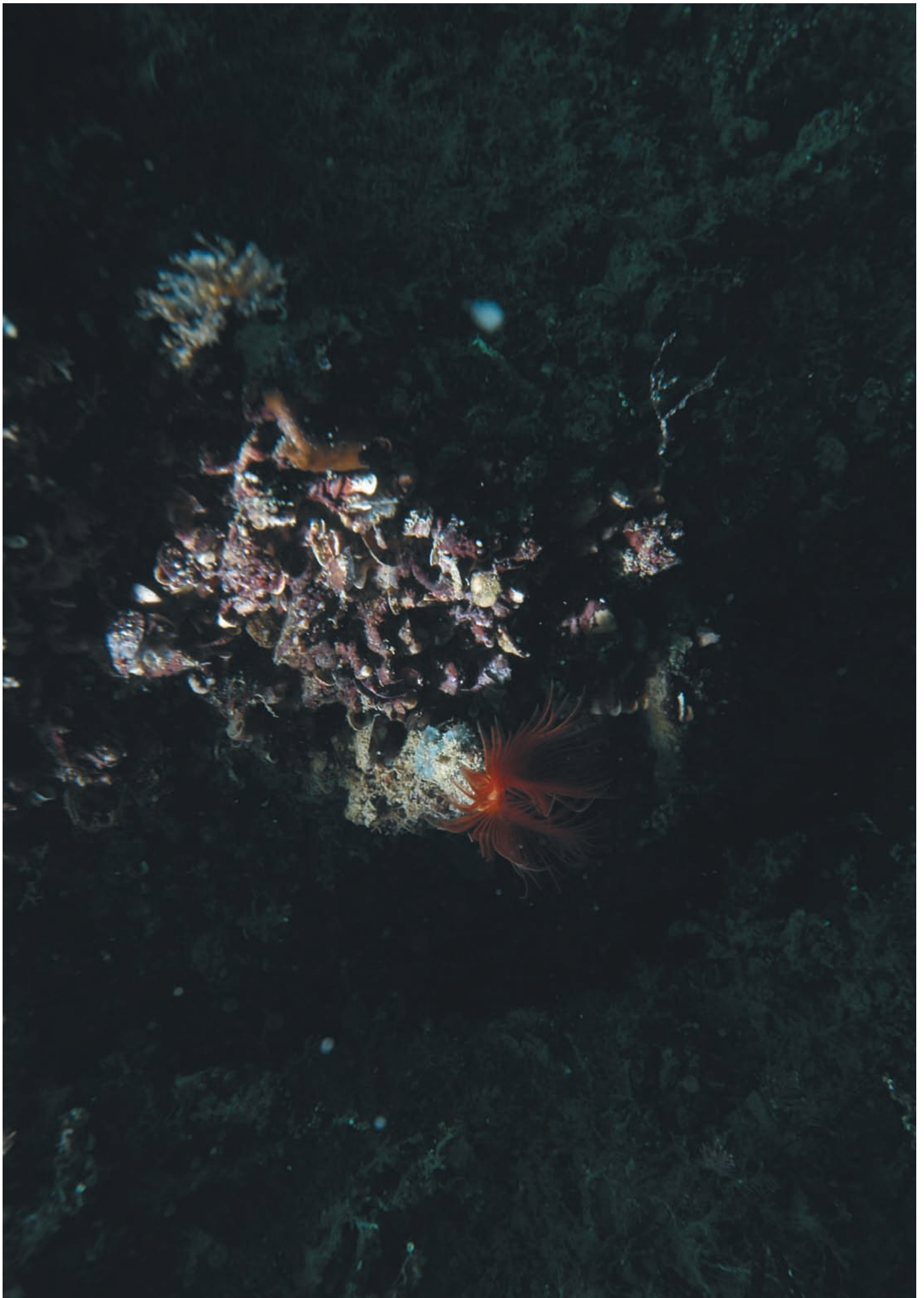
Личинка хамсы

Загадочная личинка хордового животного

Хамса приплывет и съест всех планктеров

Приплывет ночью – потому что ночью зоопланктон поднимается к поверхности, и хамса следует за ним – через несколько страниц мы узнаем, как рыбы-планктофаги охотятся за планктоном. Впрочем, у самого берега, где глубина меньше 30–50 метров, закономерности вертикальных миграций планктона не выполняются.

Днем зоопланктерам опасно быть у поверхности – там, на ярком солнце, они слишком хорошо заметны для хищников. В открытом море они держатся ниже 30 метров, в зависимости от прозрачности воды и освещенности. А фитопланктон днем старается быть ближе к свету – но не у самой поверхности, где прямые лучи солнца могут повредить чувствительные к ним клетки водорослей. В открытом море, в солнечный летний день, наибольшая плотность фитопланктона наблюдается на глубине ~ 30 метров.





Ночной свет моря

Ночью у нашего берега есть и фито- и зоопланктон – все перемешивается на мелководье. И – большинство планктонов светится! Это – одно из самых радостных для нас их свойств. Химически реакция свечения морских организмов точно та же, что и у жуков-светляков, которыми мы любимся теплыми летними ночами на берегу. Вещество – *люциферин* (светонос – греч.) окисляется кислородом под действием фермента *люциферазы*. В большинстве химических реакций выделяется тепло, а в этой – один квант зеленого света.

Почему светятся планктонные организмы? Давайте дождемся ночи и сами ответим на этот вопрос. Чем темнее будет ночь, тем лучше – станут заметнее вспышки живого света в море. И, конечно, на море должен стоять штиль – иначе мы ничего не увидим. В общем, ночь должна быть тихой, темной и теплой. Таких на нашем берегу бывает много – с начала июля по конец сентября. Но самое лучшее время – с начала августа по начало сентября – первые недели летне-осеннего развития планктона.

Уже подходя к темной воде, мы видим, что слабый прибой колеблет на песке кусочки зеленоватого света – нащупайте их руками – они скользкие, они тают на пальцах. Это волны прибили к берегу гребневиков, их уже разбило о песок, но они продолжают светиться. Страхните их с рук – и свет останется на ладонях – еще более мелкие кусочки нежных тел морских существ прилипли, остались на вашей коже. Если пройти вдоль кромки прибоя, мы обнаружим на песке маленькие, постоянно светящиеся точки – подберем их и постараемся рассмотреть. Это бокоплавцы, морские блохи – но уже дохлые – не прыгают, как те, за которыми мы гонялись днем. Этих рачков уже начали поедать, разлагать, бактерии, которые светятся всегда – точно так же светятся гнилушки в ночном лесу. Не пугайтесь – любуйтесь, это тоже жизнь. У бокоплавцов на панцире много микроскопических шипиков, мы уже видели их: эти шипики позволят вам прицепить себе на майку светящийся значок – просто прижмите рачка к ткани.

Войдем в темную прозрачную воду со знакомого пляжа – наощупь. Летней ночью море теплее воздуха над ним, купаться можно, не чувствуя воды – про такую обычно говорят – как парное молоко, но ночь есть ночь – и, наверное, стоит еще раз напомнить об осторожности: не надо заплывать туда, где вы не сможете встать на дно.

Давайте медленно, без брызг, ступать от берега и смотреть себе под ноги. А ноги светятся! Когда планктона действительно много, можно наблюдать поразительное зрелище – плывущего светящегося человека. Он ныряет – и ярко сияет под водой и оставляет за собой искрящийся изумрудный след.

Редко, но бывает такое везение – удастся увидеть игры пылающих зеленым огнем дельфинов! А если выходишь в такую пору в море на шлюпке, весла кажутся горящими – и при каждом гребке с них срываются и остаются позади, кружась и извиваясь, языки зеленого пламени.

Такое ровное, сильное свечение, в котором не видно отдельных вспышек, вызывают планктонные динофлагелляты – в теплой воде их больше всего. Диатомеи светиться не умеют. Любое наше движение в воде вызывает сияние и вспышки. Сияние – это множество мелких вспышек микроводорослей, сливающихся в единое свечение – так их много. А отдельные яркие зеленые огоньки – вспышки раздраженных планктонных рачков. Побрызгайте водой, в воздух полетят зеленые искры – это вы вместе с каплями бросили в воздух множество крошечных ракообразных. Если рядом с вами в воде загорелось что-то яркое и большое – это гребневик, самое крупное светящееся животное Черного моря. Можете зачерпнуть его лодочкой ладоней – рассмотрите его волшебное сияние.

Светятся не только планктонные микроорганизмы, но и многие донные: попробуйте нырнуть на каменистое дно и потереть любую гладкую поверхность – она засветится; поднимите камень со дна, потрите – он будет еще светиться, когда вы вынырнете и поднимете его над водой. Если над песчаным дном долго не было волн и не купались люди, даже на поверхности сыпучего грунта образуется пленка микрожизни, способной светиться, – тогда, проходя по такому дну, вы будете оставлять изумрудные следы.

Светятся не только планктонные микроорганизмы, но и многие донные: попробуйте нырнуть на каменистое дно и потереть любую гладкую поверхность – она засветится; поднимите камень со дна, потрите – он будет еще светиться, когда вы вынырнете и поднимете его над водой. Если над песчаным дном долго не было волн и не купались люди, даже на поверхности сыпучего грунта образуется пленка микрожизни, способной светиться, – тогда, проходя по такому дну, вы будете оставлять изумрудные следы.

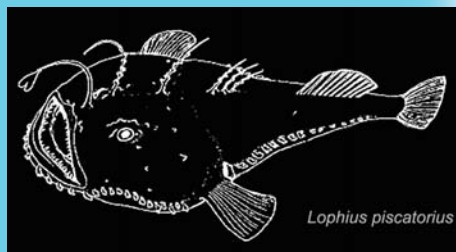


ЖИЗНЬ В ТОЛЩЕ ВОДЫ

Мы уже поняли, что светятся планктеры не все время, а при раздражении – ударе о препятствие, сильном движении воды. Такие сигналы для веслоногого рачка или динофитовой водоросли – знак возможного приближения хищника, или даже столкновения с ним. Вспышка должна отпугнуть агрессора. Как такая маленькая искорка может кого-то испугать? Но сравните размеры! Людей, обычно, пугает неожиданно засветившийся гребневик, а ведь он – всего-то с яблоко величиной. Для маленькой планктоядной рыбки – шпрота, атеринки – вспышка зеленого огня от рачка ойтоны может стать причиной для бегства. А вспышка динофитовой водоросли, в свою очередь, может спугнуть веслоногого рачка или личинку червя. Так что свечение планктона, чарующее нас летними ночами, – защита слабых планктеров от прожорливых планктофагов.

У некоторых морских организмов существуют световые сигналы, которые предназначены не для отпугивания, а, наоборот, для привлечения кого-то – чтобы съесть этого кого-то или, если это – особь противоположного пола – чтобы спариться с ней.

Глубоководные рыбы-удильщики вывешивают светящиеся органы перед раскрытой пастью, и рыбка-жертва, плывя к свету, оказывается в зубах удильщика. В Черном море, из семейства удильщиковых, изредка встречается один – **европейский удильщик**, или **морской черт** – рыба совершенно необычайного вида, но хотя у этого вида и есть подвешенная над широким ртом удочка с приманкой, он не светится. У нашего берега он появляется редко – иногда попадает в траловые сети. То, что в Черном море нет светящихся рыб-удильщиков, естественно. Это рыбы глубин. В нашем же море, глубже 150–200 метров, в воде нет нужного для дыхания кислорода, но есть ядовитый сероводород; рыбы там жить не могут.



Замечательный свет появляется в море в тех местах и в то время, когда спариваются некоторые виды планктонных многощетинковых червей. Наш платинереис, к сожалению, не светится. А вот обычный, **атлантический нереис**, раз в год устраивает фантастическое световое представление в водах Гольфстрима. В ночь первого летнего новолуния все население Бермуды собирается на мостках через узкие проливчики, которыми разделен этот остров, расположенный на самой стремнине Гольфстрима. Единственная в году ночь спаривания морских червей, местный бермудский праздник – и мне посчастливилось быть там в это время. Стоя на мостике над одной из островных протоков и вглядываясь в черную воду, наконец замечаешь первого, светящегося ярким, бело-зеленым светом, извивающегося червя длиной с палец, толщиной со спичку. Гольфстрим недаром назвали рекой в океане – скорость течения 4 км/ч, с такой скоростью ходим мы с вами. И вот течение приносит новых нереисов, через полчаса – вода превращается в кипящий, сияющий, бело-зеленый поток – черви плывут, извергая светящиеся облака икры и семени, которые смешиваются на наших глазах, – это фонтаны света, это буквально праздник рождения новой жизни, сопровождаемый фейерверком! Спускаешься к берегу, ловишь нереиса, и ладонь покрывается светящейся жидкостью...

Свечение нереисов, кроме привлечения партнеров по спариванию, играет и отпугивающую роль: в море – множество беспозвоночных и рыб, которые могут съесть и червей, и их икру, но яркий свет массы нереисов, их икры и семени, несомненно, отпугнет их.

Эта история, конечно, не черноморская, она – просто об одном из чудес морской жизни, большинство из которых ждет вас впереди. А Черное море – очень хорошее море для первых шагов на этом пути.

Между прочим история со светящимися от червей Гольфстримом закончилась общим хохотом всех биологов, работавших тогда на Бермудской биостанции. В тот вечер вся компания с биостанции пошла поглядеть на спаривание нереисов. А один японец не пошел – сказал, что он подобное явление уже видел. Мы вернулись поздно ночью, радостные, оживленные, нашли и растолкали сонного японского биолога, начали рассказывать ему... Он остановил нас и молча повел за собой – оказалось, что в туалет. Пресной воды на Бермуде очень не хватает, и для слива унитазов воду в бачки закачивают прямо из моря. Японец погасил свет в туалете, нажал на слив... В унитаз хлынули потоки искрящейся воды, озарив тесную комнатку зеленым светом.

Бывают редкие случаи постоянного свечения планктонных водорослей – во время цветения ноктилоки, или других динофитовых водорослей. Плотность водорослей во время такого мощного развития фитопланктона – миллионы клеток в литре воды – такова, что отдельные столкновения, отдельные вспышки света, просто сливаются в постоянное сияние.

Рыбы в толще воды



Молодые атеринки замечательны тем, что их тела полупрозрачны — более заметная грудная клетка и череп находятся как бы в стеклянной капсуле, а задняя часть тела вообще растворяется в воде — это затрудняет охоту ставрид на них

Планктофаги — хамса, атерина, шпрот...

Нам всегда интересны быстрые красавцы-хищники — от ставрид до акул, а вот — от кого зависит их жизнь, — те, кого они едят — планктоядные рыбы. Основные черноморские поедатели планктона — *хамса*, *атерина*, *шпрот*. Общим в образе жизни всех планктоядных рыб является то, что все они — приповерхностные рыбы. Ведь света, нужного для фотосинтеза одноклеточных водорослей фитопланктона, хватает

только на верхние 30–50 метров моря, поэтому там сосредоточен и почти весь черноморский планктон, и рыбы поедающие его, и хищники, охотящиеся на этих рыб.

Мальков атерины всегда очень много у самого берега — прямо в волнах прибоя — мы их там уже видели. Взрослые атерины — небольшие, не длиннее 20 сантиметров, очень красивые рыбки. Чешуйки на их спинках сверкают золотом. Атерины стаями путешествуют вдоль берегов в поисках скоплений зоопланктона, у берегов они откладывают и свою икру с липкими нитями — на водоросли и морскую траву.

Хамса — главная черноморская рыба. Так как ее много — она играет важнейшую роль в жизни моря — ест много планктона, ею, в свою очередь, питается много хищников. И для рыбаков — самый массовый вид, самый важный. Когда-то хамсы было невероятно много, она вместе с хлебом была основной, а нередко единственной пищей причерноморской бедноты.

Стада хамсы встречаются по всему морю, но в основном они путешествуют вдоль берегов. Раньше — лет 100 назад — было даже известно довольно точное годовое расписание движения хамсы — когда она появлялась в районе Одессы, Батума, Новороссийска и т.д., — ее ждали, сверяясь с календарем, и готовились к путине. Но 1980–1990-е годы стали годами глубочайшего упадка черноморского стада хамсы, после которого оно только начинает восстанавливаться. В 1990-е годы хамса просто перестала быть промысловым видом в Черном море, а до этого веками — была основным! Мы подробно поговорим об этом сложном явлении в последней главе. Хамса размножается весной по всей акватории Черного моря, выметывая тысячи продолговатых икринок, плавающих в воде. Через 2–3 дня выклеивается масса личи-



Атерина

Стайка хамсы проносится в подводном ущелье





нок – в 2001–2002 годах их было много в наших планктонных пробах, взятых у Кавказского берега, очень приятно было смотреть на них – это будущее хамсы в Черном море.

Хамса – рыбка маленькая, и когда их стайка мелькает мимо тебя в мутноватой прибрежной воде, толком ее не разглядишь. Надо сидеть под водой – и подстергать. Лучше – в апреле–мае, в это время в Черном море самая прозрачная вода, и это же – время прохода хамсы мимо Кавказского берега к Керченскому проливу, в Азов. Посмотрите, какую хамсу я подкараулил – страшно? А ведь длина этой рыбки 10–12 сантиметров. Так хамса охотится – распахивает свой широченный рот и наплывает на скопления планктона. Рачки, личинки и крупные одноклеточные водоросли фильтруются на жабрах – они хорошо видны на фотографии. Потом рыбка захлопывает рот, отжимает пищу от воды и проглатывает. Точно так же питаются все планктоядные рыбы – и самые большие рыбы в мире – китовая и гигантская акулы! Сравните – похожие картины, правда?

Из группы сельдей – самые важные промысловые планктоядные рыбы Черного моря – *шпрот* и *тюлька*, она же *сарделька*.

И шпрота, и тюльку, и прочих мелких сельдеобразных черноморские рыбаки нередко зовут *килкой* – название это неправильное – биологически, но местный консервный завод узаконил его: под названием «Черноморская килька в томате» продают кашу из мальков разных видов. В 2003 году более дешевых консервов на Черноморском побережье России не было.

Спина чешуя хамсы переливается сине-зеленой радугой, а бока и брюшко – блестяще-белые. Такой тип окраски обычен для большинства пелагических рыб. Когда смотришь на такую рыбу в воде сверху – ее спинка сливается с синевой глубин под ней, а если поднырнуть и взглянуть на рыбку снизу, серебристо-белые бока и брюшко теряются на фоне блестящей поверхности моря.

Вспомним – у донных рыб окраска спинной стороны всегда такая же, как у грунта, на котором они лежат, над которым они плывут – они даже умеют менять ее, тонко настраивая узор на коже и его оттенок, откликаясь на малейшие изменения цвета грунта и освещенности. Но и у донных рыб брюхо – светлое, потому что, стоит им подняться над грунтом, как под них может подплыть хищник – тогда светлое брюхо менее заметно на фоне лучше освещенных верхних слоев воды.

Различать этих рыбок, особенно их мальков, без книги-определителя очень тяжело. Определитель черноморских рыб есть – единственный, уникальный, ни разу с 1960-х годов не переиздававшийся. В помощь наиболее любознательным – несколько иллюстраций из этой замечательной книги А.Н. Световидова.

Есть и более крупная, *черноморско-азовская сельдь* – серебристая, стайная рыба со смешанным питанием. Интересны *каспийские сельди*, или *пузанки*. Они образуют несколько подвигов, предпочитают солоноватые, распресненные воды, для нереста заходят в реки и озера.

У нашего берега из сельдеобразных мы встречаем преимущественно шпрота. В последние годы, в сентябре, рыбаки ловят его в прибрежных водах в больших количествах.

Хамса фильтрует планктон – жаберными тычинками



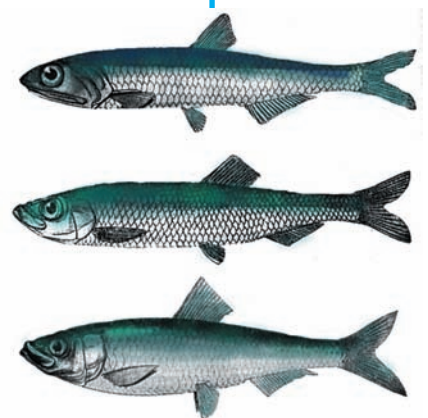
Гигантская акула по способу питания – гигантская хамса



Одну из этих рыбок мы выловили сачком – похоже на мелкую тюльку, но ошибиться очень легко

Сверху вниз – хамса, шпрот, тюлька (она же – сарделька)

Черноморско-азовская (керченская) сельдь





Хищники – ставрида, бопс, сарган...

Поскольку мы отплыли от берега недалеко и глубина здесь еще небольшая, образ жизни даже тех рыб, стаи которых мы видим проносающимися в толще воды, в большей или меньшей степени, связан с дном. В прибрежной зоне – у дна больше пищи.

Ставриды – самые обычные и многочисленные хищники прибрежных вод, они очень оживляют подводный пейзаж – быстрые серебряные рыбки с лимонно-желтыми плавниками всегда держатся стайей, всегда в движении. Они – охотники. Их добыча – мальки рыб и крупные кусочки детрита, мелкие планктонные рыбы – хамса, атерина. Но могут спикировать на дно, чтобы схватить барабульку или мелкую кефаль. Посмотрев на их не прекращающуюся ни на минуту охоту, блестящие на солнце бока ставриды уже хочется сравнивать не с серебром, а с нержавеющей сталью. Охотничий инстинкт, жадность и неразборчивость в объекте атаки делают их легкой добычей рыбаков – ставриды ловят на голый крючок, главное, чтобы этот крючок блестел – привлекал хищника.

По боку ставриды проходит изломанная полоса щитков с шипами. Эта броня прикрывает **боковую линию** – важнейший орган чувств рыб, реагирующий на движения воды и позволяющий им буквально «видеть» в темноте или мутной воде.

Иногда, в азарте погони за стайками мелких рыб, ставриды так разгоняются, что начинают выпрыгивать из воды – поверхность моря вскипает, бурлит, несколько рыб постоянно кувыркаются в воздухе – «ставрида играет». Если подходящей добычи поблизости нет, ставриды могут нападать на собственных мальков, которые до возраста 4–5 месяцев держатся отдельными стайками у самой поверхности.

Ставриды не хватают свою добычу зубами, а засасывают ее в рот: челюсти соединены плотной, прозрачной, складывающейся роговой пленкой – расправившись, она образует трубку, в которую и влетает добыча, влекомая током воды, который создает раскрывающийся рот; таким же способом ловит мальков своим ртом-пипеткой и высокорылая рыба-игла. Охота стаи ставриды в пронизанном солнечными лучами море – увлекательное зрелище: порхают лимонные плавники, блестит серебряная чешуя, рыбы бросаются в разные стороны, выхватывают что-то из толщи воды, мчатся стрелами вверх и всасывают пищу ртами-трубками с поверхности, быстро ныряют, кружат, высматривая большими черными круглыми глазами новую добычу.

В Черном море живут две хорошо различимые формы ставриды – мелкие, до 20 сантиметров длиной, и крупные, до

Ставриды охотятся



Сверху – мальки ставриды, а ниже, серыми тенями – взрослые рыбы

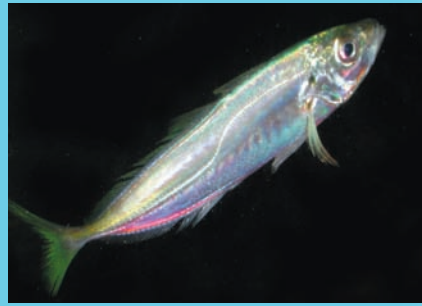
Ставрида в ночном море



Спокойные осенние дни – лучшие дни рыбалки. Ставриды хватают голые блестящие крючки



Боковые линии проходят с обеих сторон тела рыбы – от хвоста к голове, на голове они ветвятся. Маленькие отверстия, образующие линию, видную на покровах рыбы, ведут в канал, проходящий внутри покровной ткани. В стенках канала сидят чувствительные клетки с ресничками, обращенными в просвет канала. Любое движение в воде, движение самой рыбы, волны, отражаемые подводными препятствиями при ее движении, и даже звуки низкой частоты – вызывают движение жидкости в каналах боковой линии – разное в разных участках каналов – при этом по-разному отклоняются реснички рецепторных клеток, расположенных в разных частях боковой линии, – и каждый рецептор передает свою информацию в мозг рыбы. Мозг складывает все сигналы в общую картину – так и получается, что рыба, даже в полной темноте, не натывается на подводные камни, чувствует приближение других рыб и знает, куда движется стая. Поэтому нам и не удается, даже сзади, подплыть к рыбе незамеченными.



Изломанная полоса шипастых щитков на боку ставриды защищает органы «объемного слуха» – боковую линию

По типу рецепции этот орган чувств близок к слуху, но это – **сверхухо** – тысячи ушей по всему телу, они дают рыбе объемную информацию об окружающем мире – так что по результату своей работы органы боковой линии больше напоминают зрение.

40 см рыбы, которые обычно держатся поглубже. Нередко, в спокойную погоду, можно наблюдать, как по шелковой поверхности моря серебряными червячками вьются мальки ставриды, под ними, поблескивая боками, гоняют прозрачных атеринок небольшие взрослые ставридки; а еще ниже, в зеленом столбе воды, кружат тени их крупных, тридцатисантиметровых сородичей.

Нерест ставриды идет все лето, а осенью ее стаи уходят зимовать в ямы под Кавказским берегом – на глубины от 40 до 100 метров.

Стремительные стаи **морских карасей бопсов** ищут себе пропитание между дном и поверхностью, их можно встретить и у нашего берега, и в открытом море. Они практически всеядны – достаточно мелки, чтобы насытиться крупным фитопланктоном, и вполне крупны, чтобы напасть на более мелких рыб; с удовольствием съедят плавающую в воде чью-то икру, но могут опуститься к подводным скалам и обгрызть кустики макроводорослей, или нырнуть к песчаному дну и выхватить из грунта червя-полихету. Но все же главная часть их жизни – в толще воды. Таких рыб мы называем **пелагическими**. Термин **пелагиаль** и обозначает насыщенную жизнью водную массу моря, лежащую над глубинами моря. И жителя пелагиали бопса-полосатика у берега мы встречаем редко – мелькнут и исчезнут в сияющей синеве.



Бопс-полосатик

Сарган – одна из самых необычных рыб у наших берегов. Длинное узкое тело с вытянутыми, тонкими челюстями-пинцетами, на которых сидит множество крепких клыков, – это быстрый хищник открытых вод, родственник летучих рыб – он тоже любит выпрыгивать из воды.



Сарган

Под водой стая сарганов пролетает мимо вас, как стая стрел, пущенная каким-то подводным войском! Основная добыча сарганов – хамса. Та путешествует в поисках богатых планктоном вод, а стаи сарганов преследуют косяки хамсы по всему морю; весной они, друг за другом, входят в Азовское море. Нерестятся сарганы на мелководье, каждая самка откладывает десятки тысяч икринок, которые липкими нитями приклеиваются к подводной растительности.

Сарган – одна из самых вкусных черноморских рыб, но новички нередко боятся есть его – отпугивает необычный цвет костей этой рыбы – они зеленые! В их состав входят желчные пигменты, и ничего страшного в этом нет.

Всех этих замечательных хищных рыб мы встречаем рядом с черноморскими пляжами. Но есть хищники покрупнее – навряд ли они попадутся вам на глаза, но кто знает... Упомянуть о них надо – очень уж интересные это рыбы.



Крупные хищники – луфарь, пелагида, лосось, катран

Луфарь – крупная хищная рыба, до метра в длину, с мощной головой, громадными, зубастыми челюстями. Большие, крепкие головы с зубастыми ртами выдают в них жадных хищников. Он водится не только в Черном море – его знают рыбаки всего мира, и везде он – редкий и желанный улов.



Луфарь – крупные, свирепые хищники с острыми, как бритва, зубами

Луфарь яростно врывается в косяки более мелкой рыбы, в пылу охоты высоко выпрыгивает из воды – их видовое латинское название – *Saltatrix* – как раз и означает – прыгучий. Стаи луфарей ходят по всему морю, уничтожают косяки хамсы и кефали, опускаются вниз и нападают на донных рыб и крабов. За свою ярость, жадность и острые зубы эти рыбы заслужили прозвище волков Черного моря. Рыбаки знают, что там, где появляются луфарь, – легкой рыбалки не жди. Они скусывают наживку вместе с крючком, съедают только что попавшуюся на крючок рыбу – тогда рыболовы поднимают на поверхность или обрезанную зубами-бритвами леску, или только часть клюнувшей рыбы – голову окуня-спикаря, половинку саргана.

У берега луфарь появляется редко, нерестятся тоже в открытом море, но их молодь пасется на мелководье – молодые, блестящие луфарьки имеют узнаваемую хищную форму, с круглобой головой, жгучими мышцами, выпукло выступающих под серебряной шкурой. Они образуют и собственные стаи, но нередко встраиваются и в косяки ставриды; сначала питаются донной и пелагической мелочью, затем переходят на мальков кефали, ставриды и атерин. Взрослые луфарь приобретают золотистую окраску.

Пелагида – рыба из семейства скумбриевых 50–70 сантиметров в длину, образующая гигантские, растянутые на километры, стаи. Это одна из немногих хищных рыб, которая ест медуз. В конце XX века ее стало совсем мало в Черном море, но сейчас стадо ее растет. Пелагида не живет постоянно в Черном море, сюда она приходит на летний нагул, осенью возвращается домой – в Мраморное море. А вот родственники пелагиды – **скумбрия** и великоплавый, огромный (до 2 метров в длину!) **тунец** – больше не приходят в Черное

Черноморские лосося в речной заводи выглядят уже совсем по-другому, не так, как в море



Луфарь



Пелагида



Скумбрия



Тунец



Черноморский лосось – такой он в море

море. Вина за исчезновение этих прекрасных рыб из Черного моря лежит на людях – поговорим об этом в последней главе. Но следует заметить, что в 1990-е годы и пелагиды в Черном море было мало, а с 2000 года появляется все больше, ее уже иногда видят у берега.

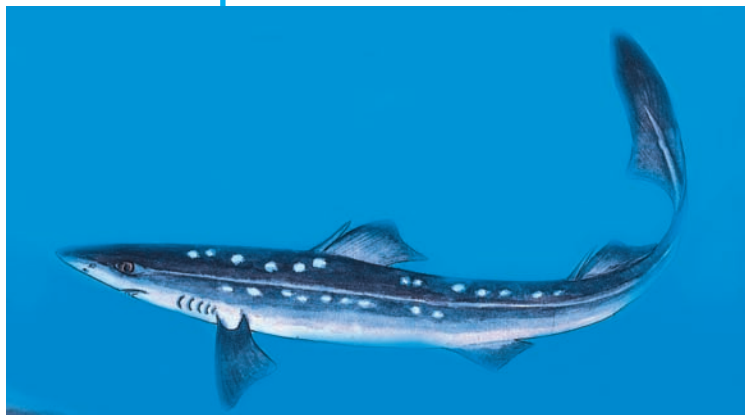
Черноморский лосось, кумжа – крупная, проходная форма **ручьевого форели**.





Встречаются особи до 70 сантиметров в длину. Когда лосось живет в море, он – зеленовато-серебристый, с черными пятнышками. В море лосось нагуливается – охотится на кефаль, других рыб, поедает ракообразных на дне. Лососи плавают поодиночке, редко – маленькими группами и никогда – не сбиваются в стадо. Для размножения они весной уходят в реки, стекающие с Кавказских гор. Как и у других лососей, у нашего черноморского лосося, в пресной воде меняется окраска – становится праздничной, с малиновыми пятнами, плавники краснеют, а у самцов к тому же разрастаются и изгибаются, бывшие и до того мощными, челюсти – они используются в драках за самок.

Места для вывода потомства лосося стараются выбирать там, где вода чистая и течение быстрое; в такой воде больше кислорода, нужного для развития икры. Самки откладывают икру в специально отрытую ямку в галечном дне, самец выметывает сверху семя и прикапывает икру – для защиты. После нереста взрослые рыбы возвращаются в море. Молодь лососей остается в реке на 2–3 года, питается донными беспозвоночными, потом – путь вниз по течению, в море – до своего первого брачного сезона. Лосось пока еще не стал совершенной экзотикой Черного моря, и иногда его можно встретить под водой. Но все-таки в море – это очень редкая рыба, вероятнее увидеть его в реке.



Катран

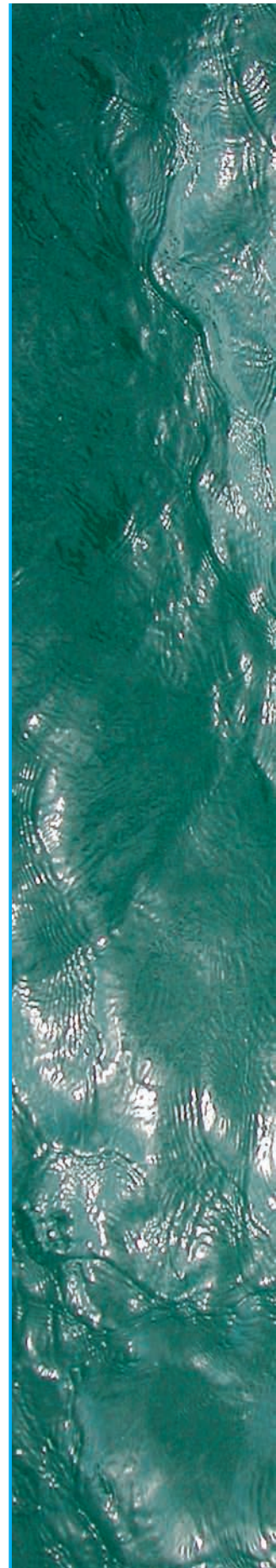
Северном море – до 2 метров. Катран почти никогда не поднимается к поверхности и не подходит к берегу, одна из причин этого в том, что он холодолюбив. Питаются катраны и донными беспозвоночными, и придонными рыбами – мерлангом, камбалами, нападают на косяки хамсы. Катран – яйцеживородящая рыба. Весной катраны спариваются на глубине более 30 метров, у них внутреннее оплодотворение. После этого в теле самки начинают развитие до 30 яиц! Но самый поразительный, абсолютный среди акул, рекорд катранов – это срок их беременности – она у них длится 1,5–2 года! Через такой срок из тела матери начинают, один за другим, выпрыгивать катранята, готовые к самостоятельной хищной жизни.

Только поздней осенью стаи катранов приближаются к берегам, и тогда азартные черноморские рыбаки готовят большие крючки и наживку – кусочки сала; почему-то катран лучше клюет именно на сало. Для человека он не опасен – катраны, если и встречают ныряльщика, первые пускаются в бегство. Увидеть катрана под водой – мечта многих черноморских подводных охотников, но мне известен только один человек, который за всю свою 20-летнюю карьеру профессионального водолаза однажды, в холодной ноябрьской воде, увидел стаю черноморских акул.

Неприятности катран может доставить рыбакам, которые достают его из трала: колючки перед его спинными плавниками – острые и отравленные, в их основании находятся ядовитые железы, поэтому, хотя яд далеко не смертельный, укулов катрана лучше избегать.

Катран – очень вкусная рыба, но нужно уметь его готовить – в его крови, как и у всех акул, содержится много аммиака, и если от него не избавиться, сразу слив всю кровь из пойманной рыбы, останется резкий запах. Зато у блюд из акул, и катрана в их числе, есть одно очень положительное качество – нет костей! Вообще! Вспомните, ведь акулы – хрящевые рыбы, в их скелете нет ни одной косточки.

Издавна ценилась и шкура катранов. Чешуя акул не такая, как у костных рыб, по сути – это те же зубы акулы, но растущие из кожи. У катрана зубки-чешуйки очень прочные и острые, направлены они назад – к хвосту. Поэтому, когда гладишь шкуру катрана от головы к хвосту, ощущение такое, что под ладонью – гладкий холодный шелк, а вот провести рукой в обратном направлении – вообще не получится: в кожу вопьются сотни игл-чешуй. Это свойство катраньей шкуры, с незапамятных времен, мастера использовали для полировки ценных пород дерева.





Черноморская экзотика – акула-молот, меч-рыба, солнечник

Иногда говорят, что в Черном море водится еще одна акула – мелкая донная *кошачья акула*. Но она встречается только в прибосфорском районе – дальше она, как и множество других средиземноморских видов, пройти не может – из-за уменьшения солености воды. Всего 17 грамм соли в литре черноморской воды – в 2 раза меньше, чем в Средиземном море.

Говорят, что в начале XX века в Батуми поймали *акулу-молот*. Я слышал эту историю неоднократно, от местных жителей, и, хотя документальных подтверждений не было, готов ей поверить. Ловили эту рыбу и у берегов Румынии. Молотоголовая акула – превосходный пловец, она могла пройти Босфорский пролив и промчаться через все Черное море – до побережья Колхиды, прежде чем ей стало плохо от недостатка соли в воде.



Меч-рыба

Видимо, случайные заплывы из Мраморного моря (хотя, возможно, и неоднократные) привели к включению в список черноморских рыб *меч-рыбы*. Это одна из самых быстрых рыб всех морей и океанов (некоторые говорят – самая быстрая), ее рекорд скорости – 110 км/ч! Наверяд ли она когда-либо жила здесь оседло, нерестилась. Но бывала. Значит, вы не должны удивляться, если эта здоровенная рыба вдруг появится, откуда ни возьмись, рядом с Сочинским или Анапским пляжем, разгонится, и – ни с того, ни с сего – пробьет своим мечом борт вашей лодки или поплавок водного велосипеда – такие случаи в других морях бывали!

Также несколько раз попадался в Черном море *солнечник* – экзотика не меньшая, чем меч-рыба. Он редок и в Средиземном море. Эта удивительная, необычного вида рыба, медленно, в одиночестве, плавает в глубинах моря – до 150 метров и, встретив проходящую стаю, быстрым броском выхватывает из нее одну жертву. Может быть, и мы увидим солнечника – давайте нырять чаще.

В Черном море водится больше полутора сотен видов рыб, еще больше – донных беспозвоночных. Проходя по мелководью и проплывая под водой над песчаным дном, мы увидели небольшую, но важную их часть. Нам еще предстоит встреча с другими рыбами, водорослями, креветками – во время экскурсии к подводным скалам, и дальше – в самые темные глубины моря.

А сейчас – самое время выбраться на берег, поваляться на песке, погреться на солнце – ведь когда мы ныряем, даже в 25-градусной воде, наше тело отдает очень много тепла.

Отдохнем – и совершим неторопливую экскурсию по гряде песчаных дюн, отделяющих пляж от сухопутного ландшафта. Пляж и дюны – в равной степени – части как наземной, так и морской природы. Дюны интересны еще и тем, что это – узкая полоска настоящей пустынной природы, как будто перенесенная к нам из песков Каракумов. Растения здесь подолгу могут обходиться без воды, а животные ведут ночной образ жизни – днем на песке слишком жарко.



Солнечник



Дюны

Жизнь барханов – жуки, ящерицы, ужи, ежи и лисы

С одной стороны полоски песчаного пляжа – море, с другой – дюны. Лежать и загорать в ложбинах среди барханов можно долго: только горячий песок и солнце, сюда не проникают звуки, сюда не долетает ветер, он не тормозит страницы книжки и не бросает песок в глаза – уходить не хочется.

Посмотрим тихо: ползет, блистая панцирем, священный жук древних египтян *скарабей* – по-нашему – *кукурузный навозник*. Как фиолетовая молния, пронесется хищная *жужелица*. Еле заметна на песке *уховертка*. Краем глаза отмечаем какое-то быстрое движение, вглядываемся – никого; еще одна тень метнулась по песку и замерла. Оказывается, это маленькая ящерка жемчужного цвета. Спугнешь ее, и она метнется под колючий куст синеголовника. Спасаясь от преследователя, она может мгновенно исчезнуть в песке, зарыться. И не пытайся ее выкопать – она внедряется в песок быстрее, чем человек его копает, она будто плавает в песке, как рыба в воде!

Эта ящерка называется *разноцветной ящуркой*. Ящурки – род в семействе настоящих ящериц, их жизнь связана с песком, поэтому встречаются они обычно в пустынях. Мордочка у ящурки – с большими приподнятыми ноздрями, поэтому они похожи на маленьких крокодилчиков. Причину внешнего сходства надо искать в сходстве поведения, образа жизни. Подумайте, что общего в образе жизни крокодилов и ящурок, почему у них такие ноздри?

Еще нам может встретиться здесь пряткая ящерица, она крупнее, до 20 сантиметров в длину. Обычно серо-коричневого цвета, в период размножения самцы преобразуются – становятся изумительно-изумрудными. Но на песке они все-таки редко встречаются, чаще – с обратной от дюн стороны – в траве. Пряткая ящерица – самая обычная в Европе, водится почти везде, где есть луга и леса.

Вы, конечно, знаете, что ящерицы отпускают хвост, если за него схватить. Поэтому лучше их не ловить. То есть, поймать, рассмотреть, подержать ее в террариуме, понаблюдать – конечно, интересно. Но вы же понимаете – по этим дюнам за лето проходят сотни тысяч (!) детей – если все будут бросаться на ящериц, все местные ящерицы будут калеками.

Потому что, хотя хвост у ящериц может вырастать, регенерировать, он уже будет не такой хороший, как прежде – он станет коротким и неповоротливым, позвонки в нем будут не из кости, а из хряща. С таким хвостом труднее спря-

Разноцветная ящурка



Уховертка



Жужелица



Пряткая ящерица





Водяной уж

таться от чайки или кошки, ведь хвост служит для быстрого изменения направления при беге: ящерица отводит хвост в одну сторону, тело при этом поворачивается в другую. К тому же, новый хвост уже не отбрасывается.

Змеи на дюнах пока еще встречаются, но скоро их, наверное, не будет. К сожалению. Гадюк здесь нет, только *водяные ужи* – очень красивые неядовитые змеи, спинки у них желто-коричневые, а брюхо оранжевое с черными пятнышками. Они совсем не опасны, укусят могут, только если схватить ужа и тискать – как и любое другое животное. Даже если укусит – ничего страшного, через минуту забудешь, где тебя ухватил уж. Но многие люди считают, что любую змею надо убить – это варварство. Таких людей среди нас, увы, много – поэтому змей стало мало. Даже гадюк трогать не надо – у них есть свое место в природе, они нужны для жизни на земле не меньше, чем деревья, цветы, дельфины и чайки.



Водяной уж под водой у берега

Водяные ужи – самые обычные змеи Черноморского побережья, мы увидим их в песках дюн и в камышовых плавнях лиманов, и на скалистых берегах, и даже – прямо в море. Они – рыболовы и отлично охотятся как на земле, так и под водой. Ужи задерживают дыхание, ныряют и затаиваются на дне. Так они могут просидеть 2–3 минуты, и если за это время мимо проплывет рыба, тело ужа распрямится в броске – добычка схвачена. Теперь, чтобы съесть рыбу, змея должна выбраться на берег – тут она неспешно, извиваясь, упираясь в грунт, проталкивает добычу в рот. Соединение челюстей у змей – растяжимое, поэтому они могут съесть животное, которое в несколько раз толще их тела – они буквально натягивают себя на добычу. Поэтому водяной уж хватается любую рыбу, которую может удержать своими мелкими, частыми зубами – потом как-нибудь проглотит. Вы можете не верить, но этого бычка на фотографии уж съест – потом он почти потеряет способность ползать и будет переваривать его, отлеживаясь в укрытии, несколько дней. Змеи сами не умеют рыть норы – лап у них нет, они поселяются в чужих домах – часто это норы грызунов, или в естественных укрытиях – в пещерах, под камнями, корягами, среди корней больших деревьев.

Водяные ужи так прожорливы, что, когда их много, истребляют несметное количество рыбы; у азербайджанских берегов Каспия они даже на время подорвали рыболовный промысел – гигантские стаи ужей просто съели всю рыбу.

Встреча со змеей на суше может немного испугать, но ничего сверхъестественного в змее, ползущей по земле, нет. Вот когда нырнешь в море и неожиданно увидишь змею, спрятавшуюся за подводной скалой, в бирюзовой воде, среди рыб и медуз – тут от неожиданности можно морской водички хлебнуть! Это сильное впечатление, ребята, потом сможете рассказывать друзьям о страшном морском чудовище...



Водяной уж поймал огромного бычка и натягивает себя на него

Вернемся к песку – вот под кустом на склоне дюны, маленькая пещерка – ширина входа сантиметра 2, и глубина – с полпальца. Такие укрытия роют себе в песке зеленые жабы. Как это ни удивительно, но здесь, в самом сухом месте побережья, на дюнах, водятся земноводные. Дело в том, что у жаб кожа не такая тонкая, как у других лягушек – поэтому водоемы им нужны только для откладки икры, а для питья им хватает утренней росы и влаги, содержащейся в пище – насекомых. Как и другие жители пустыни, жабы охотятся ночью, а днем прячутся от жары в маленьких норках-пещерках и спят. Чтобы разглядеть в темноте добычу, у жаб есть огромные, красивые, добрые глаза – от них ни один жучок не спрячется.





Вся жизнь на дюнах определяется недостатком воды, повышенным содержанием соли в грунте – от морских брызг и дневной жарой. Все – как в настоящей пустыне, поэтому так похож растительный и животный мир дюн и пустынь. Днем все животные стараются спрятаться, а вот ночью – начинается настоящая жизнь.

Солнце скрывается, небо, меняя цвета, стремительно темнеет. Над морем – первая звезда – планета Венера. Скоро очертания дюн и кустов сливаются, небосвод становится черным, на нем уже тысячи звезд, их блеск – в пене почти невидимых, но неустанно шумящих волн. Знакомые дюны ночью кажутся совсем другими, таинственными. Что-то вокруг себя можно увидеть, только если появляется луна.

Слышны шорохи, пугает неожиданное уханье – огромный *филин*. Вдруг два желтых кружка вспыхивают в черном пространстве чьи-то глаза. Если застыть на месте, зверь может подойти ближе, тогда мы его разглядим. Чаще всего здесь бывают *лисы*, *зайцы* – иногда и днем можно увидеть, как они, пугливо озираясь, скачками скрываются в овраге за дюнами; бегают мыши. К лисам не надо подходить близко, тем более играть с ними – могут укусить. Много *ежиков* – семят по песку, поводя в стороны и шмыгая длинным чутким носом, шевеля ушами-локаторами, ищут невидимых жуков и ящериц. Все эти звери живут в норах за дюнами, в зарослях серебристого лоха. Трудно даже поверить, что на том самом месте, где днем, под солнцем, бегают, играют, шумят столько людей, в серебряном свете луны оживает совсем другой мир. Когда возвращаешься с берега по тропе среди деревьев, смыкающих кроны над головой, перед глазами, как привидения, быстро проносятся бесшумные тени – это *летучие мыши* охотятся на насекомых, находят и догоняя их в океане воздуха с помощью ультразвуковых сигналов – как дельфины в море. Большие черные силуэты, пролетающие близко к земле – *совы*, выскивающие мелких зверьков.

С первыми лучами рассвета ночная жизнь дюн замирает, животные прячутся, а на песке остаются их следы.



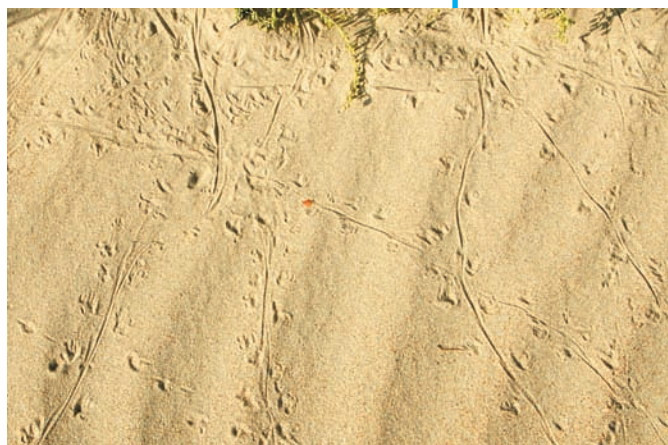
След 1



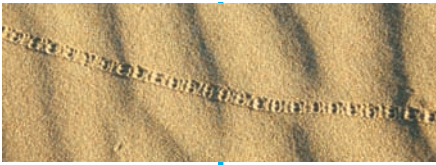
След 2

Следы на песке – здесь водятся львы!

Очень интересно разглядывать следы на песке. Все животные здесь прячутся, видишь их изредка, а вот следов много – особенно по утрам, когда люди еще не натоптали. Чьи это следы? Сначала попробуйте угадать сами, а потом прочитайте.



След 3



След 4



След 5

След 1. Здесь пробежал маленький ежик.

След 2. Эти отпечатки – три пальца смотрят вперед, а один – назад, конечно, оставила птица, судя по размеру – чайка. По форме следов можно определить, спокойно села птица или с разгона. Когда птицы охотятся – приземляются быстро, следы остаются глубокие и смазанные – так чайки пикируют на мышек и ящериц. Вот сокол-пустельга, часами висащий над дюнами, высматривает добычу, след оставляет очень простой – ямка, сюда он камнем упал на ящурку и снова взмыл в небо; по земле соколы не ходят – отдыхают только на деревьях или в гнезде. Мелкие четырехпалые птичьи следы обычно принадлежат трясогузкам – их здесь много, они больше суетливо бегают по песку, склевывая насекомых, чем летают.

След 3. Следы разноцветной ящурки. Следы лапок, а между ними – след хвоста. Иногда полосы, оставленной хвостом, не видно – значит, ящерица бежала на вытянутых лапах, подняв хвост вверх. Так они передвигаются в жару, стараясь не касаться телом раскаленного песка. Смотрите, сколько петляла ящерица вокруг одного куста – охотилась на какого-то жука, наверное. А иногда можно увидеть, как скрещиваются следы чайки и ящерицы, причем след последней после этого уже не продолжается – тут мы читаем на песке целую историю, ежедневную драму Природы – ящерица склевала и проглотила чайку.

След 4. Такой след оставляет гусеница бабочки.

След 5. Можно подумать, что кто-то чертил на песке палочкой. Но проследим эту бороздку дальше. Она оканчивается ямкой. Увидите такую ямку – подденьте песок снизу ладонью, потом осторожно выпустите песок сквозь пальцы – в руке останется удивительное создание природы – **муравьиный лев**, точнее, его личинка. У него толстое, волосатое брюхо, огромные челюсти и тоненькие ножки-иголочки – они даже следа не оставляют, борозду прочерчивает волочащееся по песку пузо. Размером он не больше сантиметра, но весь его вид говорит о прожорливости этого хищника – львом его недаром назвали. Посадите его на песок – он даже не закопается, а как-то сразу уйдет в него. Можно посадить его в банку с песком и кормить насекомыми – очень интересно, попробуйте. Охотится он так. Ползет насекомое, тот же муравей, и сваливается в львиную ямку. А выбраться из западни трудно – стенки у нее сыпучие. Когда насекомое падает на дно ловушки, из песка появляются челюсти-клещи и хватают жертву – жизнь насекомого обрывается.

Правда, иногда последний акт этой трагедии так затягивается, что превращается в комедию – мы с ребятами несколько раз наблюдали, как муравьиный лев ухватывал огромного (для него) жука – мраморного или майского хруща. Челюсти разомкнуть не может от жадности, съесть тоже не может, а хрущ пытается выползти из ямки, взлететь, жужжит крыльями, крутится, но лев сидит в песке, как якорь, – не выдернешь! В общем, муравьиный лев сражался, как настоящий лев, но ярости и жадности для победы недостаточно – через полчаса истерзанный жук все-таки вырвался.

Муравьиный лев – это не только личинка, которую мы видим на дюнах, это еще и взрослое животное – имаго. Муравьиные львы относятся к отряду **сетчатокрылых**, это насекомые с полным превращением, то есть, наевшись и достигнув определенного возраста и размера, личинка окукливается, а из куколки появляется как будто совсем другое животное. В случае муравьиного льва это – нежнейшее, похожее на стрекозку, создание, с огромными золотисто-зелеными глазами и большими

Муравьиный лев – это не только личинка, которую мы видим на дюнах, это еще и взрослое животное – имаго. Муравьиные львы относятся к отряду сетчатокрылых, это насекомые с полным превращением, то есть, наевшись и достигнув определенного возраста и размера, личинка окукливается, а из куколки появляется как будто совсем другое животное. В случае муравьиного льва это – нежнейшее, похожее на стрекозку, создание, с огромными золотисто-зелеными глазами и большими



Муравьиный лев – закапывается на глазах

Этих жуков тоже можно встретить на дюнах – мраморный хрущ и жук-носорог



Воронка муравьиного льва





прозрачными крыльями, плавно перепархивающее с места на место; они часто залетают в дома – на свет. Как будто Природа пошутила – насколько страшна личинка, настолько прекрасно взрослое насекомое. Личинка муравьиного льва невероятно прожорлива – целыми днями она только и делает что ест, и за неделю увеличивает свой вес вчетверо, а имаго – не ест вообще! У нее даже рта нет, нет желудка и кишечника. Зато она в отличие от толстой личинки может размножаться, для этого она и живет

всего несколько дней – больше без пищи не протянешь. Спарятся «летучие львы», отложат яйца и умирают. А из яиц скоро вылупляются новые личинки-обжоры. И так – несколько раз за лето.

Растения дюн

Зеленые шапки песчаных гряд образуют *ивы*, поднимающиеся из оврага за дюнами, среди которых всюду вкраплены кроны *лоха серебристого*, стволы этих деревьев скручены и прибиты к песку морскими ветрами, ветви перепутаны. Листья и даже маленькие плоды лоха опушены густыми серебряными волосками – они отражают солнечные лучи, защищая растение от избытка света. В мае на ветках лоха появляются маленькие душистые цветы, а к осени – опушенные плоды-костянки. Корни лоха ветвятся в песке, дают многочисленные корневые отростки, от которых поднимаются новые кусты. Под укрытием лоха растут пучки бледно-зеленых листьев *вейника наземного* с развесистыми соцветиями-метелками. Открытые ветру, солнцу и морским брызгам, склоны дюн поросли *синеголовником* и *колосняком*, кустиками *приморской полыни*.

Полынь имеет гибкие, крепкие, волокнистые стебли и длинный деревянистый корень, уходящий на метры в глубь песка; она очень устойчива к вытаптыванию, к счастью. В первой половине лета поверхность песка на дюнах покрывается ковром мелких черных семян – плодов полыни. Наибольший вклад в удержание песка на обращенной к морю стороне дюн вносит своими длинными корневищами крупный злак – *колосняк песчаный*, у него широкие сизые листья и большие колосья с крупными остистыми зернами – он родственник нашего овса. Родственники нашего колосняка

растут на приморских дюнах по всему миру. В Америке его называют *compass grass* – трава-компас. Посмотрите на круги на песке, которые чертят листья-стрелки – правда, похоже на компас, но указывает он не на север, а туда, куда дует ветер. Так что, скорее, это – флюгер.

Синеголовник приморский – злое растение; его крепкие, широкие, сизо-голубые листья, распростертые над песком, ошетились по краям – даже не колючками – двухсантиме-



На заднем плане – лох серебристый, на переднем – кусты полыни приморской

Колосняк песчаный – трава-компас



Приморский синеголовник – самое свирепое растение дюн





Длинные, переплетающиеся корни лоха, полыни, колосняка не дают рассыпаться песчаному валу дюн, сдерживающему натиск морских волн

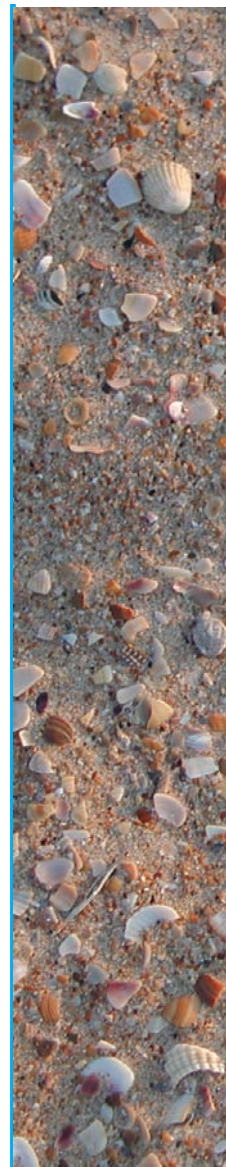
тровыми острейшими и прочнейшими копытами – это растение не потопчешь, даже если захочешь! Разноцветные ящурки используют защиту жестоких игл синеголовника вполне целенаправленно. Инстинкт ли им подсказывает бежать под сень колючих опахал или горький жизненный опыт, но спасающаяся бегством ящурка не будет искать укрытия под листьями колосняка или полыни, она бросится прямо под листья синеголовника и будет оттуда смотреть внимательными черными глазками на чайку, которая будет бегать рядом, не рискуя сунуться в колючки или на вставших в круг, на четвереньки, детей, отдергивающих руки от частокола шипов.

Дюны – настоящая граница между морем и равнинным берегом. Если бы их не было, волны во время штормов гуляли бы по Пионерскому проспекту, захлестывали дорожки в детских лагерях. 7-балльные шторма бьют в мягкую песочную стену, но не размывают ее. Во-первых, потому что волны приносят все новые тонны песка, сами строят дюны, а во-вторых, дюны – не просто кучи песка, у них есть живой скелет – корни растений. Именно длинные, переплетающиеся между собой корни засухоустойчивых лоха, полыни, колосняка и синеголовника скрепляют зыбучую массу песка, подобно стальной арматуре железобетона. Не будь этих лохматых кустиков – не устояли бы дюны и несколько месяцев, развеял бы их ветер и размыли волны.

Я видел такую беду, вернее, то, что было после нее. В городе Крайстчерч на Южном острове Новой Зеландии – великолепный океанский пляж, гряда дюн, за ней – бульвар, старые красивые дома. Туристов, отдыхающих-пляжников, там всегда было очень много – вот они просто и вытоптали всю траву на дюнах. Нет листьев – растения умирают; засыхают и становятся хрупкими их корни; они уже не могут противостоять движению песка, и дюны разрушаются. В результате – море стало наступать на город, океан вошел на улицы. Меры нужно было принимать быстро, а местная растительность, по хотению, по щучьему велению, восстанавливаться не захотела. Пришлось привозить пустынную агаву (у нее такие мясистые листья, как трехгранный клинок) из Мексики – она выросла быстро, покрыла сплошным зелено-оранжевым ковром песок, и дюны постепенно подросли. Теперь их берегут – по ним вообще ходить нельзя, от бульвара на пляж проложены специальные деревянные мостки-переходы. Вспомните эту историю, если захочется сорвать веточку полыни или колосок на дюнах.

Растительные сообщества приморских песков – очень древние, разреженные и занимают маленькую площадь. Поэтому они так хрупки. Если уничтожить эти слабые, но очень нужные травы и кустарники, сами они уже не восстановятся никогда. Как в Крайстчерче. Но мы лучше поучимся на новозеландских ошибках, чем будем повторять их, правда?

Над дюнами роятся стрекозы – большие коромысла – сезон размножения





Жизнь на подводных скалах



Каменистый пляж

Мы – у подножия гор, уходящих в море. Нам предстоит погрузиться в самую разнообразную и разноцветную часть подводного мира Черного моря – здесь за каждым камнем нас может ждать неожиданная встреча – с большой стаей рыб-ласточек или мощными горбылями с бронзовой чешуей, пестрой руленой или ярко-красным троепером.

Горы продолжают под водой – складки осадочных пород образуют там ступеньки, или переворачиваются вертикально – тогда получают скальные гребни высотой в несколько метров, а между ними – ущелья, на дне которых могут быть светлые песчаные лужайки или цветная галька, или нагромождение валунов, под которыми в длинных и глубоких пещерах прячутся большие каменные крабы, черные бычки, – ныряйте и смотрите! Заглядывайте под камни, раздвигайте густые водоросли, приближайте маски вплотную к поверхности камней – находите сотни разных удивительных животных и растений.

Разнообразие морской жизни на песчаном дне трудно сравнить с жизнью, бурлящей среди подводных камней. Здесь в отличие от песка есть скальная твердь, на которой могут закрепиться кусты водорослей – а среди их густых зарослей может спрятаться бесчисленное количество рыб, раков, моллюсков. Здесь есть множество укрытий – пещер, щелей, в которых можно спокойно переждать и сильнейший шторм, и затаиться от хищников. Любая твердая поверхность в море используется многократно – на камне закрепляется водоросль, на ней вырастают другие водоросли, губки, мшанки, на них селится кто-то еще, по веточкам расползаются крохотные моллюски



и разнообразные рачки, закрепляются одноклеточные водоросли эпифиты – вспомните, какой оазис жизни среди пустынного песчаного дна мы обнаружили на панцире одного маленького краба-плавунца. А здесь, на камнях, жизнь намного богаче, разнообразнее, плотнее, чем на песке, что мы сможем увидеть и рассмотреть лишь часть из живущих наиболее ярких и интересных или встречающихся чаще других живых существ.

Еще одна, важная и очень интересная особенность жизни подводных скал – ее ярусность, быстрые изменения биологических сообществ с глубиной. С каждым метром, который вы проплывете вниз, будете замечать, что исчезают те водоросли, что росли у поверхности; им на смену приходят другие – вы входите в другой подводный лес, с другим населением, и подводные пейзажи по мере скольжения вдоль подводного склона будут чудесно меняться. Конечно, чтобы увидеть смену донных сообществ скальных грунтов сразу, за одно погружение, нужно выбирать крутой подводный склон – от 5 до 35 метров в глубину и пользоваться аквалангом.

Но для того, чтобы увидеть самую интересную морскую жизнь, акваланг не нужен, наибольшее ее разнообразие – на мелководье, до 10 метров. Так что, умея правильно нырять, вы увидите все самое яркое и замечательное.

На море – штиль, оно прозрачно, и мы, еще стоя на берегу, можем увидеть густой, тяжело колышущийся, подводный лес водорослей. Бурая водоросль, образующая эти прибрежные заросли, так важна для жизни Черного моря, что стоит запомнить ее название – *цистозира бородатая*. Ее леса окружают берега нашего моря везде, где есть твердые грунты.



Складки осадочных пород образуют гребни, между ними – глубокие каньоны

Подводный лес бурых водорослей, уходящий от берега, в глубину – самое разнообразное и интересное сообщество морских организмов в Черном море





И на берегу – целые валы вынесенной волнами цистозиры, среди ее сохнувших веток бегают, ползают, прыгают наши знакомые – бокоплавы; только здесь – их больше, чем на песчаном пляже. Кроме бокоплавов, между камней мы замечаем других мелких рачков, похожих на мокриц. Это **изоподы – равноногие раки**. Они не только похожи на мокриц, они – их ближайшие родственники. Наши обычные, серенькие наземные мокрицы, тоже – равноногие раки.

Равноногие раки – единственные ракообразные, сумевшие выйти на сушу полностью. Главным преимуществом, позволившим им это сделать, стали крышечки, которые прикрывают находящиеся под брюшком жабры этих рачков – защищают их от обсыхания.

Раки-изоподы, которых мы встретили на пляже, – падальщики, как и бокоплавы, очищают прибойную зону от мертвых водорослей и животных, поэтому неприятного запаха здесь нет.

Зато есть резкий запах йода – его много в бурых водорослях, и это – самый морской запах на свете. Бурые водоросли, накапливающие йод, растут вдоль берегов всех морей, на диких пляжах всех континентов



Бокоплавы в выбросах цистозиры

лежат темные валы этих, самых больших, морских растений. У берегов Ледовитого океана, в прозрачных холодных водах, раскинулись леса гигантских *ламинарий* – их стволы бьются в руку толщиной, а слоевище – пластина площадью с волейбольную площадку! Вдоль пляжей Калифорнии растет самая длинная водоросль – тоже бурая – *макроцистис*. Его слоевище тонкое, как бечевка, но в длину до 50 метров... И всюду о близости океана нам сообщит принесенный влажным морским ветром, свежий, резкий запах йода – запах бурых водорослей, запах моря.



Равноногий рачок халофилосция, длина до 1 см



Другая изопода – сфером – показывает нам свое явное родство с мокрицами, сворачиваясь «арбузиком»



Разноцветные водоросли мелководья

В ясный, спокойный день можно гулять по каменистому мелководью, как по морскому саду. Одни водоросли целиком покрывают камни, делая их похожими на клумбы. Некоторые растут отдельными куртинками в широких, хорошо освещенных долинах между камнями, другие прячутся в тени. Все они относятся к трем типам водорослей – **бурым, красным (багрянкам) и зеленым**. Представители только этих групп водорослей сумели стать большими, то есть многоклеточными – **макроводорослями**,





или **макрофитами**. Всего, у наших берегов встречается более сотни видов макроводорослей, но русских имен ни у одной из них нет – будем пользоваться латинскими названиями. Многие из местных водорослей очень красивы, причем эту красоту можно – при наличии необходимых для этой работы терпения и аккуратности – сохранить в гербарии.

Давайте войдем в воду, но – будем очень осторожны, потому что все камни в прибойной зоне очень скользкие! Многие камни возвышаются над поверхностью воды, но, тем не менее, они густо поросли водорослями – этим выносливым видам для нормального роста хватает и брызг от волн. Полоска между пляжем и морем называется **зоной заплеска**. Вот какие водоросли здесь растут.

Это та же **кладофора**, но на этом камне она хорошо разрослась



Вот такие водоросли здесь растут.

Бурый скользкий налет на влажных камнях – **лофосифония**, корковая водоросль из отдела багряннок, а зеленая нитчатая поросль рядом с ней – **кладофора белесая**.

Но скользкими эти камни становятся не из-за макроводорослей. Вся

их поверхность покрыта микроскопической жизнью – в том числе, одноклеточными диатомовыми водорослями. Некоторые из них мы уже встречали в наших планктонных пробах – это, например, **ликмофора** и **ахнантес**. Так вот эти диатомеи не сидят на одном месте – они скользят по камням. У них нет жгутиков, но у них есть

слизь – сложная смесь веществ, которые эти одноклеточные водоросли производят и выстреливают из себя, чтобы получить толчок для движения. Так они и скользят туда-сюда по камням, покрывая их поверхность слизью, а когда они делают камни скользкими, им становится двигаться еще легче, а нам – труднее.

Пушистые коричневые шнуры – примитивная, однолетняя бурая водоросль **сцитосифон**

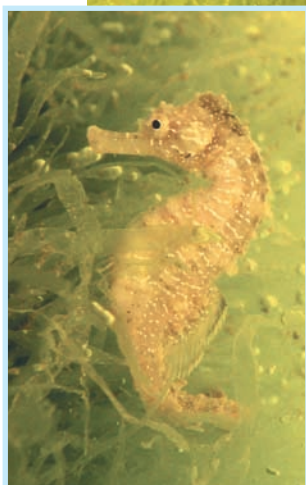
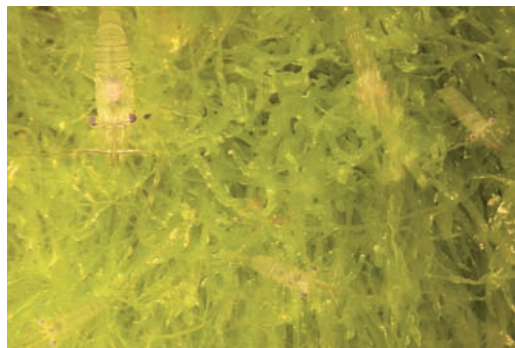


Это – раковины улиток, живущих на веточках водорослей, они такие маленькые, что на ладошке уместится целая коллекция. Самые крохотные – самые красивые. Раковины улитки триколи – их размер 2–4 мм



Эти зеленые трубочки, покрывшие камень веселым ковриком, зеленая водоросль энтероморфа. Внутри трубочек – пустота, которая заполняется кислородом, выделяемым при фотосинтезе, пузырьки газа расправляют и поднимают водоросль вверх, к свету





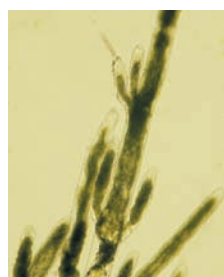
На весенней лужайке энтероморфы пасутся креветки, а рядом — морской конек

На камнях, расположенных поглубже, ровень с поверхностью, растут уже другие водоросли. *Сцитосифон, энтероморфа* — водоросли-эфемеры, они бурно разрастаются весной, подобно фитопланктону. К середине июня они, обычно, увядают; яркое летнее солнце губительно для них. Рядом с энтероморфой, развеваются в воде плоские и широкие, светло-зеленые пластины — это *ульва, морской салат*. Не путайте ее с *морской капустой* — бурой водорослью *ламинарией*, которая не растет в Черном море. Кладофора, энтероморфа, ульва — водоросли, растущие там, где есть избыток питательных веществ, минеральной подкормки. Такие удобренные воды им обычно предоставляют бытовые стоки. Поэтому если вы заметили где-то бурный рост этих зеленых водорослей — значит, где-то рядом есть источник удобрений. Они хорошо переносят загрязнения — растут даже в портах.

Еще одна быстрорастущая зеленая водоросль — *хетоморфа* (значит — похожая на щетинку). Ее слоевище — цепочка блестящих зеленых клеток — шариков. Попробуйте сделать свой черноморский аквариум — и она в нем обязательно появится. Как и кладофора. Эти нитчатки — сорняки.

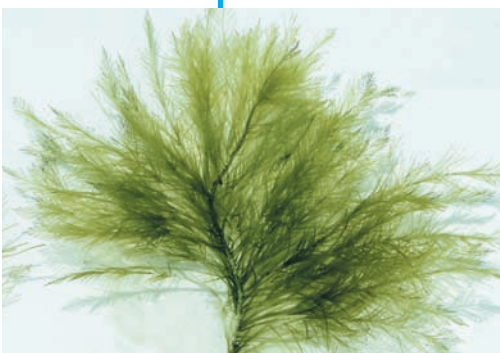
На боковых, затененных сторонах камней можно найти выделяющиеся более густой, сочной зеленью пучки *бриопсиса перистого*. Это необычная водоросль, нам повезло, что мы ее нашли, ведь весь кустик — это одна гигантская клетка с множеством ядер. Его слоевище — одна разветвленная клетка-трубка, в ней видна масса ярко-зеленых хлоропластов.

На поверхности камней, лежащих глубже, выделяются ярко-малиновые, нежные кустики красной водоросли — это *каллитамнион*, одна из самых красивых водорослей нашего моря. Рассмотрите великолепие со-

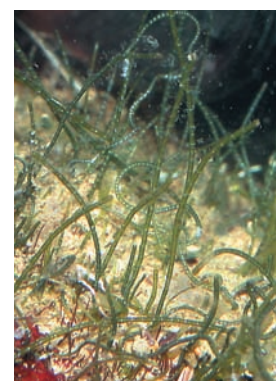


Бриопсис под микроскопом

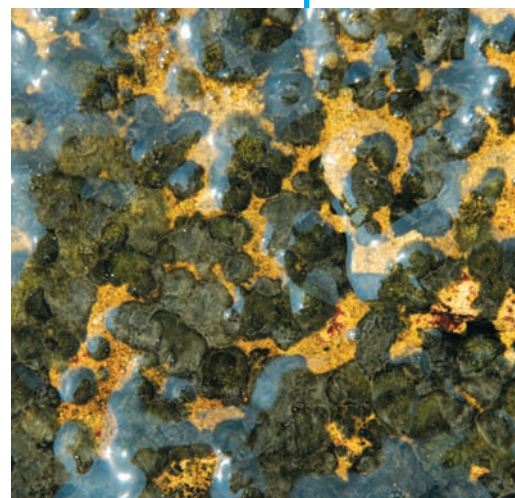
Бриопсис перистый



Ульва жесткая



Хетоморфа — зеленые бусы



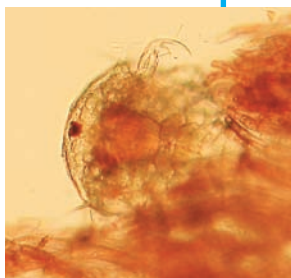
А этот вид хетоморфы образует очень плотные дерновинки на камнях у самой поверхности воды



Дилофис — бурая водоросль, вырастающая жесткой травкой на хорошо освещенном мелководье



Каллитамнион щитковидный

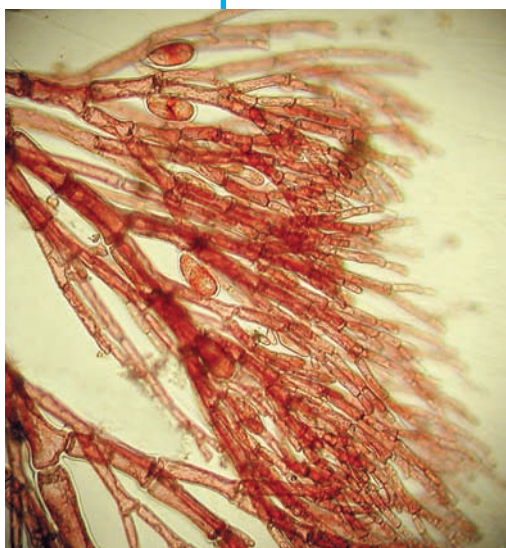


Науплий — личинка веслоного рачка



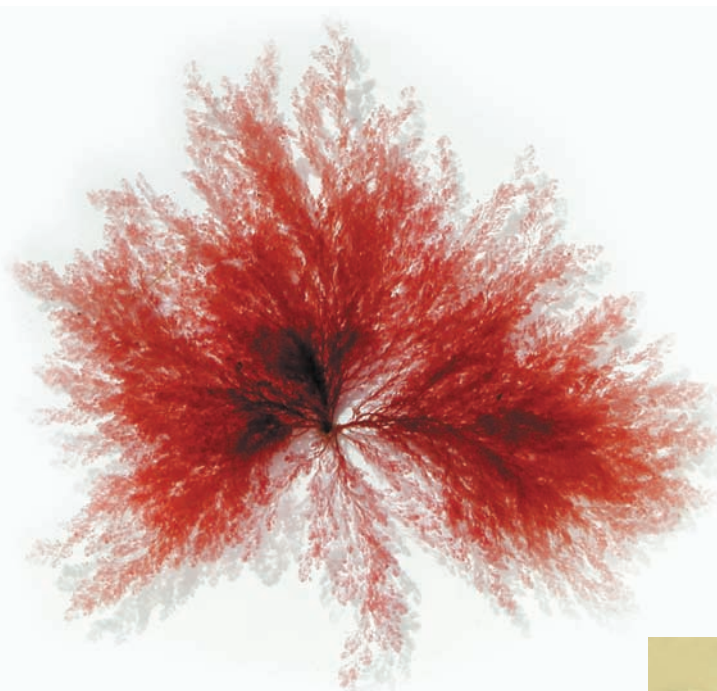
Гарпактикус

в планктоне. Рядом пробирается *гарпактикус*, самый обычный вид из группы раков-гарпактицид; они очень маленькие и живут преимущественно среди водорослей. Длинная вилка сзади тела рачка служит ему для движения, ее упругими усами он отталкивается от веточек.



Спорангии каллитамниона

Упрощенное описание. Жизненные циклы водорослей, особенно багрянок настолько сложные, что их — без шпаргалки — не могут вспомнить и специалисты.

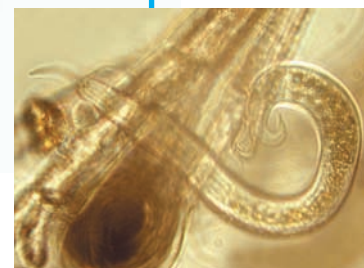


Расправить все веточки трудно — с этим лучше справляются девочки. Гербарии из морских водорослей — особый вид искусства в Японии

бренных крошечными веерами веточек. Можно принести его домой, промыть и расправить в тарелке с пресной водой, подвести под него лист плотной белой бумаги и аккуратно поднять на воздух — подсухнув через час, ваш каллитамнион станет украшением — или первым листом гербария.

Взглянем на великолепный каллитамнион через микроскоп — оказывается, в его мягком кустике кипит необычная жизнь!

На веточке каллитамниона — *науплий* — личинка веслоного рачка, которых так много



При большом увеличении микроскопа среди ветвей можно разглядеть мельчайшего хищника — нематоду, круглого червя

Обнаруживаем в поле микроскопа булаву с длинными шипами — она имеет ножку, закрепленную на ветке водоросли. Это — *сосущая инфузория*, она совсем не похожа на своих реснитчатых родственников, которых мы нашли в планктоне. Сосущие инфузории размножаются почкованием, и у их плавающих почек — *бродяжек* есть обычные для инфузорий реснички. Бродяжка садится на веточку водоросли или другую твердую поверхность и превращается в то, что мы видим. Своими липкими лучами-щупальцами инфузория ловит мелкую добычу и — через эти красивые лучи высасывает — переваривает и втягивает ее в себя.



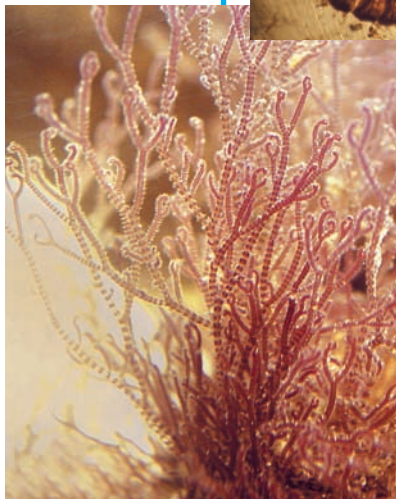
А эти мешочки, сидящие на ветках каллитамниона, — уже не животные, а органы размножения самой водоросли — *спорангии*. Из них вылетают и разносятся по морю споры, прорастающие в новые малиновые кусты. Это — очень упрощенное описание.



Церамиум сохраняет свою красоту и под микроскопом



Церамиум легко расправить для гербария, поскольку у него есть скелет. Поперечные полоски на веточках — известковые колечки, поддерживающие форму водоросли



Еще одна любопытная водоросль, на которую обращаешь внимание, бродя по каменистому мелководью — *падина* — бело-желтые, пушистые веера. Эта бурая водоросль не переносит холодов и любит свет, поэтому вырастает только весной, на хорошо прогреваемом мелководье, а к осени — ее веера начинают лохматиться и распадаться.



Падина павлинья

Еще одна багрянка, растущая на мелководье — церамиум реснитчатый

Красная водоросль, которая встречается нам реже — *лауренсия*; ее упругие кустики не образуют сплошных зарослей.

И совсем редко попадает эта красавица — *дазия*.



Лауренсия

На глубине 1–2 сантиметра, почти на каждом камне — молодая оранжевая поросль цистозиры — с нее начинается густой лес бурых водорослей, окружающий Черное море.

Мы еще продолжим нашу морскую ботаническую экскурсию, а сейчас уделим внимание подвижным обитателям моря. Смотрите, мы спугнули *мраморного краба* — он выбрался на камень из воды, грелся на солнце, а теперь —

быстро сбегает в море по отвесной стенке.



Эти юные проростки — пища множества животных мелководья — улиток, рыб-собачек, крабов



Дазия





На мелководье – крабы, креветки, раки-отшельники, актинии

Мраморные крабы – единственные из черноморских крабов, выбегающие из воды. Они очень быстрые, и если видят птицу или человека – сразу бросаются в воду. Из-за темного цвета и длинных ног, покрытых волосками, их часто зовут крабами-пауками. Это жители мелководья – глубже 5 метров их не встретишь. Еще одно отличие мраморных крабов, которое стоит учесть мальчишкам, пытающимся их поймать, – их клешни имеют острые режущие края, они могут прорезать кожу до крови. Если мраморный краб забился в щель – его оттуда не вытащишь ни за что, только по частям. Помните, что крабы отпускают конечности – не берите их за лапы и клешни, только – сзади, за спинку.



Мраморный краб

Сейчас, когда мы зашли в воду по колено, по пояс, ходить по скользким камням стало почти невозможно – и опасно. Ребята, не надо ходить по скользким камням! Плавайте! Как только входите в воду на каменистом пляже – надевайте маски, трубки – и ложитесь на воду. Дышите – и рассматривайте с близкого расстояния богатую и разнообразную жизнь мелководья.

Среди водорослей и камней, всюду – креветки – палемоны *элегантные*. Приближайтесь к ним осторожно и разглядывайте вплотную. Они очень красивы – великолепные синие и оранжевые перевязи на лапках, а прозрачный панцирь позволяет увидеть внутренние органы креветки. Обратите внимание, что креветки не плавают.

Они медленно ходят, перебирая ножками – щиплют проростки водорослей, ищут мертвых животных.

Но если вы делаете резкое движение – креветка мигом отлетает назад – не успеваешь даже уследить, куда она приземлилась. Этот прыжок – работа мускулистого брюшка и хвостового плавника. Зная повадки креветок, их легко поймать для аквариума: подводим сачок, осторожно и медленно, сзади креветки – потом пугаем ее спереди, и – она сама запрыгивает в сетку.

Креветка спасается от опасности, отскакивая вверх и назад



Другая, более редкая у нашего берега, креветка – *палемон крапчатый*, она крупнее, отличается широкими лопастями на морде, отсутствием полосок на теле, покрыта белыми крапинками. Крапчатый палемон предпочитает опресненные воды, поэтому встречается возле устьев рек, и – огромными стадами – в лиманах между Анапой и Таманью, там их и собирают большими сачками, чтобы потом продавать – уже красными, вареными – на улицах ку-

рды. Креветки не плавают, они медленно ходят, перебирая ножками – щиплют проростки водорослей, ищут мертвых животных.



Малек рыбы-собачки ослаб и стал добычей креветки



А вот и самого палемона ухватил мощными клешнями и поедает мраморный краб – так живет море





Палемон
элегантный

прибрежья, правда, иногда он встречается и на ракушечных грунтах, до глубин 10–15 метров. Он более медлителен и незаметен, чем мраморный краб.



Креветка палемон
крапчатый;
на брюшке самки –
сотни икринок

Посмотрите,
рапан ли в этой
раковине рапана...



У сиреневого краба есть необычная способность закапываться в грунт и сидеть там – не только без пищи, но, видимо, и не дыша – неделями. Мы не раз «теряли» водолюбов в аквариуме, а находили, лишь когда двигали большие камни – вот же он, закопался и сидит себе – что-то в аквариумной жизни ему не понравилось.

Другая загадка сиреневых крабов – их массовые заморы. Они могут случиться и летом, и осенью – весь берег вдруг покрывается их маленькими околочевшими телами. Можно предположить, что это связано со вспышками какой-то болезни, которой не подвержены другие местные виды крабов. Но, несмотря на ежегодные заморы, сиреневых крабов у наших берегов по-прежнему много. Вот и самка водолюба с икрой – тоже сиреневой, конечно.

Наблюдая за движениями на галечном дне в просветы между ветвями водорослей, вы, конечно, увидите рапанов, они – везде, только на каменистых грунтах они поедают других, местных двустворок. Но иногда – с удивлением замечаешь, что один рапан двигается необычно быстро – прямо-таки бежит, а не ползет. Хватайте его и смотрите, кто внутри – тут можно испугаться – вместо медленно втягивающейся внутрь крышечки моллюска, в раковине – пучок острых, ярко-красных, волосатых ног, и красно-белые клешни! Песчаные грунты в Черном море оккупировал отшельник диоген, а на каменистых – живет клибанарий. Крупнее диогена в несколько раз, в качестве домика *клибанарий* выбирает пустые раковины рапанов. Он такой яркий и красивый, что, кажется – это обитатель кораллового рифа в тропиках.



портных городов. Креветки палемоны вынашивают на брюшке от сотен до нескольких тысяч яиц, причем вылупившиеся из личинок личинки остаются с матерью до личиночной стадии зоэа – как и у краба-плавунца.

Сиреневый краб, или *водолюб* – обычный житель каменистого

Сиреневый краб
пытается мощными
клешнями сломать
улитку гибулу



Сиреневый краб,
или водолюб

Рак-отшельник
клибанарий





ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ



Гибула широкая

Под камнями в зоне прибойя можно найти все местные виды крабов – точнее их молодь. Сюда не проберется ни один крупный хищник – слишком мелко. Так что – прямо с берега, или войдя в воду по щиколотку, переворачивайте камни – под ними вы найдете маленьких мраморных, сиреневых и даже каменных крабов – самых больших в Черном море. Но большие – глубже, чтобы их найти, нам придется нырять. А вот разнообразная молодь и мелочь – доступна прямо с берега. И не только крабы!

Переворачивая камни, вы находите множество интересных существ, которые прячутся и от солнечного света, и от хищников. Например, очень красивые, небольшие улитки *гибулы* – зеленые с красными точками, соскабливают с камней пленку микроскопической жизни и молодую поросль водорослей.

На нижней стороне лежащих неглубоко камней – скользкие, блестящие присоски – красные, бурые, зеленые... Странные создания. Но это – одни из самых красивых живых существ нашего моря – **актинии**. Когда вы поднимали камень, они свернулись. А вот как они выглядят, когда их никто не беспокоит – расправлен и чуть шевелится венец ловчих щупалец со стрекательными клетками. Они сидят вниз головой (хотя, это нам так кажется, ведь головы у них нет) и ловят планктон – точно так же, как их ближайшие родственники по классу кишечнополостных – медузы. Они очень похожи, но в жизненном цикле актиний основная, большая и долгоживущая стадия – полип. В Черном море



Гибула адриатическая



Съевшиеся актинии на нижней стороне камня



Лошадиная актиния в нормальном положении – свесила венец ловчих щупалец в просвет между камнем и дном – планктон, проносимый течением сквозь эту щель, не минует стрекательных клеток

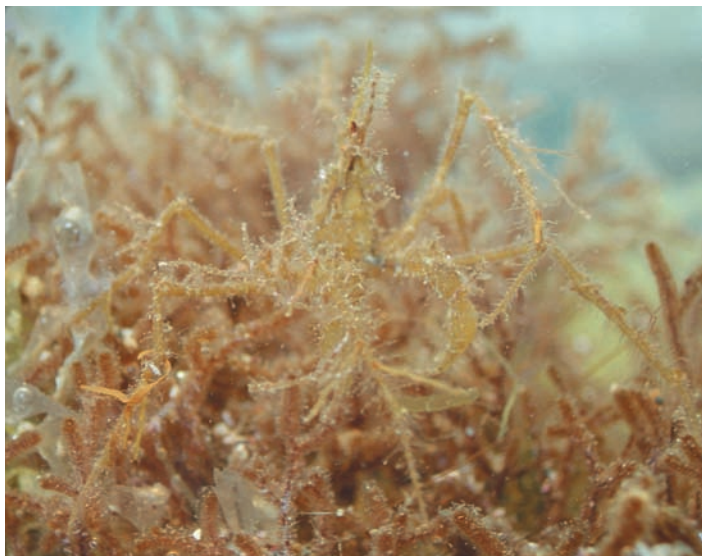
водится 2 вида актиний, этот – более крупный, *актиния лошадиная*. Другой вид – *актинотое* – встречается реже, она мелкая, до 1 сантиметра высотой. Актиниями можно любоваться долго – они ведь бывают синие, зеленые, красные – иногда кажется, что они светятся изнутри.

Переворачивая камни, заглядывая в подводные пещеры, осторожно раздвигая водоросли, вы видите в десятки раз больше тех, кто шлепает по мелководью, распугивая вокруг себя все живое. Большинство людей, побывавших на Черном море, не подозревают, что здесь водятся актинии. Только, когда вы подняли и осмотрели камень, не швыряйте его в воду как попало – положите аккуратно, так же, как он лежал до вас.



Актинии не всегда довольствуются планктоном – могут схватить и небольшую рыбу. Эта актиния доедает рыбусобачку





Кто это?

Кто это? Видов – зеленые, бурые, красные – они приживаются и растут на его панцире. Получается ходячая клумба – или гуляющий сад. Водорослями он в основном и питается.

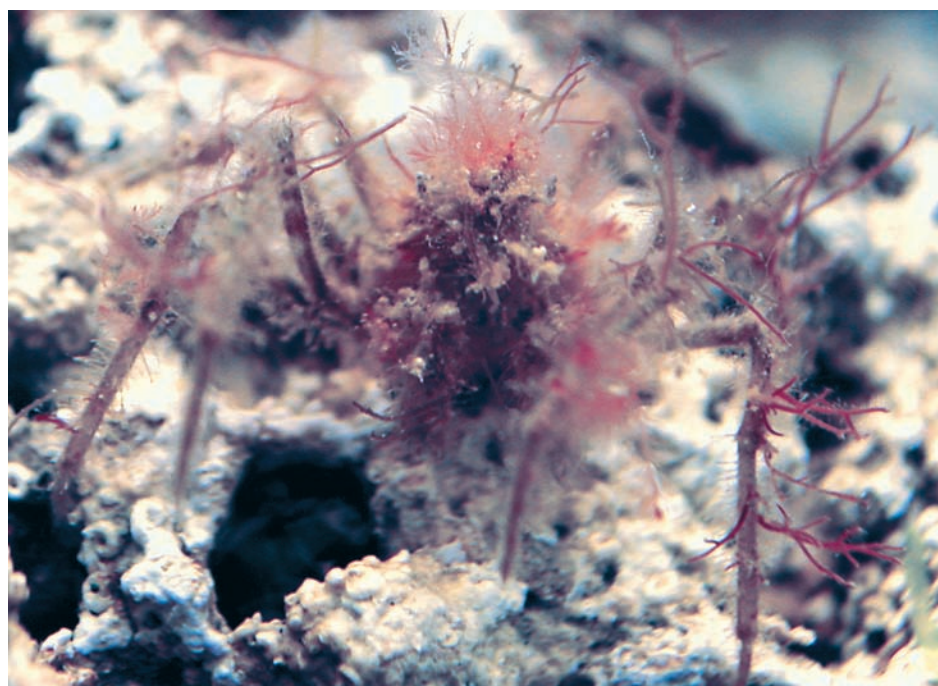
Посмотрите на эту фотографию – видите кого-нибудь? Как вы думаете, кто это? Это – обычный обитатель водорослевых зарослей на мелководье – **краб-невидимка**. Невидимка – потому что заметить его под водой невозможно – не было еще такого случая, ни разу!

Чтобы найти невидимку, мы промываем куст цистозиры в белом тазу на берегу – тогда краб пытается убежать – и выдает себя. А когда мы сажаем невидимку в аквариум, взрослые и дети смотрят на него в упор – и не замечают! У краба-невидимки особенный способ маскировки – он сажает на себя водоросли разных

Краб-невидимка
(*Macropodia longirostris*)



Краб-невидимка сажает на себя живые кустики разных видов водорослей, поэтому заметить его среди подводных зарослей на камнях – совершенно невозможно



Рыбы-собачки и морские финики



Рыбы-собачки! Самое яркое и веселое население каменистого мелководья, их много, они разлетаются в стороны, когда мы входим в воду. Остановимся и приглядимся – можно нагнуться, и через поверхность воды, как в аквариуме, рассматривать их, ни на минуту не прекращающуюся деятельность – они залезают в свои норки, высовывают из них головы и любопытно озираются, выпрыгивают из щелей, чтобы прогнать появившегося на их камне чужака – другую собачку: каждая из этих рыбок имеет свою территорию; яростно бросаются на поверхность камня, сгрызая с него мелкие морские желуди и молодую травку водорослей, преследуют рачков и увертливых червей.



Малек сфинкса

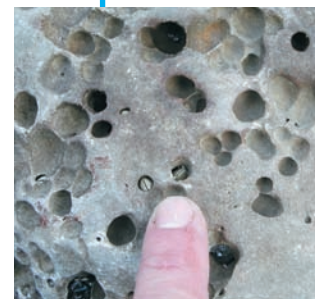
Маленькие собачки, которые первыми встречают нас на плоских камнях, погруженных в воду на считанные сантиметры, – это **собачки-сфинксы**, самые бойкие и бесстрашные из этих пестрых рыбок. Они подпускают к себе совсем близко – осторожно протяните палец к ее мордочке – сфинкс может отпрыгнуть в сторону, а может – броситься вперед и ущипнуть за кожу. Так же они прыгают друг на друга, кусаются – поэтому их назвали собачками. Еще – их движения очень напоминают скачки и быстрые перебежки дворняжек; широкие грудные плавники, растущие от горла, служат им лапами – по камням сфинксы, скорее, бегают, чем плавают – и по горизонтальной поверхности, и вверх-вниз по вертикальным стенкам. Иногда они даже выбегают из воды – такие любопытные. Плавать они, конечно, тоже умеют, извиваясь всем телом, при этом высокий и длинный спинной плавник – у самцов сфинксов он ярко розовый – развевается как знамя, и еще два флага – красные грудные плавники – полощутся в воде. Над глазами у сфинкса – рожки, у всех других видов собачек тоже есть разнообразные кожные выросты на голове. Почему этих рыбок назвали сфинксами – понятно сразу, когда видишь, как они возлежат, оглядывая свою территорию, на приподнятых краях камней-постаментов, разложив перед собой лапы-плавники – как египетские статуи сфинксов.



Сфинксы обживают норки, просверленные в камнях моллюсками-камнеточцами

Особенно сильно красные плавники разрастаются у самцов сфинксов к середине весны – ими они все лето будут завлекать самок в свои норки. Самка приклеит икру к каменным стенкам норки, самец оплодотворит ее, а потом – будет чистить и охранять нору-гнездо до выклева личинок. Личинка собачки, похожая на попугая, попала нам в планктонной пробе, помните? Личинка подрастет, превратится в худенького малька – он еще неуклюж и становится легкой добычей всевозможных хищников – рыб, актиний, даже креветок.

Норки сфинксов – щели между камнями, бетонными блоками пирсов, даже – дырки в бетоне, оставшиеся от прожавевшей арматуры. Но один вид нор они любят больше всего – они очень подходят им по размеру. Это ходы, просверленные в мягких камнях (ведь наш берег – из осадочных пород) **моллюсками-камнеточцами** – **фоласами**. Их еще называют морскими финиками. Вот



Ракушки фоласа видны в некоторых норках, сделанных им в мергеле





Кусок мрамора, иссверленный моллюском-камнеточцем петриколой

зеленоватый, окатанный волнами, камень – весь, как пчелиные соты, испещрен дырками – это работа фоласов. Можно найти камень поменьше и разглядеть в дырках створки моллюска. Эта серо-зеленая осадочная порода называется *мергель*, это мягкий камень – по существу, затвердевшая глина – мы можем его легко расколоть и рассмотреть раковину морского финика – добавление к вашей коллекции ракушек.

Жизнь морского финика похожа на жизнь корабельного червя – тередо, который сверлит древесину, но фолас, конечно, не ест камень, как тередо – дерево. Норки финику нужны только как укрытие, а питается он, как и большинство двустворок, планктоном – выставляет пару длинных сифонов из норы и фильтрует через себя морскую воду. Как и тередо, фолас имеет червеобразное тело, раковина с зубчиками – на переднем конце тела, ею он сверлит камень. Попробуйте найти живого корабельного червя или камнеточца – это очень нелегко. Пока никто из ребят, с которыми мы ходим на морские экскурсии в детских лагерях, не находил эти живые сверла.

В Черном море живет еще один моллюск камнеточец – *петрикола*, он поменьше, его норки узкие, и сверлит он более твердые породы; дырки в этом куске мрамора – его работа.



Створки раковины фоласа-камнеточца – с зубчиками, которыми он сверлит мягкие камни

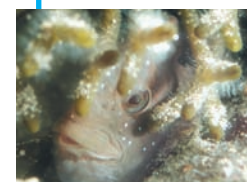


Собачки павлины на ярком солнце у самой поверхности воды

Вернемся к рыбам-собачкам. Крупная, красивая, и совсем не редкая – *собачка-павлин*. Она может быть до 20 сантиметров в длину. Вот – прекрасная самка павлина, с широкими пелеринами плавников, покрытая светящимися бирюзовыми точками и полосками. На сушу, как сфинкс, павлины не выбегают, но живут на мелководье, поэтому ими тоже можно полюбоваться с поверхности – присядьте на камень и подождите – павлины появятся, не сомневайтесь. Все камни на мелководье – чьи-нибудь, это чья-то, обжитая и защищаемая территория. Но павлины – осторожнее сфинксов, их легко спугнуть. Эти собачки всеядные, особенно много их собирается рядом с рыбацкими причалами; когда с палубы в воду соскальзывает снулая рыба – собирается клубок из десятков павлинов, рвущих добычу на части.

По-настоящему великолепны взрослые самцы собачек павлинов – на их голове вырастает ярко-красный, мясистый гребень – как у петухов. Самец делает себе норку – в щели между камнями, друзами мидий и, в брачный период, высматривает из нее самку. Если подплывает другой самец, приходится вылезать из норы и – наскоками – прогонять его со своей территории. Заметив рядом самку, он станет вылезать из

Самка выбирает партнера



Спрятавшись в норе, самец следит за всей своей территорией

Самка рядом – пора показать себя





Самка павлина

ров в глубину, вам будут встречаться **обыкновенные собачки** – именно так они и называются – обыкновенные. Их, действительно, больше всех других собачек у берега, и выглядят они проще всего. Только красные пятнышки на плавниках украша-



Обыкновенная собачка

ют их серо-оливковые, плотные тела, и еще – смешные кустики белых «бровей» над глазами. Тело сильно сжато с боков, а все внутренние органы собраны в компактном животе. Все остальные собачки жмутся к дну, а обыкновенные – иногда выплывают в толщу воды. Рыбка совсем, вроде бы, и невзрачная – обыкновенная же! – но у нее есть несколько особенностей, сильно отличающих эту собачку от других. Во-первых, они образуют стаи – до 20 рыб могут держаться вместе. Они могут перемещаться стаями на большие расстояния – сотни метров, не держась за определенную территорию. И еще – я в этом убедился многократно – это самая осторожная или, если это слово примени-

Обыкновенные собачки образуют стаи



мо к рыбам, самая умная собачка. Ее нельзя поймать! Она может быть совсем близко, но точно знает, в какой момент надо ускользнуть: отплывет – и смотрит на тебя из-за камня серьезными, очень выпуклыми и очень умными глазами. Они вообще производят впечатление очень взрослых и серьезных рыб. Собачку-сфинкса можно поймать руками, павлина иногда руками, иногда – сачком; сачком можно поймать всех остальных наших собачек, а обыкновенных – никогда! Еще – они совершенные вегетарианцы, едят только водоросли, по-английски их называют травяными собачками.

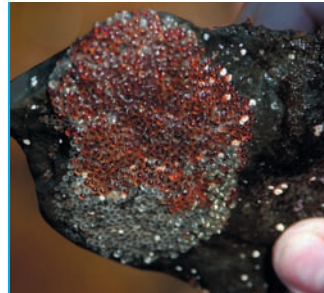
Обыкновенных собачек, с их округлым брюшком и длинным, извивающимся веслом-хвостом дети часто определяют как «змеек с пузиком». И это при небольшом черноморском разнообразии рыб, хорошее описание вида – сразу ясно, о ком идет речь. Чаще, когда встреча с новым морским обитателем вызывает удивление и волнение, описание получается таким: «Видел такую рыбку... С глазами!!!» – и подкрепляется жестами. У всех остается в памяти образ того нового – животного,

растения, чего-то еще – что вам встретилось. Ребята, давайте попробуем выделить в этом образе – отдельные признаки, которые помогут вам описать то, что вы встретили, а тем, кто вас слушает, – понять вас, вновь сложить из перечисленных признаков верный образ – и определить – рыбу, краба, водоросль... Например, если это была рыба: какого размера, сплюснута сверху вниз или с боков; если полосатая, то полоски – вдоль тела или сверху вниз; одна или в стае, на дне, среди водорослей или в толще воды; какой цвет – и так далее. Попробуйте выделить хотя бы пять признаков – обычно, этого достаточно для определения рыбы у Черноморского берега.

норы: сначала наполовину – показать свою силу и красоту, а потом вылезет целиком и начнет загонять самку в нору. Если та не против – скользнет в его жилище и наклеит икру на стенки. И дальше – как и у сфинксов, и колюшек, и зеленушек, с которыми мы скоро познакомимся, – самка исчезает где-то в синем море, а самец ухаживает за икрой.

Везде среди камней – и у самой поверхности, и глубже, иногда до 10 мет-

ров в глубину, вам будут встречаться **обыкновенные собачки** – именно так они и называются – обыкновенные. Их, действительно, больше всех других собачек у берега, и выглядят они проще всего. Только красные пятнышки на плавниках украша-



Самки павлинов откладывают рубиновую икру на нижнюю сторону камней или створки ракушек



Обыкновенная собачка, живущая на глубине 30 м – почти черная



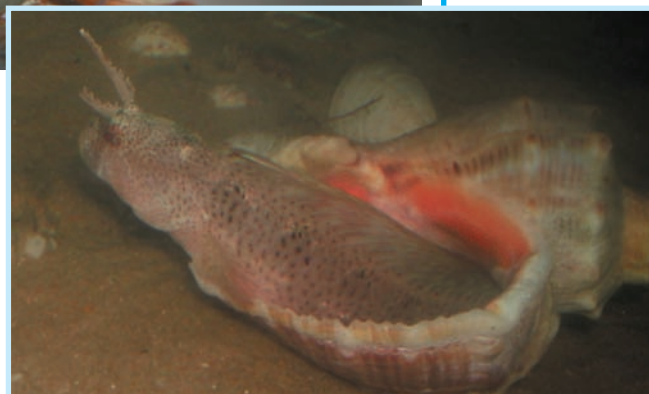


Длиннощупальцевую собачку легко найти, ныряя на мелководье среди камней. К самой поверхности они не поднимаются, а начиная с метровой глубины они – не редкость, хотя их и не так много, как павлинов или обыкновенных собачек. Это очень

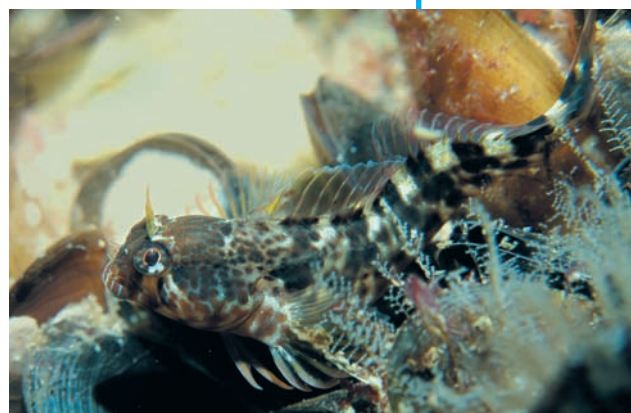


Длиннощупальцевая собачка

красивая рыба с очень смешной привычкой – залезать во все щели, отверстия, использовать любые укрытия – даже те, которые могут оказаться ловушкой. Вот эта собачка забралась в пустую раковину рапана – посреди открытой песчаной поляны. Когда к ней кто-нибудь приблизится, она просто спрячется в ракушку целиком, с головой. Если этим кем-нибудь будет юный исследователь подводного мира, ему останется только накрыть ладонью устье раковины и вынести ее на поверхность – дальше в ведро с водой, и – в аквариум. Длиннощупальцевые собачки забираются также в пустые бутылки на дне и прочий прибрежный мусор.



Собачка Звонимира, или оленерогая собачка немного похожа на длиннощупальцевую, но меньше ее, не такая «толстая», ее, свешенные вперед, рожки короче, а вдоль тела идет ряд темных пятен со светлыми центрами. Ее не так много, как тех собачек, о которых мы уже говорили, но все же редким видом ее не назовешь – можно встретить и у самой поверхности воды, и на глубине 5–10 метров. Образ жизни собачки Звонимира похож на образ жизни павлина или длиннощупальцевой родственницы – у самцов в брачный период есть своя территория, норки, куда самки откладывают икру.



Собачка Звонимира, или оленерогая собачка

Следующая наша собачка – *хохлатая*, очень интересная, маленькая рыбка, но про нее нельзя сказать, что она оживляет прибрежный подводный пейзаж просто потому, что увидеть ее очень трудно – она осторожна и пуглива, большую часть времени прячется под камнями. Только если она чувствует, что рядом никакой опасности нет, быстро выскакивает на поверхность камня и начинает сбивать с него подчистую все, что успело на нем вырасти со времени предыдущего «бритья». Посмотрите: по бокам



ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ



Хохлатая собачка

считалось, что это – все собачки, которые смогли прижиться в Черном море.



верхней губы у нее специальные, жесткие скребки для очистки камней от водорослей. Это единственная собачка, у которой на голове есть непарный вырост – колючий хохол – вместо пар рожек или щупалец над глазами у других собачек. Окраска хохлатой собачки неяркая, маскировочная.

Мы познакомились с шестью рыбами-собачками, заселившими камни у нашего берега. До недавнего времени

Но в 2002 году, рядом с Утришем, мы поймали маленькую яркую рыбку, которую я поначалу принял за малька длиннощупальцевой собачки. Потом мы рассмотрели ее внимательней, и оказалось, что это – новый для Черного моря вид, проникший сюда из Средиземного моря недавно, – **собачка неизвестная**. Это смешное имя – перевод латинского видового названия – *incognitus* – неизвестная. За год до этого, ихтиологи из Института океанологии впервые нашли ее

в Черном море и определили. А это – первые фотографии собачки неизвестной из Черного моря. Очень шустрая рыбка длиной до 4 сантиметров, она не любит сидеть на месте; впрочем, достаточно посмотреть на фотографии, чтобы понять ее характер. Оранжевые пятна на ее коже могут становиться и светло-желтыми – тогда рыбка почти прозрачна, и темно-малиновыми – такая окраска хорошо маскирует ее среди красных водорослей.

Больше всего собачек живет в тропических водах – сотни видов! Но и те семь, что освоились в Черном море, сделали жизнь каменистого мелководья интересней и веселей.

Пока мы наблюдали за собачками, прыгающими и бегающими по камням, вы, наверное, заметили, что голой поверхности камня под водой не увидишь – все камни покрыты разноцветными корками – бурыми, зелеными, синими, красными... Это – **животные** и **растения-обработатели**. Давайте, разберемся, что они из себя представляют.



Редкий момент, когда хохлатая собачка, почувствовав себя в безопасности, вылезла из укрытия и показала себя целиком



Собачка неизвестная – новый вид в Черном море





Пестрые корки на камнях – губки, мшанки, черви-улитки, известковые водоросли и другие

Используя любой клочок твердой поверхности, живые организмы – большие и маленькие, видимые и невидимые – растения, животные, бактерии селятся на камнях, ветках водорослей, друг на друге. Войдите в воду, нырните, оглядитесь, и вы увидите бесконечное число примеров этому. А еще – в нашем распоряжении есть микроскоп, и мы можем проследить эти, сами строящиеся друг на друге, этажи жизни, до уровня одноклеточных организмов.

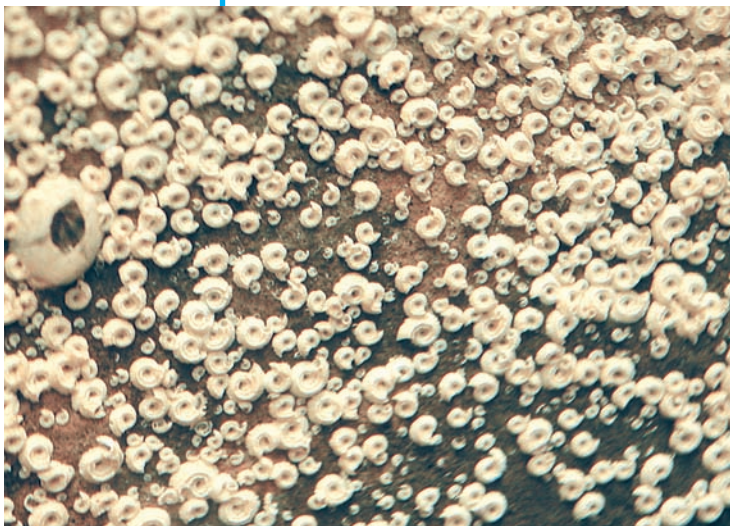
Даже на берегу мы замечаем, что многие камни покрыты белым налетом. Приглядимся к такому камушку, но лучше возьмем его из воды – там наши обрастатели менее потерты. Видим домики усонюгих рачков баянусов – морских желудей, а вокруг них – множество крошечных белых завитков, прилепившихся к камню. Это – раковины сидячих многощетинковых червей – спирорбисов. Они не больше миллиметра в диаметре и кажутся просто точками, а издали – это тот самый белый налет на камнях.

В море очень много сидячих – это принятое научное название – многощетинковых червей. Они строят домики-трубки из ила, песчинок, известняка – разные виды из разного материала. У спирорбиса трубка известковая, завитая как у улитки. Наружу черви выпускают пучок жабр и, скручивая и раскручивая его, дышат. Жабры спирорбиса, как и других сидячих полихет, одновременно помогают ему питаться – гонят в рот червя все съедобные – живые и неживые – частицы, проплывающие мимо. У крупных сидячих полихет они бывают метровой дли-

ны(!) – венцы щупалец большие и разноцветные, похожие на цветы. Самую крупную и красивую полихету Черного моря – *серпулу*, с малиново-фиолетовыми жабрами-цветами – мы скоро отыщем, глубже, на скальной стенке... А жаберный венчик крохотного спирорбиса и разглядеть-то трудно.

Губок мы встречаем уже второй раз – еще разглядывая тину-кладофору на пляже, мы видели на ее нитях оранжевые микроскопические фонарики – эти же губки могут вырастать и большими, покрывать целые

Домики червей спирорбисов, похожие на раковины улиток

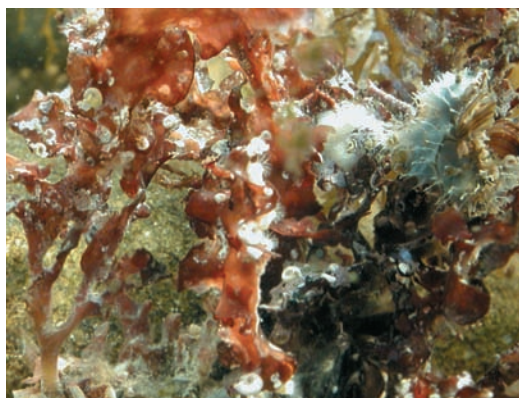


На раковинах мидий строит свои известковые домики-тоннели крупный червь поматоцерос

И на раковине живого рапана поселились спирорбисы, тут же – корковые красные водоросли



Спирорбисы прилепились к пластине красной водоросли филлофоры, машут тонкими белыми жабрами. Но не только черви в раковинках используют пластину водоросли – сколько всего на ней сидит, если приглядеться... Синюю губку с лучами – видите?





Зеленая губка халихондрия (*Haliclondria rapisea*) облепила всю поверхность камня — видно множество вытянутых устьев, из которых вытекает отфильтрованная вода

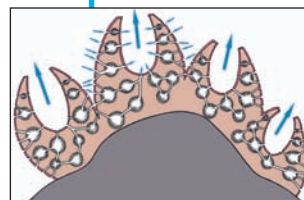


камни. Губки — самые примитивные из многоклеточных животных, строят упругую массу механической ткани из волокон — кремниевых или органических. Внутри этой массы образуются пещеры с входами и выходами; на стенках пещер сидят клетки и машут жгутиками — гонят воду: снаружи — внутрь губки — и снова наружу. Из потока воды они вылавливают съедобные частицы, в основном это органические останки — детрит. Выходные отверстия пещерок открываются в одно общее устье губки. Эти животные почкуются и разрастаются во все стороны — так образуется колония с множеством устьев.

Большинство крупных губок вырастает в тени, и только там, где есть много детрита — их пищи. Поэтому искать их надо в подводных ущельях, глубже 10

метров. А под рыбацкими причалами они разрастаются на глубине полметра — там и любимый ими полумрак, и пища — в виде смываемой с палуб сейнеров и причалов воды с кусочками рыбы — всегда в достатке.

Губки дают самые яркие краски неброским видам подводного Черного моря; наиболее пестро, декоративно, обрастают они поверхность подводных скальных



Устройство губки и ток воды через нее (показан стрелками)



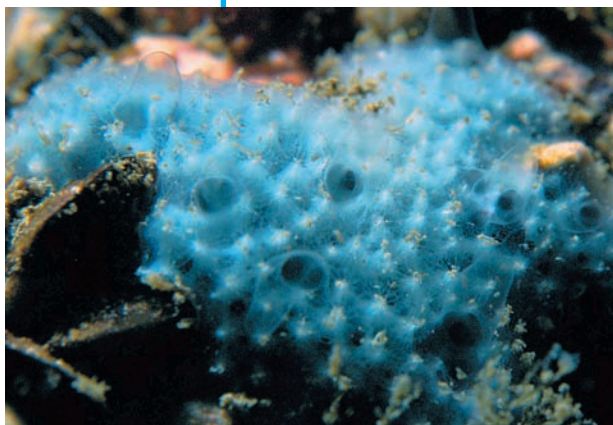
Губка халикллона (*Haliclona implexa*) — сиреневого цвета

стен в Крыму — покрывают и каменную твердь, и створки мидий. Так и растут: одна мидия — синяя, другая — оранжевая, их соседки — сиреневые или желтые; иногда бывает, что две створки покрыты губками разных цветов.

В подводных пещерах конкуренция между колониями губок за скальную поверхность приводит к тому, что дерновинки разных видов смыкаются, их края подворачиваются, и они вырастают вверх — получается великолепный пестрый ковер, по которому расхаживают прозрачные креветки и подбирают крупные частицы детрита, которые недоступны губкам. Правда, все великолепие этих подводных дворцов, украшенных губками, открывается только при свете фонарика.

Название «губка» в бытовом его смысле произошло именно от названия этих животных — если сорвать на дне губку, высушить ее и промывать от остатков живой ткани, останется скелет — волокна, которые мы разглядели у синей губки.

Если рассмотреть губку поближе, видны волокна, составляющие скелет этого организма. Именно синяя губка дизидея хрупкая (*Dysidea fragilis*) встречается чаще всего



Мелкие колонии губок в подводной пещере

Колонии губок на подводной скале покрывают поверхность камня, и створки мидий



Литотамнион — красная известковая корковая водоросль

Этот скелет будет самой лучшей губкой — уже в кухонном смысле этого предмета и названия. Пещерки внутри губки, в которых сидели живые клетки, впитывают в себя много воды. В Черном море большие, годные для вытирания столов и полов, губки не вырастают, а вот в соседнем Эгейском море их сколько угодно.

На многих камнях мы находим очень красивые малиново-розовые корки, внутри них видны кольца роста — похоже на лишайники, растущие на камнях на суше. Если попробовать на ощупь поскрести эту корочку — она оказывается твердой, но хрупкой — крошится как мел.

Это — красная водоросль *литотамнион*, и у нее есть известковый скелет.

Кроме литотамниона, в черноморском побережье встречаются и другие корковые известковые багрянки, иногда они покрывают поверхность больших камней полностью — как будто маляр, не жалея розовой краски, набросал ее на шероховатую скалу — получилось здорово...

Вездесущий обростатель камней мелководья — мелкий двустворчатый моллюск *митилястер* — и формой, и размером похож на семечку подсолнечника. Эти двустворки крепятся к камням пучком нитей биссуса, которые они выпускают из мышечной ткани ноги. Нога у митилястера, как и у других его родственников, ведущих сидячий образ жизни, — мидий, устриц, уменьшена до размеров и формы крошечного, смешного, болтающегося членика. Но эта маленькая ножка нужна — она может напрячься, сократиться — пучок биссуса втянется в раковину — и моллюск ближе, крепче и надежнее прижмется к камню. Так же поступают и мидии, если их тревожат другие морские жители или волны. **Биссус** — один из наиболее крепких биологических материалов в природе; легенды гласят, что когда-то из него плели кольчуги — самые крепкие, самые легкие — и самые дорогие. Представьте, сколько нужно труда, чтобы набрать этих коротких ниточек хотя бы на одну длинную нить — и сколько нитей нужно для кольчуги!

Митилястер очень вынослив, он живет даже в зоне заплеска, выдерживает, наравне с прибрежными камнями, удары штормов любой силы. Он селится на всех стволиках цистозир, делая их втрое толще — наверное, это — пример симбиоза: митилястер обретает место для жизни, а ствол водоросли становится крепче и защищенной. Мидии селятся в более защищенных от волн местах, причем они могут жить не только на камнях, но и на сыпучем грунте — на песке и иле; в этом случае они цепляются биссусом друг за друга, образуя пучки — **друзы**.



Поселение митилястера на камне. А на створках митилястера — литотамнион

Мидия выпустила свежие биссусные нити, прикрепившись к створке моллюска-соседа



На этой фотографии мидий хорошо видно, что створка моллюска полностью покрыта мелкой белой сеточкой — это тоже один из самых обычных прибрежных обростателей — колония мшанок. **Мшанки** — отдельный тип многоклеточных колониальных животных, у них есть примитивные системы органов, их строение несколько напоминает строение полипов кишечноротовых, например, кораллов. Они всегда образуют колонии. Наша мшанка строит известко-



Колонии гидроида аглаофения

вые ячейки-соты, предпочитая селиться не на камнях, а на других животных – створках моллюсков, панцирях крабов, домиках морских желудей. Вырастает колония очень быстро: однажды, недалеко от Анапы, я потерял среди камней деталь от подводной фотокамеры; через две недели ее нашел другой водолаз – вороненый металл уже стал белым от мшанок.

Начиная с глубины 8–10 метров – на камнях, пластинках красной водоросли филофоры и на створках мидий – красивые малиновые коврики с белыми звездочками – это колониальная асцидия ботриллюс *Botrillus schlosseri*. Каждый луч белой «звездочки» – одна асцидия.

На той же глубине, что колониальные асцидии, начинают встречаться красивые перистые колонии гидроида аглаофения *Aglaophenia pluma*. Это самый распространенный в Черном море вид гидроидов, у него нет медузоидной стадии. Особенно много их на подводных скальных обрывах в Крыму: широкие и высокие каменные стены покрыты сплошной щеткой мидий, их створки затянуты колониями ярких губок, а поверх них вырастает и колыхается течением густой лес колоний гидроидов 10–15 сантиметров высотой. В подводных же пещерах аглаофению сменяет другой

гидроид – обелия.

Живые корки, о которых мы говорим, покрывают камни на мелководье – их много до глубины 10 метров, а глубже – разнообразие уменьшается. На глубине – меньше света, водорослям, корковым в том числе, там расти труднее. Но начиная с глубины 10–15 метров появляются виды водорослей, которые приспособились к таким условиям жизни. Вот – ущелье крутого скального склона на 15-метровой глубине – камни покрыты желтовато-коричневыми корками бурой водоросли *занардинии*.

Водоросли – мягкие и известковые, мидии и митилястеры, морские желуди, мшанки, губки – вот основные корки-образователи подводных камней в нашем море. Иногда встретишь под водой такой пестрый валун, что от радости хочется улыбнуться – тогда можно слегка захлебнуться.

А на этих корках, под этими камнями, живут –

Самый большой краб, самый маленький краб, самый редкий моллюск и самая яркая рыба Черного моря. Охота скорпены

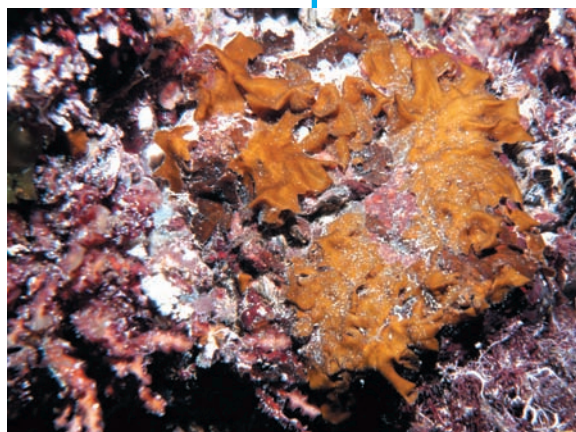
Вы встретите их, но не обязательно именно в таком порядке. Ребята специально ищут каменных крабов, желательно – погромнее, самого маленького – краба-горошину – замечают немногие. О самой яркой рыбе Черного моря – троепере – почти никто даже не знает, такая она редкая.

А самого необычного моллюска можно найти, если очень-очень внимательно разглядывать поверхность камней – изучая живые корки, ныряя и обхватывая камни, приближая вплотную к ним маску, всматриваясь в детали, мы его и обнаружим. Вот он – *хитон*, длиной до 2–3 сантиметров, не брюхоногий моллюск и не двустворчатый, а *панцирный*. Его раковина



Колониальная асцидия ботриллюс *Botrillus schlosseri*

Этот камень, кажется, раскрашивал уже не маляр, а художник; палитра разноцветных губок – при свете фонаря – в пещере под массивом мыса Меганом, Крым



Корки бурой водоросли занардинии выдерживают недостаток света на глубине больше 10 м



Хитон – панцирный моллюск





Цвет панциря у каменного краба всегда такой же, как у камней, среди которых он живет. Местные камни — красно-бурые — ведь их покрывают живые корки красных и бурых водорослей. И наш краб — такой же. Еще на его панцире много тупых белых шипиков и просто светлых пятнышек — они в точности имитируют домики спирорбисов, которыми облеплены все камни

состоит из 8 налегающих друг на друга пластин. Хитон ползает по камням, соскребая с них все живое своим языком-теркой, а если ему грозит опасность, он плотно присасывается к камню — буквально становится одним целым с ним. Если его все же скосовырнули с поверхности, он тут же сворачивается

Каменный краб — его вид говорит о его характере. Это — сила и агрессия



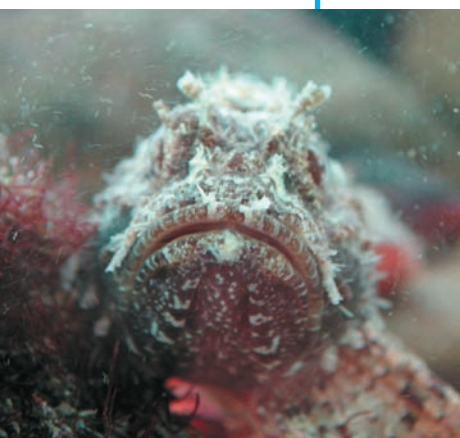
клубочком — раковина-панцирь позволяет ему сделать это. Это лепидохитон, один из 3 видов панцирных моллюсков, когда-либо встречавшихся в Черном море. Он великолепно маскируется, поэтому увидят его только самые внимательные глаза.

А самые большие крабы в Черном море — каменные — встречаются и у самого берега. Но чем ближе к нему, тем меньше их размер, и чем больше людей на пляже, тем меньше крабов в море. Так что отплываем от берега — и ныряем. Каменный краб, как и другие донные ракообразные прежде всего — падальщик. Но этот вид может быть быстрым и ловким хищником. Если мимо сидящего в засаде каменного краба проплывает рыба, он попытается ее схватить. Увидит донного червя или ползущую по камню улитку — схватит и съест. Если, ныряя, вы заметили каменного краба, лучше не старайтесь сразу его схватить — интереснее наблюдать за ним. Будете терпеливы — сможете увидеть, как он охотится.

Сила клешней каменного краба поразительна. Прodelайте простой опыт: возьмите раковину триции — той, в которой живут маленькие раки-отшельники диогены, и попробуйте сломать ее своими пальцами. Точно — не сможете, не получится даже у самых здоровенных мужиков. А каменный краб — щелкает эти ракушки, поедая отшельников, как семечки — за секунды! Когда мы пытаемся раздавить эту ракушку пальцами, действуют, напрягаются, длинные, сильные мышцы предплечья — сравните их размер с клешнями краба: клешни — в несколько раз меньше... Дело в том, что мышечные волокна ракообразных на молекулярном уровне отличаются от мышц позвоночных животных, и человека в том числе, — они способны развивать большее усилие. Кое в чем мы проигрываем этим животным.



Смарида не смогла увернуться от клешней. За один раз этот краб может съесть полрыбы такой величины, вторую половину он спрячет в свою пещеру под камнем — про запас



Маленькие скорпены встречаются среди камней у самого берега

Как донный падальщик, каменный краб не имеет конкурентов — от мертвого животного он отгонит кого угодно — ракообразных, сильнее, чем он, в этом море не водится. Такие повадки — нападать и отгонять — делают каменного краба совершенно невозможным обитателем аквариума; он, в конце концов, остается единственным его обитателем — своих соседей он съест или затопчет. Если вы решите создать свой черноморский аквариум, не берите в него каменных крабов больше 2 сантиметров, то есть — только мальков. Ныряя среди камней, мы еще не раз встретим этих свирепых животных — с каждым метром в глубину их будет все больше. А еще — обратите внимание, как много лежит на дне оторванных клешней каменных крабов; это следы их боев за территорию и добычу. Дерутся они очень часто.

Даже на мелководье не забывайте про скорпен — их много и здесь. Не бойтесь, рассматривайте — но не трогайте. Наблюдение за этой скорпеной принесло нам



Обратите внимание на зубки!



Крабы-горошины живут среди мидий

ее переварит – постепенно, как водяной уж – большого бычка.

А теперь – поищем самого маленького краба Черного моря – **краба-горошину**. Обычно он живет среди мидий, иногда даже прячется внутри раковины живого моллюска.

Но можно найти их и на камнях, зайдя в воду по щиколотку – вот только разглядеть такого кроху трудно. Ребята нашли двух горошин на плоском камешке, поросшем кладофорой, – оцените размер этих крабов в сравнении с большим пальцем маленькой девочки. Это вполне взрослые крабы. Но обычно замечают горошины любители мидий – уже на столе, в вареном виде. Вместе с моллюсками, крабики попадают в кастрюлю и при варке, как и все остальные ракообразные, становятся ярко-красными – сразу бросаются в глаза.

Почему панцири раков, крабов, креветок, такие разные по цвету при жизни этих животных, в кипящей воде краснеют? Это происходит так. Все разнообразие красок панцирей ракообразных обеспечивают пигмент **астаксантин** или родственные ему молекулы. Эти пигменты – красного цвета. Их длинные молекулы похожи на молекулы каротина, который придает оранжевый цвет морковке. Все эти пигменты очень полезны – они защищают клетки животных (и наши клетки тоже) от окисления.

Еще у ракообразных есть белки, которые, соединяясь с астаксантином, меняют его цвет. Если молекула астаксантина вытягивается при соединении с белком, пигмент приобретает более темный, малиновый цвет. Если его молекула изгибается под действием белка, то цвет может меняться от красного и оранжевого до зеленого и синего. Длинные молекулы астаксантина, соединяясь с разными белками, меняют цвет. Такие сложные соединения называются пигмент-белковыми. В кипящей воде белок сворачивается, **пигмент-белковый комплекс** разрушается, и астаксантин возвращается его красный цвет. Все

зависит от того, с каким белком соединится астаксантин. У разных раков – эти белки разные, и окраска их панцирей разная. Более того, у одного и того же вида обычно есть несколько разных белков, которые, соединяясь с одним и тем же пигментом – астаксантином, дают разные цвета. У знакомой нам креветки палемона один белок в соединении с астаксантином придает оранжевый цвет полоскам на ее лапках, а синие полоски окрашены уже другим белком, но связанным с тем же астаксантином. Черный цвет речного рака получается из-за смешения трех цветов – зеленого, желтого и синего, за которые ответственны 3 разных пигмент-белковых соединения в его панцире.

А когда мы опускаем рака или креветку в кипящую воду, белковая часть пигмент-белкового соединения сворачивается – как все белки при варке. При этом разрушается форма белковой молекулы и теряются многие ее свойства. Свернувшийся белок не может удерживать молекулу астаксантина, она освобождается и принимает свой нормальный – алый цвет. И коричневый, незаметный краб-горошина становится ярко-красным.

плоды; мы с ребятами просто висели над ней, дыша через трубки, стараясь не тревожить рыбу. Хищник тоже не шевелился – пока рядом не появилась одинокая барабулька. Она была так сосредоточена на поиске донных червей, что подплыла к самой морде хищника. А дальше – мгновенный бросок с распахнутой пастью, и изо рта скорпены уже торчал только хвост барабульки – целиком она в скорпену не поместилась, поскольку была длиннее ее! Но скорпена

Один из крабиков – белого цвета. Это значит, что он только что полинял, сбросил старую шкурку, а новой – еще нет. Только в часы линьки крабы могут подрасти





Красный троепер – алый, как артериальная кровь. Такую окраску имеют самцы в сезон размножения – с мая по октябрь. Питаются троеперы мелкими беспозвоночными – червями, рачками, моллюсками, обитающими среди кустов цистозиры



Насколько ярко окрашен самец, настолько же скромно и незаметно выглядит самка троепера

Освоившись среди подводных камней, пустимся на поиски *троепера* – самой яркой рыбы нашего моря. Самцы троеперов строго придерживаются своей территории, и если вы его нашли на стенке какого-то камня – будьте уверены, что через несколько дней вы встретите его там же – если его не съест какой-нибудь хищник, конечно. Троеперы предпочитают сидеть именно на затененных вертикальных стенках, скрывшись под водорослями – иначе благодаря своей окраске они стали бы слишком заметными. Я знаю, где живет один троепер, и покажу его вам – на фотографиях.

Это рыба такой яркости, что не веришь своим глазам, особенно, когда видишь ее на обычном, буром фоне зарослей цистозиры. А самки троепера – невзрачные, оливково-зеленые рыбки. Но и самец троепера может быть очень разным, в зависимости от того встревожен он или спокоен, от того – в тени или на солнце он оказался. Он может стать густо-красным в тени, а на солнце – совсем прозрачным; голова его бывает то черно-фиолетовой, то красной, как остальное тело; на туловище появляются и исчезают золотые полосы. Это сказочная Жар-птица Черного моря. Смотрите:





Дерево Черного моря – цистозира. Население густой кроны. Завораживающий танец морских коньков

Быстрорастущие
нитчатые
водоросли густо
опушают ветви
цистозир
на мелководье

Плавая в море над каменистым дном, мы по существу плаваем в лесу, созданном бурой водорослью цистозирой. Ее кусты (можно назвать их и деревьями) могут достигать человеческого роста, ветви густы – трудно разглядеть, что творится внутри кроны. Из кустов вышлепывают рыбы – и вновь исчезают в сплошных зарослях, по веточкам кто-то бега

ет и ползает. Познакомимся с населением густых крон.

Эти кусты цистозир растут у самого берега, на ярком солнце, в воде, которая летним днем становится почти горячей. Такие условия – идеальны для роста нитчатых водорослей, создающих меховую опушку ветвей цистозир. К сожалению, эти нитчатые водоросли отнимают свет и питательные вещества у куста, на котором поселились, подобно тому, как плющ душит деревья в лесу на горном склоне.

Растения, живущие на других растениях, называются **эпифитами**. Среди эпифитных нитчаток есть и зеленые водоросли – **кладофора**, красные – **церамиум прозрачный**, и бурые нитчатки – больше всего

среди них водоросли под названием **эктокарпус** – он образует наиболее густой «мех» на ветвях цистозир. Если рассмотреть эктокарпус под микроскопом, собственно его нитей мы не увидим, их облепляют другие – уже одноклеточные – эпифиты – диатомеи **ахнантес** и **ликмофора**, те самые, из-за которых такими скользкими становятся прибрежные камни. Два этажа эпифитов-паразитов мы увидели на ветвях цистозир.

Сверху, с обрыва над морем, мы видим, что цистозира образует настоящий подводный лес

Плотный мех бурой нитчатки эктокарпуса под микроскопом. Нитей самого эктокарпуса почти не видно под опущением из одноклеточных диатомовых водорослей – эпифитов на эпифитах

И ствол цистозир, начиная от ризоидов, которыми водоросль вцепляется в камень, тоже покрыт разными обрастателями: почти всегда его окружает броня из плотно прилегающих друг к другу двустворок митилиастеров. На этом же стволике отложил свою кладку рапан

Церамиум обрастает ветви цистозир

Даже грибы – особые, морские грибы – опутывают ветви цистозир





Колония асцидий
вклеилась между
ветками цистозиры

Между крупными ветками, у основания одного из кустов цистозиры, ребята обнаружили что-то совсем необычное – что-то, похожее на цветы, залитые прозрачной смолой. Это колония *асцидий ботриллюсов*, каждый лепесток «цветка» – одна асцидия.

Асцидии – удивительные существа, их планктонные личинки имеют глаза и даже хорду – поэтому их и относят к типу хордовых животных, к которому относятся все позвоночные, включая человека. А когда личинка садится на субстрат – она превращается в мешок с внут-

ренними органами, хорда исчезает – происходит дегенерация организма. Асцидии, в том числе и эти маленькие, по способу питания – фильтраторы. Мы встретим крупных асцидий на глубине и тогда рассмотрим их подробнее.

Все веточки цистозиры заканчиваются продолговатыми утолщениями – это мешки с воздухом, которые не позволяют ветвям ложиться на дно, тянут их вверх

На веточках цистозиры – кипучая, подвижная жизнь. Как птицы на ветках деревьев в лесу, по ветвям нашей водоросли бегают, ползают, прыгают рачки, моллюски, рыбы – и это только те, кого можно увидеть невооруженным глазом. Вот одна из ветвей провисла под прозрачной креветкой, счищающей микроскопическую пищу с коры водоросли. Как же получается, что под собственной тяжестью, под тяжестью нитчаток-эпифитов, и животных, населяющих густую крону цистозиры, ее ветви не ложатся на дно, а всегда поднимаются вверх, к свету? Посмотрите на эти ветки – все они оканчиваются вытянутыми, заостренными мешочками. Эти мешочки содержат воздух, они, как воздушные шары, и поднимают всю крону к свету.



Воздушные мешочки цистозиры вблизи. На одной из веток примостился равноногий рак – идотея, из тех, что называют морскими тараканами

Как же получается, что под собственной тяжестью, под тяжестью нитчаток-эпифитов, и животных, населяющих густую крону цистозиры, ее ветви не ложатся на дно, а всегда поднимаются вверх, к свету? Посмотрите на эти ветки – все они оканчиваются вытянутыми, заостренными мешочками. Эти мешочки содержат воздух, они, как воздушные шары, и поднимают всю крону к свету.

Морские тараканы идотеи – тоже родственники наземных мокриц, как и **сферомы**-арбузики, которых мы видели среди камней пляжа. Пусть название «тараканы» не пугает вас, это безобидные существа, образом жизни сходные с бокоплавами. В наших северных морях живут морские





Морские тараканы спариваются на веточке цистозир. Самка — маленькая и пестрая



тараканища длиной с ладонь — огромные. Эти равноногие раки проводят всю свою жизнь среди водорослей, на ее ветвях они и спариваются — по нескольку дней подряд!

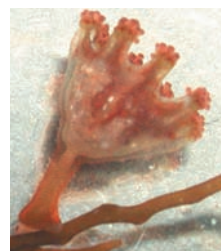


По соседним веткам ползают **бокoplавы**, соскребают отмирающие клетки коры водоросли — польза обоим организмам.

С помощью микроскопа мы уже видели необычных маленьких раков, живущих среди веток водорослей — например, личинок веслоногих рачков — **науплиев**, **гарпактицид** с вилкой на хвосте. Всех их можно встретить и на ветвях цистозир. А вот удивительное создание, которое попадаете нам впервые, — этот рачок длиной 4 миллиметра называется **морской козочкой** — она такая прозрачная, что, даже глядя в упор, трудно разобрать формы ее тела. Морские козочки живут на ветках водорослей во всех морях.



Морская козочка



Сидячая медуза — люцернария



Улитка риссоа великолепная

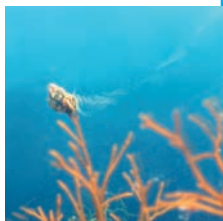
На одной из веток видим уникальное животное, величиной оно до 1 сантиметра, но мало кто замечает его. **Сидячая медуза — люцернария**. Там, где у обычной медузы купол, у люцернарии — подошва, она может переползть по веткам. Питается она, как медузы и актинии, — планктоном, попавший на щупальца, отправляется в рот.

По веткам цистозир ползает много маленьких, но очень красивых улиток. Все они соскребают верхние клетки с коры водоросли и микроорганизмы, покрывающие веточки. Вот с белой раковинкой высотой 4 миллиметра, ползет **риссоа великолепная** — почему великолепная, станет понятно, если разглядеть ее раковину поближе — фотографии есть в конце книги.



Улитки триколий обсаживают веточки цистозир

Триколия мечет икру, которую тут же уносит течением



Но больше всего на ветках — улиток **триколий** (то есть — трехцветок), их красивые ракушки мы уже находили. Смотрите, сколько их здесь.





Еще одна, обычная на ветках цистозир, улитка — биттиум



Раковины плоской улитки — наны, обитающей на ветках водорослей



Раковины биттиума

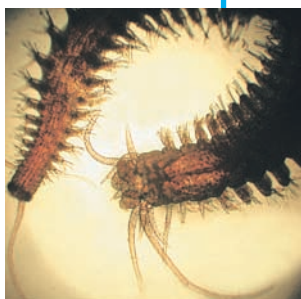
Среди веток водорослей, особенно у их основания, находят себе убежище хищные многощетинковые черви. В кустах цистозир мы чаще всего встречаем червя нефтиса —

самого любимого барабульками. Многие боятся этих маленьких червей, но опасны они только для самых крошечных беспозвоночных. Под микроскопом нефтис выглядит страшновато, но при большем увеличении видны чувствительные волоски на голове, которыми червь ощупывает свое окружение, и хищные челюсти, и пучки щетинок, из-за которых этих животных и назвали многощетинковыми червями — полихетами.

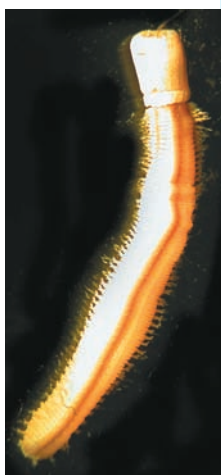
Еще один донный червь — глицера. Ее длина — 4 сантиметра, можно рассмотреть и без микроскопа.

Мы рассматривали мелкую живность, населяющую кусты бурых водорослей, но здесь водятся звери покрупнее. Этот обитатель зарослей бурых водорослей — симпатичен всем. Длиннорылый морской конек живет, цепляется за ветви морских растений гибким хвостом. Хвостовой плавник ему не нужен — он и исчез. Достаточно быстро трепещущего спинного плавника, чтобы медленно, сохраняя вертикальное положение, переместиться к соседнему кусту.

И морской конек, и его родственницы морские иглы, которых мы тоже видим на ветках цистозир, питаются точно так же, как бокоплав и маленькие улитки, — пленкой микроорганизмов, покрывающей ветви водорослей, эта пленка называется перифитон. Поэтому у них такие маленькие рты — чтобы удобно было облизывать ветки. Мы познакомились с рыбами-иглами, ныряя над песчаным дном, а здесь, в зарослях водорослей их больше всего. Вот и высокорылая игла — самая большая, та, которая умеет звучать тихим вибрирующим басом. Она может питаться особым образом — раздувая щеки, всасывать ртом, как пылесосом, мелких беспозвоночных, даже мальков рыб.



Нефтис под микроскопом



Глицера. Ее глотка вывернута наружу; некоторые хищные черви охотятся так — выворачивают и натягивают свою глотку на жертву, очень-очень быстро



Донный многощетинковый червь нефтис

Длиннорылый морской конек. От конька европейского, которого мы видели на зеленых водорослях мелководья, его можно отличить по вытянутому рылу и спинному плавнику, опущенному к самому хвосту



Обыкновенная зеленушка выныривает из куста цистозиры

Из веток водорослей зеленушки делают и гнезда для откладки икры. Эти рыбки, как и смариды, сначала – в 1–2 года – становятся самками – а начиная с двух-трех-летнего возраста превращаются в самцов. Зеленушки относятся к семейству губанов, у этих рыб челюсти выдвигаются вперед, при этом выпячиваются зубы, которыми они хватают и разгрызают улиток, ползающих по камням и веткам водорослей, митилястеров, мелких раков и многощетинковых червей.

Зеленушки удивительным образом могут менять свою окраску. Во-первых, они темнеют или светлеют в зависимости от яркости фона и общей освещенности. Но такой способностью обладают почти все придонные рыбы – этому мы видели уже много примеров. Необычность зеленушек заключается в том, что они меняют окраску в зависимости от того, стоят они на месте, или плывут! Спросите любого человека, который нырял в Черном море, – как окрашены обыкновенные зеленушки? Те, кто сможет вспомнить эту, одну из самых обычных наших рыб, скажут – у них есть две темные продольные полосы вдоль тела. Правильно! Когда зеленушка плывет, она именно так и окрашена, а ведь ныряльщики всегда пугают рыб – и видят их в движении. Вот обычный кусочек каменистого подводного пейзажа в Черном море – несколько зеленушек у куста цистозиры.



Зеленушка плывет – полосатая. Зеленушка стоит – чуть пятнистая, почти прозрачная



Пухлощекая рыба-игла на кусте цистозиры – сверху на нее планирует собачка-сфинкс

Зеленушки находятся в движении – и по их телу проходят 2 темные полосы. Такими – полосатыми – их все и запоминают

А вот – чистый эксперимент в аквариуме: на снимке сверху – зеленушка плывет, на снимке внизу – через секунды – она развернулась и остановилась. Полосы растворяются и исчезают за 1–3 секунды. Я много раз демонстрировал этот забавный фокус детям в лагере – все происходит перед вашими глазами, за мгновения. Смысл такого изменения окраски понятен – именно полосы лучше скрадывают форму движущейся рыбы, и именно бурые пятна лучше маскируют ее на фоне камней, поросших бурыми же водорослями.



Черноморская
скорпена —
красный вариант
окраски



Углубляясь в джунгли водорослей на подводных скалах, мы увидим еще много разных зеленушек и других рыб, чья

жизнь связана с каменными подводными ландшафтами. А сейчас завершим наше детальное изучение раскидистого морского дерева — цистозир, взглянем на ее основание, где распластавшиеся по камню ризоиды удерживают водоросль на месте. Очень часто под большими кустами лежат скорпены. Эта скорпена — красная, таких мы еще не видели. Опасная, но очень красивая.

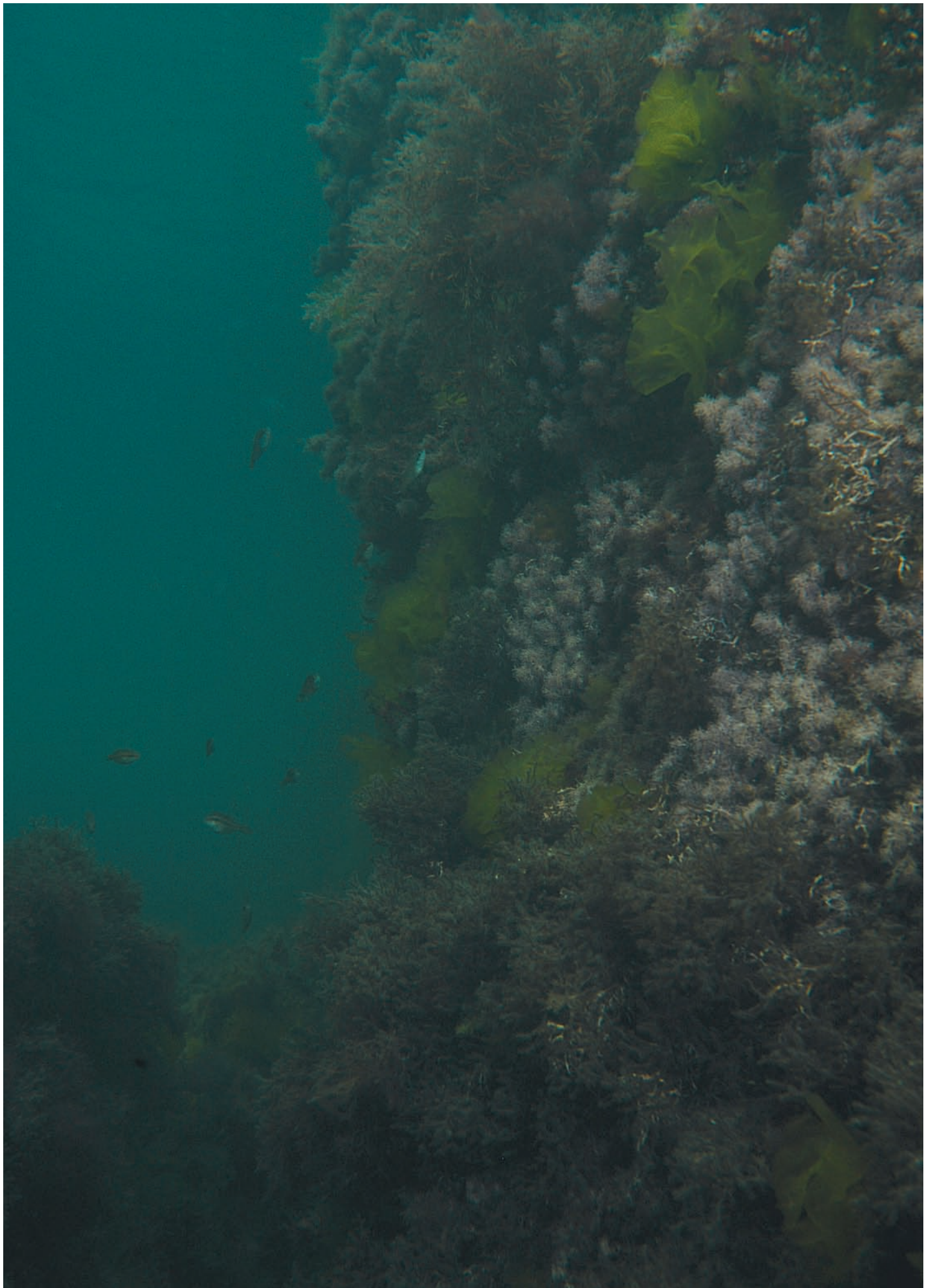
Интересно, что скорпены время от времени линяют — их кожа набухает слизью и слезает с тела рыбы; скорпена помогает себе сбросить старые покровы, ерзая по галечному дну, потирая мордой о камни, точно так же линяют змеи и ящерицы.

Небольшие красные скорпены попадают на удочку, когда, ловя смарид и карасей, опускаешь крючок с наживкой слишком низко, к самому дну. Мы отпускаем их, как Золотых рыбок, обратно — в море.



Иногда за ветви
цистозир
зацепляются
всплывающие
мешки с икрой
скорпен





Необыкновенное зрелище – брачные танцы морских коньков. Они начинаются с потеплением воды в прибрежье, иногда – уже в конце апреля, и продолжаются до начала осенних штормов.

На фотографиях – обыкновенные, европейские морские коньки, время года – май, температура воды 16°C. Мы уже знаем, что икру вынашивают самцы морских коньков – в специальном большом кармане на животе. Этот, раздувающийся, как белый воздушный шар, карман, самцы во время ухаживания демонстрируют самке, выбирающей партнера.

Самцы подплывают, выпячивая сияющие белые сумки, к самкам, подталкивают их, смотрят им в глаза своими большими глазами, обвивают их хвосты своими, вовлекают в танец. Самки отплывают в сторону, вновь поворачиваются к самцам – они кружатся в толще воды, ложатся на дно, снова вместе всплывают. Их движения согласованы и легки – вперед, поворот, наклон – и разлетаются в стороны; поворачиваются и сталкиваются, замирают и снова – плывут вместе. Танец морских коньков напоминает вальс и танго одновременно. С момента его начала до завершения – спаривания – может пройти несколько дней! Особенно, если вмешивается еще один самец.

Это бывает очень часто – тогда танец дольше, в нем появляется новый сюжет – соперничество, движения становятся еще более разнообразными. Самка сближается с одним самцом, с другим, потом все вместе плывут вперед. Иногда они отдыхают, порознь, на ветвях водорослей, замирают и вдруг возобновляют танец, свиваясь тройным клубком.



Но, в конце концов, что-то заставляет самку сделать выбор. И вот – их снова двое, это уже пара. Танец заканчивается – самка, через специальный яйцеклад, выталкивает икру в подставленную самцом сумку, и он оплодотворяет ее.



Но танец заканчивается только для самки, а самец может принять и оплодотворить еще десятки икринок – и он ищет новых партнеров; всего в сумку набирается до 2 сотен икринок.



Подводные джунгли. Стаи рыб в ущельях и на просторе

Цистозира образует густой лес, и, как в настоящем лесу, в этом – тоже есть свои кустарниковый и травянистый ярусы, составленные другими видами водорослей. Нырнем в него – будем пробираться сквозь подводные заросли, выплывая к освещенным полянам, находя новых рыб и других животных.

Под пологом цистозеры, начиная с метровой глубины, кустарниковый ярус образует другая, очень красивая бурая водоросль – *кладостефус*. Осторожно раздвигая эти карие кустики, встречаете рыб-игл, улиток триципидов.



Лучший способ передвигаться под водой над поросшими водорослями камнями – это нырнуть, уцепиться за кусты цистозеры и, перебирая руками подтягиваться вперед – это быстрее плавания с помощью ласт! Можете не верить, но – попробуйте. Двигаясь таким образом, вы сможете наиболее подробно рассмотреть поверхность скал и ветви водорослей – все будет прямо у вас перед маской.

Только – никогда не делайте так в тропических морях: там – все жжется и стрекается – лучше не трогать ничего. А в Черном море – можно.

А под кладостефусом – плотный, жесткий коврик розовой травы этого леса – сплошной покров камней – известковая красная водоросль *кораллина*. Ее твердые веточки с известковым скелетом действительно напоминают коралл; но это – расте-

Кладостефус





ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ



Пухлощечая игла среди кладостефуса — глубже мы ее уже не встретим

Бычок-кочегар



Сверху — «деревья» цистозир, под ними — коричневый «кустарник» кладострефус и малиновая «трава» кораллина

ние, красная водоросль. Все виды кораллин даже не надо готовить для гербария — просто сорвите маленький кустик и положите на него что-нибудь тяжелое — он станет плоским, и его будет легче сохранить.

Выскочил из убежища под камнем вечно прячущийся *бычок-кочегар*, или *черный бычок*. Он такой черный, что, кажется, вбирает в себя весь свет вокруг. Его трудно увидеть, он живет только среди камней, очень осторожен. Выбираясь иногда на свет, кочегар

может быстро поменять окраску — вся чернота сосредоточится в нескольких поперечных полосках, остальная часть кожи станет прозрачно-серой — вы его не узнаете. А вот с этим кочегаром нам удивительно повезло — он синий!

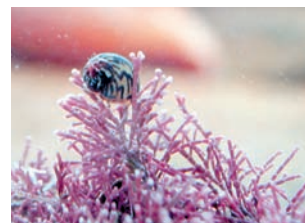
Под камнем можно встретить и *травяного краба* — это необычное для него место, ведь его среда обитания — подводные песчаные равнины. Но, если рядом есть поляны с песком, он иногда может появиться и здесь.

Гоняясь под водой за крабами или красивыми рыбами, хочется задержать дыхание как можно дольше — кажется, вот еще несколько секунд — и нагонишь это ускользающее чудо... Ребята, будьте осторожны: терпеть, задерживать дыхание до темени в глазах — нельзя. В результате вам может не хватить кислорода, чтобы вынырнуть... Это действительно случается с азартными подводными охотниками, это — серьезно.

Плывем дальше — подтягиваемся за ветки цистозир и быстро скользим над скальными гребнями и каньонами. Взгляните из-под воды на эти скалы, поросшие бурями, колышущимися джунглями, — если вода прозрачна, перед вами откроется просторный и светлый пейзаж с далекой перспективой.

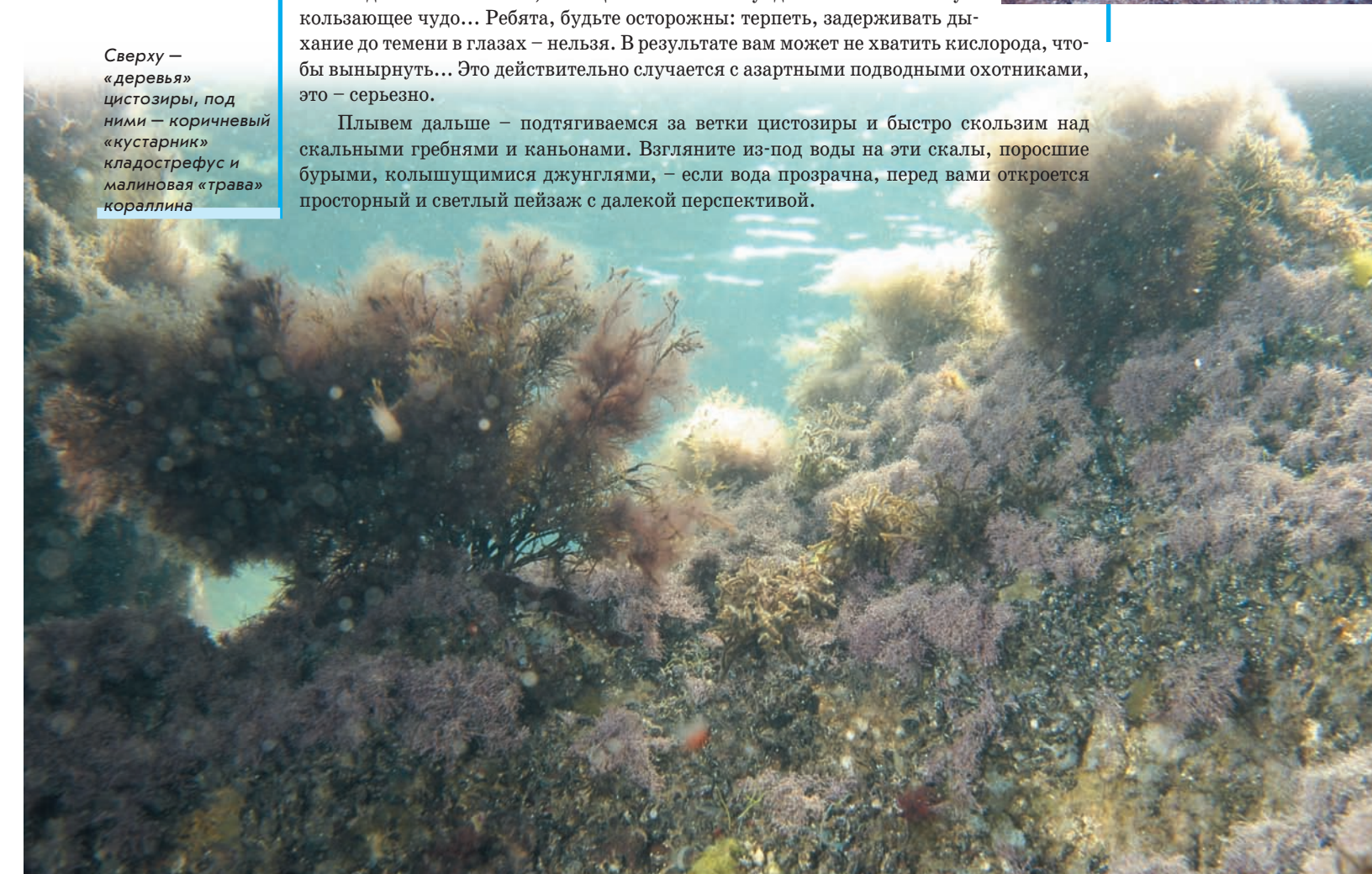


Улитка триция — их пустые раковины — любимые домики отшельников диогенов, мы находим их на пляже белорозовыми, так их оттирает песок; а при жизни — их раковины угольно-черные



Это кораллина лечебная — на нее взобралась улитка триколия

Синий самец бычка-кругляка





Глазчатый губан — еще один вид зеленушек, их самки окрашены гораздо скромнее самцов



Самец и самка рулены



Самец рулены — самой яркой и крупной из зеленушек

И как густо и интересно заселен этот лес:



Зеленушка в поисках пищи — мелких беспозвоночных, обитающих на скалах среди водорослей, — она прямо-таки врывается в гущу обрастателей камня своими выдвижными, как у всех губанов, клыками — даже облако крошки поднялось

Вот, кого мы еще не видели — **морской карась ласкирь** — красивая серебристая рыба с темным пятном на хвостовом стебле. Он держится стаями среди камней, постоянно находится в движении. Ласкирь осторожен и проворен — заметит вас — и мгновенно ускользнет вдалеку. Питается ласкирь так же, как и большинство рыб здесь — многочисленными беспозвоночными, населяющими заросли водорослей; они, как и зеленушки, могут обгрызать корки обрастателей с камней — например, губки. Подобно своим родственникам —



Морской карась — ласкирь

бопсам, ласкири, при половом созревании сначала становятся самцами, а потом превращаются в самок. У смарид и зеленушек — все наоборот.

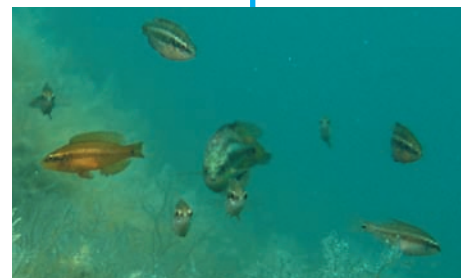
Основное рыбье население подводного леса цистозир — **обыкновенные зеленушки**, или **рябчики**. Они — всюду вокруг нас, начиная с самого мелководья. У этого, самого распространенного вида зеленушек, самцы и самки мало отличаются друг от друга. А ярко-красные рыбы, которых мы видим в составе их стай, — неопределенного пола.

Еще один вид зеленушек — **пятнадцатипятнистая зеленушка**, иногда ее называют **перепелкой**.



Пятипятнистая зеленушка

Стая обыкновенных зеленушек среди водорослей





ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ



Самец глазчатой зеленушки несет обрывки водорослей для постройки гнезда

Самцы и самки этого вида тоже окрашены одинаково скромно. Название этой рыбки – от пяти темных пятен вдоль тела, под спинным плавником. Вот на глубине 10 метров, на грунте из осколков ракушек мидий, самец пятипятнистой зеленушки вырыл гнездо-окопчик, выстлал его ветками водорослей; самка уже отложила туда икру, он ее оплодотворил и теперь охраняет и вентилирует взмахами грудных плавников.

Вот мы и добрались до 10-метровой глубины. На этом расстоянии от поверхности жизнь подводных камней начинает меняться, заросли цистозиры редуют, уступая место другим водорослям, и животные тут появляются другие. Давайте выныривать; вверх – вдоль склона подводного холма. Над вершинами таких возвышенностей, не достающих до поверхности моря 1–3 метров, всегда собираются большие стаи рыб. Такие места любят рыбы-ласточки – эти рыбки величиной с ладонь живут большими стаями,

кружащими вокруг вершин холмов, больших камней. Иногда они кажутся бархатисто-черными, с фиолетовой оторочкой плавников, а на ярком солнце они – почти желтые. Молодые ласточки – до 5 сантиметров в длину – светящегося голубого цвета. Хвост вилкой – он дал название этим рыбкам.

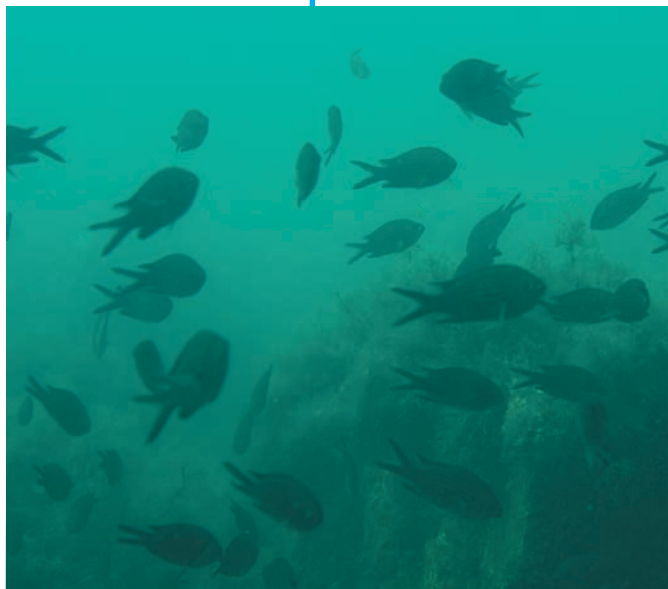
Ласточка – единственный в Черном море вид из семейства помацентровых рыб, которые очень разнообразно представлены на коралловых отмелях в тропиках. Питаются они и в толще воды, выхватывая беспозвоночных с камней и веток водорослей. Устраивают на дне гнезда, икру в которых охраняют самцы; осенью откочевывают на спокойные глубины, где их не тревожат зимние холода и штормы Черного моря.

Вот и вершина подводного холма – посмотрите, сколько рыб кружит над зарослями – в основном это зеленушки, но среди них и смариды, и ласточки. Светлое место.

Вот и вершина подводного холма – посмотрите, сколько рыб кружит над зарослями – в основном это зеленушки, но среди них и смариды, и ласточки. Светлое место.



Самец пятипятнистой зеленушки охраняет икру в гнезде



Рыба-ласточка





Рукотворные скалы под водой

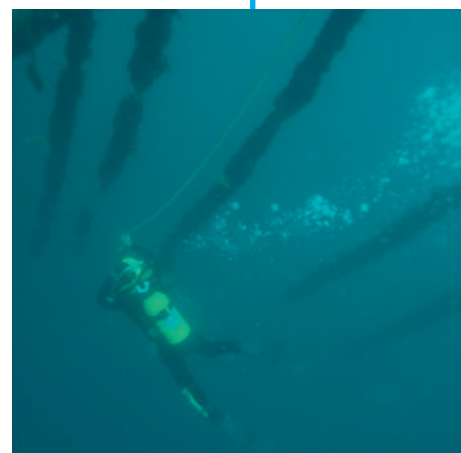
Несколько слов – об искусственных сооружениях в море. Построенные человеком, принесенные из чужой – воздушной стихии, они постепенно становятся сво-

Свая старого пирса в «Орленке» – вид сверху. Мидии – прямо у поверхности. Водоросли растут ярусами, сверху вниз – энтероморфа, церамиум, каллитамнион, кладофора, эктокарпус...

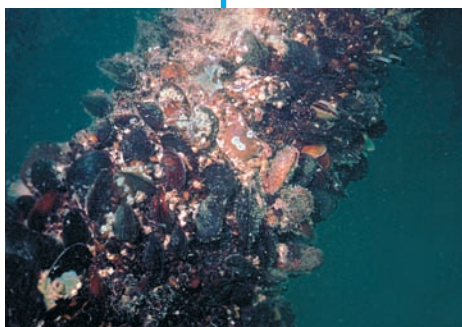


ими для моря, их покрывают корки обрастателей, на них вырастают водоросли, мидии и митилястеры, между ними – поселяются крабы-горошины, бокоплавы и другие рачки, мелкие улитки – биттиумы, триколии – а они уже дают пищу рыбам – зеленушкам, смаридам, ласточкам. Так возникают новые оазисы жизни. Примером такого оазиса может служить любой столб пирса, выстроенного над песчаным дном. Тут можно встретить большинство водорослей и животных, которых мы видели на подводных скалах. Интересная особенность таких сооружений – животные, живущие на таком столбе, проводят на нем всю жизнь. Ведь вокруг сваи пирса – песчаная равнина, на ко-

Мидийная плантация



Работа на устричном коллекторе



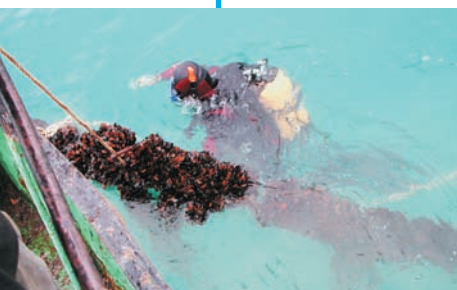
Мраморный краб незаметен среди мидий на свае – ведь и он, и моллюски покрыты одними и теми же обрастателями – морскими желудями, мшанками...

торой скальные обитатели жить не могут: например, мраморный краб, прекрасно маскирующийся среди мидий и водорослей, попав на песок, станет ярким пятном, привлекающим хищников, а закапываться он не умеет. На свае складывается свой полужамкнутый мирок – маленькие скорпены, мраморные и каменные крабы, несколько видов рыб-собачек – это из крупных животных, которые никогда не смогут

покинуть своего местообитания.

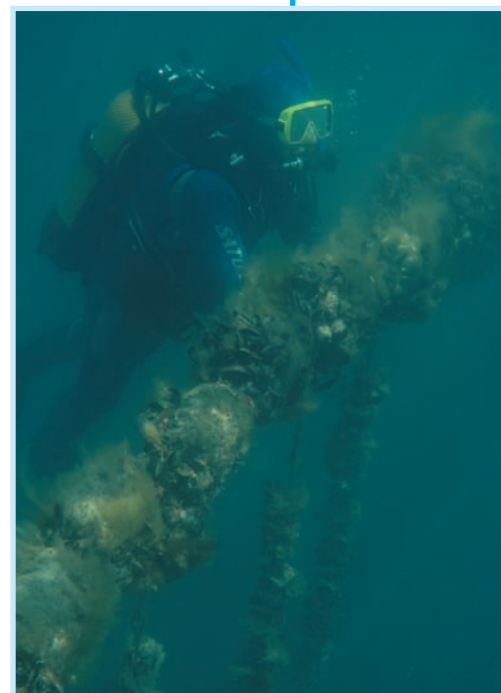
Еще один – особенный вид подводных сооружений существует у нашего побережья в единственном числе. Это – мидийно-устричная плантация в бухте рядом с островом Большой Утриш. От этих поплавков – вниз уходят толстые канаты с грузом – на них зимой и весной садятся планктонные личинки мидий. Мидии растут, достигают коммерческого – самого вкусного – размера 4–5 сантиметров в длину, и тогда водолазы поднимают канат-коллектор с бородой моллюсков на борт своего старенького катера.

Главная напасть для этого морского хозяйства – зимние шторма – они рвут всю конструкцию из канатов, поплавков и якорей в клочья – почти каждый год, и каждый год бригада Сергея Панькова восстанавливает ее. Беда нашего побережья – малое количество закрытых от штормов бухт. Испанцы, итальянцы, зная об уникальной урожайности Черного моря, хотели развивать марикультуру моллюсков у нашего побережья,



Сбор урожая мидий

но первые же разрушительные штормы обескуражили их, и они бросили сорванные волнами плантации. А наши биологи и водолазы работают уже много лет. Недавно стали привозить молодь гигантской устрицы из Франции, пробуют выращивать ее.



Вниз по скальному склону

Термоклин. Пояс кодиума, пояс филлофоры. Большие рыбы. Глубина и темнота

Мы здорово ныряли в обласканной солнцем прибрежной воде. Полоска пенных волн, в которых перемешиваются песок, вода, и воздух – место встречи трех земных стихий, и рядом с этой границей – жизнь в море, всегда – самая интересная и разнообразная. Но сумерки глубин влекут нас – хотя бы потому, что мы там не были, и отсутствие опыта восполняет воображение – рисует нам монстров глубин, зубастые пасти и огромные щупальца. Страшных монстров в Черном море нет, а другие, не такие, как у поверхности, биологические сообщества, с интересным и необычным населением, мы увидим.

Итак, направимся вниз по каменистому склону. Ребятам, даже тем, кто хорошо умеет нырять, не стоит погружаться глубже 10 метров. На всякий случай. Глубже 10 метров вас может ждать неприятная неожиданность, называемая прибрежным летним термоклином. **Термоклин – слой быстрого изменения температуры морской воды.** Иногда он может быть очень тонким – сантиметры, по глубине. Над термоклином – теплая, прогретая летним солнцем и перемешанная волнами вода, в которой мы купаемся. Под термоклином, на глубине, на которую не достают подошвы больших волн, температура воды может быть

на 15°C ниже, чем на поверхности. Представляете – один взмах ластами, и вы перескакиваете из 25-градусной воды в 10-градусную? Даже когда ты знаешь о том, что тебя ждет, ощущение очень неприятное – кожа покрывается мурашками, конечности деревенеют. А если вы к этому не готовы, то результатом первой встречи с термоклином может быть шок и утопление. Глубже – только в гидрокостюме, а чтобы успеть все хорошо рассмотреть – с аквалангом.

Термоклин, у нашего берега, при тихой погоде, начинает формироваться уже в конце апреля. По мере прогревания воды к осени он опускается до глубины 30 метров. Сильные штормы могут перемешивать прибрежные воды очень сильно, разрушая сложившееся расслоение водных масс, стирая термоклин. Сильный сгонный ветер с берега – норд-ост – как мы уже знаем, сдвигает теплую воду от берега в море, на ее место приходит холодная прозрачная вода глубин – в этом случае, так же термоклин разрушается. Но штиль и летнее солнце быстро нагревают поверхностную воду у берега, термоклин восстанавливается.

Зимой распределение температуры в море меняется – поверхностные воды охлаждаются морозным воздухом – иногда до того, что замкнутые бухты Черного моря покрываются льдом – а внизу, на глубине, температура та же, что летом – 8–10°C. Этот сезонный перевернутый температурный профиль используют почти все рыбы, которых мы видели на наших подводных экскурсиях – зиму они проводят на глубине 50–100 метров, в состоянии полуспячки, а когда весной поверхность моря нагревается, поднимаются вверх и идут к богатому корму прибрежью.

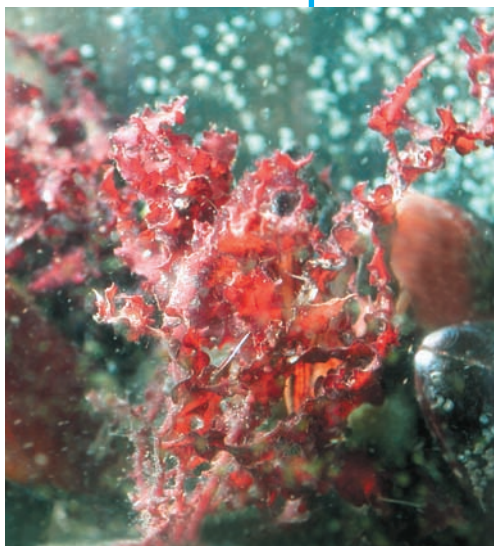
Слой быстрого изменения температуры – термоклин существует и в океанах, там его положение мало зависит от сезона года, и расположен он гораздо глубже – на глубине около 1 километра. Изменениям температуры в зоне термоклина сопутствуют изменения плотности и солености воды – это взаимосвязанные свойства морской воды.



Упругие, рогатые кустики кодиума червеобразного можно иногда встретить и на мелководье, среди цистозиры



Малиново-розовые веточки филлофоры ребристой мы находим у берега только изредка, если их вынесет вверх течениями и волнами





Серпула

Биологические сообщества разных глубин у берега мы называем по их главным растениям, как на суше – дубравы, ельники; так и здесь – пояс *цистозир*, *кодиума*, *филлофор*. Погружаясь вдоль каменистого склона, мы оставим позади – и сверху – пояс светлюбивой цистозир и войдем в неширокий – примерно от 10 до 15 метров по глубине – пояс зеленой водоросли *кодиума*. От 15 до 25 метров тянется пояс красной водоросли *филлофор*. Конечно, точное распределение этих поясов по глубине меняется в зависимости от разных условий, в первую очередь, ориентации склона. Наш склон обращен на северо-запад. *Кодиум* и *филлофора* – теневыносливые виды водорослей, поэтому растут глубже. Больше всего в последние сто лет на распределение сообществ по глубинам, их видовой состав, как и на жизнь Черного моря в целом, конечно, повлиял человек.

Полвека назад Черное море было прозрачней, и, например, леса цистозир уходили на большую глубину и дальше от берега. Подробно об этом – в последней главе. А сейчас – вниз.

Кусты *кодиума* могут достигать метра в диаметре, они объемные и красивые. В верхней, светлой, части пояса, его ветви часто покрывают эпифитные багрянки.

Скалы на этой глубине часто бывают покрыты густыми щетками мидий, а среди них можно встретить самую крупную и красивую полихету Черного моря – *серпулу*. Этот удивительный цветок – жабры червя, находящиеся в постоянном движении. Как и у маленького спирорбиса, они, кроме дыхания, еще и дают пищу червя – гонят ему в рот планктон и детрит.

Эпифитная багрянка спермотамнион на ветвях *кодиума*



Подводный пейзаж в поясе *кодиума*





ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ



Мохоногий краб – сразу понятно, почему его так назвали

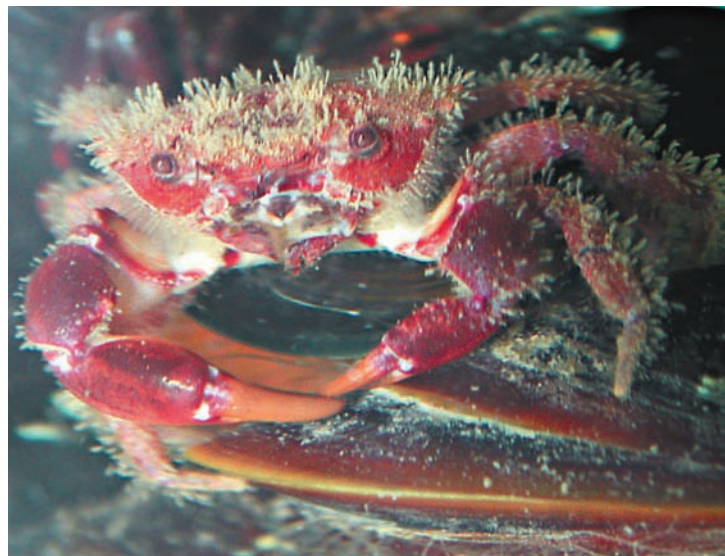
Здесь же, среди мидий, живет небольшой **мохоногий краб** – ширина его панциря не превышает 2 сантиметра. Этот вид крабов – последний в списке тех, что мы можем увидеть у нашего побережья, остальных мы уже встречали.

К сожалению, таких подводных скальных стенок, покрытых мидиями и населенных сопутствующими им видами животных, становится меньше с каждым днем – из-за прожорливого рапана. Вот он, тут как тут.

Среди мидий и водорослей, обрастающих их на этой глубине, делают себе норки молодые **морские налимы**, взрослые рыбы этого вида живут на равнинном дне, глубже. Как и у других тресковых рыб, на морде налима – чувствительные волоски, чтобы нащупывать в грунте свою пищу – моллюсков, червей, ракообразных.

А эту необычную водоросль – коричневый шар, напоминающий старый гриб-дождевик, встретить удастся редко. Это **бурая водоросль леатезия**, ее слоевище внутри – пустое. Такие большие талломы леатезии – 3 сантиметра в диаметре – совсем редки, чаще они паразитируют на ветвях цистозиры и не превышают 0,5 сантиметра в длину.

Из рыб, в поясе кодима, по-прежнему встречаются **зеленушки**, но тех больших стай, что мы видели наверху, среди цистозир, здесь нет совсем. Иногда проплывают **смариды**. Здесь уже наступают сумерки, хотя глубина – всего 15 метров. Но – в воде много взвеси – планктон и детрит, они заметно снижают освещенность. И вот, в тусклом рассеянном свете, у голой скальной стенки, мы встречаем большую, красивую, хищную рыбу – **каменного окуня**. Пестрый, с острыми, оттопыренными лучами плавников, он очень красив. Размеры – до 30–40 сантиметров в длину. Каменные окуни не образуют стай, живут поодиночке, встреча с ними – удача. Это типичный хищник-засадчик, подстерегающий более мелких рыб, включая особей своего вида, – в щелях между камнями или среди водорослей. Каменный окунь – гермафродит, но семенники и яичники у него созревают в разное время, поэтому самооплодотворения не происходит. Он – то самец, то самка.



Молодой средиземноморский морской налим



Защищая свою территорию, каменный окунь поворачивается к агрессору и свирепо щерится, растопыривая грудные плавники



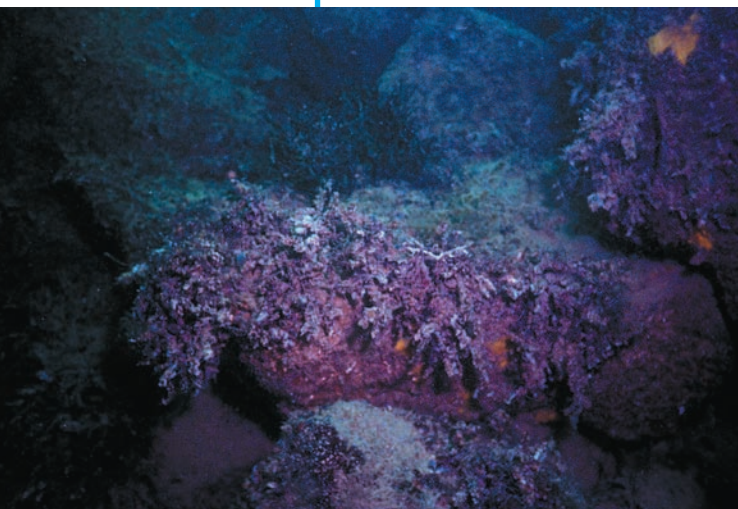
Бурая водоросль леатезия



Каменный окунь



Камень, обросший филофорой; глубина 17 метров



Вот мы и опустились до нижней границы пояса кодиума. Посмотрите, как отличаются его ветви от ветвей того кодиума, что растет ближе к солнцу, – они буро-малиновые, из-за пленки одноклеточных эпифитных водорослей.

На глубинах больше 15 метров, доминирующим видом макроводорослей на скалах становится *филлофора ребристая*.

Из водной толщи, находящейся сверху, сюда, в спокойную воду, не перемешиваемую волнами, сверху падает и падает детрит, он ложится и на пластины водорослей, лишая их солнечного света. У филофоры пластины пружинистые и завитые, от малейшего течения воды они приходят в движение – и стряхивают с себя детрит.

Однако, когда детрита в воде становится невыносимо много – из-за переудобрения моря, и следующего за ним бурного развития планктона, который, погибая, как серый снег засыпает дно, камни, водоросли, растущие на них, – тогда не помогает и это приспособление. Так в 1970–1980-е годы погибло огромное подводное поле филофоры в северо-западной части Черного моря.

Здесь, в полумраке и тишине, на фоне малиновых от филофоры камней и темных пещер, мимо нас скользит редкая рыбка длиной сантиметров 15 – *красный губан*. Это – тоже родственник зеленушек, но у поверхности вы его не встретите.

Начиная с глубины 10 метров, в расщелинах между камнями вы можете увидеть очень симпатичную маленькую рыбку – *бычка-бланкета*. Летом он живет глубже всех бычков, которых мы видели раньше, иногда образует стайки. Посмотрим на него по-



Листоподобные пластины филофоры сделаны так, что вздрагивают и колеблются от малейшего тока воды – приспособление для лучшего обмена веществ с окружающей средой – и для стряхивания с себя мусора

Красный губан



Бычок-бланкет





ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ

Такую окраску имеют скорпены, живущие среди камней, обросших красной водорослью филофорой и желтыми губками. Глубина 25 м



Черные горбыли

ближе – его тело прозрачно, а малиновые пятна – хорошая маскировка в поясе филофоры.

Здесь мы опять встречаемся с каменным крабом – этот крупнее своих, живущих на меньших глубинах, собратьев, готовится бежать.

Еще одно, уже хорошо нам знакомое существо, но уже в новом наряде – 25-сантиметровая, яркая, красно-желтая *скорпена*. Лежит на подушке из филофоры, на отдельном камне – как на троне. Она действительно царит здесь – самый грозный донный хищник среди камней. Их тут много – таких, с желтыми пятнами. Подо что же маскирует их такая яркая окраска? Красные пятна – понятно, они повторяют цвет филофоры; а желтые – под кого? Под желтые губки – здесь, на 25-метровой глубине, ими покрыты почти все камни.

Отдельно стоящие, большие подводные камни – излюбленное местообитание красивых и сильных *черных горбылей*. Это большие рыбы с крупной бронзовой чешуей, длиной до 70 сантиметров, практически всеядные хищники. Они хватают любых рыб, подплывающих к их засаде между камнями, – от 3-сантиметрового малька атеринки до 30-сантиметровой ставриды; поедают и донных беспозвоночных – и креветок-крангонов, и травяных, и каменных кра-



Желтые и синие губки – основные обростатели камней на границе скал и уходящей в глубину ракушечно-илистой равнины. Сюда из верхних слоев воды собирается наибольшее количество их пищи – детрита





Карась-зубарик
40-сантиметровой
длины

Это нижняя граница пояса филлофоры; под каменным навесом с большими мидиями, на битой ракушке и обрывках водорослей лежит еще одна красно-желтая скорпена. Все припорошено детритом



называют «кукушками». Изредка, зубарики вырастают в огромных – до полуметра – рыб; встреча с таким гигантом в сумеречном ущелье может заставить вас замереть на месте... У больших зубариков – поперечные полосы яркие, черные на белом фоне – рыба в тельняшке.

Теперь чем глубже мы будем уходить под воду, тем однообразней будет становиться и подводный пейзаж, и его население. Вот и последние камни нашего склона – они нависают над равниной, покрытой битыми створками мидий – ракушечным грунтом.

Дальше, глубже, обломки ракушек, составляющие

грунт, будут становиться все более мелкими, потом они превратятся в мидийный ил. Ракушечный грунт на глубине 30 метров выглядит черно-серым, но сильная фотовспышка показывает нам, что это – действительно довольно свежие обломки створок мидий с сияющим перламутром. И над ним – неожиданная встреча – висит барабулька. Летом они все-таки предпочитают быть ближе к берегу, в теплой воде. Здесь же – температура воды 12 °С.

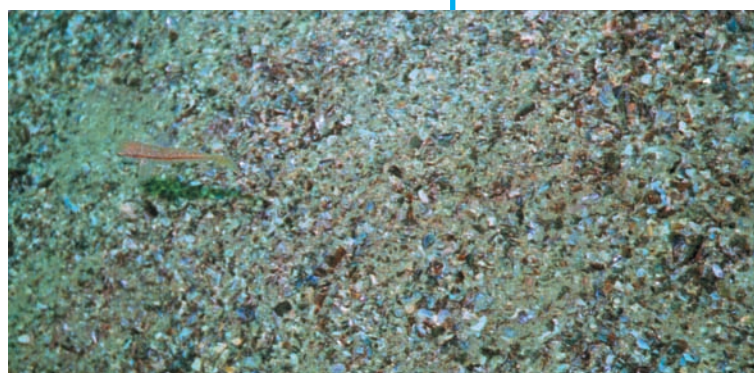
На глубине 37 метров, из-за высокой мутности сумерки уже такие, что ни фонарь, ни вспышка не показывают цветной картины – вот так мы видим черноморское дно на этих глубинах – серо-черно-бурая ракушка.

бов. Стаи горбыля можно встретить от 10 метров и глубже, иногда над песчаным дном. Но все-таки это рыбы подводных скал, тут их и ищут подводные охотники: для них горбыль – королевская добыча. Нерест горбыля идет все лето в прибрежной зоне, икра всплывает к поверхности. Зимой горбыли уходят от берегов на большие глубины.

Иногда в стаях черного горбыля попадаются более светлые рыбы с усиками на нижней челюсти – это *светлый горбыль*, родственный вид.

В подводных ущельях, среди больших камней, живет родственник морского карася ласкиря – более крупный *карась-зубарик*. Зубариками их назвали из-за больших, выдвинутых вперед, резцов. Эти, выступающие вперед зубы вытягивают рот карася в трубочку, с выпяченной верхней губой – как у зайцев. Своими резцами зубарики ловко соскребают о б р а с т а т е л е й с камней, выхватывают раков и моллюсков из гущи водорослей.

У молодых зубариков – удлиненное тело с серыми поперечными полосами, таких рыб некоторые рыбаки





Мидии на илистом грунте. Черный и коричневый цвет их раковин — не признак вида или подвида моллюска, это такая же наследуемая разница пигментации, как цвет глаз у людей



пляж очень редко, но все же их, правда, в изрядно потертом виде, можно найти (см. «Коллекция ракушек»).

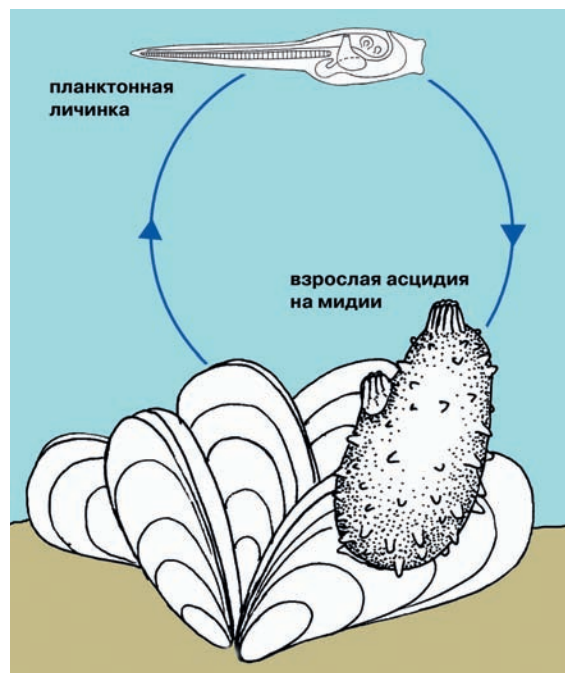
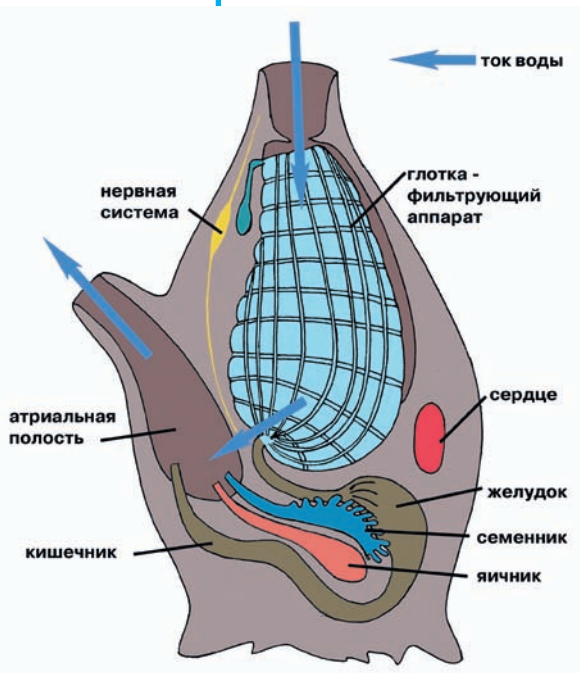
Именно на створках мидий, живущих на илистых равнинах глубже 20 метров, чаще всего закрепляются и вырастают асцидии *асцидиеллы*. Это родственники колониальных асцидий *ботриллусов*, которых мы нашли на стволиках цистозиры. Асцидиеллы не образуют колоний, но нередко растут пучком на створке одной мидии.

Личинки асцидиелл, похожие на личинок рыб, живут в толще воды и имеют хорду, предшественник позвоночника, поэтому асцидий и относят к типу хордовых животных. Но когда личинка садится на твердую поверхность — раковину мидии, и превращается в асцидиеллу, которую мы видим на фотографии, хорда у нее исчезает. Получается, что *взрослая асцидия — беспозвоночное животное*. У асцидии, подобно двустворчатому моллюскам, есть два сифона — входной и выходной, через которые они засасывают и выбрасывают наружу морскую воду — жабры забирают из нее кислород для дыхания, а глотка отфильтровывает съедобные частицы — детрит и планктон. Грубый мешок покровов асцидии скрывает под собой мышечный мешок, способный сжиматься: если асцидию сдавить, из сифонов брызнут две струйки воды, поэтому, по-английски, этих животных называют «морскими клизмами».

Асцидиелла — самая крупная черноморская асцидия. По образу жизни и местобитанию с ней сходна мелкая асцидия *мольгула* — похожая на бесцветный упругий мячик диаметром меньше сантиметра — иногда их выбрасывает на пляж во время сильных штормов. На нашем Дальнем Востоке, в Японском море, есть более красивые асцидии *галоцинтии* — большие, ярко-красные, или оранжевые.

Здесь, на ракушечном грунте, и дальше — на илах, живут, сцепившись биссусными нитями в пучки-друзы, *мидии*. Биссус они пускают и по поверхности грунта, и внутрь него. Здесь их тоже настигают и поедают рапаны. На больших глубинах мидию начинает замещать ее родственник — *модиола фасолевидная*, это более мелкий моллюск, также способный к закреплению с помощью биссуса. Ее раковины попадают на

Асцидии асцидиеллы живут, прикрепляясь к створкам мидий, на глубинах от 15 м и глубже



Устройство асцидии и ее жизненный цикл. Личинка асцидии имеет хорду — предшественник позвоночника, живет в планктоне, похожа на личинку рыбы. Взрослая асцидия хорду теряет и по способу существования уже напоминает двустворчатых моллюсков-фильтраторов. Асцидиелла — гермафродит, у нее есть и семенники, и яичники



Морской налим ищет донных беспозвоночных, ощупывая ракушечный грунт своими усиками

Продолжим исследование темной равнины дна. Свет фонаря выхватывает из тьмы большого, 30-сантиметрового, *морского налима* – это уже взрослая рыба в отличие от мальков, прячущихся в норках среди мидий на скальном склоне.

В холодной воде, под термоклином, проводят летние месяцы крупные местные хищники – камбала калкан, скат морская лисица, акула катран. Калкан и лиса большую часть времени лежат на дне, и места их лежек хорошо видны; вот здесь, судя по форме отпечатка на покрытом мелким гравием дне, лежал крупный калкан. А вот и он сам. Увидев в первый раз присыпавшую себя грунтом большую плоскую рыбу, не сразу понимаешь, что перед тобой – живое: глядя сверху, кажется, что



Лежка калкана

это ребенок начертил на темном песке рыбу: очень примитивный контур; но это действительно рыба – огромная, плоская, в цвет дна, присыпанная ровным слоем гравия с песком. Подплыв вплотную, видишь и круглый глаз, и хищный рот. Вода – 9 °С, и при такой температуре калкан реагирует вяло – его можно взять за хвост и поднять до самой поверхности! Но если тронуть жабры – чувствительнейший, жизненно важный орган – большая рыба срывается с места, сбрасывая с себя песок, взметывая облако мути, и плавно, над дном уходит – вроде бы и неторопливо, но все же, непременно – чуть быстрее тебя, исчезает.

А вот и лиса – еще один холодолюбивый хищник; эти скаты меньше времени лежат на дне, так как не поджидают жертву в засаде, подобно калкану, а ищут ее – моллюсков, крабов, мелких рыб – сами. Все тело и хвост лисицы покрыто твердыми бляшками с острыми шипами: края у них как бритвы, а кончики – как иглы. Это чешуя, которая, как и у других акул, по происхождению – те же зубы; в случае лисицы зубы-чешуи гораздо крупнее тех зубов, что в ее пасти. Из-за острых бритв хватать лису за хвост не стоит – порежет ладонь, глубоко.

Плывем дальше – и краем глаза замечаем, что в метре от нас приземляется серая тень и сливается с дном. Я повернул фонарик в эту сторону – и его свет вернулся ко мне красными отблесками двух злых красных глаз... Это *морской дракон*.

В такой мутной воде на глубине 37 метров, даже приблизившись к дракону вплотную, различаешь только общие очертания рыбы.

Глубиномер показывает 40 метров. Присматриваемся к грунту – лунный пейзаж... Тут и битая ракушка, и живые мидии, и гравий, и уже появляется ил. В закрытых бухтах, где скапливается много переработанной бактериями органики, илы могут покрывать дно и на глубине 20–25 метров.

Мы опускаемся на 45 метров; залезть глубже нам не позволит конструкция обычного акваланга и здравый смысл. Обломки мидийных створок на дне сменяет серый ил – те же раковины, превратившиеся в порошок и смешанные с детритом. Здесь надо плыть, не касаясь дна – иначе, один взмах ласты поднимет непроницаемое, даже для мощного фонаря, облако ила. Над дном кто-то двигался – остались следы.

Обратите внимание, что там, где серый покров дна был нарушен, видимым стал черный цвет иловой массы. Это значит, что там – в миллиметрах от поверхности грунта – уже нет кислорода, но присутствует сероводород, от которого все чернеет. Побывав здесь, становятся черными створки ракушек, которые, через какое-то время могут вынести на наш пляж волны. Это мир *анаэробных бактерий* – они выделяют сероводород, а кислород для них – яд. Ил наполнен этими микроорганизмами, которые перерабатывают органические останки; они возвращают химические элементы в минеральную форму, вновь делая их доступными для участия в фотосинтезе во-



Калкан притаился в песке



Глаза морского дракона фосфоресцируют в свете фонаря и фотовспышки, виден оскаленный рот, а тело рыбы теряется в темноте

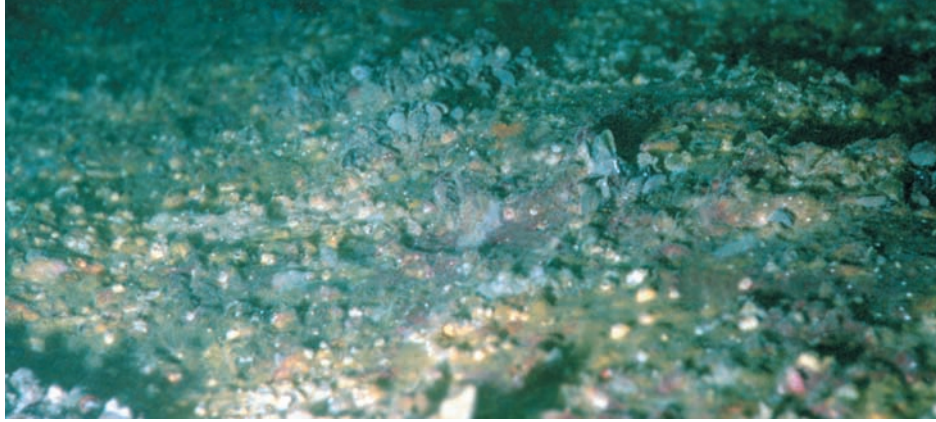


Морская лисица



ЖИЗНЬ НА ПОДВОДНЫХ СКАЛАХ

Граница ракушечного и илистого грунтов в этом месте проходит в районе 40 м



дорослей. Эта картина, которую мы увидели на илистом дне, – важна для понимания круговорота веществ в море.

Морской петух – серая тригла – парит над илистой равниной. Хорошо видны три коготка с каждого бока петуха – это отделившиеся лучи грудных плавников, перебирая которыми, он ходит по дну

Чтобы это были следы, я бы так и не узнал, если бы рыба, оставившая их, не оказалась совсем близко – я спугнул ее, и она поднялась со дна, взмахнув парой огромных, ярких плавников. Это *серая тригла* – или *морской петух*, достигающий в длину полуметра. По три луча каждого из грудных плавников триглы превратились в пальцы, переступая которыми, они медленно двигаются над дном. Этими же лучами-пальцами морские петухи нащупывают свою пищу – спрятавшихся в грунт моллюсков и ракообразных.

В Черном море живут 3 вида триглы, *серая* – встречается чаще других. Триглы не любят света и к поверхности поднимаются только по ночам. Еще одна их особенность – они имеют голос: иногда морские петухи хрипят и хрюкают.

Похожий ночной образ жизни ведут угри, их тоже можно встретить здесь. Из тех рыб, о которых мы говорили в предыдущих главах, эта сумеречная, илистая равнина на холодной 40–50-метровой глубине, является нормальным местообитанием черноморского калкана, ската морской лисы, мерлангов, акулы катрана.

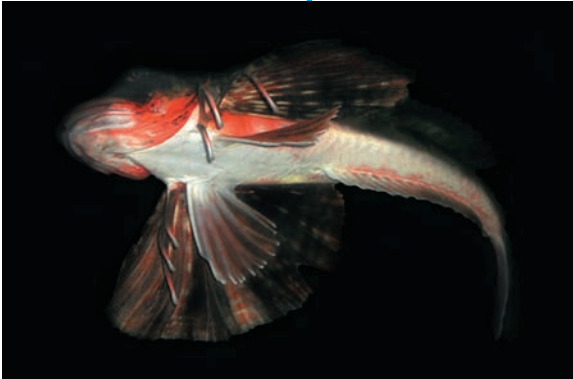
Пытаясь ускользнуть от луча нашего фонаря, тригла взмывает вверх. И нам пора заканчивать самую глубокую часть нашей экскурсии – плывем наверх, к свету. Научившись пользоваться аквалангом, вы доплывете до этих мест сами, и сами увидите много интересных морских существ, о которых я не успел рассказать вам в этот раз.

А сколько интересного – на скалистом берегу, в можжевелевом лесу, на обрыве, под которым мы ныряли... Встреча с необычной природой ждет вас на лиманах – там больше всего птиц; на песчаных косах, отделяющих лиманы от моря – больше всего разных ракушек. Обязательно побывайте там.

А теперь – познакомившись с жителями Черного моря, побывав рядом с ними в их родной среде – давайте поговорим о Черном море, о его обитателях, его воде и реках, впадающих в него, как об одном живом целом – экосистеме нашего моря.



Следы на илистом дне, при наличии опыта, можно читать так же, как следы на песке дюн





Усредненный водный баланс Черного моря (за XX век)

Приток пресной воды с реками с дождями, снегами	346 км³
Приток воды из Мраморного моря через Босфор (нижнебосфорское течение)	119 км³
Исток Черноморской воды через Босфор	176 км³
Испарение воды с поверхности моря	340 км³
	332 км³

Жизнь в Черном море (количество видов)

Морских млекопитающих	3
Рыб	~ 180
Донных беспозвоночных	~ 1500
Донных макроводорослей	~ 300
В составе фитопланктона	~ 700
В составе зоопланктона	~ 150

Главные сведения о Черном море

Наибольшая глубина	2212 м
Наибольшее расстояние от берега	1200 км
Протяженность берегов	4340 км
Длина российского побережья	457 км
Объем моря	550 000 км³
Площадь водосбора (суши, с которой стекает вода в море)	423 000 км²
Средняя соленость на поверхности	2 300 000 км³
Соленность глубинных слоев	17 ‰ (грамм соли в литре воды)
Температура воды на глубине	- в 2 раза ниже океанической солёности
Глубина границы бескислородной зоны	20–30 ‰
Период полного обновления воды в море	9 °С круглый год
	140–200 м
	более 2 500 лет

Что узнали люди о Черном море за три тысячи лет

Берега и реки

Черное море не похоже на другие моря, его особенности особенны до такой степени, что делают его единственным и неповторимым. Некоторые из этих необычных свойств заметны уже при первом взгляде на карту.

Берега Черного моря составляют почти непрерывную линию, как у озера. Такие моря называют замкнутыми, или внутренними – они замкнуты внутри суши, окружены ею со всех сторон. Это огромное море соединяется со Средиземным морем и через него – с Атлантическим океаном двумя узкими проливами.

Первый пролив – Босфор, это 30-километровый водный коридор, разделяющий Европу и Азию, он ведет из Черного – в маленькое Мраморное море. Второй пролив – Дарданеллы, через которые можно выйти из Мраморного моря в Средиземное. Дарданеллы – достаточно широкий и свободный водный путь, а вот Босфор – узкий – через него даже перекинут мост – и неглубокий (меньше 40 метров в самом мелком месте) пролив. Поэтому свободного обмена водой, перемешивания, между Черным и Средиземным морями нет. Но все же течение в проливе Босфор есть – оно заметно по плывущему мимо берега мусору – его там много, потому что на босфорских берегах расположился огромный древний город – Стамбул (бывшая столица Византийской империи – Константинополь). Откуда берется это течение, какая сила выталкивает воду из Черного моря?

Это также можно понять, изучив карту – посмотрите, сколько рек впадает в море. Нет ни одного другого внутреннего моря в мире, в которое втекает столько пресной воды – ее приносят и крупнейшие реки Европы Дунай, Днепр, Буг, Днестр, Дон, Кубань, Риони, и тысячи мелких речек и ручьев. Всего – 350 кубических километров речной воды в год. Земная поверхность, с которой реки собирают эту воду, в 5 раз больше площади самого Черного моря.



Спутниковое фото района Босфора: длина пролива 30 км, наименьшая глубина 32 м, наименьшая ширина 750 м. В этом месте берега Европы и Азии соединяет мост. Вокруг Босфора живут более 15 миллионов человек, это город Стамбул и его пригороды

Дунай – вторая по мощности потока после нашей Волги река Европы. Он начинается ручейками в альпийских ледниках, а потом Дунай и его притоки текут по территории 17 европейских стран, на его берегах стоят несколько столиц, он один приносит больше половины воды в Черное море. Особенно мощный поток пресной воды приходится на северо-западный «угол» моря.



Водосборный бассейн Черного моря – территория, с которой вода стекает в море (она выделена цветом)

Очень большой речной сток – ключевой физический фактор, определяющий свойства вод Черного моря и его биологическую структуру. Что происходит с водой в море, если оно почти закрыто и в него впадает много рек? Приток океанической воды через Босфор мал, а реки приносят пресную воду, которая разбавляет морскую. В результате – **в черноморской воде в 2 раза меньше соли, чем в океане или в соседнем Средиземном море**. В литре нормальной океанической воды растворено 33–38 грамм соли, в Черном море – 16–18. Для обозначения солености есть специальный значок ‰ – промилле, на латинском языке – тысячные доли. Основную долю в морской соли составляет поваренная соль – хлорид натрия, есть и другие, и их соотношение довольно постоянно в разных морях. Собственно, вся соль в солонках на наших столах сделана из морской соли. Только не пробуйте солить пищу морской солью – присутствующие в ней, в меньших количествах, другие соли, например, сульфаты, очень не понравятся вашему желудку :). Увидеть морскую соль легко – плесните воды из моря в углубление какого-нибудь, нагретого солнцем, камня на пляже – че-



Два течения в Босфоре



рез несколько минут вода испарится, а ионы солей, соединившись, образуют сверкающие кристаллы.

Чем больше соли растворено в воде, тем она тяжелей. Поэтому, когда вытекающая из Черного моря легкая вода с низкой соленостью сталкивается в Босфоре с тяжелой океанической водой, она поднимается над ней. Часть тяжелой мраморно-морской воды по дну Босфора стекает в Черное море, повышая соленость его глубин. Этот поток называют Босфорским противотечением, оно в 2 раза слабее основного, поверхностного, течения, направленного в Мраморное море. Глубже 200 метров соленость в Черном море – уже 20 ‰, а у дна моря, на глубине 2 километра, она может достигать 30 ‰.

Два течения в Босфорском проливе открыл еще в XV веке итальянский купец Марсилли – торговля была его делом, а страстью и призванием – исследования морей. Он опускал со своей лодки *лот* – груз на бечевке, служащий морякам для измерения глубины, в воды Босфора и заметил, что, если погрузить лот неглубоко, его сносит в сторону Мраморного моря, а если подвесить груз над самым дном, бечевка отклоняется к Черному морю. Столетия спустя, гидрографические исследования в Босфоре продолжили русские ученые под руководством адмирала Степана Макарова.

Основное черноморское течение (ОЧТ) – помните, мы обнаружили его, исследуя выбросы на пляже (глава «Прогулка по пляжу»), – направлено против часовой стрелки по всему периметру моря, образуя два заметных кольца (очки Книповича, по имени одного из русских гидрологов, описавших эти течения). В основе такого движения вод и его направленности – лежит ускорение, придаваемое воде вращением Земли – Кориолисова сила. Однако на такой, относительно небольшой акватории, как Черное море, направление и сила ветра имеют не меньшее значение, и по этой причине – основное черноморское течение очень изменчиво; иногда оно становится слабо различимым на фоне течений меньшего масштаба (тех, что создает ветер над поверхностью моря), а иногда – скорость струи основного черноморского течения достигает 1 метра в секунду. Это течение распространяется только на верхний слой моря – не глубже 100–150 метров.

В прибрежье образуются вихри противоположной ОЧТ направленности – антициклонические круговороты, особенно они выражены у Кавказского и Анатолийского берегов (они показаны на карте).

Местные вдольбереговые течения в поверхностном слое воды обычно определяются ветром, их направление может меняться в течение суток – эти течения легко заметить с берега.

Морская соль, круговорот воды и разнообразие морской жизни

Почему в море вода соленая, а в реках – нет? Вообще-то растворенные соли в виде ионов (о них вы знаете, или еще узнаете из химии) есть и в речной воде, и только из нее они и попадают в море. Текут ли реки по равнине или в горах, источник воды у них один – атмосферный пар (облака), который в виде дождей и снега выпадает на земную поверхность. В горах из атмосферной влаги могут образовываться ледники, но их лед движется вниз по горным склонам, тает и дает начало ручьям, которые сливаются в реки. Вода из атмосферы солей практически не содержит, но реки текут по земле, речная вода размывает грунт, содержащий различные соли, они растворяются в ней и попадают в конце концов в моря. А с поверхности морей вода все время испаряется – уходит

обратно в атмосферу, соли же остаются, их концентрация становится больше, чем в речной воде.

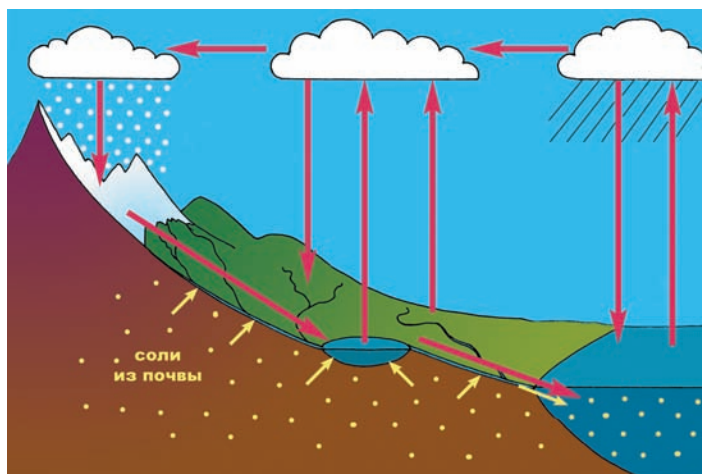
В каждом море, в каждой части океана устанавливается свое равновесие между речным стоком, атмосферными осадками и испарением воды. Поэтому соленость в разных частях Мирового океана, в разных морях – разная. Например, в Персидском заливе у берегов Катара соленость достигает 63 ‰, потому что берега там – пустыня, рек нет вообще, а испарение под знойным аравийским солнцем очень большое. Балтийское море мелкое, замкнутое, в него впадает много рек, а испарение слабое – это уже север; поэтому воду в Балтике и морской-то не назовешь – соленость 5–7 ‰. В Черном море равновесие установилось на солености 17 ‰.

Низкая соленость Черного моря имеет важное следствие для его живой природы. Даже не многие, а большинство морских видов животных и растений не могут выживать при солености 17 ‰.

В Черном море количество видов донных растений приблизительно в 2 раза, донных животных в 2–5 раз, планктонных организмов в 1,5 раза меньше, чем в соседнем Средиземном море. Сниженное биоразнообразие Черного моря – следствие его низкой солености.

Представьте, ныряли бы мы с вами на таком же песчаном пляже, как в Анапе, но только на Средиземном море – и нашли бы не 3 крабов (уже знакомых нам плавунца, руковздутика и травяного краба), а целых 10 – разных!

В Черном море нет морских звезд, и поэтому хищного рапана некому есть. Вообще, из *иглокожих*, здесь приспособился жить только один вид – крошечная *офиура* под названием *офиура Степанова* – ее мы нашли на песчаном дне. А вот ни *звезд*, ни *морских ежей*, ни *морских лилий*, ни *голотурий* в Черном море нет. Еще здесь нет *акул*, кроме *катрана*, нет *летучих рыб*. Здесь нет больших китов, хотя *малых полосатиков* – усатых китов, родственников самого большого, синего кита, – дважды ловили у западного берега моря. В Черном море нет *головоногих моллюсков* – осьминогов, каракатиц, кальмаров. Нет в нашем море и *кораллов* – даже мягких, нет *плеченогих* – древней группы животных, похожих на моллюсков. Много кого нет. Ну и что? Зато сколько всего здесь есть! Сколько мы уже увидели, и сколько еще интересных растений, животных, которым не нашлось места в этой книге, вы сможете обнаружить сами...



Круговорот воды между суши, морем, ледниками и облаками. Желтые точки символизируют минеральные соли, которые выносятся с суши в море, и накапливаются в нем при испарении воды с морской поверхности



По поводу морских ежей вообще жалеть не стоит – вы еще успеете помучиться от их иголок в других морях. Да и о больших акулах горевать не будем. И, как бы то ни было, черноморская живая природа удивительна – на месяц у моря, подводных сюрпризов вам, точно, хватит, особенно, если вы любопытны и наблюдательны.

Люди подробно, научно изучают жизнь в Черном море больше ста лет, и все время, каждый год – находят что-то новое. В 2001–2002 годах мы нашли 3 новых, и важных, для Черного моря вида планктонных водорослей (глава «Микропланктон»). Нырять на камнях, мы с вами встретили яркую, замечательную рыбу – *собачку неизвестную* (такую красивую!) она тоже появилась здесь недавно. Часто говорят: «Природа бесконечна, неисчерпаема» – так вот, ребята, это – правда. И где бы вы ни вошли в воду Черного моря, обязательно прямо у себя под ногами найдете что-нибудь замечательное.

Питательные соли и продуктивность морской экосистемы

Многочисленные реки несут не только пресную воду, снижающую соленость моря и поэтому делающую невозможной жизнь в Черном море для многих замечательных обитателей океана. Реки приносят в море и соли, при этом некоторые из них особенно важны для поддержания жизни в море – их в процессе фотосинтеза используют для построения живого вещества морские растения. Больше рек – больше питательных солей. Поэтому в нашем море создается много живого вещества – оно плодородно, урожайно – экологи в таком случае говорят о высокой продуктивности морской экосистемы.

Берега Восточного Средиземноморья засушливы, рек в море впадает мало – и питательных веществ в него поступает меньше. Такие воды экологи называют *олиготрофными* – ма-

Относительно высокая продуктивность – по сравнению, например, с Восточной частью Средиземного моря – **важная черта черноморской экосистемы**. Причина – повышенный приток биогенных (питательных) веществ с реками. Биогенами называют ионы солей, содержащие азот, фосфор или кремний, нехватка которых обычно ограничивает рост фитопланктона в море.

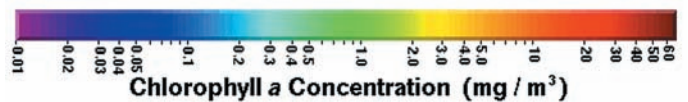
лопитательными, по-гречески. Фитопланктона в такой воде меньше, следовательно, меньше всего живого вообще. Зато, из-за того, что реки не выносят в море илистой мути, из-за малого количества планктона, который тоже замутняет воду, – там так прозрачно! Когда ныряешь у берегов Кипра (а еще лучше – в окруженном песками пустынь Красном море), порою кажется, что ты паришь в воздухе, самой воды – просто не видно, и стаи рыб проносящихся над тобой, – как стаи птиц в небе.



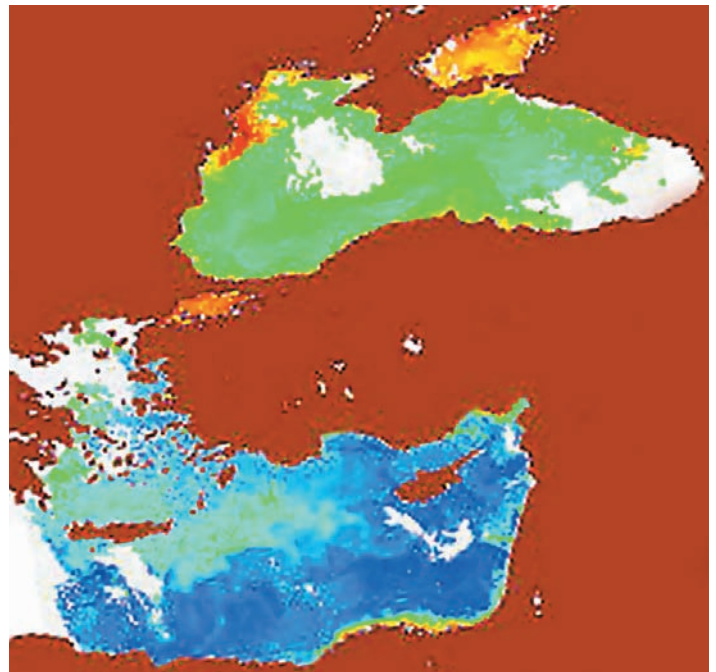
Гидрофронт – граница между двумя водными массами – морской и речной

В Черное море и речной воды, и сопутствующей ей мути – но и питательных веществ! – поступает много, значит, лучше растут микроводоросли, на них отъедается зоопланктон – и так далее. Поэтому мы и говорим, что урожайность, продуктивность, моря высокая. Посмотрите на фотографии – море у поселка Агой, рядом с Туапсе, после ливня. Две массы воды: зеленая морская и коричневая речная – пресная, наполненная смывтой с горных склонов почвой. Они различаются и соленостью, и плотностью, они совсем разные – они почти не смешиваются, образуя границу, называемую *гидрофронтом*. Когда дожди идут долго, или в оттепель быстро тают снега, все море в прибрежье становится желтым, гидрофронт уходит за горизонт. Нырять в такой воде не очень интересно, но плодородность моря эти явления повышают.

Очень наглядно разницу в продуктивности двух соседних морей показывают спутниковые измерения концентрации хлорофилла в поверхностном слое воды. Так как хлорофилл – главный фотосинтетический пигмент, то чем больше планктонных микроводорослей в воде, тем больше хлорофилла. Американский спутник SeaWiFS может определять, сколько хлорофилла содержится в воде прямо из космоса – если, конечно, ему не мешают облака. Самое высокое содержание хлорофилла (и значит, высокая продуктивность) обозначается на карте цве-



Цветовая шкала концентраций хлорофилла в поверхностном слое моря: синий – хлорофилла мало; желтый, зеленый – богатый летний планктон; красный – цветение микроводорослей



Концентрация хлорофилла в поверхностном слое моря, а значит, и продуктивность экосистемы в Черном море – выше, чем в Средиземном. Красный цвет в западной части моря – цветение фитопланктона в водах, удобренных Дунаем. Цело в апреле 2003 года и мелкое, переудобренное Доном и Кубанью, Азовское море. По берегам Восточного Средиземноморья – пустыня – нет рек, несущих в море питательные вещества; в результате – и в море пустыня, на снимке там – только синий цвет. Даже такая могучая река, как Нил, не может обеспечить питательными веществами море. Только у самой дельты Нила (в нижней части снимка, узкой желтой полоской) – видно повышение концентрации фитопланктона. **А плодородное Черное море полнится жизнью**



Смерч, извиваясь, движется к берегу



Смерч — уже в сотне метров от пляжа, в воздухе — вихрь брызг, окружающих его воронку

тами от желтого до красного, зеленый цвет — что-то среднее, а синий — отсутствие хлорофилла, морская пустыня. На снимке (стр. 147), в безоблачный день 9 апреля 2003 года приборы спутника охватили измерениями хлорофилла и все Черное море, и Восточное Средиземноморье. Это — типичная для теплого времени года картина, видная всякий раз, когда не мешают облака.

Прозрачность воды. Смерчи. Глобальное потепление

Случаются годы, когда вода у берегов Черного моря — изумительно прозрачна с весны до поздней осени, таким было лето 2001 года. Причина — относительно малое количество осадков и редкие шторма. А в 2002 году шторма, ливни и смерчи не давали воде успокоиться и проясниться; даже когда наступал короткий период спокойной погоды, из-за планктона, разросшегося на минеральной подкормке — размытой дождями и вынесенной в море почве, видимость под водой не превышала 5 метров. А ведь бывает и 50!

Смерчи оказывают очень мощное действие на море в прибрежье. Они возникают, если атмосферное давление, плотность воздуха, над самой поверхностью моря намного больше, чем в вышележащем воздушном слое — то есть, формируется резкий скачок давления. Тогда воздух с поверхности моря начинает быстро засасываться вверх. Если перепад давления большой, скорость засасывания приповерхностного

воздуха большая, образуется воронка — так же получается воронка воды в ванне, когда из нее выпускают воду. Вместе с воздухом в смерч засасывается и вода — она переходит в плывущие над морем тучи. Самые мощные смерчи не столько красивы, сколько страшны — воронки почти не видно, огромная, сиренево-черная туча, свисающая до волн, надвигается на берег. Но чаще у Кавказского берега образуются небольшие смерчи, иногда они очень длинные — километр в высоту, имеют четкие очертания — извивающийся, как сильная змея, жгут, протянувшийся от моря к небу; трубка, через которую выкачивается вода из моря. Иногда они существуют долго и можно следить от самого горизонта, как они движутся к берегу, входят на сушу и разрушаются о препятствия — деревья, холмы. Этот смерч был слабым — войдя на берег, он сорвал несколько веток с сосен, крышу с пляжного навеса и исчез.

Если смерч достаточно силен и на его пути близко к поверхности воды окажется косяк рыбы, то ее может затянуть на небо — в тучу. Потом на горный склон выпадет дождь из хамсы или ставриды. Интересно, что рыба после такого путешествия иногда остается живой и невредимой.

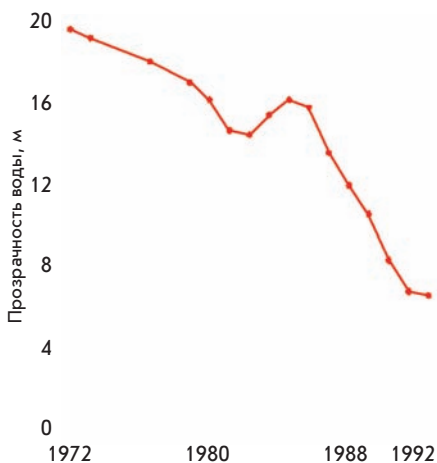
Через мощные смерчи тучи насасывают гигантскую массу воды, и эта вода, при разрушении смерча над сушей, выливается на землю вся и сразу — это катастрофа. Мгновенно, на глазах взбухают коричневыми бурными потоками, переполняются горные реки. Потоки воды срывают почву, размывают мягкие горные породы, выкорчевывают кусты и деревья — к морю устремляются грязевые потоки — сели, сметающие на своем пути все — дома, дороги, мосты. Смерчи, посетившие Кавказское побережье в июле–августе 2002 года, стали причиной больших разрушений — грязевые потоки «убрали» урожай с полей, пронесли по улицам поселков и городов, в море выносило автомобили, порой с людьми.

Осенью в Черном море появляется еще одна причина снижения прозрачности воды — происходит размножение **гребневика берое**. Вся толща воды от поверхности до дна заполняется тонкими, длинными нитками икры берое и белыми слизистыми тяжами — остатками тел распавшихся гребневиков. Есть не научное, но точное, ставшее привычным, название



Когда вода, набранная смерчем, выливается на склоны Кавказских гор, маленькие ручейки мгновенно превращаются в бурные и стремительные потоки грязи

этого явления – «сопли» гребневиков. В «мутном» 2002 году черноморские прибрежные воды к сентябрю успокоились, ливней и смерчей не было уже почти месяц, и у меня и моих товарищей появилась надежда на прояснение воды – работать в прозрачной воде и безопасней, и приятней. Но гребневика выметали икру, которая держалась в воде почти месяц – видимость упала до 4 метров. Плотность их яйцеклеток, заключенных в слизистые тяжи, равна плотности воды, поэтому икра не всплывает и не тонет, а висит в толще воды. Такая икра называется пелагической.



Изменение прозрачности морской воды в центральной части Черного моря из-за цветения фитопланктона, повышения продукции детрита и появления гребневиков-вселенцев в 1970–1990 гг. Данные Морского гидрофизического института (г. Севастополь)

Итак, *относительно низкая прозрачность воды в прибрежных водах Черного моря имеет одну главную причину – большое количество рек, впадающих в море.*

Во-первых, реки замутняют воду частицами наземного грунта, по которому они протекают; этот процесс усиливается во время дождей и с приходом с моря смерчей.

Во-вторых, азот и фосфорсодержащие соли, приносимые реками, обеспечивают высокую продукцию планктонного сообщества, а планктон снижает прозрачность воды.

Однако, прозрачность может очень сильно меняться даже в течение недели. Особенно быстро проясняет воду сильный ветер с берега – на нашем побережье это норд-ост; он сдувает теплую, мутную массу поверхностной воды в открытое море, и через 1–2 дня – можно нырять в более холодной, но прозрачной воде глубин – мы обсуждали это явление, называемое *сгоном*, в первой главе.



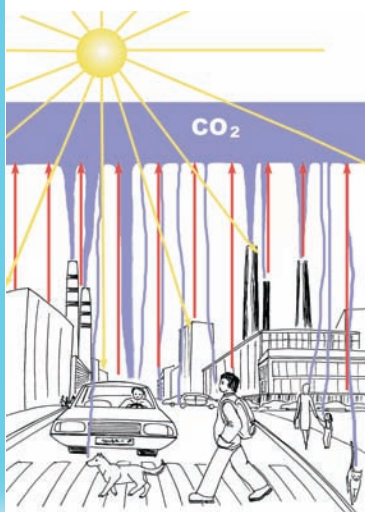
Белые пятнышки и нитки в воде – это и есть «сопли» гребневиков, их икра и обрывки тел

Необычная погода, изменение климата и глобальное потепление. Парниковый эффект

Погодные катастрофы – мощные смерчи, штормы – в последние годы повторяются все чаще, в холодное время года случаются внезапные оттепели, а весной наступают неожиданные похолодания. Это происходит не только на Черноморском побережье, а по всему миру. В мае 2002 г., температура воздуха в Москве упала до 0 °С; в январе–феврале 2006 г. зима была свирепа по всему Северному полушарию, но на Кавказском берегу Черного моря ударили совсем невиданные морозы в этих местах – до –25 °С; а зима же 2006–2007 г., наоборот, была необычайно теплой – на 10 °С теплее средних температур в России. Это последние примеры, и вы, наверняка, можете добавить к ним свои.

Такие нарушения обычного сезонного хода погоды – проявление изменения климата Земли, вызванного накоплением углекислого газа в атмосфере. Избыток этого газа образуется при сгорании топлива (бензин, уголь, мазут) и за его накопление несут ответственность люди, живущие в промышленно развитых странах, мы с вами в том числе. Это явление называют **парниковым эффектом**: молекулы CO₂ пропускают к Земле солнечный свет, но поглощают тепло, излучаемое нагретой поверхностью Земли, не позволяя ему покинуть атмосферу. Поэтому при повышении содержания углекислого газа в атмосфере повышается и ее температура – из года в год, очень медленно, и для нас – незаметно. Вы слышали о глобальном потеплении, об усилении таяния полярных льдов, повышении уровня моря и затоплении низменностей на континентах, которые предсказывают метеорологи. Это прогноз. А сегодняшняя реальность – изменения привычного климата в тех местах, где мы живем, и они будут усиливаться.

Растущее население Земли, машины и заводы, сжигающие топливо, повышают концентрацию CO₂ в атмосфере. А леса, которые поглощают углекислый газ и выделяют кислород – постоянно вырубаются. Лучи солнечного спектра проходят через слой углекислого газа в атмосфере свободно, а тепловое излучение, идущее от поверхности Земли – нет. Тепло накапливается – это и есть «парниковый эффект».



Наблюдаемое уже более 100 лет повышение уровня Черного моря специалисты также связывают с глобальным потеплением и вызванным им таянием полярных льдов.



Древние греки пришли ловить рыбу и остались на тысячу лет

Природные богатства Черного моря были по достоинству оценены еще древними греками – об этом нам известно от античных классиков таких, как историк Геродот и географ Страбон. О черноморском рыбном изобилии они писали восторженные строки – ведь в те времена по Черному морю еще ходили стада двухметровых тунцов, и огромные осетры здесь были обычны! Сравнивали они Черное море, конечно, с родными Ионическим и Эгейским морями, с Восточной частью Средиземного моря в целом – менее продуктивными по причинам, которые мы только что обсудили.



Раскопки центральной части Горгиппии – древнегреческого города, стоявшего на месте современной Анапы почти 3000 лет назад

Греки сделали масштабные практические выводы из своих наблюдений – с VII века до нашей эры, они начали строить города-колонии на Черноморских берегах. Их следы вы и сейчас можете обнаружить по всему периметру Черного моря. Если будете в Анапе, посмотрите – в самом центре города ведутся раскопки античной греческой колонии – Горгиппии; это поселение было основано почти 3000 лет назад. Горгиппия была одним из крупных городов Боспорского царства, процветавшего по обе стороны Керченского пролива. Главным промыслом античных черноморских греков было рыболовство, соленая и копченая рыба кораблями отправлялась в Грецию, на продажу.

В этих амфорах колонисты отправляли в Грецию зерно, вино, масло



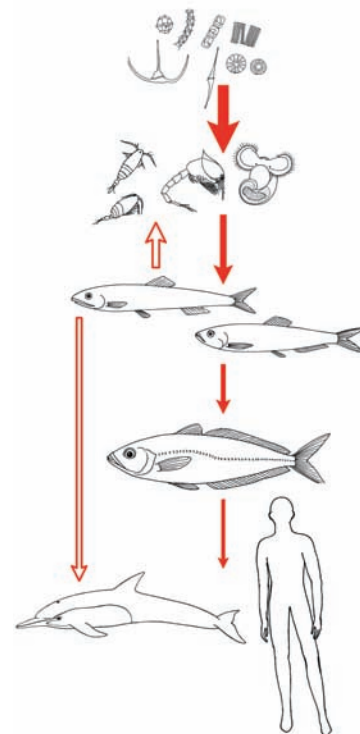
Судя по золотым украшениям, найденным на месте Горгиппии, промыслы и торговля города-колонии процветали



Позже греческие колонисты нашли общий язык с местными кочевыми племенами – скифами, затем – с сарматами и освоили плодородные причерноморские земли. Местная пшеница становилась хлебом для Эллады, вино с виноградников Тамани пили в Афинах. Современные виноградники Таманского полуострова растут на месте античных виноградников Боспорского царства – месте, выбранном древними греческими колонистами – задолго до знаменитых виноградников Франции. После греков города и крепости на Черноморских берегах строили римляне, византийцы, гунзы, венецианцы. Не будет преувеличением сказать, что Черное море вскормило – в колыбели – всю южно-европейскую античную цивилизацию.

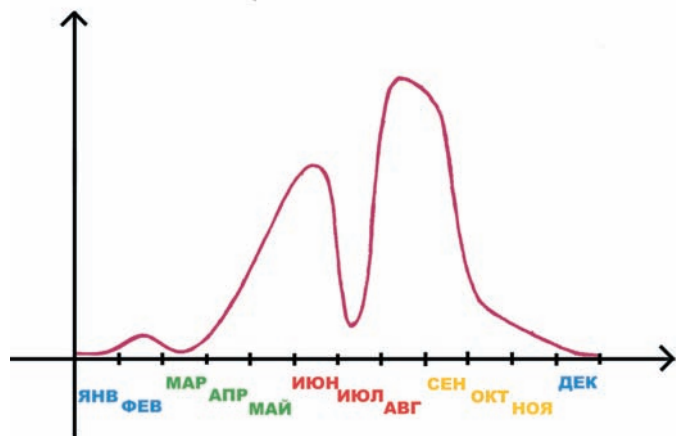
Колесо жизни – круговорот веществ. Кто кого ест – пищевая сеть моря

Водоросли – не те, большие, похожие на кусты, а микроскопические, одноклеточные, парящие в толще воды, – основа жизни в море. Их называют **фитопланктоном** – парящими растениями (греч.). Мы уже видели многих из них (глава «Микроскопический планктон»). Фитопланктон живет в поверхностном слое моря, куда проникает достаточное для фотосинтеза количество света, этот слой называется фотической зоной. Обычно в морях только в верхних 30–50 метрах воды построение живого вещества – **первичная продукция** – идет быстрее, чем его потребление животными и разрушение бактериями. Фитопланктонов едят зоопланктоны – рачки, инфузории, разные личинки, тех поедают медузы, планктонядные рыбы – хамсы, шпроты, которых ест ставрида, которую едят дельфины. Эта последовательность – кто кого ест – называется пищевой цепочкой.



Упрощенная пищевая цепочка в море

На самом деле прямых цепочек в природе нет. Например, дельфины из нашей схемы могут напасть и на косяк шпрот. Планктонный рачок может съесть икринку хамсы, а рыба хамса поедает взрослых рачков. Раки-отшельники едят друг друга – мы видели это на песчаном мелководье. А бактерии вообще съедают, в конце концов, всех. Поэтому биологи давно уже пользуются термином **пищевая сеть**. Посмотрите на схему прибрежной пищевой сети в Черном море – конечно, она упрощенная, в реальности в ней участвуют сотни видов животных, растений и бактерий. На этой схеме указаны не все реальные пищевые связи между изображенными организмами – попробуйте найти их.



Численность фитопланктона у Кавказского берега в разное время года (по данным 2001–2002 годов)

Сероводородный слой

Это, пожалуй, самый известный факт о Черном море. В поверхностном, 100-метровом, слое Черного моря сосредоточена почти вся его жизнь. Глубже – до глубин свыше 2 километров, встречаются лишь несколько видов бактерий; ни животных, ни растений там нет, потому что в воде нет кислорода. Эти бактерии, живущие в толще воды и на дне, разлагая останки, падающие с поверхности (есть даже такой термин – «трупный дождь»), выделяют сероводород. Его источник – серосодержащие аминокислоты, входящие в состав белков. Источником серы служат (в меньшей степени) и сульфаты морской воды, используемые некоторыми видами бактерий для окисления органики вместо кислорода. Сероводород является ядом для животных и растений – парализует клеточное дыхание в митохондриях.

Сероводород находят в мягких осадках на дне всех морей – туда очень медленно проникает кислород из воды, а процессы бактериального гниения и хемосинтеза с выделением сероводорода идут интенсивно, поэтому сероводород и накапливается в грунте. Нырните глубже, туда, где волны не ворошат грунт, копните дно ладонью, и вы увидите, что желтый песок, разноцветный ракушечник или серый ил уже в нескольких сантиметрах от поверхности имеют одинаковый – черный цвет. Мы наблюдали это, спустившись глубже 40 метров – там, где морской петух прошелся по дну своими «лапками» и обнажил черный ил под серой поверхностью (глава «Жизнь на подводных скалах»). Черный – цвет сульфидов – солей, которые сероводород, как слабая кислота, образует с металлами. Поэтому ракушки в сероводороде чернеют, чернеет и любой металлический предмет. С этим связана одна из легенд о происхождении названия «Черное море»: говорят, людям оно пришло в голову, когда они опустили в море металлический груз на веревке – для измерения глубины. Его подняли на поверхность – он стал совсем черным. Возможно, так все было. Но гипотеза о том, что название «Черное» отражает впечатление средиземноморских путешественников о нашем море во время зимнего шторма, кажется более правдоподобной.

Часто сероводород присутствует и в слабоперемешиваемом придонном слое воды в других морях, особенно в глубоких закрытых бухтах, но Черное море – единственное, где такая гигантская масса воды насыщена этим веществом. Причина здесь в том, что при сравнительно небольшой площади Черное море имеет большую глубину; подводные склоны берегов круты – в результате водообмен между глубинными и поверхностными водами недостаточен – кислород не проникает в глубь моря. Иными словами, Черное море плохо перемешивается.

Кислород проникает в воду через поверхность моря – из воздуха; и еще – образуется в верхнем освещенном слое воды (фотическая зона) при фотосинтезе водорослей планктона. Для того, чтобы кислород попал в глубины, море должно перемешиваться – за счет волн и вертикальных течений. А в Черном море – вода перемешивается очень слабо; нужны сотни лет, чтобы вода с поверхности достигла дна.

Поверхностный слой черноморской воды – до глубины примерно 100 метров – преимущественно речного происхождения. В то же время в глубины моря поступает более соленая (а значит, и более тяжелая) вода из Мраморного моря – она притекает по дну Босфорского пролива (нижнебосфорское течение) и опускается вглубь. Поэтому соленость придонных слоев черноморской воды достигает 30‰ (грамм соли в литре воды).

Изменение свойств воды с глубиной – не плавное: с поверхности до 50–100 метров соленость меняется быстро – от 17

цим рост живого в море. И на суше растения часто испытывают нехватку азота и фосфора – именно азотные и фосфорные удобрения вносят на поля и огороды для увеличения урожая.

Зависимость жизни в море от притока биогенов можно проследить на примере годового изменения планктонного сообщества у Кавказского берега Черного моря.

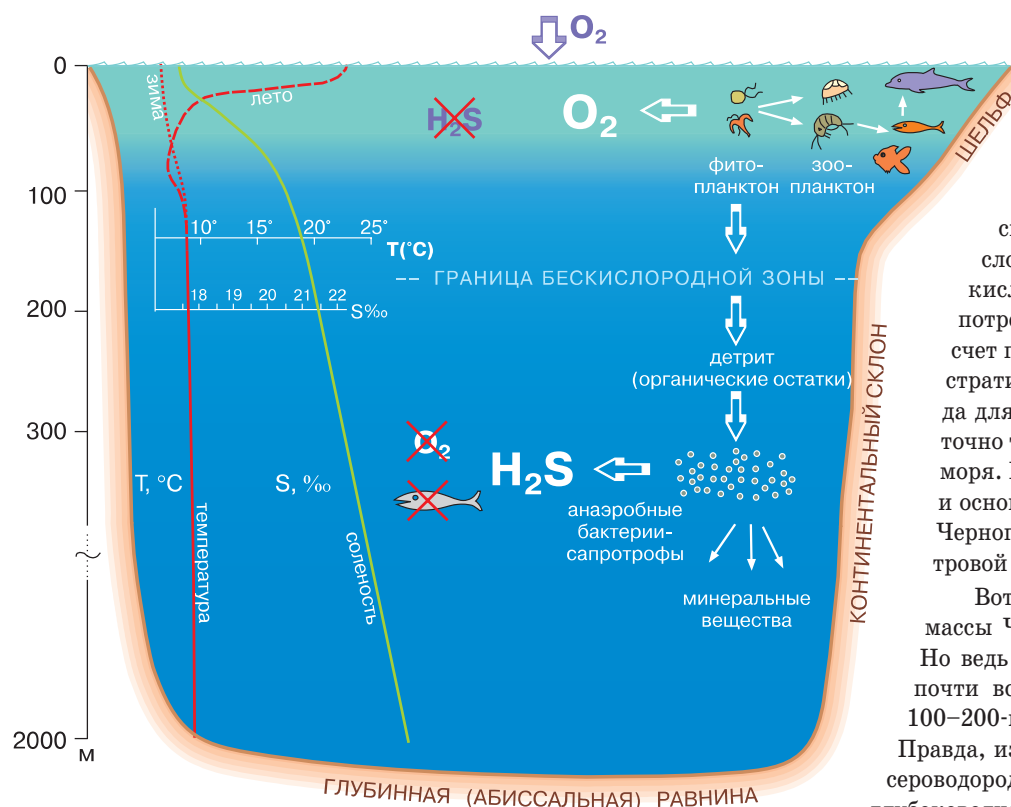
Весной, с таянием снегов, в море смываются частицы почвы с горных склонов, удобряя его; повышается температура воды, удлиняется световой день – все это создает условия для весенней вспышки численности фитопланктона. Обычно, в апреле мы берем самые богатые пробы планктона – забросив один раз планктонную сетку, получаешь пробу цвета кофе. Желтый, коричневый – главные цвета морской растительности, так же, как зеленый – цвет растений суши, потому что цвет хлоропластов диатомовых и динофитовых водорослей, основных представителей морского фитопланктона – золотисто-желто-коричневый, мы это уже видели под микроскопом. Весеннее цветение исчерпывает запас питательных веществ в море, водоросли выедаются зоопланктоном, зоопланктон – рыбой, рыба уходит в другие районы моря – и жизнь в море замедляется, иногда до конца июля.

Для нового подъема необходимо восстановление концентрации биогенов в воде. Как оно происходит? Из нескольких источников: переработки трупов животных и растений бактериями в неорганические вещества, притока питательных веществ с реками, их переноса горизонтальными течениями и подъема вертикальными потоками из донных осадков. На это требуется время – чем мощнее было весеннее цветение, тем длительней следующий за ним период покоя.

В начале августа все повторяется – жизнь в толще воды развивается, подъем продолжается до сентября, в октябре начинается спад, в ноябре, с приходом холода и штормов, снова наступает период затишья. Осенний планктон обычно наиболее бедный. Зимой иногда может наступить новое массовое развитие, но это уже другие, холодоустойчивые, виды микроводорослей. В центральной части моря зимние цветения бывают очень мощными – они возникают из-за того, что зимние шторма перемешивают водную массу и вместе с глубинными водами поднимаются к поверхности содержащиеся в них биогены. После ранневесеннего затишья – новое весеннее цветение. Конечно, точные сроки периодов этого цикла и сила их проявления меняются от года к году, в зависимости от температуры, осадков, многолетних изменений климата.



ЧТО УЗНАЛИ ЛЮДИ О ЧЕРНОМ МОРЕ ЗА 3000 ЛЕТ?



до 21‰, а уже далее – до дна увеличивается равномерно. В соответствии с соленостью изменяется и плотность воды.

Температура на поверхности моря всегда определяется температурой воздуха. А температура глубоких вод Черного моря – круглый год 8–9 °С. От поверхности до глубины 50–100 метров температура, как и соленость, меняется быстро – а дальше остается постоянной до самого дна.

Это и есть две массы черноморской воды: поверхностная – опресненная, более легкая и близкая по температуре к воздуху (летом она теплее глубинных вод, а зимой – холоднее), и глубинная – более соленая и тяжелая, с постоянной температурой.

Слой воды от 50 до 100 метров называется пограничным – это граница между двумя массами черноморской воды, граница, препятствующая перемешиванию. Более точное его название – холодный пограничный слой: он всегда холоднее глубинных вод, так как, охлаждаясь зимой до 5–6 °С, не успевает прогреться за лето. Слой воды, в котором резко меняется ее температура, называется термоклином; слой быстрого изменения солености – галоклин, плотности воды – пикноклин. Все эти резкие изменения свойств воды в Черном море сосредоточены в области пограничного слоя.

Расслоение (стратификация) черноморской воды по солености, плотности и температуре – препятствует вертикальному перемешиванию моря и обогащению глубин кислородом. К тому же вся бурно развивающаяся черноморская жизнь дышит – дышат планктонные ракообразные, медузы, крабы, рыбы, дельфины, даже сами водоросли дышат – потребляют кислород.

Когда живые организмы умирают, их останки становятся пищей для бактерий-сапротрофов. При бактериальном разложении мертвого органического вещества (гниении) используется кислород. С глубиной разложение начинает преобладать над процессами создания живого вещества планктонными водорослями, а потребление кислорода при дыхании и гниении

становится более интенсивным, чем его производство при фотосинтезе. Поэтому чем дальше от поверхности моря – тем меньше остается в воде кислорода. В афотической зоне моря (там, куда не проникает солнечный свет), под холодным промежуточным слоем – ниже 100-метровой глубины, кислород уже не производится, а только потребляется; не проникает он сюда и за счет перемешивания – этому препятствует стратификация вод. В результате кислорода для жизни животных и растений достаточно только в верхних 150 метрах Черного моря. Его концентрация падает с глубиной, и основная масса живого в море – биомасса Черного моря – сосредоточена выше 100-метровой глубины.

Вот так и получается, что 90% водной массы Черного моря – почти безжизненна. Но ведь и в любом другом море или океане почти вся жизнь сосредоточена в верхнем, 100–200-метровом слое воды – как и здесь. Правда, из-за недостатка кислорода и наличия сероводорода в воде в Черном море отсутствует глубоководная фауна, это снижает его биоразнообразие еще больше, вдобавок к влиянию низкой солености. Например, нет хищных рыб глубин с огромными зубастыми пастьми, перед которыми вывешены светящиеся приманки.

Иногда говорят о том, что сероводород появился в Черном море вследствие его загрязнения, о том, что сероводорода становится все больше, что море на – грани катастрофы... Действительно, переудобрение (эвтрофикация) Черного моря стоком с сельскохозяйственных полей в 1970–1980-е годы, вызвало бурный рост «сорной» морской растительности – некоторых видов фитопланктона, нитчатых водорослей – «тины», стало образовываться больше органических останков, из которых при гниении образуется сероводород. Но значительных изменений в сложившееся за тысячелетия равновесие этот «лишний» сероводород не внес. И уж точно – нет никакой опасности взрыва сероводорода – чтобы образовался пузырь газа, концентрация молекул этого вещества в воде должна быть на порядки больше реальной (8–10 мг/л на глубинах 1000–2000 метров, то есть, на 1 молекулу сероводорода там приходится не менее 200 000 молекул воды) – это легко проверить, используя формулы из школьных курсов химии и физики.

Взрывы газа в Черном море случались – во время землетрясений; это был вулканический газ – метан, а не сероводород. Море, по свидетельствам очевидцев, «горело» во время Крымского землетрясения 1927 года. А надуманной проблемы «борьбы с сероводородным загрязнением Черного моря» – не существует. Сероводород в глубинах Черного моря – не проблема, а необычное свойство этого водного бассейна.

Из-за присутствия сероводорода и отсутствия кислорода в Черном море нет глубоководной фауны, это снижает его биоразнообразие еще больше, вдобавок к влиянию низкой солености. Например, нет всех этих замечательных хищных рыб глубин с огромными зубастыми пастьми, перед которыми вывешены светящиеся приманки.



Геологическое прошлое Черного моря. Из чего состоят берега. Озеро-море

Все, что мы видим, все, что кажется нам постоянным, на самом деле когда-то было совсем другим и продолжает, иногда незаметно для нас, меняться. Солнце было не всегда, Земля была не всегда, форма материков раньше была не такой, как сейчас, и берега нашего Черного моря были другими, и состав воды в нем отличался от того, который нам известен теперь. Естественно, что и животные, и растения в нем тогда жили другие, и большинства из них – теперь не увидишь.

Вот скальная стена у мыса Гуавга, рядом с «Орленком». Она все время осыпается, шторма раскалывают мягкую осадочную породу, море съедает берег – нам это незаметно, но если бы вы смогли побывать здесь на 100 лет раньше – или позже – сегодняшнего дня, вы бы увидели отличия.

В нескольких километрах к югу от Анапы, в самом начале Главного Кавказского хребта, над берегом видна ровная, как будто срезанная ножом, знаменитая Утришская осыпь. Однажды, давным-давно, эта 400-метровая гора не выдержала собственного веса и обрушилась. Рассыпавшаяся половина горы кучей щебня съехала в море – так образовались остров Большой Утриш и обширная мель, уходящая далеко от берега – маяк на острове стоит как раз для того, чтобы предупредить о ней моряков.

Береговые склоны Кавказского побережья осыпаются, потому что сложены они здесь из мягких осадочных пород. На осыпях хорошо видно их слоистое строение – эти берега когда-то были дном моря, на которое тысячелетиями откладывалась взвесь из водной толщи – морские осадки. Верхние слои давили на нижние, и они затвердевали; но все же, осадочные породы всегда остаются достаточно мягкими – их легко расколоть или даже раскрошить пальцами.

Исходное происхождение осадков может быть разным. На Черноморском побережье Кавказа они образованы преимущест-

Остров Большой Утриш



венно из неорганического материала – минеральных частиц, вынесенных в море реками и грязевыми потоками.

В разные периоды времени на дне древнего моря откладывался осадочный материал разного происхождения и образовывались слои разной степени прочности. В море мягкие слои осадков быстро размывались, а прочные оставались – и так как эти слои никогда не ориентированы строго горизонтально, а иногда



Скальная осыпь мыса Гуавга

– почти вертикально по отношению к поверхности, образовалась гребенка из возвышений и каньонов между ними – подводное местообитание, дающее приют живому сообществу бурой водоросли цистозире.

Иногда некоторые слои осадочных пород обнаруживают уникальную прочность – посмотрите на скалу Парус, стоящую в море у берега недалеко от Джанхота. На вид она состоит из того же материала, что и соседние пласты осадков, но те – давно разрушены временем, а эта широкая и высокая скала – полметра толщиной – стоит, поразительным образом выдерживая натиск волн и ветров.

Крымский же берег состоит в основном из известняков – это органические осадки – спрессованные скелеты донных и планктонных организмов. Но и на Кавказском берегу встречается известняк – посмотрите на эти камни, в них заметны раковины моллюсков и трубки-домики сидячих многощетинковых



Скала Парус, недалеко от Джанхота на Кавказском берегу

Известняк – морская осадочная порода биологического происхождения. Видны спрессованные раковины моллюсков, аммонитов, трубки многощетинковых червей





Многочисленные щели в осыпающихся осадочных берегах — идеальные укрытия для скальных ящериц. Они молниями проносятся по отвесным скалам — от укрытия к укрытию, схватывая по пути насекомых. Это, наверное, самая быстрая ящерица в России

насекомых. Это, наверное, самая быстрая ящерица в России

в Черном море очень мало — они с трудом переносят здешнюю низкую соленость. Сначала из рыхлых осадков кокколитов образуется мягкий молодой известняк — его мы называем мелом, и под микроскопом в нем еще можно различить обломки домиков-раковин. В Крыму, вблизи Севастополя, известковые горы образованы по большей части из скелетов мшанок. В земной толще, под действием высокого давления, температуры известняк может превратиться в мрамор.

На Кавказском берегу, ближе к Туапсе, на каменистых пляжах встречаются выходы по-настоящему твердых, вулканических пород — ведь образование Кавказских гор сопровождалось извержениями, и самые большие горы Кавказа — Эльбрус, Казбек — это потухшие вулканы. Когда реки раскаленной лавы, выливающиеся из вулканических жерл, дотекали до моря, вода вскипала и испарялась, а лава остывала, образуя красивые, разноцветные языки магматической породы, которые теперь живописно вклиниваются в осадочные берега. Пена с поверхности бурлящих огненных рек, твердея при соприкосновении с водой, образовывала легкий пористый камень — *пемзу*. Кусочки пемзы с южной части побережья можно найти и на пляжах Анапы, и на пересыпях лиманов у Тамани. Так как мы уже знаем направление течений в Черном море, мы можем себе представить, как они там появились. Подберите кусочек пемзы на память — этот камушек образовался в те дни, когда — миллионы лет назад Кавказские горы, в пламени и дыму, поднялись со дна моря.

Самые крупные, красивые и необычные формы вулканических берегов — в Крыму, это сказочные, разноцветные скалы Карадага, части берега Феолента. Ведь Крым, как и Кавказ, поднялся вулканическим островом со дна древнего моря.

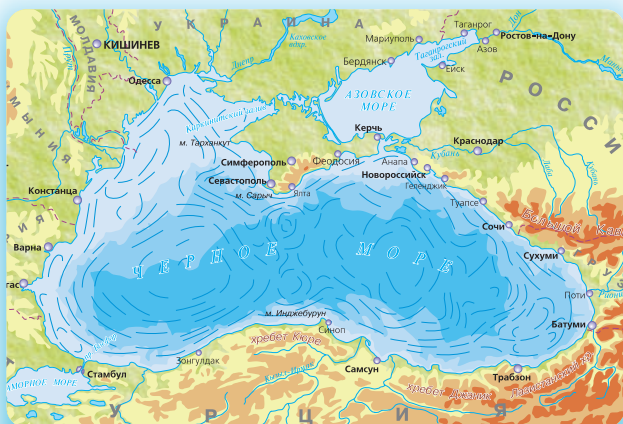


Иногда более поздние движения земной коры переворачивают осадочные слои — ставят их вертикально. Это скала Слез, недалеко от Туапсе — там очень интересно нырять — много больших подводных камней, разнообразная морская жизнь

червей. Не только раковины животных — моллюсков, червей — образуют известняк; свой вклад дают и макроводоросли-багрянки с известковым скелетом, и микроводоросли кокколитины, строящие себе панцирь из известковых пластиночек — *кокколитов*. Мы уже видели спутниковую фотографию цветения кокколитовой водоросли *эмилианы* по всей акватории Черного моря в 2001 году (см. главу «Микроскопический планктон») — взгляните на эту поразительную картину еще раз — как будто целое море залили раствором мела! Это и есть мел, известняк, который в таком гигантском количестве образуют миллиарды маленьких эмилиан. Эти крошечные планктонные водоросли играют огромную роль в круговороте углерода, строя из кальция и углекислого газа известковые домики, которые после смерти клетки падают на дно моря. Причем следует учесть, что, если отложения известняка на дне океанов образуют в основном *планктонные ракушковые амебы — фораминиферы*, а *кокколитины* — на втором месте после них, то в Черном море известняк — на 90% состоит из водорослевых кокколитов. Потому что фораминифер



Скалы вулканического происхождения — берег Карадага, Крым



Рельеф дна Черного моря. Черное море – глубокое; центральную часть его дна занимает илистая абиссальная, (т.е. глубинная), равнина, лежащая на двухкилометровой глубине, а склоны черноморской впадины круты. Максимальная глубина Черного моря – 2210 метров.

Шельф Черного моря – пологий подводный склон, продолжение берега под водой до глубины 100–150 метров – у гористых берегов (Кавказ, Крым, Анатолия) – не более нескольких километров от береговой линии. Дальше – следует очень крутой (до 20–30°) континентальный склон – обрыв до глубин более 1000 метров. Исключением является мелководная Северо-Западная часть Черного моря – она вся относится к шельфовой зоне, и фактически не является частью черноморской впадины.

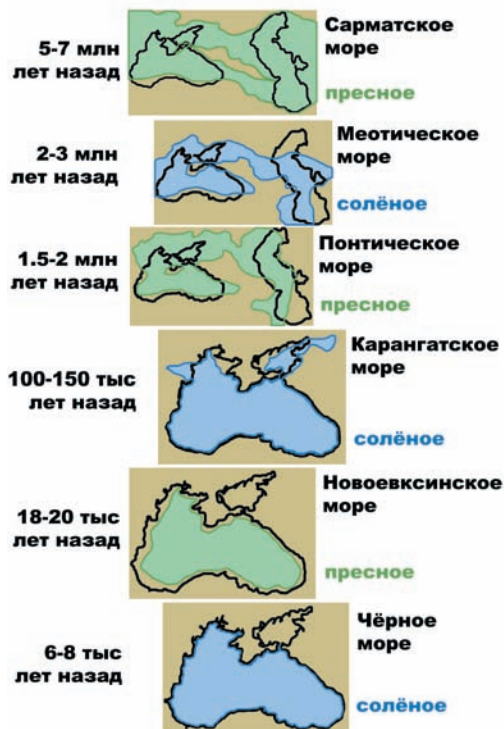
Такой рельеф дна также мало способствует интенсивному обмену водой между глубинами моря и его поверхностью, так как поверхность моря оказывается небольшой относительно его объема. Чем меньше поверхность моря при данном объеме, тем меньше кислорода на единицу объема моря попадает в море из воздуха и создается водорослями в освещенном слое воды. Поэтому и форма впадины Черного моря не благоприятствует обогащению его глубин кислородом.

Донные осадки Черного моря. Какими бы ни были берега и пляжи – песчаные, галечные, или скальные – начиная с глубины 25–50 метров на дне Черного моря – песок или гравий. С увеличением глубины поверхность укрывается обломками створок мидий, а еще глубже – модиол *Modiolus phaseolinus*, которые формируют фазеолиновый ил шельфа.

Данные геологических исследований дна Черного моря свидетельствуют, что толщина слоя донных осадков, накопленных на абиссальной равнине за всю историю существования Черного моря – от 8 до 16 километров, то есть, глубина осадков в 4–8 раз больше глубины водной толщи Черного моря. Толщина слоя осадков в 1,5–2 раза больше в западной части Черного моря, отделенной центральным черноморским меридиональным поднятием – от Анатолии к Крыму. Толщина слоя осадков на абиссальной равнине, накопленных за последние 3000 лет истории современного Черного моря, – от 20 до 80 сантиметров в разных участках дна.

Слой осадков Черного моря лежит на базальтовой плите 5–10 километров толщиной, покрывающей мантию Земли. Для Черного моря характерно отсутствие непрерывного промежуточного слоя гранита между осадками и базальтовой платформой; гранитный слой обычен для континентальных морей. Элементы гранитного слоя найдены геологами только в восточной части абиссальной равнины. Такая структура дна, как в Черном море характерна для океанов.

Изменения, которые происходят с Землей, образование гор и морей, идут так медленно и долго, что представить это человеку – очень трудно, почти невозможно. Ведь мы меряем время, исходя из своего опыта – минуты, дни, годы, самое большое – десятилетия. Это то, что мы помним и, поэтому – можем представить. А что такое миллиард лет, вы можете себе



Некоторые этапы геологической истории Черного моря

представить? А миллион? Я тоже не могу. Поэтому нам остается только – думать об этих непостижимых временах, как просто о цифрах, которые можно складывать друг с другом или вычитать, и еще – верить ученым, разум которых смог пойти дальше повседневного опыта и дал нам возможность узнать о том, что было на Земле задолго до нас.

На протяжении своей геологической истории Черное море было то озером, то морем (то есть, имело связь со Средиземноморским бассейном). Сначала (~40–250 млн. лет назад) оно было частью гигантского океана Тетис, соединявшего нынешние Атлантический и Тихий океаны – через современную территорию Азии. 5–7 млн. лет назад, в результате образования гигантских горных хребтов, океан Тетис распался. На месте современных Черного, Каспийского и Аральского морей образовалось **Сарматское море-озеро**. Оно существовало 2–5 млн. лет, и именно в этот период в нем сложились пресноводные флора и фауна, остатки которых сохранились до сих пор. Крым и Кавказские горы были в то время островами. 2–3 млн. лет назад снова появилась связь с океаном, образовалось соленое **Меотическое море**, в нем селились океанические виды. В это время здесь водились огромные киты, теперь палеонтологи выкапывают их окаменевшие скелеты. 1,5–2 млн. лет назад связь с океаном закрылась – получилось пресное **Понтическое озеро-море**. 100–150 тыс. лет назад опять возникает связь с океаном – это море геологи назвали **Карангатским**.

В последние 18–20 тыс. лет на месте Черного моря существовало почти пресное **Новоевксинское озеро-море**, лишь 6–8 тыс. лет назад оно соединилось со Средиземным морем через пролив Босфор – в результате мощного землетрясения. Район Босфора – место столкновения двух материковых плит, поэтому он сейсмически активен и сейчас, там всегда есть опасность подземных толчков. Если помните, последнее крупное землетрясение рядом со Стамбулом случилось в 1999 году, тогда погибло много людей, целые куски суши с домами сползли в море – все это показывало телевидение. Но то, что произошло 6 тыс. лет назад,



стало настоящей катастрофой. Перешеек между нынешними берегами Босфора был своего рода дамбой, потому что уровень воды в Новоевксинском море был ниже уровня Средиземного моря; после прорыва этой плотины морские воды хлынули в Черное море гигантским водопадом.

По меркам геологии или эволюции, 6 тыс. лет – мгновение, это было совсем недавно. В то время на берегах Черного моря уже жили люди – такие же, как мы с вами. Они охотились, ловили рыбу, пасли скот, строили себе жилье. И вот Босфор прорвало, гигантские волны-цунами обрушились на побережья и затопили все низменности. Под воду ушли поселения людей, пастбища со стадами – исчезли целые народы.

Существует и противоположная (менее популярная среди ученых, слабее подкреплённая фактами) точка зрения, согласно которой последнее воссоединение черноморского бассейна с Мировым океаном – и соответствующее ему повышение солености – было не одномоментным, а постепенным.

Какая бы из гипотез превращения Новоевксинского моря-озера в Черное море – катастрофическая или постепенная – ни была ближе к истине, последствия повышения солености воды для его обитателей хорошо изучены – произошла, уже не в первый раз, почти полная смена водной биоты.

Очертания Черного моря и сегодня не остаются постоянными: оно – медленно, но верно – поглощает свои берега. Повышение уровня Черного моря относительно береговых отметок наблюдается здесь столь же долго, сколько продолжаются научные наблюдения. Почти на любом пляже можно найти свидетельства наступления водной стихии – в виде бетонных основ наблюдательных вышек спасателей и навесов от солнца – построенных всего 30–50 лет назад на берегу – и теперь оказавшихся в море; прибрежных скал, постепенно скрывающихся под водой.

Средний уровень Черного моря повысился за прошедшее столетие на 12 сантиметров; это изменение маскируется сильными колебаниями уровня моря (до 20 сантиметров в течение года), связанными с межгодовой изменчивостью речного стока. Недавние данные спутниковой альтиметрии показали сильное ускорение повышения уровня Черного моря: до 20 см/десятилетие (вековая тенденция) в центральной части моря. Некоторые специалисты связывают это явление с таянием полярных льдов в результате глобального потепления. Это, однако, совсем не означает, что изменения, происходящие сегодня, будут происходить в том же направлении, и с той же скоростью в будущем. Осторожная оценка, с которой сегодня соглашается большинство специалистов, – повышение уровня Черного моря на 3–5 см за десятилетие.

Вторжения и завоевания – вселение новых видов. Неравновесное состояние экосистемы Черного моря

За миллионы лет изолированного существования Черного моря как озера в нем сложилась своя, необычная, жизнь. Из представителей этой флоры и фауны, которые называются теперь *понтическими*, или *сарматскими реликтами* (очень древние виды, живые ископаемые), сохранилась лишь небольшая часть, те, которые смогли спрятаться в дельтах рек. Среди них – знаменитый *азово-черноморский осетр*. Большая же часть современных черноморских видов – около 80% – средиземноморские вселенцы, пришедшие сюда после появления

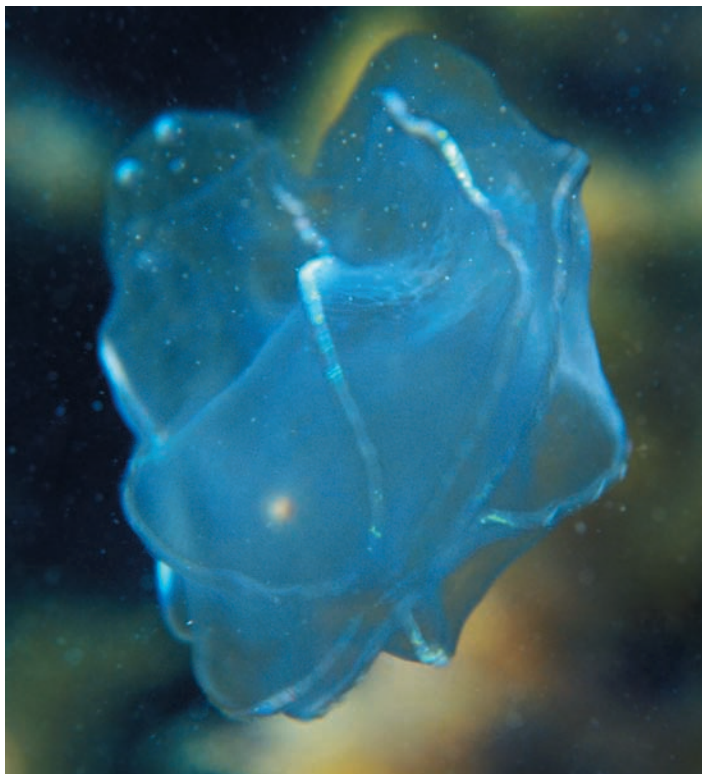


Гребневик мнемипсис, изменивший жизнь в Черном море

Босфорского пролива. Нам, судящим о времени в масштабах десятилетий, кажется, что те животные и растения, которых мы видим, были здесь всегда. Например, морские желуди, баянусы, – везде – на камнях, сваях, выброшенных на берег предметах – это такая привычная картина! А 200 лет назад их здесь не было, они приплыли в Черное море в середине XIX века, скорее всего, прилепившись к днищам кораблей.

Закрытая на протяжении миллионов лет и недавно открывшаяся, но все-таки полузамкнутая экосистема Черного моря, до сих пор далека от равновесного состояния и очень чувствительна к внешним воздействиям. Поэтому изменения биологической структуры Черного моря продолжают по сей день – постоянно, буквально на наших глазах, вселяются новые виды, исчезают ранее существовавшие. В последние 2 века многочисленные вселения экзотических организмов в Черное море происходили в основном с помощью человека – и случайно, и целенаправленно. О спланированном и специально осуществленном заселении в Черное море тихоокеанской кефали *пиленгаса* мы уже знаем. А самые яркие примеры случайного заселения чужеродных видов, закончившиеся изменением всего порядка жизни в Черном море – это истории вторжения брюхоного моллюска *рапана* и гребневиков *мнемипсиса* и *берое*. Как здесь появился рапан, мы уже знаем: этот свирепый хищник из Тихого океана прибыл сюда в 1947 году, съел всех устриц и гребешков в Черном море, теперь уничтожает других двустворчатых моллюсков, то есть – появление нового вида повлекло вымирание нескольких других.

А вот как завоевали Черное море гребневики. Планктонный гребневик мнемипсис впервые появился здесь в начале 1980-х годов. Он прибыл с балластными водами какого-то судна от Атлантического побережья Северной Америки. Суда, когда они идут порожняком, набирают воду в специальные балластные цистерны, чтобы стать тяжелее и устойчивей – чтобы их меньше болтало на волнах. Когда они приходят в порт за грузом, воду, набранную в другом море,



Гребневик берое – спаситель Черноморской экосистемы

сливают. Вместе с ней в море попадает все инородное планктонное сообщество, включая личинок донных беспозвоночных и рыб. Те, для кого условия оказываются благоприятными, могут прижиться на новом месте. Такой способ переселения морских организмов стал обычным в XX веке и принес немало бед; сейчас действует международный закон, запрещающий сброс балласта в чужих территориальных водах, но он часто нарушается.

Начиная с 1983 года, отдельных мнемииопсисов находили в разных точках Черного моря, а в 1988 году – они вдруг заполнили все море. Буквально все. Когда я в августе 1988 года подошел к берегу моря в Крыму, рядом с Севастополем, вместо воды и волн я увидел тяжело колышущееся желе из мнемииопсисов – суп из гребневиков до самого горизонта. Вся эта живая масса выросла за счет поедания планктона – при этом, естественно, лишив пищи планктоноядных рыб (хамса, шпрот). Тех, естественно, стало меньше, – в результате лишились пищи хищные рыбы, дельфины. Уменьшились уловы рыбаков – их убытки из-за мнемииопсиса в 1989–1990 годах оценивались в 300–400 миллионов долларов в год.

Вообще, численность практически всех видов животных и растений в Черном море стала резко уменьшаться после появления здесь мнемииопсиса. Например, двустворчатых моллюсков. Казалось бы, что им до мнемииопсиса, живущего в планктоне и питающегося планктоном, ведь они – жители морского дна? Но ведь и они планктоном питаются – значит, гребневик отнял у них часть пищи. А главное – икринки и личинки почти всех донных животных, включая двустворок и крабов, живут какое-то время в толще воды – там их и поедает мнемииопсис. Двустворчатых моллюсков в последние десятилетия дружно атакуют два вселенца: рапан уничтожает взрослых двустворок, а мнемииопсис – их личинок. Результат таков: из моллюсков, чьи ракушки вы находите на пляже, по-

ловина – или совершенно вымерла в Черном море, или находится на грани вымирания. Биологи из Института океанологии сравнили число видов донных животных и водорослей в пробах, взятых в одних и тех же местах у Кавказского побережья в 1963 году и в 2000 году – до и после появления гребневика. Оказалось, что их стало в 2 раза меньше – так уменьшилось разнообразие жизни!

Как и в случае с рапаном, причиной массового развития этих вселенцев стало отсутствие хищников, способных контролировать их численность – никто не ел мнемииопсиса. Положение исправилось в 1990-х годах – в Черном море появился другой гребневик из Атлантики – берое, его тоже привезли с балластными водами. Берое питается мнемииопсисом, и только мнемииопсисом – проглатывая его целиком. Интересно, что больше он не ест никого, это редкий случай очень узкой пищевой специализации. Теперь каждый год мы наблюдаем такую картину – мнемииопсисы появляются в прибрежных водах в апреле; к середине лета их становится очень много – иногда ныряешь и как будто попадаешь в пургу – в маску при движении летят и летят неисчислимые гребневики. Но когда становится много мнемииопсисов, появляется берое – ему уже есть, на кого поохотиться. К октябрю – мнемииопсисов в море практически не остается, но зато много отъевшегося и размножившегося берое. В случае берое мы можем говорить о полезной интродукции (искусственном вселении) нового вида – этот хищный гребневик остановил катастрофическое оскудение морского сообщества.

Так рапан и гребневиками завоевали Черное море, уничтожив при этом много других видов животных. Эти примеры наших дней показывают, что в Черном море, за его короткую по-настоящему морскую историю еще не сложилось стабильного сообщества видов, изменения биологической структуры моря происходят на наших глазах и будут продолжаться – одни виды будут вымирать, другие появляться. Бурная история Черного моря подсказывает нам, что впереди – много интересных событий, предсказать которые невозможно, но очень интересно будет за ними наблюдать и изучать их.

А сейчас давайте совершим экскурсию в одно из самых интересных для натуралиста подводных местообитаний Черного моря – нырнем у скальных стенок Южного Крыма.

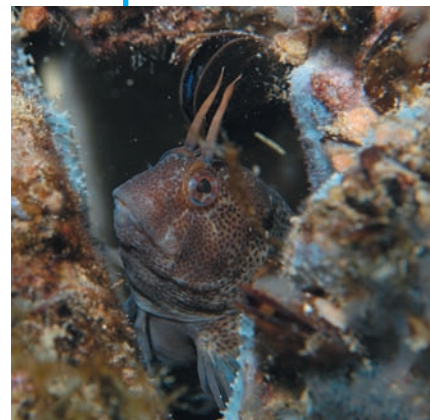
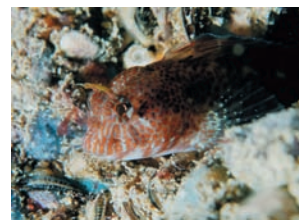


Падаем вдоль стенки

Мы погрузились в воду и доплыли до дна, изучив жизнь подводных каменных уступов у Кавказского берега. Совсем недалеко (на Черном море все недалеко) есть места, где берега уходят в воду по-другому – отвесной стеной до глубин 20–50 метров. Это Южный Крым. Особенно несколько мест на этом берегу таких, как заповедный Карадаг, мыс Меганом, крутые берега от мыса Сарыч до Феолента. Здесь – сильные течения: струя основного черноморского течения огибает выдающийся в центр моря южный берег Крымского полуострова, рождает отдельные быстрые вихри, а при сгонных ветрах вдоль скальных стен устремляются вверх вертикальные потоки воды – апвеллинги. Вода у этих берегов – всегда прозрачней, чем где-либо еще на Черном море, – из-за тех же течений, обеспечивающих быстрый обмен воды между побережьем и открытым морем; и еще из-за того водосборный бассейн небольшого полуострова с его невысокими горами – невелик; поэтому даже после сильных ливней море в прибрежье замутняется ненадолго. Прозрачность воды 20 метров – почти немыслимая у восточного (тем более у западного) берега моря, здесь – обычна.

Отвесные подводные склоны и быстрая прозрачная вода – те особые условия, которые обеспечивают жизнь другого, более разнообразного сообщества морских организмов и другой подводный пейзаж в целом; здесь светлей и просторней, здесь больше красок – и у самой поверхности, и в глубине. Насыщенность воды питательными элементами здесь велика – течение приносит от Керченского пролива хорошо удобренную воду Азовского моря, поэтому водоросли растут здесь не менее густо, чем у других черноморских берегов, но редкая прозрачность позволяет им расти глубже, чем, например, у побережья Кавказа, если, конечно, есть субстрат для прикрепления. А в некоторых местах он в Крыму есть очень глубоко. Известная в этих местах ушаковская стенка – скала мыса Айя, на которой тренировали свою меткость русские флотские артиллеристы с XVIII века, на каменной стене, над урезом воды – остались вмятины от пушечных ядер. Скальный обрыв отвесно уходит в море с 300-метровой высоты и так же вертикально продолжается до 30–50-метровой глубины, а в одном месте – до 70 метров вглубь. Спланировав вдоль этой стены до 48 метров, мы и в 5 метрах под собой видим густые пряди филофоры. А ульва – зеленая водоросль, требовательная и к свету, и к высокому содержанию биогенных элементов в воде – летом растет на этих стенах от самой поверхности до глубины 30 метров: в Карадаге, и скальные ноги-опоры знаменитой арки – Карадагских ворот, и стена скалы Иван-разбойник – покрыты ярко-салатовым колышущимся лесом из широких пластин ульвы.

Сфинкс на мидийной щетке стены мыса Айя



Оленерогие (вверху) и длиннощупальцевые собачки прячутся в щелях стен на любой глубине

Ульва на Крымских стенках растет до 20-метровой глубины



Стенки – любимое место обитания тропеперов

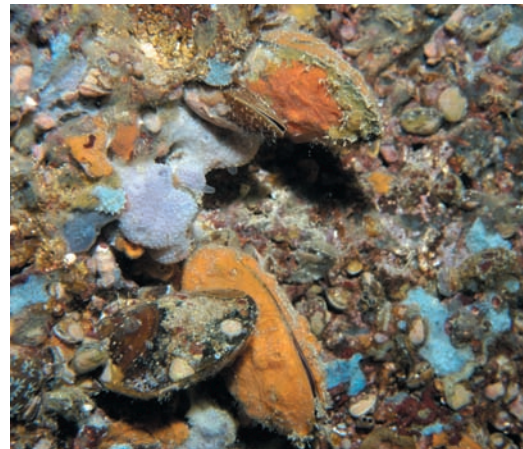


ПАДАЕМ ВДОЛЬ СТЕНКИ



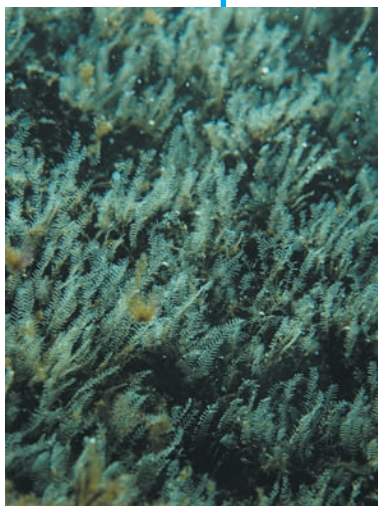
Одни из последних черноморских устриц

Но начнем с нулевой отметки – и вниз. Все разнообразие солнечного мелководья – невысокие жесткие кустики разноцветных водорослей (длинные ветви обрывают шторма, эти стены открыты для волн), среди них – множество оленерогих собачек и сфинксов, нередки в этих, недоступных с берега, местах ярчайшие троеперы – они особенно любят вертикальные поверхности скал. Оленерогие собачки встречаются до самых глубоких мест – их головки выглядывают из щелей между створками моллюсков, прилепившихся к стене, они забираются во все щели скал; так же глубоко проникают и похожие на них, но более крупные длиннощупальцевые собачки.



Губки покрывают камень и створки моллюсков

Почти от самой поверхности начинают расти мидии – плотными щетками (что также редко встретишь на других берегах Черного моря); особенно много их – под каменными карнизами, потому что тяжелые рапаны сваливаются вниз, пытаясь доползти до добычи «вниз головой», то есть – тяжелой раковиной вниз. В потаенных местах, которые местные водолазы мудро держат в секрете, поглубже, под нависающими карнизами, среди огромных старых мидий могут встретиться чудом сохранившиеся устрицы... А в наиболее подверженных действию волн участ-



Затененные части стены сплошь зарастают перышками колоний гидроида аглаофения

ках стен камень зарастает уже не мидией а более выносливым митилиастером. В этих водах, где корм – детрит и планктон – постоянно приносит быстрое течение, сестонофаги растут друг на друге в несколько этажей, створки всех мидий зарастают губками разных цветов, асцидиями, перьями колоний гидроидов, водорослями... Многих из этих обрастателей мы рассмотрели раньше («Пестрые корки»), вот еще несколько – красивых, интересных, необычных. Когда губки успевают обрасти створки мелких, как семечки, митилиастеров, получается совершенно удивительный бисерный узор – такие декоративные поверхности чаще встречаются в пещерах.



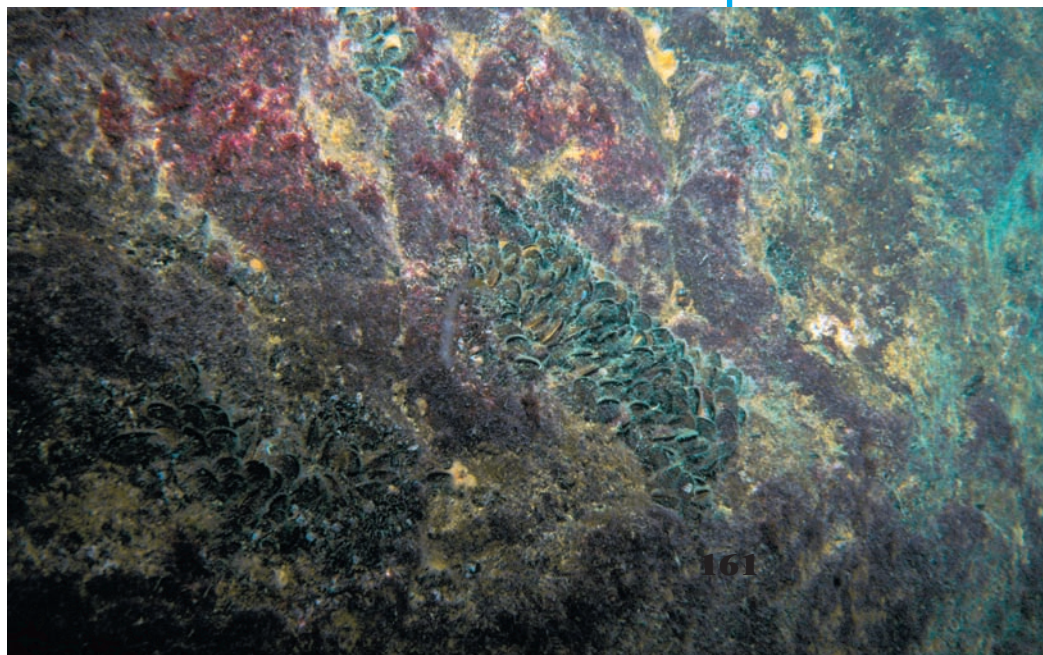
Стена подводной пещеры под мысом Меганом

Щели в скалах или настоящие пещеры есть во всех этих подводных стенах; забираться в них нужно с большой осторожностью, потому что, как всегда и везде, забраться легче, чем выбраться. Кроме отличия губок, в пещерах интересно еще: если на открытых поверхностях скал густо растет гидроид аглаофения, то в пещерах густыми плюмажами свисают с потолков колонии гидроида обелия. Стены некоторых больших щелей-пещер выстланы удивительным красным бархатом – это тенелюбивые красные водоросли, а определил мы их пока, к сожалению, не смогли. Из рыб сюда чаще заплывают проворные ласточки – волны и течения, бывает, набивают в пещеры массу медуз и гребне-

Убранство стен глубокой расщелины



Стены же и потолки подводных пещер оккупирует другой гидроид – обелия

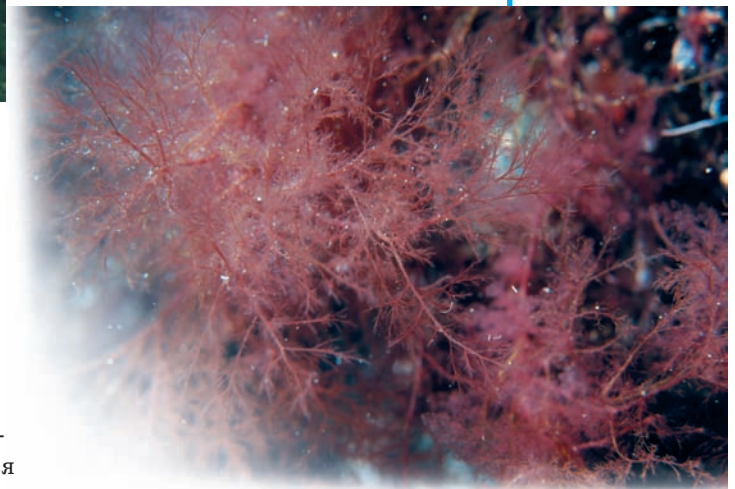




виков – и стаи ласточек разрывают их там, налетая и отщипывая по кусочку. Иногда пещеры поднимаются выше уровня моря – тогда можно вынырнуть в темном озере...

Здесь, на этих стенах, больше разнообразие водорослей-макрофитов, например повсюду, где достаточно яркое свет, растут кустики полисифонии – водоросли этого рода, конечно, можно найти и в других местах на Черном море, но здесь их много, они крупные и яркие.

Красная водоросль полисифония



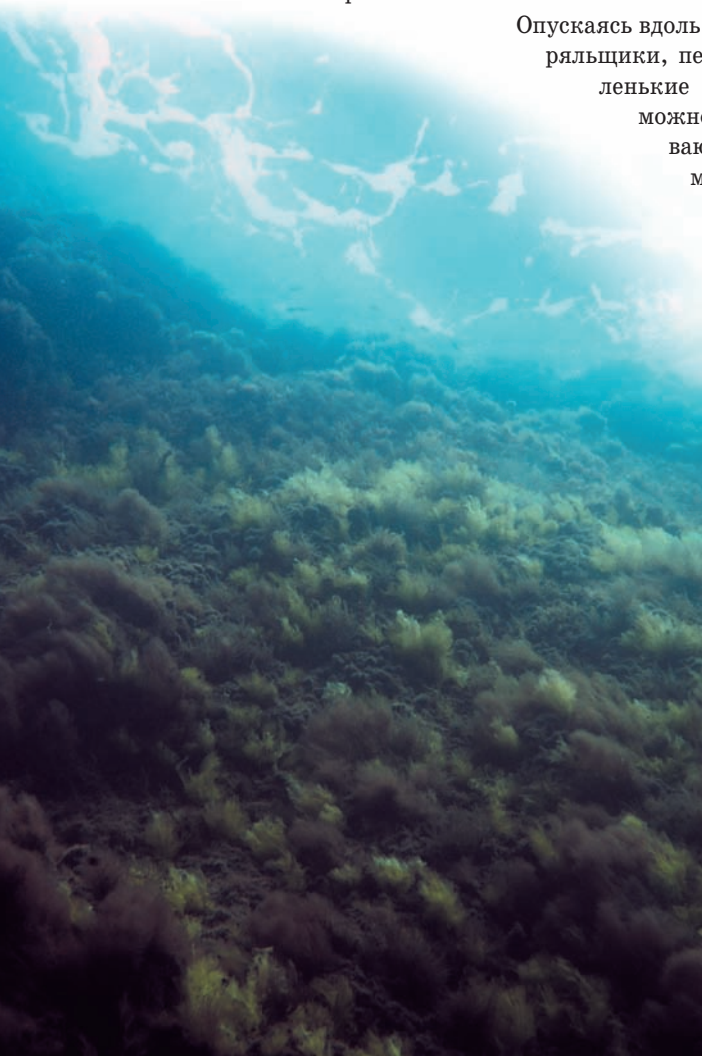
Вдоль подводных стен носятся стаи зеленушек всех видов, сгрызают обрастателей и с мидий, и с филлофоры, и с каменных поверхностей. Мы их видели и раньше много, но здесь, в прозрачном просторе, где лежат на дне на 30-метровой глубине можно видеть стаи рыб под пеной волн на поверхности, жизнь моря вокруг приобретает другой размер, объем. Видишь проходящие вдали косяки кефали, стаи барабули проносятся в поисках песчаных полей, почти сливающиеся с водой большие, похожие на облака, стаи шпрот или атерин – здорово. Не случайно и дельфины эти места любят.

Опускаясь вдоль стены, или свала, как говорят водолазы и ныряльщики, пересекаем термоклин – в этом слое парят маленькие гребневики плевробрахии; зависнув в воде, можно наблюдать, как они разбрасывают и скручивают ловчие щупальца: вот они раскинуты сантиметром по семь в каждую сторону, каждая – с белой бахромой липких нитей; вот – быстро стягиваются в короткие плотные, желтые пружинки, приносящие гребневику добычу.

В маленьких пещерах-углублениях сидят крабы: там, где помельче, или вообще над водой – мраморные, а глубже – крупные каменные, злыми глазами-стебельками предупреждают: все здесь – мое!.. В расщелинах стен можно



Плевробрахия подбирает ловчие щупальца с уловом





В открытой ударам волн, заросшей губкой расселине спрятались рыбка-присоска и каменный краб, которому удалось раздавить рапана

встретить и рыбу-присоску; ее типичное местообитание – прибойная зона, где она прилепляется брюшным плавником к нижним поверхностям валунов. Очень забавного вида остроносая рыбка.

Опускаясь ниже по стене, достигаем дна; очень необычен рельеф на вулканическом Карадаге: вертикальная стена упирается в горизонтальное дно, как колонна в пол, – тут твердые породы, куски от стены отделяются редко. А под стенами, образованными осадочными породами, всегда – нагромождение валунов, пробираясь через которые встречаешь и уже знакомых нам морских карасей, и каменных окуней, и горбылей. И конечно, повсюду возлежат самые многочисленные хищницы черноморского дна – скорпены. Дальше, за камнями, как всегда – битая ракушка мидий, песок, ил, темнота...

Под крымскими стенами, на отдельных скалах или пологих участках стены иногда – как будто на специально для них сделанных каменных полках – сидят колонии бакланов, поверхность камня белая от помета. Выныривая под таким камнем, можно притаиться

и подстеречь ныряющую за рыбой птицу; баклан под водой – сумасшедшее зрелище: перья прилеплены к худому, вытянувшемуся телу, глаза выпучены, все оперение – в серебристом покрове пузырьков воздуха, он весь блестит, и плывет, летит, работая широкими лапами-ластами, быстрее любой рыбы, ловко лавируя среди подводных валунов. Ну а если вынырнешь под таким насыщенным местом – вся перепуганная стая срывается в полет, низко над волнами, в сторону открытого моря.

Общая картина подводного мира, открывающаяся перед ныряльщиком у крутых скальных свалов в Крыму, больше напоминает средиземноморскую – широкой и



дальней перспективой, обилием перьев гидроидов, пестротой почти непрерывного ковра губок, других обрастателей; кажется, только морских ежеиков не хватает.

В Крыму есть и очень красивые маленькие гrotы и пещерки в мягком известняке – прямо в городской черте Севастополя – на берегу древнего Херсонеса. Хотя там не очень прозрачная вода – мелко, но при всем обилии отдыхающих летом там сохраняется удивительно разнообразная морская флора и фауна мелководья – водоросли, собачки, троеперы, крабы, бычки, зеленушки.



Что мы сделали с Черным морем?

Как восхищались разнообразной и щедрой природой Черного моря, его несметными стадами рыбы, античные первопродцы! С тех пор минуло почти 3 000 лет и многое изменилось – не в лучшую сторону.

Добывали глину на склонах прибрежных гор для цементных заводов Новороссийска, строили дороги – в результате уничтожили реликтовые можжевеловые леса, а они растут так медленно, что на самом деле не восстановятся уже никогда. Еще чуть-чуть – и перебили бы всех дельфинов в Черном море, хорошо что советские ученые вовремя встали на их защиту. Удобрляли поля – а в результате так удобрили море, что оно заросло морскими сорняками, вытеснившими естественные водорослевые сообщества. Привезли иноземных гребневиков, чуть не съевших все море. Залили прибрежные воды потоками стирального порошка из городских канализаций, забросали пляжи мусором.

Хищнический, безо всяких ограничений, лов рыбы, особенно в 1970–1990-е годы, привел к резкому сокращению поголовья промысловых видов. Местные рыбаки теперь даже не знают, что когда-то в Черном море водился *тунец*. Вот последний случай встречи тунца, о котором мне удалось узнать: один подводный охотник из Анапы видел одного тунца в 1983 году – вот и все о тунце в Черном море, и воспоминаний уже скоро не останется. Особенно «постарались» в деле уничтожения черноморских рыбных богатств в конце XX века турецкие рыбаки, но и Советский Союз не остался в стороне. Из 26 видов рыб, промысловых в 1960-х годах, сейчас, по данным Программы ООН по окружающей среде (UNEP), лов только 6 из них не утратил рентабельности. Имеется в виду, конечно, законный лов, а не браконьерство.

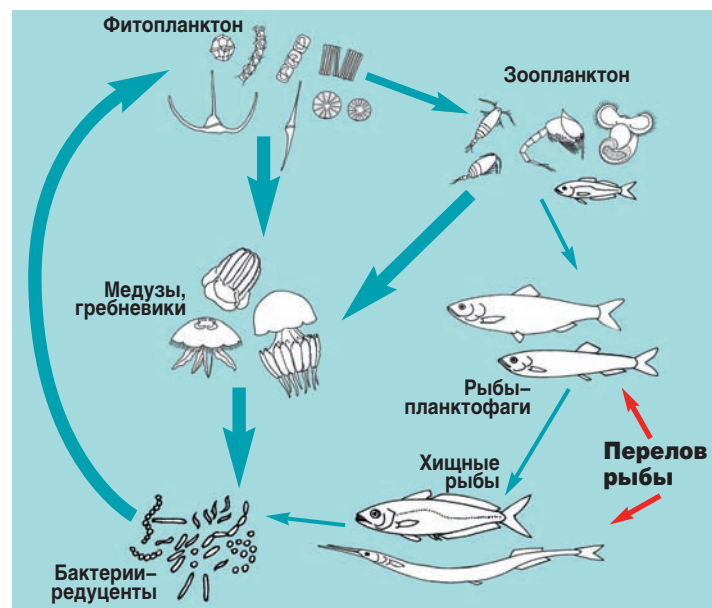
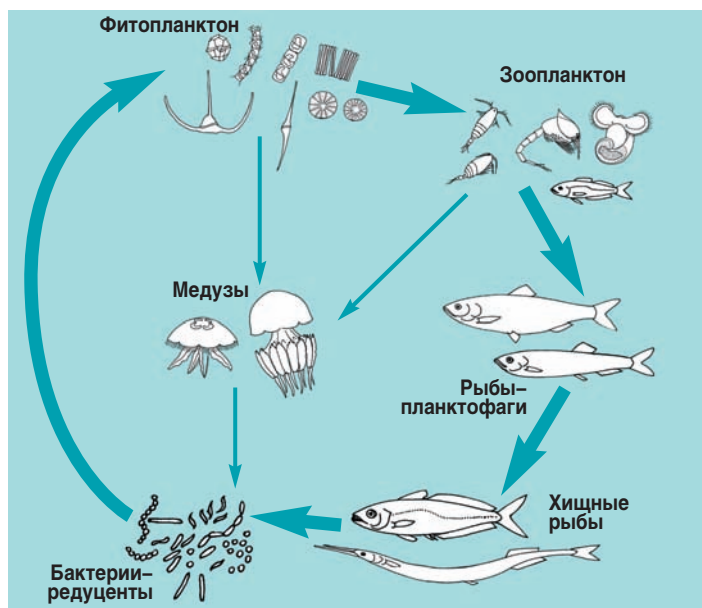
Почему в Черном море стало мало рыбы? Перелов, браконьерство, гребневика и популяционные волны

Кроме полного исчезновения *тунца* и *скумбрии* в 1980–1990-е годы резко сократились стада *хамсы* и *шпрота*, а эти два вида – основа рыболовства в Черном море. Когда-то по всему Черноморскому побережью существовали спе-



циальные порты-фабрики для обработки хамсы. У них даже название было не рыболовное, а какое-то промышленное – пункты приема хамсы. Сергей Паньков, биолог из Морского научного центра в Большом Утрише, где был один из таких пунктов, вспоминает, как еще в начале 1980-х годов к причалу круглые сутки подходили полные рыбой сейнера – иногда выстраивалась очередь из рыбацких судов! Специальные насосы высасывали хамсу из трюмов, она тут же поступала на автоматические линии засолки и консервирования. Над Черным морем летали самолеты-разведчики, находили стада хамсы и по радио вызывали рыбаков. Представляете, какая это была индустрия? И за 1980-е годы – все закончилось. Хамсы в море стало так мало, что и флот сейнеров, и самолеты-разведчики, и пункты приемки хамсы стали не нужны.

В 1970–1980-х годах, одновременно с выловом и уменьшением поголовья рыб – сначала хищных, а затем – и планктонных, в Черном море становилось все больше медуз – в основном аурелий. В наше время густое месиво медуз, прибитое к берегу волнами, бухта, заполненная медузами настолько, что их в ней больше чем морской воды, – обычные, знакомые всем на Черном море картины. Как это случилось?



Изменение потока вещества и энергии в экосистеме пелагиали Черного моря из-за перелова рыбы и вселения гребневика мнемииописа



Сентябрьский улов сейнера в прибрежье — шпрот и мерланг

Причин этому несколько, и люди ответственны, по крайней мере, за три из них. Первая причина упадка черноморского стада хамсы и шпрота — перелов рыбы. Нельзя бесконечно брать и брать рыбу из моря: популяция, в конце концов, истощается и теряет способность к восстановлению. Сначала, к 1980-м годам, в Черном море были выловлены крупные хищные рыбы, конечные звенья пелагической пищевой цепи, и рыбаки — в первую очередь вся мощь турецкой рыболовной армады — взялась ловить и быстро выловила большую часть планктоядных рыб — хамсы и шпрота. По подсчетам керченского ихтиолога А. Чащина, к 1984 году турецкие и советские рыбаки выловили более половины популяции черноморской и азовской хамсы. А когда стало меньше мелкой рыбы — лишились пищи хищные рыбы — те, что остались после предшествовавшего перелова.

Вторая причина — следствие первой — место выловленных мелких, питающихся планктоном, рыб заняли другие, быстро размножающиеся планктофаги — медузы, в первую очередь — аурелии. А они, в числе прочего планктона, поедают и личинок рыб. Получилось, что, раз размножившись, медузы не дают восстановиться популяции рыб. Так следствие стало причиной: меньше рыб — больше медуз — еще меньше рыб... Это пример того, что называют положительной обратной связью.

Третья причина — вторжение планктоядного гребневика мнемипсиса, который так же, как и медузы, лишал хамсу и шпрота кормовой базы, — ведь и мнемипсисы питаются планктоном. В Черное море этого гребневика привезли люди. Мнемипсис, как и медузы, поедает планктонных личинок рыб, и именно массовое размножение мнемипсиса в середи-

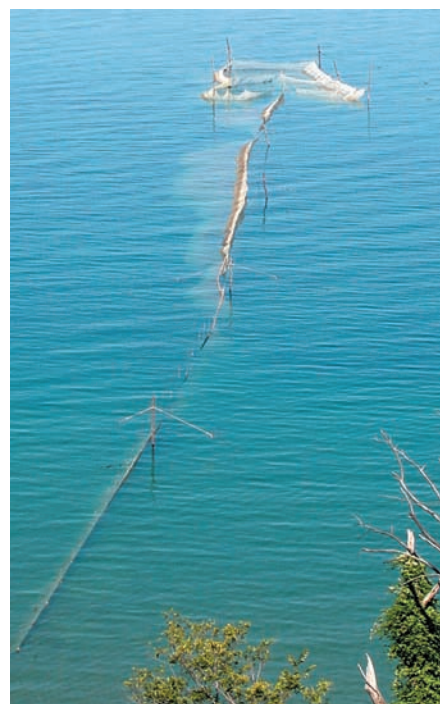
не-конце 1980-х годов принято считать главной причиной тогдашнего упадка черноморского стада хамсы.

В общем, получилось так, что пищевая цепь в море стала более простой — место планктоядных и хищных рыб заняли медузы. Так происходит не только в Черном море. Сейчас похожее происходит у берегов Японии и Китая: население этих стран быстро растет, растет и спрос на рыбу; ее ловят все больше и больше — и вот сети рыбаков стали заполняться медузами...

Есть еще одна возможная причина уменьшения запасов рыбы в Черном море в 1980–1990-х годах — естественный спад численности популяций промысловых видов. На эту мысль наводит то, что в то же время — в середине 1980-х годов — точно такой же спад популяций средиземноморского анчоуса (по сути, это та же хамса) и шпрота произошел в Адриатическом море, во многом похожем на Черное море. Итальянские коллеги предлагают объяснить это явление низкими температурами воды в начале 80-х годов. Следует заметить, что и в Черном море снижение уловов хамсы и шпрота началось еще до вспышки численности мнемипсиса — может быть, и не так он страшен, этот гребневик. Скорее всего, действовали все указанные факторы, все объяснения частично правильны.

К счастью, в годы, следовавшие за вселением в Черное море гребневика берое — с начала 1990-х годов, популяции хамсы и шпрота начали расти, и сейчас ихтиологи считают полностью восстановившимися. Летом и осенью, снова, один за другим, уходят на рассвете из черноморских портов России, Украины, Болгарии маленькие сейнера и возвращаются к вечеру с горами шпрота и мерланга на корме. У берегов Грузии и Турции — зимой вылавливают сотни тысяч тонн хамсы. А шпрот и хамса — добыча для хищных пелагических рыб, поэтому с начала этого века заметно растет популяция ставриды, все чаще появляется луфарь — это заметно и всем любителям рыбалки ставриды на спиннинг.

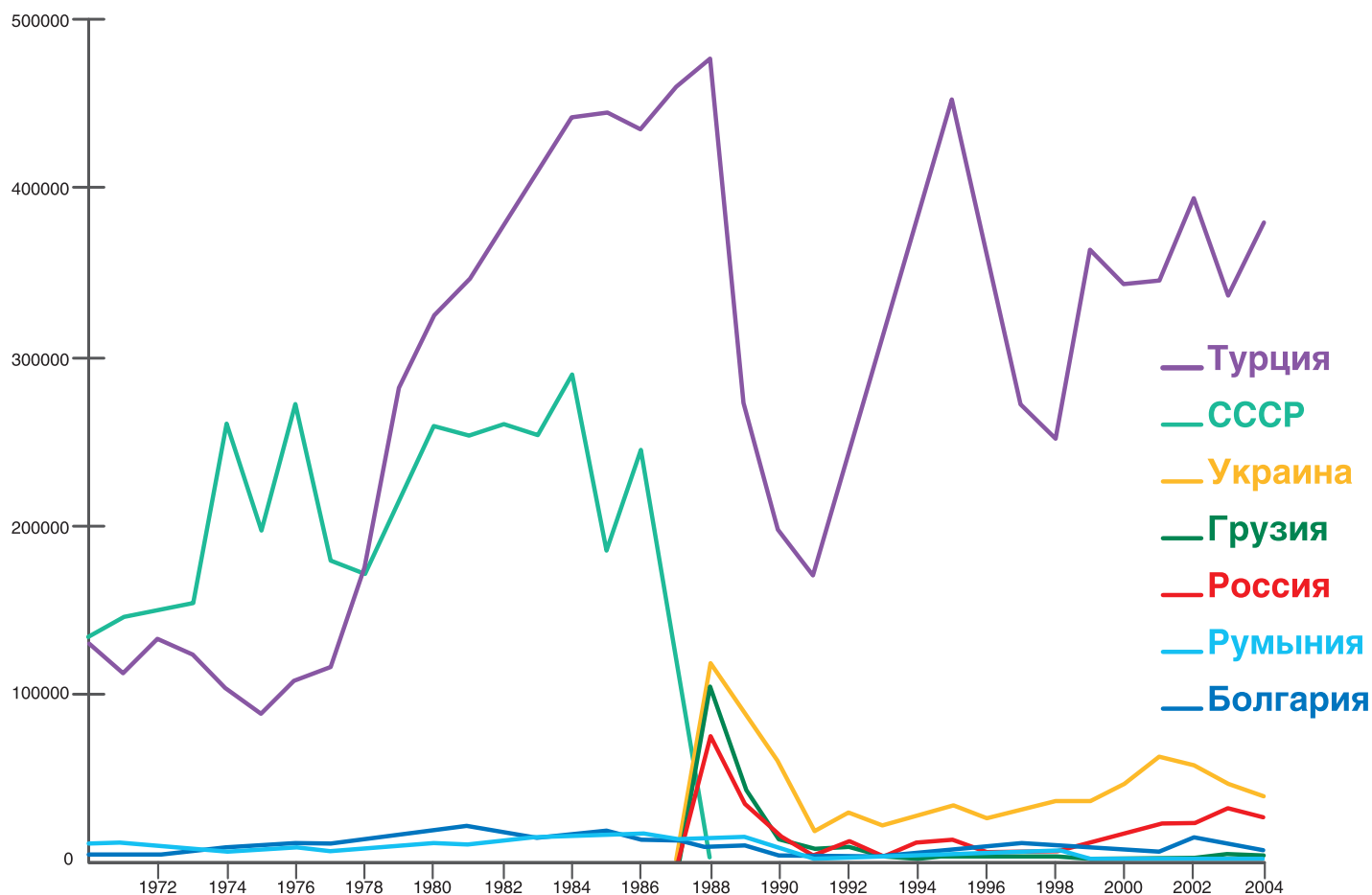
Если в случае хамсы и шпрота мы видим несколько причин спадов и подъемов их популяций, то ситуация с наиболее ценными видами рыб — более понятная: их просто выловили — хищнически, по браконьерски. Азово-черноморского осетра теперь правильнее называть азовским — настолько редким он стал в Черном море, несмотря на защиту Красной Книги. Калкан — крупная, хищная камбалообразная рыба с очень вкусным мясом. Многие считают калкана самой ценной рыбой Черного моря. Его всегда было много — это подтверждают и древнегреческие путешественники, побывавшие на Черном море, и наши современники, вспо-



Ставной невод



ЧТО МЫ СДЕЛАЛИ С ЧЕРНЫМ МОРЕМ?



Вылов рыбы в Черном море разными странами. Данные UN FAO, тонны

минающие, что еще 20 лет назад мясо калкана на рыбных рынках Анапы и Новороссийска продавали по цене говядины. Сейчас калкан (с потрохами и головой) стоит дороже потрошеной осетрины. Потому что он стал очень-очень редок. Калкан мечет икру весной, на мелководье у берега, в это время наловить калкана можно много и легко – но делать этого нельзя, ведь вылавливать икранных самок – значит просто уничтожать этот вид.

Некоторые разрешенные виды лова рыбы ненамного лучше браконьерства. Ставные невода стоят за мысами, у входа в почти каждую черноморскую бухту – привычная картина. Такое сооружение, поднимающееся из воды, наверняка попадалось вам на глаза. В ставной невод попадает почти вся рыба, движущаяся вдоль берега, – кроме крупных «умных» видов таких, как крупные кефали – лобан и пиленгас. Конструкция ставника такова: квадратный загон с сужающимися входами, в которые легко войти, а выход уже не найдешь. К входу в загон рыбу приводит забор – вертикальная сеть, натянутая загон и берегом, она перегородивает море от дна до поверхности. Косяк рыбы, идущий вдоль берега, упирается в забор, идет вдоль него – и попадает в загон. Ячей у ставной сети, которую называют хамсорез, очень мелкая 0,5–1 см, она задерживают всю рыбу, включая мальков. Как же такое может быть разрешено? Наверное, считается, что мелочь рыбакам не нужна, и они ее отпускают. Это верно – не нужна. Но отпускать молодь сразу, перебирать рыбу в баркасе на плаву – очень неудобно. Этого никто и не делает, и, когда сеть вывалят в баркас, он сразу идет к берегу. Там сначала отбирают хорошую рыбу и только в самом конце – выбрасывают мелочь, мальков, которые

успевают погибнуть за это время. К тому же в ставные невода часто набиваются медузы – мелкую рыбу они убивают зачастую еще до того, как невод поднимут. Так, ставные сети, уничтожая молодь всех прибрежных видов рыб, наносят ущерб и рыбным запасам моря и всей прибрежной экосистеме.

У нас, как и в других причерноморских странах, есть законы, которые ограничивают лов промысловых видов рыбы по месту и времени. Правда, рыба не различает государственных границ. Например, заплыл «наш» охраняемый калкан во время нереста в абхазские воды – это же совсем рядом – а там турецкие рыбаки забрасывают трал.

К сожалению, с начала 1990-х годов и турецкие браконьеры стали настоящим бедствием для всех черноморских стран – это целый флот быстроходных шхун. Они влетают ночью в чужие территориальные воды, за считанные минуты выметывают сети с радиомаяками и моментально уходят; так же быстро происходит выборка сетей с уловом. В последние годы Государственной морской инспекции удалось добиться почти полной победы над рыбными пиратами – в 2005 году в наши воды прорвалась только одна браконьерская шхуна.

То, что происходило с запасами и уловами рыбы в Черном море, лучше любых слов иллюстрируют цифры – официальные данные организации ООН по пище и сельскому хозяйству (FAO) посмотрите на график. Это уловы черноморских стран с 1950 по 2004 год. С конца 1970-х годов основная часть этих уловов – хамса. Во-первых, видно, что после заселения в Черное море гребневика берое – начиная с 1990-х годов – уловы снова превышают уровень 1960–1970-х годов, а во-вторых, рыбный промысел в Черном море стал почти исключительно турецким. Сбивается



в плотные стаи хамсы, только приближаясь к местам зимовки у грузинского и анатолийского берегов, – там ее и ловят.

В остальных странах Причерноморья рыболовство просто перестало быть значимой частью экономики прибрежных районов, исчезают традиционные рыбацьи сообщества.

Стоит еще уточнить, что официальные данные не всегда точно соответствуют действительному положению дел. Пример – данные по вылову шпрота в Болгарии за 2005 год, сообщенные ихтиологом из Варны Виолином Райковым: по официальной статистике выловлено 2600 тонн, а по данным независимой Болгарской рыболовной ассоциации – 7700 тонн – разница в три раза.

Но хамсы сейчас (2005–2006 гг.) – действительно много. Когда ее стаи подходят к берегу, в этом можно убедиться своими глазами – как, например, это было в начале октября 2006 года у Кавказского побережья: в теплые, солнечные дни над синим шелком штилевого моря мельтешил мельчайшей мошкаркой выпрыгивающий из воды планктон, а поверхность моря то тут, то там – сколько хватало глаз, до горизонта – вскипала от поднимающихся вслед за планктоном стай хамсы, шпрота и атерины, бороздили море плавники охотящихся за рыбой дельфинов – радующая глаз картина живого моря.

Хуже чем с хамсой и шпротом обстоит дело с хищными рыбами – нет пелагиды, скумбрии, тем более – тунца. К сожалению, существующие законы и принимаемые меры – не способны вернуть экосистему Черного моря к тому разнообразному, изобильному состоянию, которое известно нам из описаний античных первопроходцев.

Интересно, что и морские инспекторы, знающие проблему рыбного браконьерства профессионально, и подростки-школьники на наших круглых столах высказывают одну и ту же идею – предлагают в качестве необходимой меры по борьбе с браконьерством (в том числе скрытым – как превышение квот на вылов) – **контроль** не только за рыбой в море и рыбаками, а и **за рыбным рынком**. Например, если калкана нельзя ловить в период нереста, то его продажа в это время – на рынке, в магазине – должна наказываться так же, как браконьерство.

Еще одна причина уменьшения рыбных стад Черного моря – его загрязнение бытовыми и промышленными сточными водами. Полное исчезновение *скумбрии* и *тунца* в Черном море произошло оттого, что на пути их ежегодных миграций из Мраморного моря в Черное стоит «химический барьер» – гигантский город Стамбул, в густонаселенных, старых районах которого нет очистных сооружений – все отходы жизни миллионов людей сливаются прямо в воды Босфора (это гипотеза геленджикского биолога Ю.И. Сорокина). Тунец и скумбрия через такой Босфор больше ходить не желают.

Вообще, *из всех видов загрязнений Черного моря на первом месте по вреду, который они наносят морской экосистеме, стоят именно муниципальные стоки – городские канализации*. Из них – в море попадают и растворы использованных нами мыла и стиральных порошков, и масло, капающее из-под автомобилей, и много других, чуждых Природе и вредных для нее веществ. Наиболее опасны неочищенные стоки – не только в Стамбуле, ни в одном турецком городе на берегах Черного моря нет очистных сооружений...

Но больше всего канализации приносят в море вполне безобидных, даже полезных для роста растений минеральных солей – они образуются из органических продуктов нашей жизнедеятельности после переработки на специальных станциях очистки. Беда в том, что этих питательных солей слишком много. *На территории водосборного бассейна Черного моря*

живет не менее 170 миллионов человек – все отходы их жизни оказываются в море.

В конце XX века слишком щедрая питательная подкормка моря поставила жизнь в нем на грань катастрофы. *Это явление называется эвтрофикацией – перекармливанием, переудобрением морской экосистемы*. Каковы последствия морской эвтрофикации, можно увидеть на примере цветения тины – зеленой нитчатой водоросли кладофоры, щедро подкармливаемой бытовыми стоками Анапы.

Переудобрение моря – эвтрофикация. Цветение тины в Анапе

Мы уже познакомились с морской тиной – *кладофорой* у анапских пляжей. Почему ее так много, что дает ей возможность неограниченно расти? Морским растениям для жизни и роста нужно то же, что и наземным, – свет, углекислый газ и минеральная подкормка. Углекислый газ люди и их машины поставляют в избытке, света на мелководье перед пляжем Джемете с его 350 солнечными днями в году тоже хватает. А минеральной подкормкой морскую растительность снабжают городские стоки.

Помните, мы говорили, что господствующие у нашего побережья юго-западные ветра создают морское течение, направленное от Анапы вдоль берега – к северу. Вот это-то, к сожалению, и не учли те люди, которые проектировали и строили анапскую канализационную трубу. Она выведена далеко – за 2 километра от берега, но выливает городские стоки прямо в струю течения, которое приносит их обратно к городу и пляжу Джемете. Микробов и другой заразы в этих сточных водах, конечно, уже нет – они прошли многоступенчатую очистку. Но стоки несут в себе много минеральных солей, являющихся, по сути, удобрениями. Что быстрее всего вырастет, если внести в почву удобрения? Конечно, сорняки. Так и в море – летом у берега разрастается настоящий морской сорняк – *кладофора* бродячая. Начало цветения *кладофоры* совпало с вводом в строй этой сточной трубы – в начале 1980-х годов.

Ее несет течениями, выбрасывает волнами на берег – иногда на пляже лежит мощный вал разлагающейся *кладофоры*, но она вновь вырастает в море – за день ее клубок почти удваивает свой вес. Так быстро расти могут не все одноклеточные во-



Бактерии не успевают перерабатывать органические останки, и они оседают на дне, на водорослях – кусты филлофоры на этом снимке не узнать – они покрыты слоем детрита. Фотосинтез в таких условиях невозможен, водоросли-макрофиты погибают – это происходит и сегодня, снимок сделан в сентябре 2002 года



Даже подвижный каменный краб не успевает стряхивать с себя детрит

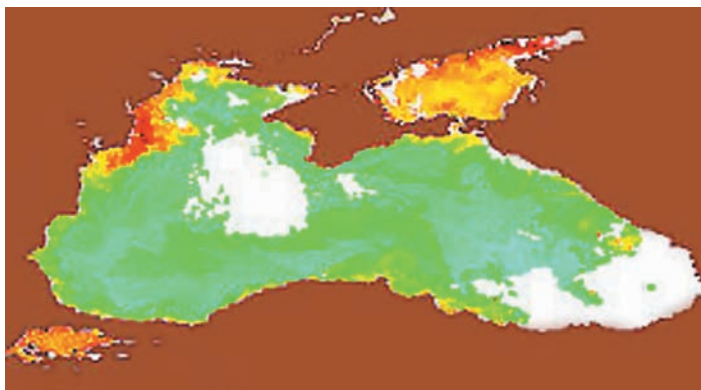
доросли. Поэтому в летний сезон тина не убывает у нашего пляжа – мы видели это под водой. Мы подсчитали, что в июле 1999 года масса кладофоры на мелководье от Анапы до Благовещенской достигала 7500 тонн!

Помимо неприятностей, которые она доставляет отдыхающим, кладофора препятствует росту взморника – морской травы, зеленые подводные луга которого когда-то покрывали все песчаное мелководье от Анапы до Тамани. Теперь от них остались отдельные разреженные куртины. Клубки

кладофоры опутывают и затевают листья взморника, душат его рост. А ведь луг взморника – самый красивый подводный пейзаж и самое богатое видами местообитание на песчаном дне – вспомните, сколько интересных животных мы видели там. Уменьшаются эти луга – и меньше становится морских коньков, морских игл. Это еще один пример того, как все взаимосвязано в Природе. Сейчас в Анапе строят новую сточную трубу, которая уведет стоки на три километра в море.

Гибель подводных лесов. Эвтрофикация прибрежных вод удобрениями с полей

Больше всего пострадала от переудобрения мелководная северо-западная часть моря, куда впадают такие могучие реки, как Дунай и Днепр. С их водами в море попадают удобрения с сельскохозяйственных полей. Одним из следствий этого потока стало почти полное исчезновение уникальной донной экосистемы – *филлофорного поля Зернова*, раскинувшегося к запа-



Картина распределения хлорофилла в поверхностном слое Черного и Азовского морей, полученная со спутника SeaWiFS 10 апреля 2003 года. Внутренняя часть Азовского моря – красного цвета, там идет цветение фитопланктона; причина видна – вынос биогенов течением Дона. В западной части Черного моря – цветение, вызванное стоком Дуная.

Обратите внимание на красный цвет Мраморного моря – он означает, что и там цветет фитопланктон. Большие реки туда не впадают. Как вы думаете, что вызвало эту вспышку фитопланктона, где источник, питающий это цветение?



Сообщество сорных нитчатых водорослей в месте сброса сточных вод. Раньше там был подводный лес цистозиры



Ульва и энтероморфа, растущие на месте цистозиры в условиях эвтрофикации

ду от Крымских берегов гигантского подводного леса красной водоросли филлофоры. Вот как это произошло.

В 1950–1980-х годах резко возрос сток удобрений в море – в эпоху «развитого социализма» считалось, что чем больше удобрений внести на поля, тем больше будет урожай. После весенних паводков удобрения оказывались в речной воде и с потоками Дуная, Днепра, других больших рек выносились в море. В конце 1950-х годов концентрация азота в стоках Дуная, самой большой реки из тех, что впадают в Черное море, была 1,4 мг/л, а к 1990 году достигла 7,2 мг/л – увеличилась в несколько раз; концентрация фосфора увеличилась с 0,10 до 0,33 мг/л. Это произошло в первую очередь из-за того, что для увеличения урожая на сельскохозяйственные поля в Приду-



Быстрорастущие в условиях переудобрения нитчатые водоросли обволакивают кусты цистозиры, лишая ее света. Бурая нитчатка эктокарпус – коричневая вата на ветвях цистозиры



Замор рыбы, пос. Осовины, берег Азовского моря, апрель 2005 г.

наибольших странах стали вносить больше азот- и фосфорсодержащих удобрений; с речным стоком они попадали в Черное море.

В результате переудобрения начались массовые цветения фитопланктона. Следствиями этого явилось, во-первых, то, что масса фитопланктона перехватывала большую часть солнечного света, и его оказывалось недостаточно для роста живущей на дне филофоры.

Во-вторых, любое цветение заканчивается умиранием – массовой гибелью микроводорослей. Гниение массы микроводорослей быстро поглощает весь растворенный в воде кислород, и происходит массовый замор морской биоты. Бактерии не справляются с переработкой огромного количества останков, и они, не успев разложиться, органической взвесью – детритом – оседают на песке, камнях, водорослях. Подводный ландшафт становится грязным, неприбранным, на всем – как будто лохматый слой серой пыли. Органическая взвесь уже полностью

лишает донную растительность света. Так было почти уничтожено филофорное поле в Черном море. Отрадные новости – начиная с 2004-го украинские биологи сообщают о начале возрождения уникальной экосистемы филофорного поля Зернова. В конечном итоге, после каждого массового цветения микроводорослей, наступает не менее массовое гниение их останков, истощающее запас кислорода в воде. В бескислородной среде погибают вообще все животные и растения. Сейчас такие явления нередки в еще более мелком и переудобренном Азовском море. В июльской экспедиции по Азовскому морю в 2001 году экологи наблюдали цветение фитопланктона почти по всей его акватории, и как результат – на каждую морскую милю пути им встречалось по одному погибшему осетру.

Цветения планктонных микроводорослей в 1980-х годах погубили не только филофорное поле в западной части моря. Сильный ущерб был нанесен главной прибрежной экосистеме у нашего, Кавказского, берега – лесам бурой водоросли *цистозирры*. В первую очередь пострадала цистозира, растущая на глубине больше 10 метров – там и так всегда не хватает света. В дополнение к затенению в случае цистозирры сыграл роль еще один фактор. Исследуя подводный мир скальных грунтов, мы видели, что ветви цистозирры покрыты эпифитами – быстро растущими нитчатками водорослями – зеленой кладофорой, красным церамииумом, бурым эктокарпусом и другими. Они есть всегда, и они всегда мешают расти цистозирре, перехватывая у нее и свет, и питательные вещества из воды. Но, когда в «переудобренные» 80-е годы они получали мощную минеральную подкормку, их чрезмерный рост стал уже по-настоящему удушать кусты цистозирры. Изменение уровня минерального питания меняет видовой состав морских растительных сообществ. Мы уже говорили о смене лугов взморника рядом с Анапой массой быстрорастущей зеленой нитчатки – бродячей кладофоры. При угнетении роста цистозирры на ее месте также стали появляться более примитивные, быстрорастущие нитчатки и пластинчатые водоросли, сообщества морских сорняков – зеленых водорослей

Черное море 14 мая 2002 г. Фото NASA





ЧТО МЫ СДЕЛАЛИ С ЧЕРНЫМ МОРЕМ?

ульвы, энтероморфы, кладофоры, красных церамиума, полицифонии.

Вот так же и на суше, в местах, где вырублен лес, вытоптан луг, вырастает бурьян. Если бездумное, потребительское отношение к Черному морю не изменится, вдоль всех его берегов можно будет увидеть подобную картину.

Если сравнить ситуацию до и после эвтрофикации – переудобрения моря в 1970–1980-х годах, то результаты сравнения будут таковы: раньше заросли цистозирры тянулись на 3 километра от берега, а теперь – не дальше 400 метров в море, не глубже 12 метров. Значит, площадь лесов цистозирры сократилась почти в 10 раз!

В дополнение к цветениям фитопланктона, в затенении донных водорослей от солнца, вероятно, сыграло роль и массовое развитие гребневиков – их икра и остатки тел погибших гребневиков («сопли» гребневиков) наполняют поверхностный слой моря, резко снижая прозрачность воды и тем самым лишая донную растительность света. Так как появление гребневиков в Черном море тоже было делом рук человека, и эта дополнительная угроза подводным лесам побережья создана людьми.

Я специально так подробно остановился на проблеме переудобрения моря – это жесточайшее воздействие на морскую экосистему, потому что оно приводит к уничтожению основы прибрежной жизни – донных водорослевых лесов. От водорослей, их составляющих, зависит жизнь всех без исключения морских животных – рыб, моллюсков, ракообразных – всех. В зарослях водорослей они прячутся, откладывают икру на их ветвях, питаются ими. Поэтому охрана прибрежного пояса донной растительности – это забота обо всем биологическом разнообразии моря. А это подразумевает в первую очередь действительный контроль над стоком питательных веществ в море.

15 лет назад ситуация с химическим загрязнением Черного моря стала немного улучшаться. Это было, может быть, единственным положительным проявлением экономического кризиса конца XX века в Причерноморских странах. В 1980–1990-х годах рухнули коммунистические режимы в Советском Союзе, Болгарии, Румынии. Встали заводы и фабрики – и уменьшился объем сбрасываемых в море промышленных стоков, перестали бессмысленно сваливать удобрения на поля и рисовые чеки – в результате снизилось поступление удобрений в Черное море, его эвтрофирование уменьшилось. К счастью, изменения, произошедшие с прибрежными сообществами в 1970–1980-х годах, не оказались полностью необратимыми – наблюдения 1999–2002 годов показывают, что морская растительность откликнулась на снижение потока удобрений и стала понемногу восстанавливаться. Но радоваться рано, это восстановление может быть прервано в любой момент очередным необдуманным вмешательством человека в природу.

И самое главное: на территории водосборного бассейна Черного моря сейчас живут 175 миллионов человек, и это число – население значительной части Европы – будет только расти. Это значит, что в бытовых стоках будет все больше азота и фосфора – удобрений для переудобренного Черного моря. Поэтому только тщательное соблюдение норм очистки сточных вод – удаление из них избыточного азота и фосфора – поможет (хотя бы) сохранить сегодняшнее состояние Черного моря. Эта задача очень трудная, ее пытаются решить все страны, через территорию которых протекают реки, впадающие в Черное море. И есть очень хороший пример: полвека назад, то же, что случилось с Черным морем, произошло с Великими Озерами, расположенными между Кана-

Нефтяные терминалы Новороссийска – вода выглядит чистой, на дне видны заросли цистозирры



дой и США; переудобрение, перелов рыбы, заморы фауны... Тщательно исследовав ситуацию и спланировав действия, вложив огромные средства, двум большим богатым странам удалось оздоровить экосистему Озер. С Черным морем все сложнее – стран больше, многие из них богатыми не назовешь, интересы у политиков многих этих стран – очень разные... Но море – одно, и, возможно, следующее поколение – сегодняшние дети, будут лучше знать и понимать его, и им удастся сделать его чище.

Посмотрите на снимок Черного моря (стр. 170), сделанный из космоса 14 мая 2002 года. Это естественные цвета. Густо-зеленые волны цветения фитопланктона вдоль всего западного берега моря – следствие выноса переудобренных днепровских и дунайских вод, мелово-белые разводы цветения кокколитин в южной и центральной части акватории, яркое цветение – в Азове...

Нефть и другие химические загрязнения. Строительство в береговой зоне

Если вы хотите присесть на каменистом пляже и полюбоваться волнами, стоит сначала внимательно посмотреть, куда вы садитесь – мазута на пляжах достаточно, а он не отстирывается. Еще более он опасен для морских обитателей – когда мазута (это наиболее плотная, тяжелая фракция нефти) много, он может залепить весь берег и погубить всю прибрежную жизнь. Нефтепродукты постоянно поступают в море с суши, с дождевым и речным стоком – на землю проливается немало бензина, солярки, машинных масел. Но главными источниками концентрированных разливов мазута и солярки в море являются суда, особенно старые, уже отслужившие свой срок. Кораблей больше всего в портах, поэтому вода в них обычно покрыта красивой радужной пленкой нефтепродуктов, а дно – комьями мазута. Порты нужны для нашей жизни, но содержать их надо в чистоте, за этим следят специальные инспекции. Самые страшные беды случаются, если происходят аварии на танкерах – судах, перевозящих нефть. Новороссийск, Туапсе – крупные нефтяные порты. Почти вся нефть, добываемая на каспийских месторождениях, приходит по трубопроводам в Новороссийск, где ее переливают в танкеры. Крупных катастроф, когда вся нефть выливается из терпящего крушения гигантского танкера и покрывает пленкой километры морской поверхности, в Черном море, к счастью, пока не было, а менее масштабные аварии бывают – происходили утечки нефти на нефтепроводах в прибрежной зоне, и на нефтяных терминалах вблизи берега.

Крушение, затопление любого судна, это всегда – разлив топлива, оно ведь есть на каждом судне – для работы судовой машины. В год по Черному морю проходит примерно 50 тысяч судов, каждое загрязняет море немножко, а в случае аварии –



Танкеры выстроились в очередь за нефтью на рейде Новороссийска



В Сочи купальщикам уже не остается места на узкой полоске пляжа — приходится стоять на волноломах

сильно, и в результате, в одном 2000 году в море вылилось 110 тысяч тонн нефтепродуктов. Со временем нефтепродукты, попавшие в море, разлагаются бактериями, и жизнь в местах разливов нефти восстанавливается. Ведь сама нефть — природный продукт, в нее в отсутствие кислорода превращаются останки живых организмов. Нефть и естественным путем попадает в море — сочится из месторождений под его дном, поэтому она — не новость для морских жителей. Но все же необходимо принимать все меры предосторожности, чтобы не происходило нефтяных аварий — море после разлива когда-нибудь вернется к нормальному состоянию — но это будет так не скоро, что мы этого можем и не увидеть.

Поэтому обоснована тревога жителей Черноморского побережья по поводу строительства новых нефтяных терминалов в районе Новороссийска, прокладки подводного газопровода из бухты Инал — через все Черное море, наискосок — к турецким берегам. При прорыве трубопровода выброс природного газа может поднять к поверхности насыщенную сероводородом глубинную воду Черного моря, и в этом месте может произойти замор морских организмов. Строительство аммиачного трубопровода к югу от Тамани вызвало протесты живущих там людей, ведь аммиак — очень агрессивное, едкое вещество, способное, хотя бы и временно, погубить все живое в округе. Как и в случае с нефтью, природа когда-нибудь переработает аммиак и восстановится, но как жить людям в очаге химического поражения?

В отличие от загрязнений капитальное *строительство в береговой зоне* наносит природе невосполнимый ущерб. Там, где построили дорогу или дом, уже ничего не вырастет. Вокруг строительных площадок разрушается плодородный слой почвы, уничтожается растительность, и, не скрепляемая более корнями растений, почва подвергается ветровой и дождевой эрозии — склоны гор осыпаются, размываются; разрушается и отступает берег, его съедает море. Когда нарушенный растительный покров восстанавливают, то это уже не те деревья и кустарники, что росли здесь раньше. Теперь вдоль дороги между Новороссийском и Геленджиком вместо росшего здесь веками можжевельного леса стоят аккуратные ряды крымских сосенок.

Каждый клочок земли вдоль берега Черного моря может приносить большой доход — пляжи, гостиницы, причалы, порты... Этих сооружений с каждым годом — все больше, а первозданной природы берегов — все меньше. Последние сохранившиеся участки средиземноморской флоры северо-восточного

Причерноморья — можжевельно-фисташковые редколесья к югу от Большого Утриша, под Анапой, и неповторимые можжевельные рощи с участием других реликтовых видов деревьев в заказнике, мыс Айя в Крыму, сжимаются, тают на глазах — под натиском отдыхающих, курортной индустрии и нефтяного бизнеса (строительство нефтяных терминалов в Озереевке, к северу от Новороссийска). Эти можжевельные рощи драгоценны, растут они невероятно долго и, один раз вырубленные или вытопанные — по соседству с человеком, не возобновятся уже никогда.

Часто перед пляжами, чтобы защитить их от размывания, ставят волноломы-ловушки для грунта. Они удобны для купающихся — гасят волну, плавать между ними безопасней. Но если море наступает на пляж, если суша отступает — никакие специальные сооружения пляж не только не спасут — наоборот, они сделают его гибель еще более скорой и верной. Опыт подобных попыток подправить природу повторялся десятки раз, в разных странах, на берегах всех морей. Если море наступает — значит, пляж должен сдвигаться в глубь суши — песок несут и несут течения; но если в море накидали бетонных болванок, транспорт песка нарушается. Очень вредная идея — строительство каменных набережных за песчаным пляжем. Тогда при наступлении моря на берег пляж не может двигаться в глубь суши вместе с линией прибоя — на том месте, куда мог бы быть принесен новый песок, как несокрушимая крепость, стоит каменная набережная. Это произошло в XX веке на побережье американского штата Нью-Джерси — вдоль широких океанских пляжей выстроили красивые набережные — с фонарями и скамеечками. Но Восточное побережье США в последние века





ЧТО МЫ СДЕЛАЛИ С ЧЕРНЫМ МОРЕМ?



Разгар курортного сезона. Рядом с такими пляжами, в такой воде, морской жизни не увидишь

понемногу опускается, океан наступает – и волны добрались до набережных, а пляжей больше не стало. Такая неприятность повторилась и в других местах, но пример Нью-Джерси стал нарицательным – даже появился термин «джерсеизация». На востоке США были потрачены огромные деньги и проведена огромная работа для восстановления пляжей и связанных с ними дюнных экосистем. Сейчас процесс джерсеизации, к сожалению, можно наблюдать во многих местах Черноморского побережья – ведь уровень Черного моря повышается.

Нагрузка общества на 400-километровую полоску российского берега – огромна: это – и главный курорт России, здесь же – самый загруженный морской порт России, который к тому же становится основной базой Черноморского флота, здесь же – самое мощное цементное производство в стране, и через этот берег проходит треть российской экспортной нефти. Сочетание – самое неблагоприятное для прибрежной живой природы.

Мусор

Однажды мы набирали грунт для аквариума – ставили эксперимент с мидиями. Лучше всего подходит ракушечник, в нем нет той мелкой, замутняющей воду, фракции, которая всегда присутствует в песке. Мы его хорошо промыли, положили в аквариум, залили водой. И тут же – увидели, что к поверхности стали всплывать маленькие мутно-прозрачные пластинки. Какой-то пластик. Мы его собрали. На следующий день были еще кусочки – опять собрали и выбросили. И так было почти полгода, что мы работали с этим аквариумом – из специально промытого, такого чистого и красивого на вид ракушечника всплывали и всплывали прозрачные обломки пластика, как будто они самозарождались в грунте. На самом деле их просто заметить трудно. Их с самого начала было огромное количество в нашем ракушечнике – невероятное количество, поразившее меня!

Все эти кусочки – обломки пластиковых бутылок из-под газировки, пива и т.д. Их бросают в море с берега, с судов, их бьет о берег, разбивая, в конце концов, на мелкие кусочки, которые заполняют донные грунты. Их приходится проглатывать всем животным, питающимся грунтом – например, кефа-

лям. Пластиковые бутылки разлагаются в морской воде не менее 450 лет – то есть, они никуда не исчезают на протяжении жизни многих поколений. С точки зрения длительности человеческой жизни, нашей жизни – они не разлагаются никогда. А ведь эти бутылки вошли в широкое употребление только лет 20 назад – и их обломки уже наполнили черноморские мягкие грунты. Страшновато представлять, сколько пластика накопится в море даже за ближайшие 10 лет... Не лучше – с алюминиевыми банками из-под напитков – они растворятся только через 100–200 лет. А использованные и брошенные в море или на пляже детские подгузники и женские прокладки – будут радовать глаз еще 500 лет.

СТРАНА	Пластиковых бутылок и т.п. на 500 метров пляжа
Россия, Украина, Румыния	>50
Италия	46
Испания	29
Франция	21
Польша	17
Эстония	10
Латвия	8
Германия	4
Норвегия	2
Исландия	1

Целые бутылки, банки, пакеты, канистры замусоривают пляжи, образуя кое-где огромные валы. Вы, наверняка, все это видели и согласитесь, что такие горы мусора сводят на нет все очарование морских берегов. Сделать так, чтобы этого не было, очень легко – бросать мусор в мусорные баки. И все! Потом их переработают на фабриках утилизации отходов – из них же можно сделать новенькие чистенькие бутылки. Если вы были на европейских или американских пляжах, согласитесь, что чистый пляж – это вполне реально, даже там, где бывает очень много народа.





Тюлень-монах – в Черном море окончательно уничтожен

Обрывки капроновых сетей, рыболовной лески, тросов, помимо добавления неразлагающихся (650 лет) частиц к общему загрязнению пластиками, представляют еще одну угрозу морской жизни – в них могут запутаться и погибнуть от удушения дельфины и рыбы.

Иногда волны выбрасывают на пляж целые, закрытые, стеклянные или пластиковые бутылки, флаконы – не надо их даже трогать, тем более открывать – там может быть что угодно,

вредные для здоровья вещества.

Пляжи детских лагерей в Анапе чистые – их специально убирают. А есть пляжи чистые, оттого что там не мусорят. Общественная организация Coastwatch Europe, пропагандирующая охрану побережий, провела в 1998 году очень простое исследование: пройдя по пляжам разных европейских стран, они подсчитали, сколько пластиковых предметов лежит на полоске берега длиной 0,5 километра. Вот результаты, их комментировать не надо, все ясно.

Чем больше людей на пляже, тем больше мусора, и тем меньше жизни в прибрежных водах. На российском побережье Черного моря живут 14 миллионов человек, к ним – каждое лето – добавляются миллионы отдыхающих. Вот два известных пляжа в поселках, расположенных между Туапсе и Геленджиком.

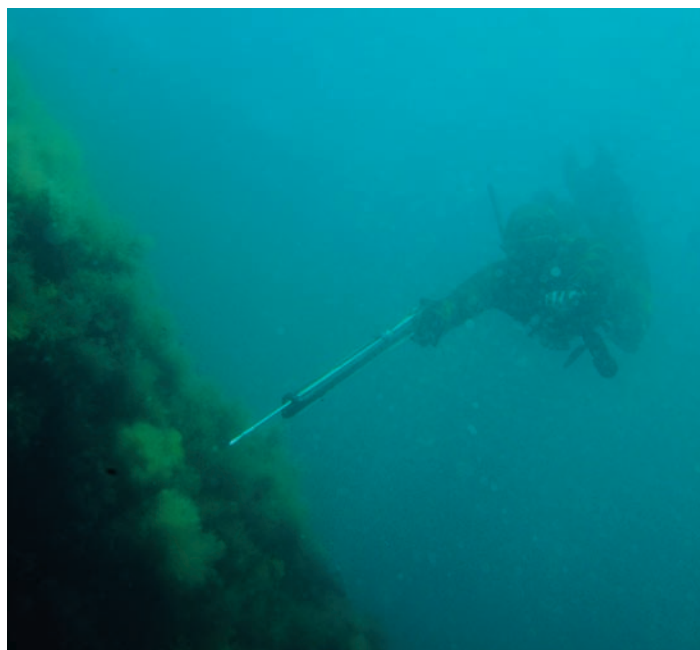
Чище, веселее и интереснее – на пляжах детских лагерей. Здесь нет толпы, детей учат плавать и нырять, а потом – мы отправляемся с ними на экскурсии вдоль берега, в воду – и под воду.

Жизнь Черного моря – в наших руках

Пока мы доходили, выросли до мысли о том, что жизнь в море надо защищать от нас самих, исчез из Черного моря единственный тюлень, который жил здесь еще 10 лет назад – замечательный, симпатичный *тюлень-монах*. Его отстреливали, заодно с дельфинами, рыбаки с южного берега моря. Последний раз его видели в 1997 году.



Часто ребята, впервые попавшие на Черное море, интересующиеся природой, спрашивают: А морские черепахи здесь водятся? – Не водятся, – от-



вечаю и думаю – может, и хорошо, что их здесь нет? Вот представьте: плавали бы по Черному морю эти огромные, быстрые черепахи-логгерхеды (они есть в Средиземном море). Выползали бы откладывать яйца на наши пляжи... Как вы думаете – только честно – долго бы они здесь выжили? На горной террасе в Утрише мы постоянно видим сухопутных средиземноморских черепах с панцирями, проломленными камнями – камни в них кидали люди; а ведь там – заказник, сама черепаха – редкий вид, внесенный в Красную книгу, охраняется законом. Так что пусть морские черепахи поживут в других морях – у нас бы их все равно истребили.

Очень пуглива рыба у наших берегов:ходишь в море – и рыбы-зеленушки скрываются в зарослях водорослей; нырнешь поглубже, увидишь горбыля – и он мчится прочь от человека. Точно так же, войдя в воду у берега соседнего Эгейского моря, увидишь у своих ног – ставших редкими у нас каменных окуней, на самой небольшой глубине, вокруг тебя – стаи морских карасей – не боятся. И вдоль берегов самого Черного моря – если рядом нет пляжа, берег труднодоступный, если люди там появляются редко – рыба ведет себя по-другому: гораздо ближе подпускает к себе ныряльщика. Может быть, причина в том, что часто можно увидеть, как рыбаки ловят – просто так, в качестве отдыха на морском берегу – мелких зеленушек, которых даже кошки не всегда едят; многие подводные охотники – стреляют столько рыбы, сколько могут застрелить? Страшноато выглядят соревнования по подводной охоте: в одном месте побережья собирается несколько десятков опытных пловцов-стрелков – и соревнуются, кто убьет больше рыбы, причем, чем крупнее – тем «лучше»... При этом в основном уничтожается оседлая рыба – горбыли, каменные окуни. А Черное море – не очень большое, и не так в нем много красивых больших рыб – по сравнению с количеством людей на его берегах. Поведением этих взрослых людей правит тот же древний инстинкт, что заставляет мальчишек выковыривать из-под камней крабов, собирать в банку десятки раков-отшельников; спросишь – зачем? – не могут подобрать слов для ответа; охотничий инстинкт... Так делал и я, и почти все так делали, когда были маленькими. Но для живой природы Черного моря эти про-



ЧТО МЫ СДЕЛАЛИ С ЧЕРНЫМ МОРЕМ?

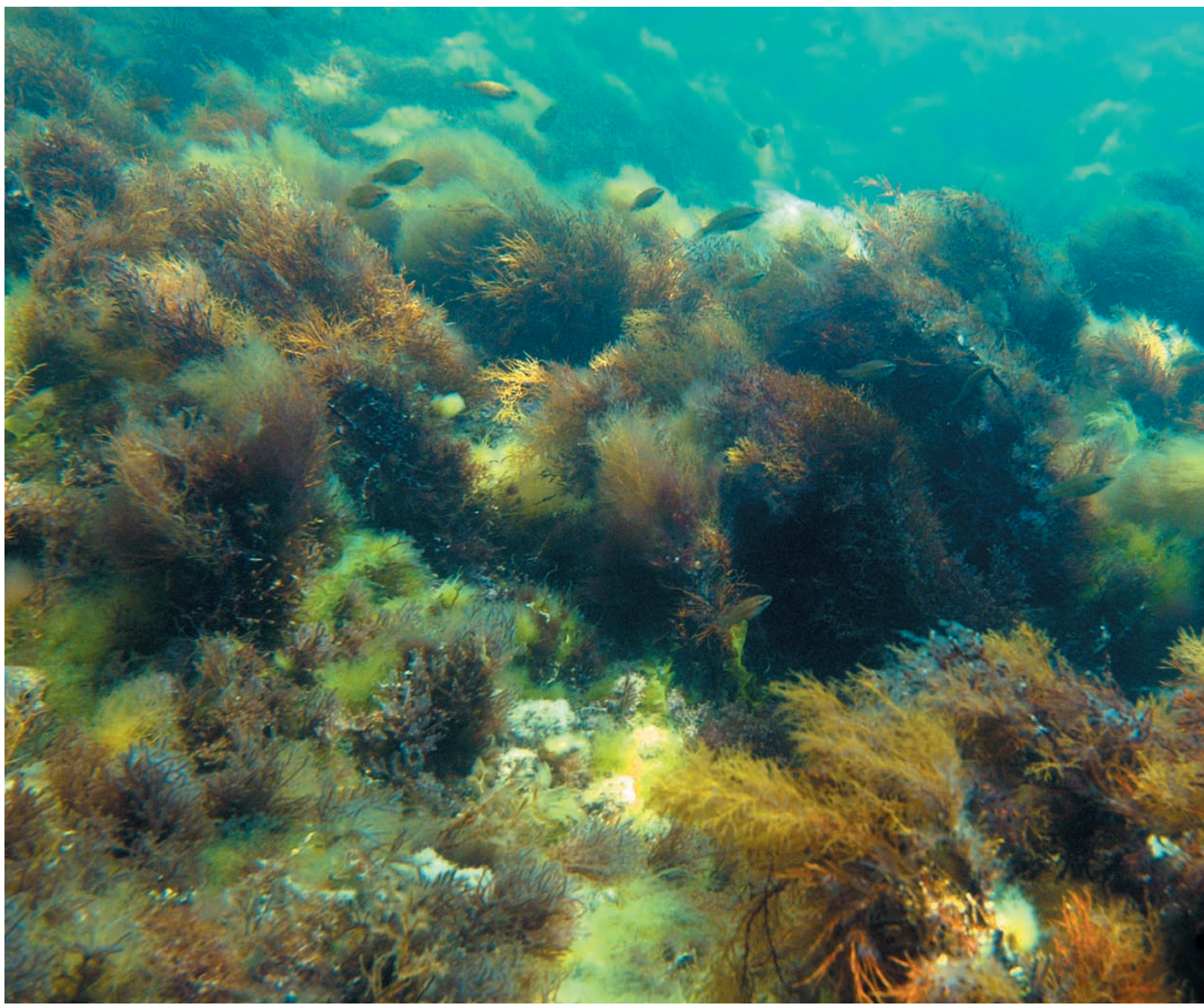
стые древние мужские инстинкты стали опасными; попробуем использовать разум?

С начала 1990-х годов Причерноморские страны договариваются о совместных действиях по уменьшению загрязнения моря, по ограничению вылова рыбы – заседают комиссии, подписываются договоры; но ведь самое важное – в действительности выполнять принятые решения. Надежда есть – ведь восстановилась же черноморская популяция дельфинов-афалин после прекращения охоты на них, восстанавливается на глазах популяция дельфинов-азовок.

Что-то изменится к лучшему, если каждый из нас, лично, изменит свое отношение к миру, среде, в которой мы обитаем. Никому не нравятся кучи мусора на пляже, в можжевеловом лесу – так давайте не добавлять свой мусор к общей куче, спрячем бумажку или пустую банку в карман – потом выбросим в урну. Конечно, никто нас не накажет, если мы уроним обертку от конфеты на песок – у нас почти все так делают. Казалось бы – если на каждом лотке вдоль побережья, в открытую, прода-

ются поделки из реликтовых можжевельников – что, по сравнению с таким варварством, какая-то бумажка на песке? Но если за свинство не наказывают, разве оно перестает быть свинством? Есть закон, который гораздо важнее тех, что написаны на бумаге, – совесть. Она не позволит вам бросить бутылку в море, купить спил можжевельника. Однажды с ребятами из лагеря «Кавказ» мы возвращались с экскурсии в Утришский заказник, и девочки, которые до этого побывали в похожих (но чистых) местах в Греции, возмутились – как можно испортить такое прекрасное место. И просто взяли и собрали столько пакетов, бутылок, бумажек, сколько смогли унести с собой. Они – в 12–15 лет сами взяли на себя ответственность за мир, в котором они живут, в котором через 10 лет станут главными людьми. А в лагере «Штормовой», в «Орленке», ребята каждую смену прибирают свой пляж – у них после этого не возникает желания мусорить там, а если у кого-то и возникнет – другие его остановят – они любят это место, отвечают за него. Иначе жить уже нельзя – нас стало слишком много, Природа еле-еле выдерживает давление, которое оказывают на нее люди.

Вы узнали и полюбили Черное море: разве не естественно – заботиться о том, что любишь? Любите и узнавайте – Черное и другие моря, ныряйте и наблюдайте, радуйтесь!







Коллекция ракушек

Ракушки – это домики двусторчатых или брюхоногих моллюсков (улиток), они строят их сами, из солей морской воды. Растет моллюск – растет и раковина. Ракушка – и защита, и скелет беспозвоночных моллюсков. А еще – красота, как будто специально созданная для наших глаз. Здесь, конечно, не все ракушки, которые можно найти на черноморских пляжах. Но большинство из них – перед вами. Некоторые – очень редкие и крошечные, найти их трудно. Многие раковины, которые море бросает на берег, потерты о песок и биты о камни, они отличаются от тех, что носят на себе живые моллюски. Но все они – замечательны. С каждым годом исчезают моллюски, бывшие когда-то обычными, но появляются новые; Черное море – молодое, оно все время меняется. Бродите по пляжам и смотрите, что волны выносят к вашим ногам.

В начале книги мы уже говорили, как отличать раковины моллюсков. Теперь – несколько слов о том, как лучше упорядочить и сохранить свою коллекцию. Разделите ракушки по тем местам, где вы их нашли – песчаные пляжи, каменистые пляжи. Разделите двусторок и улиток. Убедитесь, что в раковинах нет моллюска – ни живого, ни мертвого – иначе запах погубит коллекцию! А потом надо наклеить ракушки на плотный картон – лучше всего взять большую коробку из-под шоколадных конфет – тогда у коллекции будет и крышка. Если есть крупные и мелкие экземпляры одного вида, для коллекции возьмите те, что поменьше, – они лучше держатся на картоне. Для приклеивания используйте клей ПВА. Если ракушка большая, пропитайте кусок ваты клеем и через него наклейте раковину на картон – так будет надежнее. Подпишите под раковиной ее название, если слышали какое-то другое имя той же ракушки – впишите и его. Вообще, лучше включить в подпись все, что вы знаете о моллюске, раковину которого описываете.



Ракушки песчаных пляжей

двустворки



Венерка *Venus gallina* – до 4 см, массовый вид прибрежных песков



Сердцевидка зеленая *Cerastoderma glaucum* – до 4 см, в Черном море редка, ее больше в Азове

Донак обрезанный *Donax trunculus* – до 4 см, очень многочисленный вид, зарывается в песок у самого берега



Сердцевидка съедобная *Cerastoderma lamarcki* – до 7 см, стала очень редкой, живых моллюсков не находили уже несколько лет



Ракушки песчаных пляжей

двустворки



Скафарка неровная *Scapharca inaequalis* – до 8 см. Очень древний моллюск, родина – моря Индокитая. В Черном море с 1960-х годов. Съедобна и вкусна. В настоящее время вытесняет из донных прибрежных сообществ песка венерку



Люциелла (светличка) широкая *Lucinella divaricata* – до 0,5 см, массовый однолетний вид песчаного дна

Сердцевидка выпуклая *Parvicardium exiguum* – до 8 см, исключительно редкий вид в Черном море

Питар рыжий *Pitar rudis* – до 2 см, один из главных обитателей морского дна на глубинах больше 10 м



Ракушки песчаных пляжей

двустворки



Спизула треугольная, треуголка *Spisula triangula* – до 2,5 см, немногочисленный, но обычный вид на песчаном дне



Мерелла (Теллина) изящная *Moerella (Tellina) tenuis* – до 2 см

Мактра коралловая *Mactra corallina* – до 7 см, очень редкий крупный житель песчаного дна



Мерелла (Теллина) донацина *Moerella (Tellina) donacina* – до 2 см, живет на песках глубже 10 м



Полититапес *Polititapes aurea* – до 4 см, стал редким



Ракушки песчаных пляжей

двустворки



Морской черенок *Solen vagina* – до 15 см, дети иногда называют его «ногти русалки». Зарывается глубоко (до метра!) в песок, его все меньше – съедает рапан



Лентидиум средиземноморский *Lentidium mediterraneum* – до 0,7 см, массовый однолетний вид песчаного побережья

Гастрана хрупкая *Gastrana fragilis* – до 5 см, теперь очень редка



Гульдия малая *Gouldia minima* – до 0,7 см, живет на песках глубже 10 м, еще в 1980-х годах была массовым, доминантным видом донных сообществ на этих глубинах. Сейчас – редка

Ракушки песчаных пляжей

двустворки



Донацилла *Donacilla cornea* – до 1,5 см, живых донацилл у Кавказского берега в последнее время мы не находим

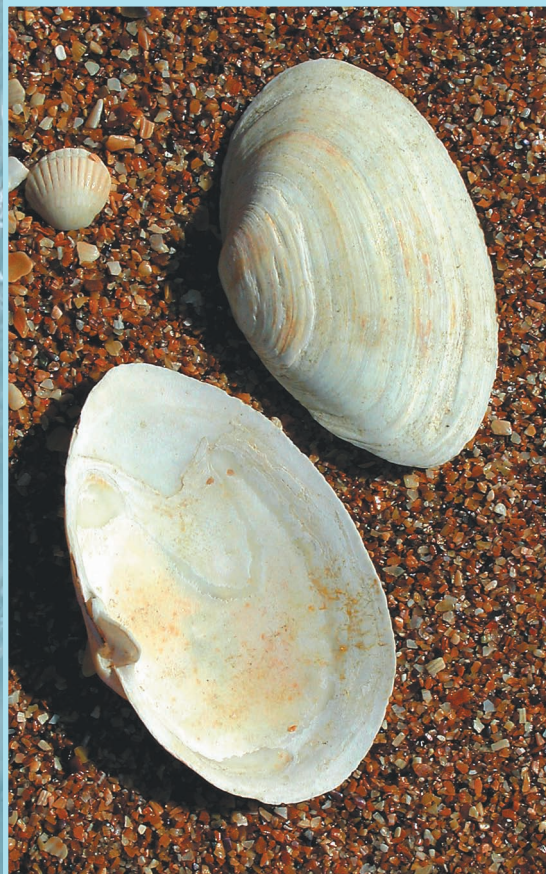


Лорипес светлый *Loripes lucinalis* – до 1,2 см, когда-то массовый вид песчаных грунтов, теперь стал очень редок

Мерценария *Mercenaria mercenaria* – до 15 см, единственная наша находка этого атлантического вида на Российском побережье – на пересыпи Кызылташского лимана



Мия песчаная *Mya arenaria* – до 10 см, ее родина – Атлантика, в Черном море с 1960-х годов. Больше ее в Азове – она любит малосоленые воды



Ракушки песчаных пляжей

двустворки



Гребешок Якова *Pecten jacobaeus* – на этом фото, возможно, единственная находка этой раковины на Кавказском берегу – он только успел появиться здесь – и исчез, съеденный рапаном



Модиола фасолевидная *Modiolus phaseolinus* – до 4 см, этого моллюска, наверное, больше, чем всех остальных, в Черном море! Их створками усыпано все дно моря. Живет глубже 25 м. Глубинная равнина Черного моря покрыта так называемыми фазеолиновыми илами – они в значительной мере состоят из раскрошенных створок этого моллюска

Гребешок черноморский *Flexorpecten ponticus* – до 7 см, вероятно, вымер – съеден рапаном, живых гребешков не видели уже несколько лет. Гребешки умеют перелетать над дном, хлопая створками



Галактелла молочная *Galactella lactea* – до 0,5 см, очень мелкий и очень редкий обитатель песков, родственник крупной скафарки – имеет такой же, как у нее, замок – из ряда одинаковых зубчиков. Эти оба вида – из семейства Arcidae



Ракушки песчаных пляжей

брюхоногие моллюски – улитки



Рапан *Rapana venosa* – до 15 см, самая крупная улитка Черного моря и один из самых свирепых его хищников – поедает двусторчатых моллюсков – некоторые, как устрица, вымерли совсем. Из-за рапана в Черном море сейчас – почти в 2 раза меньше видов моллюсков, чем 30–50 лет назад. А его никто не ест. На его родине – в Тихом океане – рапанов поедают морские звезды, которых в Черном море нет из-за его низкой солености. В Черное море рапан попал в 1946 году и, распространившись по всему морю, живет на всех типах грунтов



Китайская шляпа *Calyptraea chinensis* – до 4 см, одна из немногих улиток, живущих на мягких грунтах – весь моллюск помещается в крошечном полузавитке, а широкая шляпа – чтобы не провалиться в песок

Трофонописис укороченный *Trochopopsis brevitata* – маленький хищник, живет на илах, глубже 20 м; как и рапан, языком сверлит дырки в раковинах двусторчак, впускает в раковину яд и поедает раскрывшихся моллюсков. В основном он ест модиол

Клатрус *Clathrus turtonis* – до 4 см, очень редкий вид



Ракушки каменистых пляжей

двустворки



Мидия средиземноморская *Mytilus galloprovincialis* – до 12 см, крепится к прибрежным камням пучками очень крепких нитей – биссусом, но глубже живет на илах, сцепляясь друг с другом, или запуская биссус, как корни, глубоко в ил. Деликатес, ее специально выращивают на морских плантациях



Митилястер полосатый *Mytilaster lineatus* – до 3 см, крепится к любой твердой поверхности – камням, причалам, стволикам водорослей. Очень вынослив – может нормально жить в прибойной зоне. На раковинах митилястера поселились известковые красные водоросли – литотамнион и кораллина



Фолас-камнеточец, морской финик *Pholas dactylus* – до 5 см, его раковина – сверло, которым он буравит себе норки в камнях

Устрица гигантская *Crassostrea gigas* – до 40 см. Ее родина – Тихий океан. В Европе, в том числе и на Утришской мидийно-устричной плантации, ее выращивают взамен вымершей съедобной устрицы. Она начала расселяться самостоятельно – дикорастущую гигантскую мидию уже включили в список видов моллюсков Средиземного моря. Есть отдельные находки в Черном море



Устрица съедобная *Ostrea edulis* – до 12 см, прирастает к скалам и другим устрицам своими створками. Съедобная устрица – вымерший вид – в Черном море их съел рапан, а в Средиземном море и на Атлантическом побережье Европы их погубила эпидемия паразитического гриба. При жизни ракушки съедобных устриц были бело-зелено-малиновыми, а сейчас мы находим все больше черных створок, потому что они долго пролежали в грунте, где все чернеет от сероводорода



Ракушки каменистых пляжей

брюхоногие моллюски – улитки



Морское блюдечко *Patella tarentina* – до 4 см, улитка без завитков. Ползает по поверхности камней и соскребает с них водоросли. Их осталось мало, они прячутся в узких расщелинах от прожорливых рапанов



Гибула широкая *Gibbula divaricata* – до 1,5 см, питается, соскребая с камней молодую поросль макроводорослей и пленку микроорганизмов



Ирус *Iruus irus* – до 2 см, двустворка, поселяющаяся в щелях камней; чаще всего их можно найти в отверстиях, которые проделал, а затем оставил фолас-камнеточец

Гидробия *Hidrobia* sp. – до 0,4 см, живет на мелких веточках водорослей



Гибула адриатическая *Gibbula adriatica* – до 1,0 см, живет и на камнях, и на ветках водорослей, соскребая с них молодую поросль водорослей и пленку микроорганизмов



Гибула белесая *Gibbula albida* – до 2,5 см, обитатель поверхности подводных скал, практически исчезла, живых моллюсков в последние 5 лет не находили



Ракушки каменистых пляжей

брюхоногие моллюски — улитки



Бела *Bela nebula* – до 0,7 см, очень редкая улитка



Церитиум обычный *Cerithium vulgatum* – до 4 см, живых церитиумов в последние годы в Черном море мы не видим. Иногда его ракушки используют как домики раки-отшельники диогены

Биттиум сетчатый *Bittium reticulatum* – до 1,5 см, живет на ветках бурых водорослей, соскребая с них отмирающую корку и налет микроорганизмов – перифитон



Цитарелла прибрежная *Cythereella costata* – до 0,4 см, исключительно редкий вид



Ракушки каменистых пляжей

брюхоногие моллюски — улитки



Триция сетчатая *Tritia reticulata* — до 3 см, массовый вид, живет в основном на камнях, но встречается и на песке, и на ракушечнике, и на илах. Обскребыватель и падальщик. Обтертые песком до белизны, старые раковины триций мы находим на песчаном пляже, к которому их приносят раки-отшельники диогены — они используют их как домики. А при жизни раковины триций — угольно-черные



Нана (крошка) *Nana donovani* — до 0,7 см, живет на ветках бурых водорослей. Дети иногда зовут их «пуговками»

Риссоа великолепная *Rissoa splendida* — до 0,4 см, живет на веточках водорослей



Триколия (трехцветка) *Tricolia pulla* — до 0,6 см, основной вид улиток на ветках водорослей, питается их корой и перифитоном

Панцирные моллюски — хитоны



Хитон *Lepidochitona cinerea* – до 3 см, редкий вид, обитающий на камнях, с которых соскребает молодую поросль макроводорослей и пленку микроорганизмов. Раковина хитонов состоит из 8 налегающих друг на друга, пластинок, он может сворачиваться почти в шарик. Это – отдельный от двустворчатых и брюхоногих, более примитивный класс моллюсков. Раковины хитона мы не нашли, здесь – фотография живого моллюска на подводной стенке скалы Слез, близ Туапсе

Корабельный червь

Тереда, корабельный червь *Teredo navalis* – до 25 см, живет не на дне, а поселяется в каждом куске дерева, попавшем в море. Ест древесину и делает в ней норки. Раковина уменьшилась до размеров колпачка-сверла на переднем конце тела, им он бурит дерево. Попробуйте найти остатки раковинки в изъеденной корабельным червем деревяшке. Если не найдете – возьмите в коллекцию кусочек древесины с норками тередо, которые он выстилает изнутри известковой штукатуркой





Хорошие книги о Черном море, морской биологии, животных и растениях вообще

Сейчас в книжных магазинах – изобилие, пестрое разнообразие книг о природе, морской в том числе. Как любые массовые конкурирующие товары, они похожи друг на друга. Выбрать трудно, но вот эти – очень хорошие книги:

Книги для всех – чтобы читать их, специальных знаний не требуется

Энциклопедии

Жизнь животных, в 7 томах, Москва: Просвещение, 1983 – классическая энциклопедия, отправная точка в поиске информации о любых животных. На этих томах – в России выросло несколько поколений биологов.

Океан (школьная энциклопедия), Смоленск: Русич, 2002 – книга для самого первого знакомства с морем – там есть главы о волнах, течениях, образовании островов, о разных группах морских животных растений.

Нидон К., Петерман И., Шеффель П., Шайба Б. **Растения и животные. Руководство для натуралиста**. Москва: Мир, 1991 – насыщенная информация и иллюстрациями книга о природе Центральной Европы, очень удобная в качестве справочника и даже – определителя. Единственный недостаток (для нас) этой книги – в ней нет многих представителей кавказской и черноморской природы.

О Черном море

Вылканов А., ред. **Черное море**. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983 – объемный, доступный неспециалисту обзор черноморской природы, сделанный болгарскими учеными.

Зайцев Ю.П. **Самое синее в мире**. Нью-Йорк: Изд-во ООН, 1998 – очень хорошая небольшая книжка по экологии Черного моря, совмещающая ясное изложение с научной точностью; автор – один из наиболее авторитетных специалистов по биологии Черного моря, работающий в Одессе.

Зайцев Ю.П. **Введение в экологию Черного моря**. Стамбул–Одесса: GEF-UNEP-BSERP, 2006 – еще одна книга одесского специалиста по поверхностному зоопланктону, в форме учебника.

Зернов С.А. **Къ вопросу об изучении жизни Черного моря**. С.-Петербург: Записки Императорской Академии Наук, Том XXXII, №1, 1913 – ставший классическим труд русского гидробиолога Сергея Александровича Зернова, в котором он суммировал плоды своих многолетних изысканий природы Черного моря и данные, собранные другими исследователями того времени; это начало наших знаний и современной науки о Черном море. Кроме того, обзор С.А. Зернова – образец научной литературы, написанной живым русским языком.

Панькова, Л.С., Логвиненко, И.А., Паньков, Л.С. **Путеводитель по подводной жизни Черного моря**. Краснодар, 2000 – маленькая, популярная, иллюстрированная книжка.

Ascherson, N. **Black Sea**. New York, 1998 – прекрасная книга по истории и культуре Причерноморья – от эллинов, скифов, Византии – до наших дней. Масса интереснейших и малоизвестных фактов, написано легко, читается с удовольствием. На английском языке.

Черное море в Интернете

В Интернете все меняется очень быстро; на момент выхода этой книги самыми интересными страницами были следующие (на них есть много ссылок и на другие сайты):

<http://blacksea.orlyonok.ru> Это сайт нашей образовательной программы «Живое Черное море» в ВДЦ «Орленок», там – основные сведения о Черном море и его обитателях.

<http://www.fao.org/fi/sidp/portada.htm> Определитель рыб и беспозвоночных Средиземного моря можно скачать с сайта UN Food and Agriculture Organization (подразделение ООН) – большинство черноморских видов там есть. На том же сайте ФАО поддерживается открытая база данных официальной статистики по уловам во всех морях мира – и в Черном море – отдельно по разным странам, видам рыбы и других морепродуктов. Там же можно получить программу для работы с этой статистикой.

О морских и прибрежных растениях

Алтухов М.Д., Литвинская С.А. **Охрана растительного мира на Северо-Западном Кавказе**. Краснодар, 1989 – маленькая книжка, содержащая прекрасный обзор растительности Черноморского побережья Кавказа. Интереснее и ценнее многих толстых и красочных изданий.

Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. **Водоросли, лишайники и мохообразные СССР**. Москва, Мысль, 1978 – книга из серии «Справочники и определители географа и путешественника», с четкой и ясной информацией по каждому виду, с цветными рисунками.

Рейвн П., Эверт., Айкхорн С. **Современная ботаника**, в 2 томах, Москва: Мир, 1990 – одна из лучших книг о растениях, когда-либо издававшихся у нас. Очень хорошо иллюстрирована.

О рыбах

Васильева Е.Д. **Природа России: Рыбы**. Москва: АСТ-Астрель, 1999 – увлекательный и точный обзор ихтиофауны России, включая многих черноморских рыб.

Дебелиус Х. **Рыбы Атлантики, Средиземного и Черного морей**. Москва: Тетис-Юнион, 2002 – прекрасные фотографии практически всех видов рыб восточной Атлантики, в том числе – Черного моря, снабженные кратким описанием биологии вида.

О других морских животных

Волцит О.В., Черняховский М.Е. **Природа России: Беспозвоночные**. Москва: АСТ-Астрель, 1999.

Птицы Европейской России. Полевой определитель. Флинт В.Е., отв. ред. Москва: Алгоритм, 2000.

Эрхард Ж.П., Сежен Ж. **Планктон**. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984 – небольшая замечательная книжка, совмещающая доступное неспециалисту, живое изложение с научной точностью. Прошло много лет, а лучше о планктоне еще никто не написал.

Книги для самых любознательных

Догель В.А. **Зоология беспозвоночных**. Москва: Высшая школа, 1981 – классический университетский учебник, вполне доступный для любознательных любителей природы.

Зенкевич, Л.А. **Биология морей СССР**. Москва: Изд-во АН СССР, 1963 – классическая монография.

Зинова А.Д. **Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР**. Ленинград: Наука, 1967 – уникальный, классический определитель.

Мордухай-Болтовской Ф.Д., ред. **Определитель беспозвоночных животных фауны Черного и Азовского морей**, в 3 томах. Киев: Киевская книжная фабрика, 1969 – уникальный классический определитель.

Световидов А.Н. **Рыбы Черного моря**. Москва: Наука, 1964 – уникальный классический определитель.

Sorokin Yu.I. **Black Sea Ecology and Oceanography**. Backhuys Publishers, 2002 – самая полная современная сводка данных всех естественных наук по Черному морю, составленная старейшим и авторитетнейшим в России специалистом по биологии Черного моря. В России не продается. На английском языке.



ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Термины, понятия и явления

Анаэробные бактерии	142
Биогенные (питательные) вещества, биогены	147, 151–152, 154
Биоразнообразие моря, его связь с соленостью	145–146, 153
Бюковая линия рыб	86–87
Водный баланс моря	144–145
Волны, их образование	27–28
Вулканические породы	155
Гермафродитизм	44, 137, 141
Гидрофронт	147
Детрит	53, 55, 115, 141
Заплекса зона	101, 116
Землетрясения	156
Известняк	13, 17, 21, 77, 114, 154–155, 163
Круговорот веществ в море	143, 150–151, 155
Круговорот воды <i>owoowowowow</i>	79, 146
Кутикула – панцирь ракообразных	33, 49, 52
Линька	33, 119
Маскировка донных животных, изменение окраски	64, 108
Миграция рыб сезонная	44, 56
Нырание – как правильно нырять	40, 98–99, 130–131
Осадки донные	152
Осадочные породы	98–99, 109–110, 154
Опреснение	43, 47, 77–78
Оптический обман – размеры под водой	41
Парниковый эффект	149
Пелагические рыбы	54, 61, 64, 67, 87–88
Пелагиаль	87
Пемза	18, 31, 155
Пена на волнах	24, 27, 29
Перифитон	42, 44, 124
Пигментные клетки, хромофоры	52–53
Пигменты ракообразных	50, 51, 119, 141
Пищевая сеть моря	147, 150–151
Планктон	10, 21, 23, 27, 40, 71, 76–80
Планктофаги	71, 83
Пол у рыб, его смена	65–66, 132
Продуктивность (урожайность) морской экосистемы	10, 147
Прозрачность воды	21–27, 70, 136, 147–149
Прохладные рыбы	64, 88
Приливы и отливы	10, 23, 27
Пурпур рапанов	47
Реликтовые виды, сарматские и понтические реликты	157
Свечение моря	24, 82
Сгонный ветер	27, 149
Сель, грязевой поток	148
Сероводород	10, 13, 50, 83, 142, 152–153
Словещие, таллом водоросли	30
Смерч	23, 148
Соленость моря	51, 56, 135, 145–147
Спячка зимняя	56, 135
Ставные сети	166–167
Термоклин	135, 153, 162
Течения: вдольбереговые	30, 146
основное черноморское	19, 146
тягун	29
в Босфоре	144–145
Фотосинтез	21, 77, 84, 101, 142
Цвет воды	20–23
Цветения фитопланктона, «красные приливы»	23, 71–73, 83, 147–149, 170
Этрофикация (перудобрение) моря	168–169, 171
Эпифитные водоросли	99, 121–122, 136, 138
Эрозия берегов и пляжей	172

НАЗЕМНЫЕ РАСТЕНИЯ

Бамбук <i>Vambusa sp.</i>	19
Бук европейский, буквые орешки <i>Fagus sylvatica</i>	19, 31
Вейник наземный <i>Calamagrostis epigeios</i>	95
Колосняк песчаный, трава-компас <i>Elymus arenarius</i>	95–96

Лох серебристый <i>Elaeagnus commutata</i>	95–96
Польва приморская <i>Artemisia maritima</i>	95
Синеголовик приморский <i>Eryngium maritimum</i>	95–96

НАЗЕМНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Насекомые	
Жуужелица <i>Carabus sp.</i>	91
Коромысло (стрекоза) <i>Aeschna sp.</i>	96
Муравьиный лев обыкновенный <i>Myrmoleon formicarius</i>	93–95
Уховертка прибрежная <i>Labidura riparia</i>	91
Земноводные	
Жаба зеленая <i>Bufo viridis</i>	92
Пресмыкающиеся	
Уж водяной <i>Matrix tessellata</i>	92, 119
Ящерица прыткая <i>Lacerta agilis</i>	91
Ящерица скальная <i>Lacerta saxicola</i>	155
Ящерица разноцветная <i>Eremias arguta</i>	91, 94

ПТИЦЫ

Баклан большой <i>Phalacrocorax carbo</i>	25
Баклан хохлатый <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	25
Гагара чернозобая <i>Gavia arctica</i>	26
Зуек малый <i>Charadrius dubius</i>	26
Зуек морской <i>Charadrius alexandrinus</i>	26
Крчка речная <i>Sterna hirundo</i>	25
Лебедь-клинок <i>Cygnus cygnus</i>	26
Лебедь-шипун <i>Cygnus olor</i>	26
Лысуха <i>Fulica atra</i>	26
Морской голубок, чайка <i>Larus genei</i>	25
Филин <i>Bubo bubo</i>	93
Чайка озерная <i>Larus ridibundus</i>	25, 94
Чайка серебристая <i>Larus argentatus</i>	25, 94
Чайка-хохотунья, каспийская чайка <i>Larus cachinnans</i>	24, 25, 94
Чомга, большая поганка <i>Podiceps cristatus</i>	26

Млекопитающие

Еж обыкновенный <i>Eriaceus europaeus</i>	93
Заяц-русак <i>Lepus europaeus</i>	93
Лисица обыкновенная <i>Vulpes vulpes</i>	93

МОРСКИЕ РАСТЕНИЯ

Высшие (цветковые) морские растения	
Взморник (морская трава), zostера <i>Zostera marina</i>	18, 41–42, 44, 59, 169

Водоросли одноклеточные – смотрите главу «Микропланктон»

Водоросли многоклеточные (макроводоросли, макрофиты)

Красные (багрянки)	
Дазия с ножками <i>Dasia pedicellata</i>	104
Каллитамнион щитковидный <i>Callithamnion corymbosum</i>	102–103, 134
Кораллина лечебная <i>Corallina officinalis</i>	130
Кораллина средиземноморская <i>Corallina mediterranea</i>	130
Литотамнион <i>Lithothamnion lenormandi</i>	116
Лофосифония темная <i>Lophosiphonia obscura</i>	101
Спермотамнион <i>Spermothamnion strictum</i>	136
Филлофора ребристая <i>Phyllophora nervosa</i>	61, 114, 137, 160
Церамיום прозрачный <i>Ceramium diaphanum</i>	121
Церамיום реснитчатый <i>Ceramium ciliatum</i>	104

Бурые

Занардиния <i>Zanardinia prototypus</i>	117
Кладостефус <i>Cladostephus verticillatus</i>	130–131
Леватезия неоднородная <i>Leathesia difformis</i>	137
Падина павлинья <i>Padina pavonia</i>	104
Сцитосифон <i>Scytosiphon lomentaria</i>	102
Цистозира бородачатая <i>Cystoseira barbata</i>	78, 99–100, 104, 120–126, 130–133, 136–137, 141
Эктокарпус <i>Ectocarpus sp.</i>	121, 134

Зеленые

Кладифора белесая <i>Cladophora albidia</i>	40, 101–102, 121
---	------------------

Кладифора бродячая, «морская тина» <i>Cladophora vagabunda</i>	30, 44, 121
Кодиум червеобразный <i>Codium vermilara</i>	135–138
Ульва жесткая <i>Ulva rigida</i>	102, 160
Хетоморфа толстая <i>Chaetomorpha crassa</i>	102
Энтероморфа извилистая <i>Enteromorpha flexuosa</i>	102, 134
Энтероморфа-кишечница <i>Enteromorpha intestinalis</i>	102, 134

МОРСКИЕ ЖИВОТНЫЕ

Инфузории 71–72, 76, 78–79, 103, 150

Коловратки 79

Губки 114–117

Мшанки 50, 116–117

Гребневики 47, 67, 69–71, 80, 82–83, 148, 157–158, 165–167, 171

бере *Beroe ovata* 69–70, 148, 157–158

мнеммопис *Mnemiopsis leidyi* 69–70, 157–158

плевробрехия *Pleurobrachia rhodops* 69–70

Кишечнополостные 67, 107, 116

Медузы гидроидные 68, 71

сарсия *Sarsia sp.* 71

Медузы сцифоидные 68

аурелия *Aurelia aurita* 37, 67–68

корнерот *Rhizostoma pulmo* 37, 67–68

люцернэрия, сидячая медуза *Lucernaia campanulata* 123

Актинии 68, 105, 107, 109, 123

Актиния лошадиная *Actinia equina* 107

Актинотое *Actinotoe clavata* 107

Черви 17, 50, 53, 71, 76, 79

Круглые черви, нематоды *Nematoda* 103

Немертины *Nemertini* 79

Пилидий, личинка немертины 79

Кольчатые многощетинковые черви *Polychaeta*

Глицера *Glycera triactia* 124

Нефтич *Nephtys hombergii* 79, 124

Платинерис *Plathynereis dumerilii* 71

Поматоцерос *Pomatoceros triquetus* 114

Серпула *Serpula vermicularis* 114, 136

Спирорбис *Spirorbis pusilla* 114

Ракообразные 34, 47, 50–52, 78–79

Веслоногие раки 78–79

Oithona sp. 78, 103

их личинки – науплии 78, 103

Усоегие раки 103

Морской желудь, баянус *Balanus improvisus* 18, 114

Равноногие раки 100, 123

идотея, морской таракан *Idothea sp.* 122

сферомы *Sphaeroma sp.* 100, 122

Разноногие раки 103

Боклопав, морская блоха *Talorchestia sp.* 26, 27, 100, 123

Морская козочка *Caprella sp.* 123

Гарпактициды 103

Гарпактикус прибрежный *Harpacticus littoralis* 103

Высшие, десятиногие раки 103

Крабы 103

голубой *Callinectes sapidus* 50–51

горошина *Pisidia longimana* 117, 119, 134

каменный *Eriphia verrucosa* 39, 117–118, 134

мраморный *Pachigrapsus marmoratus* 104–105, 134

мохоногий *Pilumnus hirtellus* 137

невидимка *Macropodica longirostris* 108

плавунец *Macropipus holsatus* 8, 44, 48–50, 99, 106, 146

сиреневый, водолоб *Xantho poressa* 106

травяной *Carcinus maenas* 44, 50, 52, 131

Креветки 103

Крангон *Crangon crangon* 52–53, 139

Палемон элегантный <i>Palaemon elegans</i>	48, 105–106, 109
Палемон крапчатый <i>Palaemon adspersus</i>	105, 119
Рак-отшельник диоген <i>Diogenes pugilator</i>	32–34, 48, 106, 112
Рак-отшельник клибанарий <i>Clibanarius erythropus</i>	106

тип Иголокжие, класс Офиуры

Амфюра Степанова *Amphiura stepanovi* 53, 146

тип Хордовые, подтип Оболочники, класс Асцидии

Асцидиелла *Ascidia aspersa* 141

Ботриллос *Botryllus schlosseri* 122, 141

Мольгула *Molgula euprocta* 141

Рыбы

Акула колючая – см. Катран

Акула кошачья обыкновенная *Scyliorhinus canicula* 90

Акула-молот, молотоголовая акула *Sphyrna zygaena* 903

Атерина *Atherina mochon pontica* 30, 32, 63, 83–84, 86–88

Арноглосс европейский (Кесслера) *Arnoglossus kessleri* 60–61

Барабуля черноморская *Mullus barbatus ponticus* 56–57

Барабуля полосатая *M.surmuletus* 56–57

Белуга *Huso huso* 64

Бопс, карась-полосатик *Boops boops* 87, 132

Бычок-бланкет *Aphia minuta* 58, 138

Бычок-бубер *Pomatostichus minutus* 34, 57

Бычок-кнут, мартовик *Mesogobius batrachosephalus* 34

Бычок-кочегар, черный бычок *Gobius niger* 58, 131

Бычок-песочник *Gobius fluviatilis* 57

Бычок-равняк *Gobius ophiocephalus* 58

Бычок-кругляр *Gobius melanostomus* 57

Горбыль светлый *Umbrina cirrosa* 140

Горбыль черный *Sciaena umbra* 139

Губан (зеленушка) красный *Ctenolabrus rupestris* 138

Звездочет, морская корова *Uranoscopus scaber* 59

Зеленушка глазчатая, губан глазчатый *Symphodus ocellatus* 132

Зеленушка обыкновенная, рябчик *Symphodus cinereus* 132

Зеленушка пятнадцатая, перелелка *Crenilabrus quinqueaculatus* 132

Зубарик, морской карась-зубарик, каракоз *Diplodus puntazzo* 140

Калкан, тюрбо *Scophthalmus maoticus* 56, 60–61

Камбала речная, глосса, «лосик» *Platichthys flesus* 43, 60–61

Катран, колючая акула *Squalus acanthias* 39, 88–89

Кефаль лобан *Mugil cephalus* 54

Кефаль пиленгас *Mugil sojui = Lisa haematocheila* 54–55

Килька – см. Шпрот *Cyprinus carpio* 54

Кукушка – см. Зубарик

Ласкерь – см. Морской карась

Луфарь *Pomatopus saltatrix* 56, 88

Мерланг, голяк *Merlangius merlangus euxinus* 64

Морская корова – см. Звездочет

Морская лиса – см. Скот морская лиса

Морская мышь, бурая пескарка *Callionimus pusillus* 59

Морской дракон *Trachinus draco* 38–39, 44, 59–60, 142

Морской ерш – см. Скорпена

Морской карась, ласкерь *Diplodus annularis* 132

Морской карась-зубарик – см. Зубарик

Морской конек короткорылый *Hippocampus hippocampus* 128–129

Морской конек длиннорылый (европейский) *Hippocampus glutulatus (ramulosus)* 124

Морской кот – см. Скот-хвостокол

Морской петух – см. Тригла серая

Морская собачка – см. Собачка

Морской черт – см. удильщик европейский

Морской язык <i>Solea solea</i>	61–62
Окунь каменный <i>Serranus scriba</i>	137</

