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

EMBO
European Molecular Biology Organization

Верстка и изготовление МАКЦЕНТР. Издательство

Издание осуществлено при поддержке компании ОАО «АРТИ».

АРТИ

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, – ***полититапес***. Он похож на венерку, но это – только на первый взгляд – а мы же решили быть внимательными. Полюбуйтесь на эту нежную красавицу. Это ***мерелла*** – она бывает и розовой, и прозрачно-белой.

Мерелла изящная

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. Трития 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.

Трития сетчатая

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

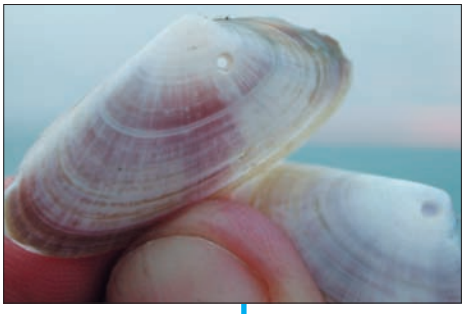
Любимый сувенир отдыхающих – раковина ***рапана*** – большая, красивая. Эта улитка живет в Черном море на любых грунтах – и на песке, и на камнях. Рапан стал уже символом Черного моря, а ведь появился он здесь всего полвека назад. Глядите, на деревяшках, выброшенных волнами, наклеены прозрачные щетки, 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 рапаниха в одном из дальневосточных портов (Тихий океан – родина рапана) приклеила кладку своей икры к днищу судна, которое направилось

Кладка икры рапана

Рапан

Черноморская устрица

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 остойчивости. 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 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.



Раковины донакса, просверленные рапаном

и черноморский гребешок

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

Деревяшки из моря, изъеденные корабельным червем

Морской черенок

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

Спаривание рапанов на песке

Ужас Черного моря – рапаны

На песке дна бросаются в глаза широкие и глубокие борозды – их оставили большие, тяжелые улитки ***рапаны***. Поныряв, 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 проделанную дырку в мантийную полость двустворки впрыскивается яд – энтероамин, парализующий мускулы-замыкатели жертвы. Когда отравленный моллюск раскрывает створки, рапан выедает его. А большие рапаны настолько сильные, что облепив моллюска своей мускулистой ногой, могут разжать его створки.

Рапан разжимает створки мидии

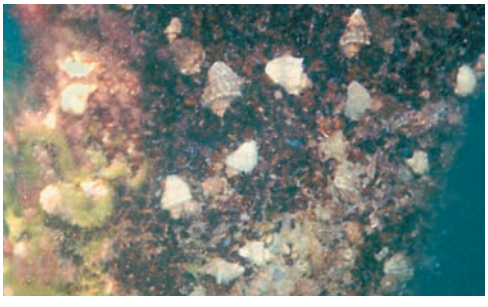
Этот редкий гигант — ему не меньше 25 лет, высота раковины 12 см, кажется, решил съесть мидию целиком

Там где проходят рапаны, двустворчатых моллюсков не остается. Иногда, как и у любого биологического вида, у рапанов бывают периоды вспышек 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.

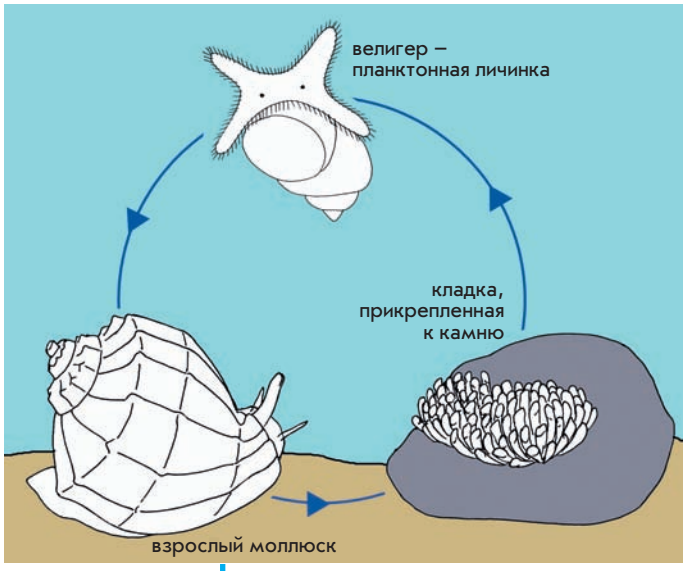
Весной, на сваи пирса, полностью обросшие мидией, приползли первые рапаны

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-щетки, которые самка наклеивает на камни, водоросли, любые твердые предметы. На песчаном грунте пер-



А в июне уже полчища хищных морских улиток выедали поселение мидий

Финал: в октябре, рапаны ползали по обглоданным, голым сваям — мидии были уничтожены подчистую



Жизненный цикл рапана

вым попавшимся 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, сгребающие драгами – тяжелыми стальными скребками с сетью – все живое с песчаного дна. Собирая рапанов, драги попутно основательно перепахивают дно, полностью уничтажая обитающую там живность – все донное сообщество.

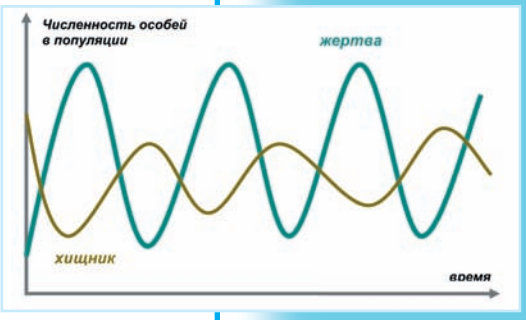
Раковины гигантской устрицы с Утришской плантации, просверленные рапанами

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...

Водолазы собирают сверлящих улиток в сетки

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



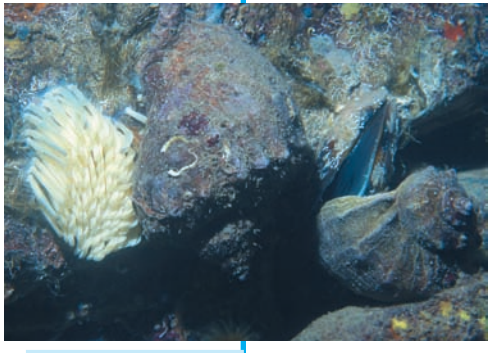
Пример рапана и двустворок в Черном море интересен, как иллюстрация самого известного типа взаимодействия видов в экосистеме: оно называется «хищник-жертва». Оно описывается и самой простой математической моделью в экологии – включающей в себя всего два дифференциальных уравнения, переменные в которых – 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.

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 планктоядный гребневик мнемиопсис и поедающий его хищник – гребневик берое. Случай с гребневиками особенно хорош: берое питается только мнемиопсисом, 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 мнемиопсис — замечательный пример классической модели «хищник-жертва»



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

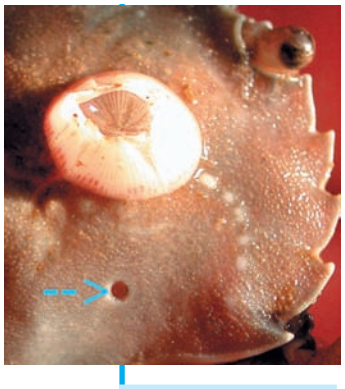
У рапанов есть одна замечательная особенность. Специальный орган – гипобранхиальная (поджаберная) железа выделяет ярко-желтый пигмент, который, если выставить его на солнечный свет, приобретает малиново-коричневый цвет; эту краску называют пурпуром. Такая железа есть у всех улиток из семейства мурицид. 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.

Плавунец доедает донакса

А вот кто-то ест самого плавунца – это маленький рапан – присосался сверху и ездит на крабе, а тот, как ни пытается, 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.



Через эту дырочку — диаметром полмиллиметра — рапан отравил краба

Спариваются и размножаются плавунцы несколько раз за сезон, и каждый такой цикл начинается с ухаживания. 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. Подросшая мегалопа садится на дно и становится – наконец последнее превращение – маленьким плавунцом.

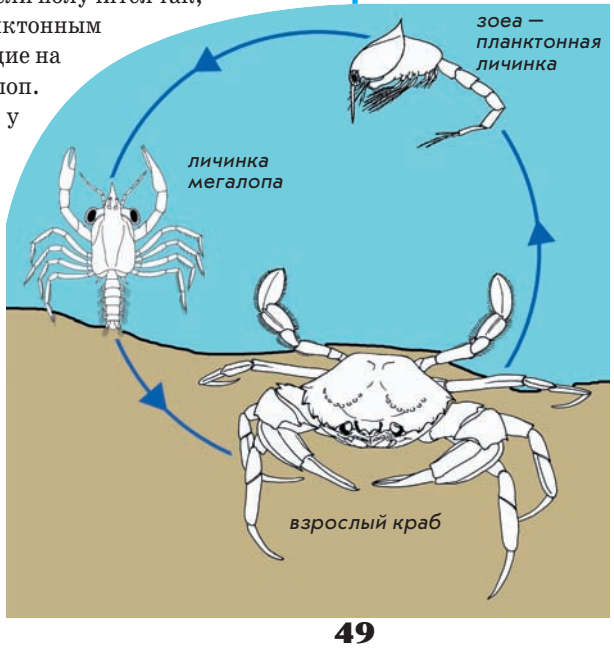
Самка плавунца с икрой

Зоеа

Мегалопа

Юный мраморный краб

Зачем же так сложно? Почему из икринок не вылупляются сразу маленькие крабики? Но тогда, во время самого сильного шторма, безвозвратно погибали 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 «мегалопа» (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-

Жизненный цикл краба-плавунца