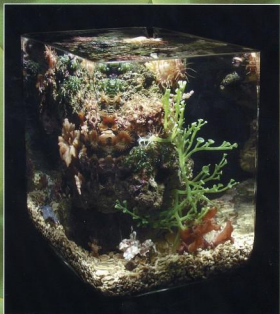


МОРСКОЙ  
АКВАРИУМ **MA**

ОКЕАНАРИУМ · КНИЖНАЯ СЕРИЯ



Даниэль Кноп

# РИФОВЫЕ НАНОАКВАРИУМЫ

Оснащение и уход





# РИФОВЫЕ НАНОАКВАРИУМЫ

Оснащение и уход

Даниэль Кноп



РИФОВЫЕ НАНОАКВАРИУМЫ. Оснащение и уход. / Перев. с нем. А.А. Григоров - М.:  
ООО «Асфур», 2007. - 144 с., цв. илл.

**ISBN 978-5-9901131-1-4**

Фотография на обложке: 6-литровый наноаквариум  
На заднем плане: Жесткий коралл *Euphyllia ancora*. Фото: A. Sever  
Фотографии и рисунки, кроме подписанных, – работа автора.

Все приведенные в этой книге данные, результаты, рекомендации по дозированию и т. д.  
были составлены автором самостоятельно и тщательно проверены. Однако, так как исключить  
ошибки в содержании полностью невозможно, издательство и автор не несут ответственность  
за содержание и возможные неточности.

*Охраняется Законом РФ об авторском праве. Все права защищены. Перевод, копирование и распространение  
произведения запрещено. Полное или частичное копирование в любой его форме (печать, фотокопия, микрофильм или  
другие способы) запрещено. Любые попытки нарушения закона будут преследоваться в судебном порядке.*

Тираж 1000 экз.

**ISBN 978-5-9901131-1-4 (ООО «Асфур», 2007)**

**ISBN 3-931587-78-9 (нем., 2003)**

© ООО «Асфур», 2007  
101000, Москва, Чистопрудный бульвар, д.14, стр.3  
тел. +7(495) 623-17-19, 623-22-61, факс +7(495) 623-47-04  
E-Mail: info@aquatis.ru  
Home: www.aquatis.ru

© Natur und Tier - Verlag GmbH  
An der Kleimannbrücke 39/41  
48157 Munster  
Tel.: 0251-13339-0, Fax: 0251-13339-33  
E-Mail: verlag@ms-verlag.de  
Home: www.ms-verlag.de

<b>Предисловие</b> .....	<b>6</b>
<b>Рифовые наноаквариумы</b> .....	<b>8</b>
Размер не имеет значения .....	8
Мир в миниатюре – наноаквариум с рифовой колонной .....	11
Что такое рифовый наноаквариум? .....	13
Когда «мини» становится «макси»: наноаквариум с рифовой колонной .....	14
Ядро: каменная надстройка с эрлифтом .....	14
Кусочек «живого» камня .....	14
Популяционные сдвиги .....	16
Объемы наноаквариумов .....	19
Рыбы в наноаквариуме .....	19
<b>Аквариум</b> .....	<b>21</b>
Наноаквариумы, склеенные силиконовым клеем .....	21
Цельностеклянные аквариумы .....	21
Акриловые аквариумы .....	22
Аквариумные системы из пластика «под ключ» .....	23
Размеры .....	24
Насколько маленьким он может быть? .....	25
Насколько стабилен рифовый наноаквариум? .....	26
<b>Циркуляция воды, газообмен и фильтрация</b> .....	<b>29</b>
Рифовая колонна с центральным эрлифтом .....	29
Периферийный эрлифт .....	30
Наноаквариумы с внешним фильтром .....	31
Помпа течения и внешний канистровый фильтр .....	33
Обогрев .....	33
Освещение .....	34
<b>Обустройство аквариума</b> .....	<b>36</b>
Камни и грунт .....	36
Грунт .....	41
Сначала грунт! .....	41
Система Жобера в наноаквариуме .....	41
Вода из «старого» аквариума .....	42
Фаза запуска .....	42
Закрепление коралловых фрагментов .....	44
Первые беспозвоночные поселенцы .....	46
Размещение кораллов .....	47

Агрессивных видов следует избегать .....	48
Темная зона .....	49
Подвижные беспозвоночные и рыбы .....	50
Фосфат – друг или враг? .....	50
Уход на нанорифом .....	51
Обрезка кораллов .....	53
Чистка стенок .....	53
Руки прочь от грунта! .....	53
Как часто можно чистить стенки? .....	54
Частичная подмена воды .....	55
Кормление животных в рифовом наноаквариуме .....	57
Чем кормить? .....	58
Как часто кормить? .....	58
<b>Обитатели наноаквариума .....</b>	<b>60</b>
«Живые» камни .....	60
Водоросли для снабжения кислородом .....	60
Каких животных можно содержать в наноаквариуме? .....	62
Наноаквариум с «паразитами» .....	62
«Персоны нон грата» для нанорифов .....	62
<b>Рекомендуемые животные для наноаквариума .....</b>	<b>66</b>
Сидячие беспозвоночные .....	66
Трубчатые кораллы рода <i>Clavularia</i> (семейство <i>Clavulariidae</i> ) .....	67
Неописанный трубчатый коралл (семейство <i>Clavulariidae</i> ) .....	68
Мягкие кораллы рода <i>Briareum</i> (семейство <i>Briareidae</i> , группа <i>Scleraxonia</i> ) .....	69
Мягкие кораллы рода <i>Anthelia</i> (семейство <i>Xeniidae</i> ) .....	71
Мягкие кораллы рода <i>Sansibia</i> (семейство <i>Xeniidae</i> ) .....	71
Кораллы-«деревца» рода <i>Nephthea</i> (семейство <i>Nephtheidae</i> ) .....	72
Кораллы-«деревца» рода <i>Litophyton</i> (семейство <i>Nephtheidae</i> ) .....	72
Мягкие кораллы рода <i>Sinularia</i> (семейство <i>Alcyoniidae</i> ) .....	74
Мягкие кораллы рода <i>Klyxum</i> (семейство <i>Alcyoniidae</i> ) .....	75
Мягкие кораллы рода <i>Rhytisma</i> (семейство <i>Alcyoniidae</i> ) .....	77
Корковые анемоны рода <i>Protopalpythoa</i> (семейство <i>Zoanthidae</i> ) .....	78
Корковые анемоны рода <i>Zoanthus</i> (семейство <i>Zoanthidae</i> ) .....	80
Неописанные желтые корковые анемоны .....	82
Дискоактинии рода <i>Discosoma</i> (семейство <i>Discosomatidae</i> ) .....	83
Дискоактинии рода <i>Rhodactis</i> (семейство <i>Discosomatidae</i> ) .....	85
Дискоактинии рода <i>Ricordea</i> (семейство <i>Ricordeidae</i> ) .....	86
Неизвестная дискоактиния (семейство <i>Corallimorphidae</i> ) .....	88

Червеобразные улитки семейства Vernetidae	90
Корненожки отряда Foraminifera	91
Фильтрующие губки (тип Porifera)	94
Губки, живущие за счет фотосинтеза (тип Porifera)	97
Трубчатые черви семейства Sabellidae	98
Трубчатые черви семейства Serpulidae	100
Медузы отряда Coronatae	102
Подвижные беспозвоночные	103
Танцующие креветки родов Rhynchocinetes и Cinetorhynchus (семейство Rhynchocinetidae)	104
Красная гавайская креветка (Halocaridina rubra)	105
Креветка-арлекин рода Hymenocera (семейство Gnathophyllidae)	106
Креветки рода Stenopus (семейство Stenopodidae)	108
Креветки-партнеры родов Periclimenes, Palaemon, Urocaridella (семейство Palaemonidae)	110
Фарфоровые крабы родов Neopetrolisthes und Petrolisthes (семейство Porcellanidae)	111
Крабы-пауки семейства Majidae	113
Крабы-отшельники родов Paguristes, Calcinus и Clibanarius (семейство Diogenidae)	114
Крабы-отшельники рода Paguritta (семейство Paguridae)	115
Крабы-отшельники рода Dardanus (семейство Diogenidae)	116
Крабы-щепкуны рода Alpheus (семейство Alpheidae)	118
Крабы-богомолы (семейство Protosquillidae, Pseudosquillidae и др.)	119
Мелкие крабы различных семейств	120
Улитки рода Stomatella (семейство Trochidae)	122
Улитки рода Euplica (семейство Columbellidae)	123
Морские звезды родов Nepanthia, Asterina и Diasterina (семейство Asterinidae)	125
Змеевидные морские звезды рода Amphipholis (семейство Amphiuroidae)	126
Рыбы	128
Бычки родов Gobiodon и Paragobiodon (семейство Gobiidae)	129
Симбиотический бычок-копченосец Stonogobiops nematodes (семейство Gobiidae)	131
Белоголовый бычок Lotilia graciliosa (семейство Gobiidae)	132
Бычки рода Gobiosoma (семейство Gobiidae)	132
Клыкастые собачки рода Ecsenius (семейство Blenniidae)	134
Драконовые рыбки рода Emblemaria (семейство Chaenopsidae)	135
Стреловидный бленни Lucaya blennius zingaro (семейство Blenniidae)	136
Карликовые петушки (семейство Trypterygiidae)	136
Бычок-каталина Lythrypnus dalli (семейство Gobiidae)	137
Великолепный красный бычок Discordipinna griessengeri (семейство Gobiidae)	138
Синеполосая морская игла Doryrhamphus excisus (семейство Syngnathidae)	139
Морской конек Hippocampus zosterae (семейство Syngnathidae)	140



Пожалуй, я соглашусь с тем, что сравнение маленького аквариума с «нано-рифом» преувеличено. Если уж быть точным до конца, то в действительности такой аквариум должен бы выглядеть настолько маленьким, что его невозможно было бы разглядеть. Ведь частица «нано» означает одну миллиардную часть, то есть  $10^{-9}$  в девятой степени. Так что же, неужели нано-аквариум в миллиард раз меньше обыкновенного рифового аквариума? При всей своей любви к небольшим размерам он и для меня был бы ну очень миниатюрным! Однако к тому моменту, когда я начал оформлять крошечные аквариумы, понятие «наноаквариум» уже прижилось в США для обозначения маленьких морских биотопов. Вполне вероятно, что в основе термина лежали такие понятия, как нанизм<sup>1</sup> и наносомия, а не математическая мера.

Я вспоминаю сказочные пресноводные аквариумы одного японского коллеги, размер которых был еще меньше, чем у нанорифов. Меня удивляли трех-, пяти-, и десятилитровые аквариумы, в которые он помещал растения и камни. Самый маленький аквариум был объемом не более одного литра. «Нечто подобное должно существовать и в морской аквариумистике», – подумал я тогда. Ведь есть морские животные, которые настолько малы, что в обычном аквариуме никак не проявляют себя, поскольку в нем они практически не заметны. А вот в миниатюрном рифе от 5 до 10 литров они превратились бы в настоящих «звезд». Конечно же, такой аквариум явно не подходит для подвижных рыб и других «нормальных» морских обитателей, это было понятно с самого начала. Однако запуск крошечного видового аквариума для сидячих и малоподвижных животных, не нуждающихся в большом пространстве для «маневрирования», был вполне достижимой целью.

В конце концов, я начал экспериментировать. Из-за отсутствия для таких маленьких аквариумов подходящего оборудования, я создал специальный метод технологии рифовой колонны. Выбор из стандартного оборудования для таких мини-«банок» был совсем не велик. Например, абсолютно невозможно было отыскать помпы или фильтры для трехлитровых аквариумов. Да и обычные приемы ухода к такому «лиллипутскому бассейну» были во многом неприемлемы. Представьте себе, залезаете Вы рукой в такой аквариум, чтобы, к примеру, почистить стенки, и в полной мере ощущаете на себе действие закона Архимеда... Итак, для решения этой и других проблем многое мне пришлось придумать самому. Я разработал концепцию содержания наноаквариумов объемом меньше 20 литров, а к ней – фильтрующую технику, метод посадки кораллов, частичной подмены воды и комплекс мер по уходу за аквариумом. При этом я ни в коей мере не отношу себя к основателям рифовой аквариумистики, однако в практике содержания мини-аквариумов это было новым словом.

Разумеется, этот метод не рассчитан на пока еще неопытных новичков, поскольку за таким крошечным биотопом необходимо тщательное наблюдение, чтобы в случае возникновения проблем принять оперативные меры, что, в свою очередь, уже предполагает наличие определенного опыта и мастерства. Поэтому в этой книге читатель не найдет «основ морской аквариумистики», которые могли бы помочь любителю-новичку: о них я подробно написал в книге «Рифовая аквариумистика для начинающих». Задача же этой брошюры заключается в подробном и законченном изложении принципов оснащения и ухода за маленькими рифовыми аквариумами.

В ходе разработки концепции содержания мини-рифов, включая вопросы подбора живот-

<sup>1</sup> Нанизм (nanismus, греч. nanos карлик), наносомия (nanosomia; nano- + греч. soma тело) – карликовость, патологическое состояние, характеризующееся аномальной низкоростностью. – Здесь и далее примеч. переводчика.



ных, я получил поддержку многих своих друзей, увлеченных идеей наноаквариума. Как и для меня, эта тема для них чрезвычайно интересна, правда, порой из совсем других соображений. Например, этолог<sup>1</sup> Эллен Талер уже много лет содержит в мини-«банках» определенные виды рыб с целью наблюдений. Их результаты очень помогли мне, в том числе и в написании этой книги. Опыт ухода за мини-рифами биолога Инго Бото Райце исчисляется даже не годами, а десятилетиями. Он охотно делился своими полезными советами всегда, когда это мне было необходимо. Йохен Лонер помог мне сконструировать крошечную рифовую колонну со встроенным эрлифтом<sup>2</sup> – ядро моего нового метода. И, наконец, эксперименты с небольшими пресноводными аквариумами и потрясающие снимки японского аквариумного фотографа Такаши Амано во многом способствовали написанию того, что Вы, дорогой читатель, сейчас держите в руках. Многие из моих друзей, не занимающихся напрямую мини-рифами, и, тем не менее, восторженно от-

зывающихся об этом хобби, так же вдохновили меня на создание этой книги. Среди них тележурналист Фолкер Арцт или, например, мой партнер по коралловой ферме Ганс Швинн.

Я в равной мере признателен читателям 14-го номера журнала «Коралл», в котором я впервые представил этот метод: их отзывы были очень важны для меня. Всем им я благодарен за интерес и поддержку. Недостоящий фотоматериал мне предоставили Альф Якоб Нильсен, д-р Фил Альдерсладе, д-р Катарина Фабрицус, проф. Эллен Талер, Рольф Хейббингхаус, Руди Кунтер, Гельмут Дебелиус, д-р Петер Наке и Скотт Майкл. Спасибо всем вам! Я также благодарен моей жене Розалинде, которая всеми силами поддерживает меня и благосклонно относится к моим дорогостоящим (и к тому же поглощающим все больше энергии и пространства) занятиям аквариумом и аквариумной фотографией. Ей я посвящаю эту книгу.

*Даниэль Кноп*

*Синхайм – Манила, декабрь 2003.*





В любом аквариуме все живые существа зависят друг от друга. В особенной мере, это относится к малообъемным аквариумам – с парой креветок или рыб, зеленой каулерпой и микроорганизмами, которых едва ли можно заметить невооруженным глазом. Все они живут в крошечном стеклянном ящичке: вместе друг с другом и за счет друг друга. Они создают микрокосмос, в котором все подчинено круговороту: там они появляются на свет, растут, производят потомство и умирают. Вот оно – истинное чудо природы, которое наглядно доказывает нам хрупкость и зависимость экосистемы от человека, особенно в наши дни, когда разрушение природы стало частью повседневной жизни.

Возможно, именно увлекательное наблюдение за сосуществованием морских «карликов» в рифовых наноаквариумах помогло кому-то более тесно соприкоснуться с природой. Однако я точно уверен в том, что данное увлечение посылает в душе гармонию и снимает психическое напряжение. Бухгалтерские балансы, бюрократия, биржевые курсы – все это отходит на второй план, когда Вы становитесь свидетелем того, как в Вашем аквариуме на письменном столе малюсенький рак-отшельник ведет борьбу за существование. Или как мягкий коралл пытается обогнать губку в росте, как размножаются и распространяются трубчатые черви, чтобы завоевать себе новое пространство. При этом объем аквариума или количество дорогих кораллов здесь ничего не решают. Главное – это «ощущение» жизни, жизни, которая есть везде, даже в самом маленьком аквариуме.

В нашем высокоцивилизованном мире техника и электроника стали для нас столь же обычными, как для древних людей леса и луга. В обществе, где доминируют производительность, экономическая эффективность и стрем-

## Рифовые наноаквариумы

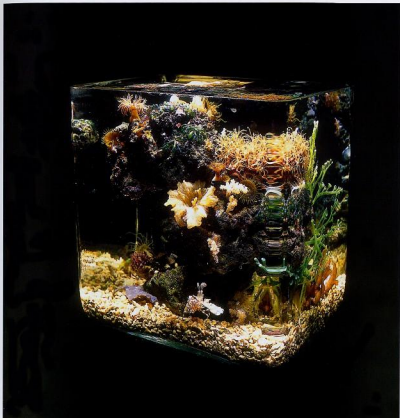
ление к успеху, разговоры о «чуде природы», пожалуй, не совсем обычны или даже непопулярны, ведь «чудом» нашего времени уже давно стала технология. И все-таки чудеса природы есть, они рядом с нами, нужно только научиться воспринимать их. Это, например, незамеченный цветок у бордюра или растущий под камнем маленький коралл в нашем аквариуме. И такие чудеса мы можем встречать повседневно не только в цветочном горшке на подоконнике офиса, но и в рифовом наноаквариуме на рабочем столе, рядом с монитором компьютера.

### Размер не имеет значения

Признайтесь, ведь есть среди нашего брата-аквариумиста и такие, кто склонен измерять красоту аквариума его габаритам или числом ценных кораллов и рыб, которые в нем проживают. А куда же исчез тот, почти детский восторг от крошечных, практически невидимых существ, как, к примеру, морских блох или отдельного полипа, который пытается закрепиться на камне или прирасти к большому кораллу? Притягательная сила аквариума не в количестве редких и великолепно окрашенных рыб, не в объеме и не в огромных суммах, потраченных на приборы для подготовки воды. И уж точно не в уровне шума, производимом ими. Аквариум очаровывает нас жизнью или, выражаясь точнее, теми жизненными процессами, которые происходят в нем, поведением его обитателей. Желание знать об этом больше и стало стимулом развития того, что сегодня было принято называть аквариумистикой.

Предлагаю совершить небольшое путешествие в позапрошлый век. В 1857 году Э.А. Россмэсслер<sup>1</sup> писал в своей книге «Пресноводный аквариум: руководство по изготовлению и содержанию»: «Ученые мужи, как Сваммердам,

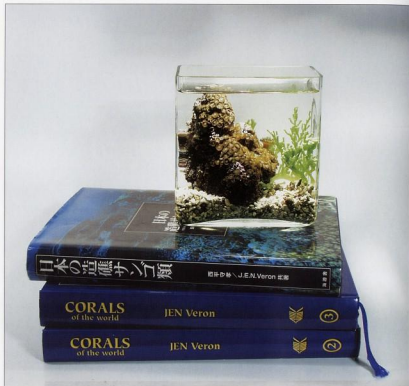
<sup>1</sup> Эдиль Россмэсслер (1806–1867) – отец немецкой аквариумистики, первым в Германии опубликовал книгу о содержании пресноводных рыб в аквариуме.



Наноаквариум с рифовой колонной (эрифт в живом камне), 20x15x15 см, номинальный объем – 6 литров (заполнение – 3 литра), время содержания – 6 месяцев, освещение – люминесцентная лампа *Osgat Lumilux 12 (8 Ватт)*. Содержатся различные мягкие кораллы, корковые анемоны, губка *Callisporangia auris*, три улитки – водорослееды, различные водоросли, одна креветка – арлекин и многие другие животные.

Левенкок, Ромур, Шеффер, Тремблен, чьи имена уже давно стерлись на могильных плитах, но навсегда будут вписаны в историю науки, были теми, кого нам следует называть первооткрывателями, пусть и нечаянными первооткры-

вателями нашей аквариумистики. Все настоящие исследователи, для которых главным являлось не мумифицирование собранных растений и животных с их последующим изучением, а жизнь в ее естественном проявлении, так вот



все они с самых древних времен наблюдали за жизнью, за ее превращениями и формами... у себя, на рабочем столе. Из кухни или кладовой исчезали кастрюли, стаканы, бутылки и банки. Прислуга, незаслуженно получавшая за пропажу крепкую выволочку от домохозяйки, находила их, наполненными всевозможными животными и загадочными водными растениями, на столе своего хозяина. Вот они, прототипы наших аквариумов».

Интересно, подумаете Вы: «А при чем тут маленький объем?» Все очень просто: в морской

аквариумистике более необычные и захватывающие события происходят как раз в небольших аквариумах, в обыкновенных Вы их просто не увидите! Вот скажите, сколько фораминифер рода *Homotrema* живет в Вашем большом аквариуме? Да и кто, собственно, такая эта фораминифера? Как она выглядит? И вообще есть ли она у Вас? Из-за отсутствия ярко окрашенных рыб и ограниченного объема Ваш взгляд на рифовый наноаквариум становится пытливей и острее. Существа, которых мы просто не замечаем в аквариумах обычной величины, попада-



Наноаквариум с рифовой колонной (эрлифт в живом камне), 15x14x13 см, номинальный объем – 2,7 литра (заполнение – 1,4 литра), время содержания – 4 месяца, освещение – люминесцентная лампа Osram Lumilux 12 (8 Ватт). В аквариуме живут дискоактинии, пористые анемоны и редкий фарфоровый краб *Petrolisthes monodi*.

ют в центр нашего внимания. И даже больше, они становятся главными героями, как, например, один большой многощетинковый червь, который, возможно, живет в нашем наноаквариуме. Ограничение объема делает из карлика гиганта. Дистанция между аквариумистом и животным сокращается, чего никогда бы не случилось в большом аквариуме.

#### **Мир в миниатюре – наноаквариум с рифовой колонной**

Креветка-арлекин медленно поднимается, перелезает через пористый скелет кораллов мимо древообразных мягких кораллов, направляется к освещаемой солнцем верхушке рифовой колонны. «Пахнет» морской звездой,



она четко чувствует это. Своими фасеточными глазами она не может обнаружить столь лакомый кусочек, впрочем, это ничего не меняет – как и другие арлекины, эта креветка полагается преимущественно на свои рецепторы запаха. Перед ней что-то приходит в движение – это две улитки *Eurpila*, которые повстречались на пути абсолютно случайно. Они образуют странную пару: одна ползет по домику другой, которая, в свою очередь, активно трясет им,

пытаясь избавиться от назойливой соседки. Однако запах морской звезды увлекает креветку дальше, она минует прожорливого огненно-го червя, который вытащил свои щупальца из каменного укрытия и замер в ожидании добычи. На пути креветки только что проплыла морская блоха, и вот великолепная, упитанная морская звезда «гусиная лапка» уже в нескольких сантиметрах. Креветка делает еще один скачок вперед, и – внезапно что-то

ухватило ее за ногу! Испугалась. Дернула. Ничего не вышло! Креветка пыталась высвободиться из смертоносных объятий небольшой актинии, захватившей ее своими клейкими щупальцами. Арлекин уже твердо решил поступить по примеру своего собрата по семейству краба, оставить ногу – она ведь все равно отрастет, но тут, откуда ни возьмись, появилась большая стеклянная палочка и подтолкнула креветку, энергично, но вместе с тем осторожно. Креветка дала деру (уф, на этот раз обошлось!), а ее спасительница, маленькая девочка, улыбнулась и продолжила свою миротворческую вахту, наблюдая за жизнью в трехлитровом аквариуме.

Признаюсь, эта история выдуманна: едва ли креветка-арлекин могла бы быть столь не осторожной, как описано здесь. Но актеры этой подводной драмы на самом деле существуют: креветка-арлекин, девочка со стеклянной палочкой и, конечно же, 3-литровый наноаквариум. Рифовая колонна состоит из трех кусков живых камней размером с кулак, предварительно просверленных насковью и нанизанных на эрлифт. По центру каменной колонны пузырьки воздуха выталкивают воду вверх. Оттуда вода вновь опускается вниз, создавая при этом почти ламинарное, струйчатое течение. Единственный технический агрегат аквариума, эрлифт, спрятан внутри колонны, что позволяет хорошо рассмотреть известняковую стенку. Для этого аквариум помещен на вращающийся диск, гарантирующий обзор со всех сторон. Эта «рифовая колонна» – своеобразная вещь в себе, необычайно маленькая и все же законченное целое. Это не фрагмент рифа, как мы привыкли думать, помещая живые камни к задней стенке обыкновенного аквариума; это – единое, это – самодостаточный мир.

### Что такое рифовый наноаквариум?

В Германии крошечные аквариумы объемом 20, 40 или 60 литров встречались очень редко, пока публикации в журнале «Коралл» (Кноп, 2002a&b, Reize, 2002, Thaler, 2002) не

совершили настоящую революцию, превратив морские мини-биотопы в объект пристального внимания аквариумистов. А вот в США такие аквариумы достаточно частое явление, там их называют «nano reef». При этом выбор животных для таких объемов часто оставляет желать лучшего и требует критического анализа. Тем не менее, за ними заботливо ухаживают и выставляют их виды в Интернет. Набрав в строке поисковика словосочетание «nano reef», Вы получите впечатляющие результаты: огромное количество сайтов, владельцы которых восторженно рассказывают о своих мини-риффах. Вы найдете точное, вплоть до мельчайших деталей, описание аквариумов и их фотографии. Здесь я должен отметить, что экономность не является причиной выбора столь маленьких биотопов. Иногда мне кажется, что существует целая община убежденных сторонников наноаквариумов, группа минималистов, руководствующихся принципом «меньшее – это больше». Зачастую малюсенький аквариум, в котором содержится то или иное ценное животное, дополняет огромную морскую «банку», то есть все необходимое оборудование уже имеется в распоряжении аквариумиста. А то, чего не достает, можно купить за совсем небольшие деньги.

Однако аквариум, о котором речь пойдет в этой книге, совсем другого типа. Его размеры значительно меньше тех аквариумов, которые в Северной Америке принято называть нано-риффами. Скажем, там 20 литров – это верхняя граница моих аквариумов, у меня же существуют мини-водосемы на 10, а то и на 5 литров. В сущности, для этих аквариумов (на их создание меня вдохновили пресноводные аквариумы моего японского друга Такаши Аmano) мне следовало бы придумать новое название. Но такие понятия, как нано-, микро-, пико- или мини-риффы уже давно использовались в США, правда, без точного указания объема, так как, похоже, у каждого хоббиста на это есть свое мнение. Поэтому введение в языковой оборот нового термина, ориентированного на размер,

вряд ли было бы целесообразным. Скорее, следовало отталкиваться от необычной центральной конструкции с эрлифтом, которая на тот момент еще была неизвестна.

### Когда «мини» становится «макси»: наноаквариум с рифовой колонной

К созданию этой конструкции меня подтолкнули две вещи: сначала это было оформление японских аквариумов, которое имело целью создание не фрагмента рифа, а чего-то целого, целостного. В основе этого лежат дзэн-буддизм с его философией и стремление японцев выражать большое содержание в малых формах<sup>1</sup>. Все это побудило меня установить в аквариуме рифовую колонну, точно такую же, какую я видел на переднем рифе в Индопацифике. Эта колонна состояла из сидячих бесспиночных, креветок, рыб, червей, улиток и других бесчисленных животных, образующих в своей совокупности «островок жизни», возвышающийся над плоским, песчаным дном. Предполагалось, что моя «рифовая колонна» не должна соприкасаться со стенками аквариума. В этом случае его можно было бы рассматривать со всех сторон. Это первая часть истории. Вторая касается собственно колонны в аквариуме, который я сконструировал специально в экспериментальных целях, поместив в центр эрлифт (Клор, 1998, 2001). Эрлифт стал вновь популярным лишь в маленьком аквариуме, поскольку нанориф по своей сути был ничем иным как сильно уменьшенной копией большой «банзи».

Как я уже упоминала выше, маленький объем был выбран мной, потому что, чем меньше аквариум, тем ближе нам становятся животные. К примеру, в большом домашнем рифе морская блоха может остаться незамеченной, тогда как в небольшом аквариуме с рифовой колонной она превращается в одного из главных актеров. Ведь элементарные жизненные процессы воспринимаются в нем интенсивнее и причащают замечать, казалось бы, несущественные детали: крошечного гидродидного по-

липа, пытающегося просунуть свои щупальца между трех корковых анемонов, или карликового трубчатого червя, который борется за то, чтобы губка окончательно не накрыла его своим телом. Чем меньше аквариум, тем отчетливее в нем проявляется любая форма жизни.

### Ядро: каменная надстройка с эрлифтом

Расположенный по центру эрлифт позволяет оптимально использовать полученное течение воды, в этой связи требуется меньше кислорода. В моих многочисленных опытах я выяснил, что если бы эрлифт вместо этого находился в углу аквариума, то следовало бы подавать большее количество кислорода, чтобы течением омывались остальные углы аквариума. Однако большое количество пузырьков воздуха означало бы появление дополнительного шума и разбрызгивание соленой воды. А с колонной, напротив, газообмен и ускоренное водное течение остаются скрытыми, к тому же она не вредит планктону, поскольку пузырьки движутся вверх и выдавливают водяной столб наружу. А поскольку вся конструкция – это единое целое, созданное из склепленных друг с другом живых камней, то ее можно легко вынимать из аквариума, чтобы, например, укрепить на ней кораллы или провести другие мероприятия по уходу. Даже частичная подмена воды или щадящая чистка грунта становятся более простыми.

### Кусочек «живого» камня

Пожалуй, самый заманчивый и логичный способ запуска интересного наноаквариума заключается в использовании снежесприезженного «живого» камня. Он должен быть в хорошем состоянии после транспортировки. О хорошем качестве камня свидетельствуют губки, которые не распадаются, а, наоборот, имеют здоровый вид. Кроме того, о состоянии организмов, населяющих «живой» камень, может многое рассказать его за-

<sup>1</sup> Например, бонсай – искусство выращивания карликовых деревьев.



Наноаквариум с рифовой колонной (эрлифт в живом камне), диаметр – 20 см, высота – 20 см, номинальный объем – 12,5 литров (заполнение – 7 литров), время содержания – 5 месяцев, освещение – люминесцентная лампа Osram Lumilux 12 (8 Ватт). Население: дискоактинии, карликовая актиния «*Aiptasia*» cf. *manjano* и краб-щелкун *Alpheus* sp.



пах, который ощущается, когда его вытаскивают из воды. Он не должен быть гнилостным. Итак, как я уже писал, камню надо придать устойчивое положение, обработав нужным образом его поверхность, и просверлить в середине отверстие. Это все, что нам нужно. Рыб в такой аквариум подселить нельзя. Далее мы заполняем наш мини-риф водой и грунтом из старого аквариума, помещаем в центр колонии с эрлифтом и ждем. Спустя некоторое время, все зависит от состояния и разнообразия обитателей, начинают появляться всевозможные морские организмы. Я, например, наблюдал в своем наноаквариуме не только губок, но и голубых асцидий. Последние развивались в немыслимых количествах и жили несколько месяцев. Интересно, что этот камень прибыл из Индонезии в Германию без воды, а первые асцидии начали расти через две недели после помещения его в аквариум. Еще спустя несколько недель к ним присоединились оставшиеся животные. Такой рифовый наноаквариум похож на волшебный чемоданчик фокусника, так как никто не знает, что из него появится в следующий раз. Отсутствие рыб в банке дарит многим организмам шанс на выживание, а движение воды, вызываемое эрлифтом, делает всю систему абсолютно безопасной и благоприятствующей развитию планктона и личинок.

### Популяционные сдвиги

Еще интереснее наблюдать в рифовом наноаквариуме за популяционными сдвигами, которые неизбежно возникают со временем, поскольку каждый организм оказывает влияние на окружающую среду. Для всех обитателей аквариума жизнь – это борьба за существование, как, впрочем, и в природе. Одни организмы могут приспосабливаться к условиям среды и неплохо существовать в них, другие – нет. И даже тот, кто, казалось бы, обосновался, должен отстаивать свои жизненные интересы. Естественно, что и на рифе идет ожесточенная борьба за место, пищу

и свет. Выживает сильнейший. Наблюдение за популяционными сдвигами может быть очень увлекательным. Замечу, правда, что нужно правильно интерпретировать это предположение: занимательным и интересным является не борьба за выживание или даже гибель аквариумного обитателя, например, трубчатого червя, которого постепенно накрыла губка, а динамика развития, результатом которого являются популяционные сдвиги. Это, как уже было сказано, природные механизмы, которые приводят к тому, что все в нашем наноаквариуме меняется. «Нет ничего постоянного непостоянства» – именно так я назвал как-то раз один из своих докладов, цитируя учение Лао Цзы<sup>1</sup>. Это изречение как нельзя лучше характеризует все то, что происходит в аквариуме. Каждый день он совершенно другой. При этом важно видеть не то, кто кого вытесняет и одерживает победу; намного интереснее переживать сам процесс взаимодействия между различными морскими организмами. В отличие от клетки с хомьячком или птицами, аквариум – это биотоп, следующий биологическим закономерностям. Мы должны четко осознавать, каких целей мы хотим достичь, запуская такой аквариум: хотим ли мы наблюдать за животными, наслаждаться, например, их формой и окраской, или же нас интересует их поведение и развитие? Рождение и смерть – это естественные процессы в аквариуме, которые, возможно, отражают наше собственное становление и бренность, только более скоротечно. Эту мысль высказал мой давний китайский друг и морской аквариумист со стажем. И действительно, в наших аквариумах происходит постоянные популяционные сдвиги, которых мы просто не замечаем. Например, полны колонии клавилярии через год уже будут не такими, как сегодня. Жизнь отдельного полипа в такой колонии коротка.

Пытываясь мне хочется цитатой Роберта Бронса, который в журнале «Коралл» (№ 16) написал: «Индивид – изобретение человека, природа заботится лишь о сохранении вида».

<sup>1</sup> Лао Цзы – древнекитайский философ, его учение легло в основу даосизма.



Это десятимиллиметровая асцидия – одно из тех многочисленных существ, которые приехали в Европу в живом камне без воды. Ее потребность в йоде и мелких частицах пищи в наноаквариуме удовлетворить проще, чем в большом.



Наноаквариум объемом 20 литров. В аквариуме находятся: живой камень, мягкий коралл синулярия уша-стая (*Sinularia dura*) и симбиотическая губка *Collospongia auris*. Мангр вырос не как обычно из саженца, а из семечка. Остальные животные: рак-отшельник *Paguristes cadeneti*, два коралловых бычка *Gobiodon histrio*. Вода очищается с помощью навесного внешнего фильтра, который во время съемки был снят. В стекле видны искрпления воздушных пузырей: такие аквариумы делали в 50-х годах прошлого века. Многие десятилетия он служил известному оператору Францу Лацци в качестве декорации в его фильмах.

## Объемы наноаквариумов

Наноаквариумы, которые я представляю в этой книге, вмещают в себя очень небольшое количество воды, часто всего лишь несколько литров. Вопреки распространенному мнению, что аквариум предназначен для содержания рыб, крошечные нанорифы становятся приютом для целого ряда мелких организмов, которые для хоббиста интересны так же, как для «среднестатистического» аквариумиста рыбы. В некоторых из этих искусственных водоемов рыбы, скорее всего, мешали бы; особая прелесть таких аквариумов как раз и состоит в отсутствии рыб и других животных, которые способны объедать нарастающие с живых камней. В отдельных моих аквариумах, например, размножались и создавали поистине огромные популяции замесидицы морские звезды *Amphipholis squamata*, размер которых составляет несколько миллиметров. Иногда я наблюдал, как из грунта одновременно торчали многочисленные щупальца звезд в ожидании пищи. Одна-единственная рыба могла бы положить конец этому пиришеству.

### Рыбы в наноаквариуме

Объем наноаквариума, в котором планируется содержать рыб, пусть даже если это будут две небольших особи, должен быть не менее 10 литров. В этом я и исследовательница поведения животных профессор Эллиен Талер убедились еще на ранней стадии нашей работы с крошечными аквариумами. Самый маленький, заселенный рыбами аквариум, который представлен в этой книге, вмещает 10 литров воды. Как будет описано в одной из дальнейших глав, в нем могут жить только определенные, очень маленькие (25–40 мм, максимально 50 мм) и очень территориальные виды, которые никогда не покинут своей норы, коралла, горгонии, если их жизни не будет угрожать опасность. Речь идет о рыбах, которые в большом аквариуме вследствие конкуренции со стороны других видов вряд ли бы получали

достаточное количество пищи и неизбежно умерли от голода. И уж ни в коем случае нельзя содержать активно плавающих рыб и, прежде всего, мальков крупных рыб. Таким образом, речь идет о видовых аквариумах, которые служат исключительно для наблюдения за отдельными рыбами, число которых ограничено. Эти аквариумы должны отвечать предписаниям комиссии Федерального объединения защиты природы и видов, согласно которым, минимальный объем аквариума для содержания рыб должен составлять 54 литра: +54 литра – это нижний предел, который не должен изменяться в сторону уменьшения (...). Для ухода за особенно маленькими видами допустимы аквариумы меньших объемов.

Другим важным условием содержания животных в наноаквариуме, является, конечно же, поддержание стабильных условий среды. Маленький аквариум нагревается и охлаждается быстрее, чем большой, содержание кислорода и уровень pH могут стремительно меняться. Это требует от нас создания устойчивых условий путем постоянного контроля над внешними факторами (изменение температуры, затенение от яркого солнца) или регулярного воздействия на биотоп по результатам наблюдения за параметрами воды. Например, доливать воду взамен испарившейся в аквариум объемом 500 или 1000 литров требуется лишь раз в неделю, при этом животные не будут ощущать какого-либо дискомфорта, тогда как в 5- или 10-литровом аквариуме от такой процедуры его обитатели будут находиться в постоянном стрессе. Эрлифт в наноаквариуме способствует увеличению количества испаряемой воды, соответственно, колебания содержания соли в нем также будут интенсивнее. Эту нестабильность маленьких и очень маленьких аквариумов следует учитывать при их запуске и подборе животных.

Из этого следует, что наноаквариумы не подходят для новичков, у которых еще нет достаточного опыта: крошечная стеклянная коробочка не прощает ошибок начинающих.



Наноаквариум с рифовой колонной (сиринкс в живом камне), 15x10x13 см, номинальный объем – 1,9 литра (заполнение – 0,8 литра), время содержания – 4 месяца, освещение – люминесцентная лампа Osram Lumilux 12 (8 Ватт). Обитатели: корковые анемоны и креветка *Thor amboinensis*.



### **Наноаквариумы, склеенные силиконовым клеем**

Сборка и уход за наноаквариумом – достаточно простое дело, не требующее огромных вложений. Специализированные магазины предлагают аквариумы различного объема, склеенные с помощью силикона. Основное преимущество последних заключается в легкой чистке стекол (для этого понадобится самый обыкновенный скребок) и ощущается особенно тогда, когда аквариум находится на

вращающейся основе, и все четыре его стороны используются для наблюдений.

### **Цельностеклянные аквариумы**

С эстетической точки зрения самым заманчивым решением был бы цельностеклянный аквариум, у которого нет клееных швов. Как правило, для этого подходит старые аквариумы, например, «арханзмы» из 60-х годов, когда такие «банки» имели широкое распространение. Аква-

Исключительно дешевые и удобные в чистке стенки: аквариумы, склеенные при помощи силикона.





Цельностеклянные аквариумы из 60-х годов прошлого века можно найти на блошином рынке.



Вазы для цветов тоже подойдут.

риумам, которые представлены на 9 и 18 страницах объемом 6 и 20 литров соответственно, уже почти 50 лет. Мне повезло приобрести их на блошином рынке: шестилитровый аквариум я купил всего за 2 марки (в 60-х в таких аквариумах нередко хранили разведенную серную кислоту). Аквариумы на страницах 11 и 12 покупались как цветочные вазы, они еще совсем «молодые». «Банка» на странице 20 куплена в магазине, продающем химические реактивы и сопутствующий инвентарь, у нее есть даже подходящая крышка. Возможно, в будущем фирмы-изготовители начнут предлагать большие таких маленьких цельностеклянных аквариумов, чтобы покрыть спрос на них после появле-

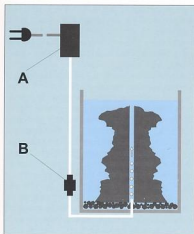
ния статей и книг о нанорифах. К примеру, после появления в журнале «Коралл» (№ 14) статей о рифовых наноаквариумах многие участники профессиональной выставки Interzoo в Нюрнберге стали предлагать таковые, иногда даже в комплекте с освещением.

### Акриловые аквариумы

Конечно, можно использовать и акриловые емкости, например, прямоугольный аквариум, склеенный из акриловых пластин. Те из аквариумистов, кто хотел бы завести себе наноаквариум с рифовой колонной и не останавливает свой выбор только на обычном стекле, могут использовать акриловое стекло и, в этом случае, подвести воздух через дно аквариума. Такой аквариум, помещенный на вращающуюся подставку, выглядит особенно красиво, поскольку на нем не будет видно трубок от компрессора. Вращающиеся подставки можно приобрести в магазинах компьютерной и электронной техники, их часто предлагают в качестве аксессуаров для компьютерных мониторов. К такой основе идеально подходит аквариум, изготовленный из акриловой трубки.

Проще всего сконструировать такой аквариум из литой трубки, если приклеить к ней донную пластинку соответствующего диаметра. Литые акриловые трубки (например, из плексигласа) хотя и дороже, чем экструдированные, имеют более гладкую поверхность, содержащую меньше шероховатостей, и, следовательно, создающую меньше искажений при наблюдении за аквариумом. К тому же, материал литых трубок более твердый и, таким образом, в меньшей степени подвержен царапанию.

Тот, кто хотел бы сделать идеальный аквариум, может приклеить донную пластинку не к концу трубки, а несколькими сантиметрами выше, вглубь трубки. В этом случае в центр пластинки можно вклеить тоненькую трубочку, проходящую сквозь дно. Прикрепив к ней затем шланг и компрессор, можно подавать воздух в эрлифт. При этом шланг, подающий воздух, не будет торчать где-нибудь сбоку от аквариума,



При использовании в аквариумах из акрилового стекла технологии рифовой колонны можно подвести трубочку для подачи воздуха в эрлифт, просверлив отверстие в дне. Тем не менее, необходимо предусмотреть блокировку обратного хода воды (А), а компрессор разместить на уровне выше водной поверхности (В), чтобы в случае его внезапного отключения аквариумная вода не попала внутрь помпы.

а будет элегантно спрятан под его дном. Основание такого круглого аквариума из эстетических соображений можно обмотать цветной изоляционной лентой. Этой же лентой можно обмотать верхнюю кромку аквариума, чтобы поверхности воды не было видно снаружи. Если все сделано аккуратно, то вид у такого аквариума будет просто восхитительным. А при совпадении диаметров самого аквариума и вращающейся основы Вы получите аквариум с обзором в 360 градусов! Разумеется, необходимо предусмотреть возможность для оттока воды, если дно аквариума вдруг даст течь. Компрессор должен располагаться выше уровня воды, чтобы в случае протечки после отключения электричества вода не попала внутрь и не вызвала короткое замыкание.



Круглые аквариумы из стекла или акрила великолепно подходят для вращающейся основы, с помощью которой можно получить обзор в 360 градусов.

### Аквариумные системы из пластика «под ключ»

В продаже имеются также маленькие аквариумы с освещением, прикрепленным к крышке. Их преимущество в том, что они полностью укомплектованы. Однако все технические устройства, предназначенные для пресноводных аквариумов, следует усовершенствовать под Ваше «компактное» море. У представленного в юнге такого аквариума с донным фильтром, к примеру, были удалены картриджи у перемишляющей помпы. Кроме того, всасывающее отверстие, через которое забиралась вода из донного фильтра, было закрыто акриловой пластинкой. Вместо него по бокам фильтра было просверлено несколько дырочек, через которые засасывалась вода. Перемишляющая помпа продолжала работать без фильтрующих картриджей, а из донного фильтра была сконструирована «система Жобера»<sup>1</sup>. Получившийся

<sup>1</sup> Профессор Жан Жобер, сотрудник океанографического музея в Монпелье, разработал специальную технику дезинфекции в рифовых аквариумах. Основные составные системы Жобера - это обычно насос от 8 до 10 см пружин из круглого акрилового стекла (диаметр от 2 до 5 мм) и так называемый сборник - полая конструкция высотой 10-30 мм под грунтом. Сборник предназна-





Нанориф в аквариуме с заводской комплектацией.

биотоп отличался на удивление высокой биологической стабильностью. Освещение было также полностью заменено: вместо галогенной лампы накаливания (4000 кельвинов) поместили компактную, энергосберегающую люминесцентную лампу. Отрицательная сторона этого аквариума – высокая чувствительность пластика к царапанию, что требовало особенно деликатной очистки. Впрочем, даже при самой осторожной технике очистки стенок, царапин избежать не удалось.

## Размеры

Дело не в размере, говорят народные мудрецы. Однако тот, кто носил очень узкую обувь, знает, насколько эта поговорка не соответствует действительности! Так каков же должен быть рифовый наноаквариум? Чем больше «банка», тем сложнее изменить в ней биологическое равновесие. Большие морские аквариумы

в этом смысле стабильнее своих меньших «собратьев». Я ни в коей мере не хочу ставить под сомнение эту прописную истину, а вот с утверждением, что морские аквариумы меньше определенного объема биологически не «функционируют», поспорю. Часто мне приходилось сталкиваться с коллегами, скептически настроенными в отношении моих крошечных аквариумов. «Это не может работать!» или «Твой аквариум скоро накроется!». И таких комментариев было очень много. В ответ на эти замечания мне хочется процитировать доводы, которые я привожу в другой своей книге об аквариумном освещении: идеальных размеров и оборудования для аквариума не существует. Идеальными они будут только тогда, когда аквариум будет заселен подходящими к его объему животными. Если, к примеру, в одюлитровом аквариуме содержать нескольких морских звезд «гусиная лапка», которые не будут питаться ничем, кроме обрастаний со стенок, то такой аквариум уж точно никогда не «накроется». Главное – не столкнуть его со стола...

Однако, выбирая аквариум, нужно иметь в виду не только биологическую стабильность, но и потребность конкретных животных в свободе перемещения. Это, кстати, относится и к большим аквариумам. Приведу пример: считается, что аквариум объемом в 1000 литров достаточен для содержания в нем морских животных. Но если аквариумист, предположим, захочет посадить в него рыб-ангелов (семейство Помакантовые), которые в природе постоянно патрулируют внешние границы рифов и преодолевают большие расстояния, то такой биотоп окажется для них чрезвычайно мал, чтобы создать для них условия, близкие к естественным. Австрийский этолог, профессор Элен Талер называет объем в 5000 литров «не достаточным и по-настоящему мучительным для животных». Важными для нас должны быть не размеры рыб, которых мы хотим содержать, а фактические потребности животных. Заселение аквариума исключительно подходящими для его объема и технического оснащения животными даст в итоге идеальную комбинацию.

являет собой пластиковую решетку на неважном подиуме, которая удерживается на дне аквариума. Отверстия решетки должны быть настолько малы, чтобы неразложивый песок не смог сыграть роль прокладок. На решетку насыпают примерно 5-сантиметровый слой песка, который накрывают затем пластиковой сеткой, служащей своеобразным барьером для роющих животных. Далее все



400 миллилитров моря! Кто меньше?!

### Насколько маленьким он может быть?

Чтобы изучить все возможности по снижению объема и использования технического оборудования, я провел эксперименты над аквариумами различного объема: от 20 литров до 0,4 литра. Скажу без долгих рассуждений: все эксперименты удались, хотя затраты на обслуживание были, естественно, разными. Содержание нанорифов объемом от 10 до 20 литров оказалось относительно простым. Для неопытного новичка 10 литров – это нижний предел. В таком аквариуме уже можно содержать рыб (строго ограниченное количество видов, которые будут описаны в отдельной главе), а вот в «банке»

меньшего объема я бы этого делать не советовал. Однако если Вы выбрали аквариум объемом меньше 10 литров, его зависимость от изменений внешней среды резко возрастает. Тем не менее, 5-литровый аквариум я на основе своего опыта могу назвать «хорошо управляемым». Ниже этой границы необходим опыт и стабильные условия окружающей среды, особенно температурные показатели.

Техническая подготовка воды также становится сложнее с уменьшением объема аквариума. Если для 10-литрового аквариума купить в продаже подходящий внешний фильтр не проблема, то сокращение емкости приводит к трудностям, и тогда на помощь приходит технология рифо-

заселяют коралловый скелет, высота этого слоя 3–5 см. Рифит находится между сборником и морской водой, богатой кислородом. Он настолько плотен, что в нем образуются бескислородные зоны, в которых расщепляется нитрат (денитрификация). Вода, находясь в сборнике, не насыщена кислородом, однако, предотвращает образование в рифите азотного сероводорода.

вой колонны. Создание и долговременное поддержание стабильных биологических условий в нанорифе объемом 2,5 – литра это настоящее искусство. Но и здесь основное, но трудно соблюдаемое правило – обеспечение абсолютно стабильной температуры и содержания соли.

Опыт показал, что самый маленький нанориф (в моей практике это был 400-миллилитровый аквариум) требует небольших усилий по контролю за всеми вышеперечисленными параметрами. Однажды компрессор, подключенный к эрлифту моего малюсенького аквариума, был включен на полную мощность. В результате на следующий день место вокруг аквариума было покрыто солью. Долив пресной воды был исключен, так как это сильно изменило бы содержание соли. Кроме того, практически невозможно создать для такой «мензурки» адекватный температурный режим. Проветривание комнаты приведет к тому, что аквариум остынет также быстро, как чашечка кофе. Все свои эксперименты я проводил в специальном помещении, где параллельно содержались огромные рифовые системы; галогенные светильники обеспечивали высокие температуры, и окна тоже не было. В условиях квартиры содержание такого аквариума в лучшем случае возможно только в теории. Тем не менее, это и есть тот вывод, к которому я хотел прийти в ходе своих экспериментов: теоретически это возможно. Конечно, для эксперимента я подобрал только «подходящих» животных: две катушечных улитки *Euplaca versicolor* и две морских звезды *Asterina* sp. В центре аквариума находился кусочек живого камня, который порос зоантусами, и – а как же иначе – эрлифт.

Для одних 400 миллилитров рифа стали провокацией, для других послужили «основой для изучения аквариумистики», однако эксперимент показал, что при правильном выборе животных и соответствующем их кормлении даже в таком крошечном биотопе можно добиться стабильных условий. Из этого следует, что аквариумы объемом в 5, 10 или 15 литров имеют право на существование и, что немаловажно, требуют меньших затрат и усилий на их содержание.

## Насколько стабилен рифовый наноаквариум?

«А где же здесь пеноотделитель, фильтр и другие технические приспособления, которые обычно можно найти в традиционном рифовом аквариуме?», – нет-нет, да и спросит тот или иной коллега, критически прищурив глаз. «Они что же лишние?» Нет, не лишние. Они необходимы для того, чтобы создать в рифовом аквариуме приемлемые условия существования для определенных видов животных, например, для анисов или твердых кораллов. Биологические нагрузки, которым мы подвергаем рифовый аквариум, и стабильность водной среды, столь необходимая для особенно восприимчивых животных, требуют от нас применения всех этих приборов. Мы хотим иметь у себя таких питомцев и потому должны быть готовы к большим финансовым затратам, чтобы выполнить все их потребности. Тот, кто хочет оседлать «лошадку» по имени наноаквариум, поступает по-другому: с помощью маленького объема и простого технического оснащения мы создаем константу и должны ограничиться лишь теми организмами, чьи естественные потребности мы в состоянии удовлетворить. Ожидания от нанорифа совсем другие, чем от обычного морского аквариума. Приняв решение завести наноаквариум, мы обязаны мириться не только с ограниченным выбором животных. Еще на подготовительном этапе следует позаботиться об окружающей среде (температура, солнечное освещение), выбрать нужное помещение и местоположение будущего крошечного рифа.

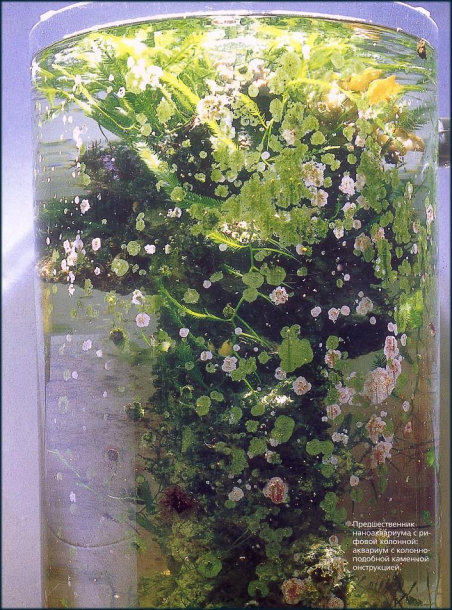
Возможно, читатель удивится утверждению, что маленький рифовый аквариум может достаточно долгое время оставаться биологически стабильным. Возможно, кто-то ожидает, что спустя несколько недель... А, кстати, каковы Ваши прогнозы, господа? Если быть уверенным в том, что температура, соленость, освещение резко не изменятся, то и такие важные параметры, как pH, останутся в норме. Широко распространенное в Германии мнение, что для стабильного содержания морского аквариума необходим объем не ме-



20-литровый нанориф представляет: два краба-щепкуна *Alpheus armatus* и их симбиотическая актиния *Bartholomea annulata*.

нее 300 литров, даже от частого его повторения, не становится конечной истиной. Чтобы опровергнуть это утверждение в необходимости приобретения для аквариума дорогой техники, я еще несколько лет назад запустил аквариум, который, кроме слабого освещения (две 18-ваттные люминесцентные лампы), был оснащен всего лишь зрлифтом (Кпор, 1998, 2001). Никаких мер по уходу за этим 100-литровым аквариумом не проводилось, никакого кормления и никакой частичной подмены воды. Единственным исключением был долив воды взамен испарившейся раз в восемь недель. Даже по прошествии четырех лет (аквариум существует до сих пор) в нем можно найти мно-

жество морских живых организмов. Наряду с водорослями каулерна там обнаружена богатая микрофауна. Так что же может дестабилизировать наш крошечный биотоп, если при уходе за ним мы будем придерживаться подобных принципов? Ничего! Важно, конечно, помнить об упомянутом ранее исходном положении: выбирать для наноаквариума только тех животных, которые смогут выжить и развиваться в данных условиях. А чтобы избежать во время запуска фазы активного роста фотосинтезирующих диатомовых водорослей и прочих неприятностей, всегда следует использовать воду и грунт только из аквариума с устоявшейся биосистемой. Но об этом позже.



Предшественник  
наноаквариума с  
рифовой колонной:  
аквариум с колонно-  
подобной каменной  
опструкцией.

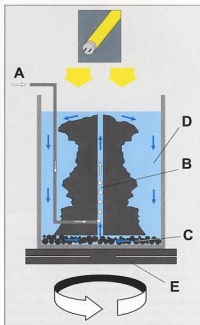
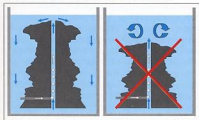


## Циркуляция воды, газообмен и фильтрация

### Рифовая колонна с центральным эрлифтом

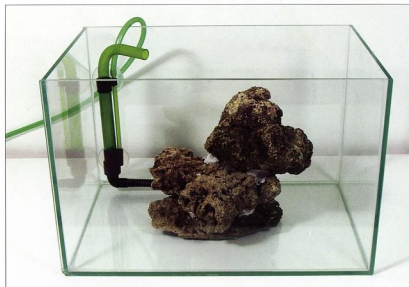
Выбор оборудования, отвечающего за циркуляцию и подготовку воды, в большей степени зависит от того, какие животные будут населять аквариум. Центральный эрлифт, помещенный в колонну из кусочков живых камней, предназначен скорее минималистам, поскольку он также требует определенных ограничений при подборе аквариумных жителей. С другой стороны, он обладает несомненными преимуществами, о которых я говорил ранее. Эрлифт не вредит планктону, надежно предотвращает образование пленки на поверхности воды. Чтобы капельки воды, возникающие при работе фильтра, не разбрызгивались за пределы аквариума, можно накрывать его крышкой из стекла. В результате всех моих экспериментов с эрлифтом и рифовой колонной в наноаквариумах устанавливалась здоровая среда, лишенная микроводорослей. Залогом этого были, конечно же, камни, грунт и вода, взятые из «старых» морских аквариумов. Живые камни были

Принцип действия колонновидной конструкции с центральным эрлифтом предполагает, что место выхода воды должно находиться очень близко к поверхности, иначе вместо течения по всему аквариуму возникнут локальные круговые течения.



Рифовая колонна с центральным эрлифтом функционирует следующим образом: а) приток воздуха; в) пузырьки воздуха гонят воду вверх; с) вода проникает через грунт; d) вода течет вниз; е) вращающаяся основа.

с крупными порами. Однако все это применялось и в случаях использования других способов оформления нанориффов. Почему удалось добиться таких результатов, остается неизвестным. Может быть, все дело в увеличении поверхности воды за счет крупнопористого камня, их кото-



Наноаквариум с периферийным эрлифтом не будет функционировать нормально.

рого сделана колонна? Или в постоянном, равномерном течении, направленном на поверхность субстрата, которая отличается высокой бактериальной активностью? Или, возможно, этому способствовало хорошее насыщение воды кислородом, который поддерживает жизнедеятельность бактерий? А может, все зависит от нейтрализации углекислоты с помощью эрлифта? Версий много, поэтому я не могу сказать наверняка. Но факт остается фактом: до сих пор ни в одном из наноаквариумов, где я использовал рифовую колонну с центральным эрлифтом, не наблюдалось чрезмерного роста водорослей. Тем не менее, при использовании данной технологии не возможно избежать булькающих звуков, хотя обычно уровень шума от наноаквариума все равно ниже, чем от большой «банки».

### Периферийный эрлифт

От периферийного эрлифта, расположенного, к примеру, в углу аквариума я советую отказаться. Я протестировал эту технологию во многих аквариумах, одна половина которых была оснащена внешним фильтром, а другая периферийным эрлифтом. В аквариумах с эрлифтом уже в центре не ощущалось никакого движения воды, и было практически не возможно создать в них здоровую, лишённую водорослей среду. В «банках» с обыкновенным внешним фильтром картина была противоположная. Спустя несколько недель в аквариумах с эрлифтами доминировали красные циановые водоросли. Даже, несмотря на меры по интенсивному уходу, водоросли появились во всех этих «банках». Их пону-



У альтернативы рифовой колонны, наноаквариума с внешним фильтром, есть свои преимущества и недостатки.

ляция была настолько велика, что, в первую очередь, от них пострадали сидячие беспозвоночные – дискоактинии и различные мягкие кораллы. У некоторых из них вскоре были отмечены дегенерационные процессы. Из-за крайне неравномерной циркуляции водной массы в аквариумах образовались «мертвые зоны» со стоячей водой и вызвали, соответственно, негативные последствия. И хотя усиление притока кислорода увеличило перемешивание водной массы, движение воды оставалось все еще неравномерным, так как рисунок течения не изменился. К тому же, более мощная подача кислорода стала причиной усиления шума и разбрызгивания.

Таким образом, скоро я пришел к выводу, что периферийный эрлифт не может служить альтернативой центральной рифовой колонне.

### Наноаквариумы с внешним фильтром

Само собой разумеется, необязательно использовать в наноаквариуме принцип рифовой колонны. Вместо нее можно установить внешний фильтр. Его положительная сторона в том, что он производит меньше всплесков и шума.

Идеальными в нашем случае являются мини-фильтры из числа продуктов известных фирм. Внешний фильтр создает более интенсивную циркуляцию воды, которая, скажем, в маленьком аквариуме объемом 12 литров все равно будет очень неравномерной. Из-за этого, к примеру, дискоактинии под действием течения будут чувствовать себя не очень хорошо. Несмотря на то, что вода перемешивается и удастся избежать возникновения «мертвых зон», интенсивность течения здесь все же раз-





Эпизод из жизни 12-литрового нанорифа с внешним фильтром: фарфоровый краб (*Neopetrolisthes oshimai*) с креветкой-арлекином (*Hymenocera picta*) в корковом анемоне (*Protopalychoa* sp.).

ния. У большинства фильтров эту проблему можно решить, уменьшив мощность фильтра (производители предусматривают такую функцию). И все же внешний фильтр используется преимущественно для увеличения течения, а вот в наноаквариумах оно должно быть скорее медленным. Такое мягкое течение вовсе не является недостатком, поскольку животные-фильтровальщики не приветствуют интенсивного движения воды. Каждый вид приспособился к определенной силе течения и выработал свой оптимальный способ приема пищи. Отклонения в сторону увеличения или понижения интенсивности течения делают поглощение пищи малоэффективным и препятствуют развитию

животного. Хотя, конечно, существуют и такие животные, которые любят сильное течение. Поэтому выбор внешнего фильтра или рифовой колонны зависит, повторюсь, от того, каких животных мы собираемся содержать.

Используя для наноаквариума внешний фильтр, мы будем иметь всегда кристально чистую воду – неважно, хотим мы этого или нет. На первый взгляд, кажется, что о таком результате можно только мечтать, особенно с позиции наших «пресноводных» собратьев по хобби. Однако для морского наноаквариума это совсем нерационально, так как для многих организмов, за которыми мы собираемся наблюдать, любой фильтр –

это «конкурент». Трубочные черви, губки, фораминиферы, асцидии и другие фильтровальщики или «потребители» взвешенных частиц будут всегда проигрывать в этой пищевой конкуренции, и потому очень плохо или вовсе не питаться. Поэтому для подобных жильцов Вашего нанорифа я рекомендую исключительно технику рифовой колонны с центральным эрлифтом. Ну, а тем, кто собирается содержать животных, неспособных фильтровать воду, использование внешнего фильтра будет как нельзя кстати, поскольку у таких видов очень интенсивный обмен веществ, и загрязнение воды происходит достаточно быстро. И хотя в аквариуме с рифовой колонной может жить достаточно большое количество таких животных, все же следует решиться в пользу внешнего фильтра, если Вы планируете завести рыб, креветок или других ракообразных. Необходимо также осознавать, что вместе с взвесью из воды удаляются и личинки животных. Следующий эффект такой механической фильтрации – это повышение температуры воды. Это может быть и полезным, и вредным: все зависит от того, какая температура в помещении. Так, во время своих опытов над четырьмя практически одинаковыми 12-литровыми аквариумами (два из них были оснащены периферийными эрлифтами, а два внешними фильтрами) я установил, что температура воды в «банках» с эрлифтами была на 1-2 градуса ниже, чем в аквариумах с фильтрами.

Кроме того, на основе результатов своих наблюдений я могу предположить, что в аквариуме с навесным внешним фильтром, обратная вода которого прорывается сквозь водную поверхность, камни и грунт образуют микроводорослями значительно меньше, чем в аквариуме, где используется периферийный эрлифт.

### **Помпа течения и внешний канистровый фильтр**

Теоретически можно было бы использовать и маленькую погружаемую помпу, однако в крошечном аквариуме она, скорее всего, будет мешать, так как будет постоянно находиться в поле зрения. Это станет особенно заметным, если аква-

риумист будет руководствоваться советами по конструкции эрлифта, о которой я расскажу подробнее в одной из последующих глав. В обычных аквариумах группу камней закрепляют у задней стенки, используя ее в качестве опоры. При этом помпы течения обычно можно замаскировать, чтобы они не бросались в глаза. Такой способ декорирования очень распространен среди немецких аквариумистов. При содержании наноаквариумов я категорически не советую использовать этот прием, поскольку он значительно усложняет уход. Вместо этого я рекомендую цельную конструкцию, которую легко можно вытащить из аквариума, например, для проведения чистки. Конечно, например, в 20-литровом аквариуме можно разместить две однокюветные камменные конструкции. Однако в этом случае помпу течения будет трудно спрятать, если только не поместить ее внутрь самой конструкции. Более целесообразным является использование внешнего фильтра, который подключается с помощью шлангов. В целом же, подобные приборы не очень популярны у морских аквариумистов. Правда, если наполнить такой фильтр кусочками пористого «живого» камня и использовать его в качестве биологически активной, внешней помпы течения, которая, нужно сказать, увеличит объем наноаквариума, то он может быть вполне полезным.

### **Обогрев**

Некоторые внешние фильтры имеют встроенный нагревательный элемент с термостатом, что, конечно, намного удобнее, чем регулируемый обогреватель, поскольку в наноаквариуме для него не так много места. Разумеется, есть несколько разных способов поддержания нужной температуры. Можно использовать современные обогреватели с температурным реле, но, как уже упоминалось, в этом случае придется пожертвовать определенной площадью. Впрочем, лучший выход – использование грелок, регулируемой термостатом, на которую ставят аквариум: температурный датчик, помещенный в воду, работает великолепно.

Из своего опыта с многочисленными экспериментальными наноаквариумами скажу, что, в прини-



Создавая освещение для наноаквариума, не забывайте, что лампа должна быть защищена от водяных брызг. Лучше использовать лампы, специально сконструированные для аквариума.

цпе, от обогрева таких маленьких емкостей можно отказаться, если аквариум находится в помещении со стабильной высокой температурой. Еще лучше, если аквариум снабжен внешним фильтром с термоэлементом, который дополнительно подогревает воду. Обычно в таком аквариуме температура была в среднем на 2 °C выше комнатной, что может вызвать летом определенные проблемы.

### Освещение

Одно очень важное предварительное замечание: от применения лампы для освещения аквариумов исходит действительно большая опасность, если она насыщена от брызг воды и проливания влаги. Поэтому не стоит экспериментировать, особенно при использовании эрлифта, разбрызгивающего воду. Освещайте свой наноак-

вариум лампами, специально предназначенными для этого и прошедшими определенную проверку, или соблюдайте дистанцию, предписанную производителем в правилах безопасности.

Самый простой источник света для наноаквариума – солнечный. Однако температура на подоконнике очень непостоянна: при ярком свете столь малое количество воды быстро нагревается, кроме того, сильное освещение активизирует процесс фотосинтеза, что моментально увеличивает значение pH. Поэтому не стоит применять этот метод.

Лучше всего создать стабильный режим освещения. Для многих экспериментов с очень маленькими аквариумами было бы достаточно одной-единственной люминесцентной лампы (например, Osram Lumilux L 8W/12-950 или более дешевой 18/11-950). Из такой лампы можно сде-



С помощью люминесцентных ламп можно освещать одновременно несколько наноаквариумов.

лать светильник. Альтернативой могут послужить компактные U-образные люминесцентные лампы «дневного света» (например, Osram Dulux L 18W/12; 24 W/12; 36 W/12). Светильники с такими лампами имеют преимущество, заключающееся в легкой смене лампы. Тем не менее, необходима защита от брызг и достаточная дистанция от поверхности воды, так как такие лампы не предназначены для освещения аквариумов.

При наличии нескольких наноаквариумов их можно поставить рядом и освещать одной или двумя лампами, защищенными от проникновения влаги, которые просто кладутся на аквариум. Этот метод пригоден, в первую очередь, для аквариумов с одинаковой высотой или, по меньшей мере, с одинаковым объемом.

Если Вы используете покупной аквариум, укомплектованный всеми необходимыми агрега-

тами, то, прежде всего, следует помнить, что лампа должна излучать «дневной свет», иначе кораллы будут отставать в росте, и может возникнуть опасность развития водорослей. Если свет очень яркий, спектр можно несколько подкорректировать, используя пленку голубого цвета. Однако в этом случае часть света теряется. Не получилось с пленкой? Придется перестроить освещение, при этом следует обратить внимание на теплоотдачу новой лампы. Возможно, Вам потребуется сделать дополнительные отверстия в крышке аквариума для улучшения вентиляции и вывода излишнего тепла.

Для вращающегося аквариума с рифовой колонной следует использовать стационарную лампу, которая стоит рядом с аквариумом или будет закреплена над ним. Главное, чтобы она не крутилась вместе с аквариумом.



### Камни и грунт

Для каменной конструкции следует использовать только «живые» камни, а именно очень пористые и мягкие, поскольку в небольшом объеме нам важен каждый сантиметр биологически активного субстрата. Кроме этого, рыхлые камни проще скреплять друг с другом с помощью медицинских игл, которые не встречают препятствий в пористой субстанции (об этом читайте в последующих главах). Очень хорошо для декорации подходят пористые скелеты жестких, интенсивно растущих кораллов (например, *Favia* или *Favites* spp.). Главное, чтобы отмерший скелет уже какое-то время пробыл в морской воде и стал вследствие этого более хрупким. Возможно, у Вашего продавца есть аквариум с отмершими скелетами жестких кораллов, которые он использует в качестве субстрата для биофильтра. Такие фрагменты особенно хороши, если до использования в мини-риффе они находились под освещением, так как это снижает опасность развития нежелательных водорослей. И, наоборот, если Вы приобретете «живые» камни из неосвещаемых аквариумов, то рост водорослей не заставит себя ждать. Все дело в том, что в камнях, содержащихся в освещаемых аквариумах, водоросли тоже присутствуют, поэтому у других видов водорослей мало шансов завоевать себе место на субстрате. И, напротив, у камней с темным «прошлым» видимых водорослей на поверхности нет, а это – идеальное условие для «нашествия» микроводорослей. В любом случае, перед покупкой камня следует проверить его на пористость и мягкость с помощью толстой медицинской иглы.

Еще лучше – применять свежие, импортированные «живые» камни, так как на них еще достаточно естественной «растительности». Понада-

## Обустройство аквариума

ются асцидии, бризоны (*Bryozoa*) и другие организмы, которые в «нормальном» рифовом аквариуме редкие гости, поскольку они съедаются еще на ранней стадии существования домашнего биотопа. Никто не может предсказать, что может вырасти из таких камней.

Пожалуй, самым простым методом обустройства nanoаквариума станет использование всего лишь одного «живого» камня. Но, прежде чем поместить в аквариум, его нужно подготовить.

- Выберите камень подходящей формы. Важно, чтобы он был не тяжелым и твердым, а пористым и мягким. Чем меньше его вес, тем лучше. При наличии множества одинаковых по размеру камней приобретайте самый легкий. Тем не менее, несмотря на пористую структуру, камень должен быть крепким, чтобы позднее он не распался во время сверления.
- После того как Вы решили, где будет располагаться камень, можно с помощью частой, мелкозубчатой пилы отпилить от него небольшой кусочек, чтобы весь камень принял устойчивое положение.
- Если аквариум совсем крошечный, можно сделать пилкой еще и вертикальный срез, чтобы затем прислонить его гладкой поверхностью к задней стенке. Конечно же, в этом случае у Вас не будет свободно стоящего камня.
- Затем поставьте камень на ровное основание, чтобы проделать в нем сквозное отверстие. В будущем по нему будут подниматься пузырьки воздуха и, тем самым, приводить воду в движение. Вам понадобятся дрель и сверло по камню. По возможности берите сверло, которое длиннее камня. Если камень очень крупный, то приходится иногда сверлить его с двух сторон. Разумеется, в результате должен получиться канал, что требует очень точной работы.

1



2



3



Для эрлифта в камне на малых оборотах просверливается горизонтальное сквозное отверстие, затем более тонкое отверстие для подводки воздуха. Сначала в наноаквариум засыпается грунт, на который ставится уже подготовленный камень. Затем можно заливать воду.

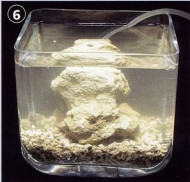
4



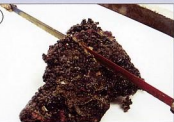
5



6



1



5



2



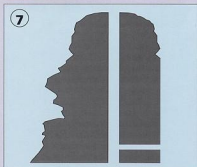
6



3



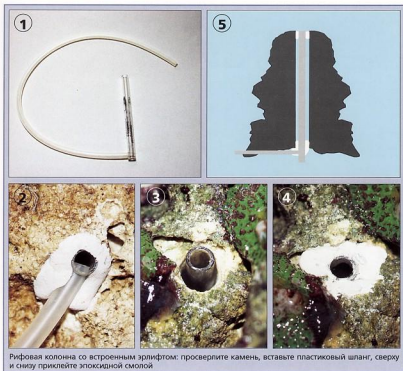
7



4



С помощью мелкозубчатой пилы по металлу спилите «живой» камень внизу для получения ровной, плоской поверхности. Кроме того, можно отпилить кусочек сбоку, если Вы хотите, чтобы вся конструкция опиралась на заднюю стенку аквариума. Вслед за этим просверлите вертикальный канал для эрлифта, а под прямым углом к нему еще одно более тонкое отверстие для трубки из силикона, по которой пойдет воздух.



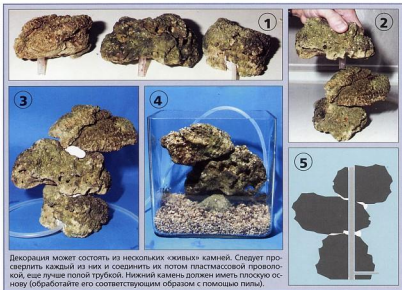
Рифовая колонна со встроенным эрлифтом: просверлите камень, вставьте пластиковый шланг, сверху и снизу приклейте эпоксидной смолой

- Отверстие сверлите без усилия и на малом количестве оборотов. Конечно, следует отключить ударный механизм дрели, иначе камень будет просто раздроблен. Время от времени нужно вытаскивать сверло из канала и заливать внутрь немного аквариумной воды. Это снижает температуру, возникшую в результате трения, и уменьшает опасность раскола камня при сверлении.
- Если сверло погрузилось в камень до стержня, но не вышло насквозь, переверни-

те камень на 180 градусов, чтобы гладкое дно оказалось сверху. Приступайте к работе: два канала должны встретиться.

- Просверлив этот канал, Вы можете сделать еще один, только более узкий. Это отверстие будет служить для подачи воздуха, позже Вы сможете просунуть через него силиконовый шланг, который будет соединен с компрессором.
- Закончив все распиловочные и сверлильные работы, следует тщательно промыть камень





Декорация может состоять из нескольких «живых» камней. Следует просверлить каждый из них и соединить их потом пластмассовой проволокой, еще лучше полую трубкой. Нижний камень должен иметь плоскую основу (обработайте его соответствующим образом с помощью пилы).

в ведре с аквариумной водой. При этом особенно тщательно нужно прочистить места сверления, чтобы удалить мельчайшие частицы скелета, которые в дальнейшем могут загрязнять воду. Вторичное полоскание камня поможет окончательно вымыть остатки каменного порошка.

Желательно, чтобы декорация была цельной, то есть состояла из одного камня или нескольких плотно соединенных друг с другом (например, с помощью водостойкой эпоксидной смолы). Это в значительной мере облегчит работу по уходу и чистке, поскольку вся конструкция легко вынимается из аквариума. Если Вы хотите выполнить декорацию из нескольких кусочков «живого» камня, то сначала нужно просверлить каждый из них, как было описано выше. Вам следует хорошо продумать, в какой последователь-

ности и в какой позиции камни будут прикреплены, на местах крепления сделайте насечки. Если Вы распланируете все таким образом, то соединить камни друг с другом будет очень просто. Просверлив каналы, Вам нужно будет лишь протянуть сквозь них пластиковую трубку: камни будут висеть на нем, словно жемчужины на цепочке. Кроме того, камни следует приклеить друг к другу эпоксидной смолой, чтобы закрепить их и на трубке, и между собой. Склеивать необходимо очень прочно, чтобы в будущем, потянув за верхний камень, можно было без труда вытащить всю конструкцию. Ведь в такой маленький аквариум порой невозможно залезть всей рукой, чтобы, например, поднять камень снизу – ладонь туда, скорее всего, не поместится, а если и поместится, то, видимо, вызовет маленький потоп. Все это необходимо учитывать при создании декорации из «живых» камней.

Очень красиво смотрятся конструкции с небольшими навесами-козырьками. Для этого выберите камни с очень гладкой поверхностью и соедините их так, чтобы один камень создавал над другим подобие крыши с козырьком. Углубления в камне можно использовать как пещеры. В них охотно селятся малюсенькие крабы. Чем больше у животных будет возможностей спрятаться, тем спокойнее будет жизнь в аквариуме. Кроме того, каменные навесы часто используются крабами и другими животными в качестве места для отдыха.

## Грунт

Грунт нашего мини-рифа следует брать только из «старого» аквариума. Для этого есть несколько причин. Свежий и незаселенный микроорганизмами грунт будет выделять кремниевую кислоту и способствовать росту кремниевых водорослей.

Отсутствие биологической пленки на свежем грунте вызовет, к тому же, поселение нежелательных микроводорослей. В этой связи было бы трудно создать в наноаквариуме среду с очень малым количеством вредоносных организмов. А использование грунта из «старого» аквариума, пусть даже содержащего экскременты рыб и животных, напротив, привносит в наш крошечный биотоп почти все необходимые микроорганизмы, которые впоследствии будут «работать» над созданием биологического равновесия в аквариуме. Нам следует отбросить мысль о том, что грунт в аквариуме находится из исключительно эстетических соображений и должен состоять только из маленьких частиц коралловых скелетов. Грунт, если хотите, это биологический оборотный капитал наноаквариума, особенно в том случае, если мы используем рифовую колонну с эрлифтом.

## Сначала грунт

Это правило, прежде всего, для наноаквариумов с рифовой колонной; в них вся конструкция из камней должна находиться на грунте. Во вре-

мя работы эрлифта аквариумная вода будет постоянно засасываться внутрь камня, проходя через грунт, который, таким образом, будет выполнять функцию высокопроизводительного биофильтра. По этой причине никогда не ставьте в аквариум мини-колонну, не засыпав предварительно дно грунтом. Признаться, такая рекомендация противоречит тому, что я советовал читателям в книге «Рифовая аквариумистика для начинающих» (Клюр, 1998). Там я писал, что грунт ни в коем случае нельзя насыпать под камни. Однако это противоречие мнимое, так как функциональные предпосылки использования грунта в обоих аквариумах очень разные. Так, в традиционных аквариумах под камнями нет течения, что может вызвать редуцирующие, то есть разрушающие кислород процессы. А в маленьком аквариуме с рифовой колонной мы можем избежать такой нежелательной ситуации благодаря силе течения, создаваемого эрлифтом. Скажу больше, если под эрлифтом не будет грунта, мы лишимся биологически активного субстрата, пропускающего через себя воду. В этом случае вся биосистема работала бы весьма неэффективно.

## Система Жобера в наноаквариуме

Отдельные аквариумы, предлагаемые в торговле первоначально как пресноводные, укомплектованы донным фильтром. Этот фильтр не снижал особой популярности у морских аквариумистов, однако достаточно чуть-чуть модифицировать его, чтобы получить систему фильтрации Жобера. В данных фильтрах имеется перфорированная пластина, под которой будет располагаться так называемый сборник (см. Sprung, 2001). При этом нельзя допускать, чтобы помпой течения вода забиралась из-под дна и проходила через грунт. Лучше всего поместить трубку помпы, предназначенную для забора воды, над грунтом, закрепив ее на небольшой акриловой пластинке. На перфорированную основу фильтра засыпается грунт: его слой должен составлять несколько сантиметров. Позднее на него ставится декорация из камней. Желательно,



Для обыкновенного стеклянного термометра просверлите отверстие в акриловой крышке аквариума. В качестве держателя термометра может служить зажимное кольцо, отделенное от присоски. Через отверстие в крышке также можно подавать корм, предварительно вынув термометр.

чтобы ее «подошва» была маленькой. Это препятствует диффузии камня с грунтом.

### Вода из «старого» аквариума

Чтобы сэкономить время на «запуске» и «созревании» нового аквариума, а также избежать связанного с этими процессами разрастания диатомовых (кремниевых) водорослей, следует использовать воду только из «старого» аквариума. По возможности, берите воду из того же аквариума, из которого был взят грунт. Я всегда практиковал этот способ и до сих пор, за исключением отдельных экспериментов, о которых говорилось выше, распространения нежелательных водорослей не наблюдал. Тем не менее, важным условием является здоровая среда в «материнском» аквариуме, где этих водорослей быть не должно. Материал – грунт и вода – из «проб-

лемного» аквариума может вызвать трудности при создании биологического равновесия в мини-риффе. И хотя шансы ограничить или совсем свести на нет рост водорослей очень высоки, поскольку в наноаквариуме используются другие технические приспособления, рисковать лишний раз не стоит.

### Фаза запуска

Прежде чем мы начнем заселять наноаквариум беспозвоночными, необходимо, как и в обыкновенной «банке», «запустить» его. Фазу запуска можно очень сильно сократить, используя грунт и воду из «старого» аквариума, однако избежать ее полностью не удастся. Все дело в том, что любая поверхность «необжитого» предмета на рифе или в рифовом аквариуме покрыта «био пленкой», тонким и практически невидимым слоем,

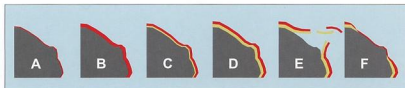
состоящим в основном из бактерий. Эти бактерии, например, нитрифицирующие бактерии родов *Nitrosomas* и *Nitrobacter* перерабатывают аммоний в нитрит (*Nitrosomas*) и нитрит в нитрат (*Nitrobacter*) и называются аэробными. Они заселяют грунт и рифовые камни. Для обмена веществ этим бактериям требуется кислород ( $O_2$ ), и поскольку они могут расти слоями поверх друг друга, кислород благодаря диффузии должен проникать в самые нижние области биопленки. Разумеется, все это зависит от концентрации кислорода, а также от силы течения, которое приносит богатую кислородом воду. Если оба эти фактора остаются стабильными, то поначалу на поверхности камней растет тонкий слой аэробных (питающихся кислородом) бактерий, который со временем утолщается.

Как только этот слой станет настолько плотным и толстым, что кислород перестанет в достаточной мере поступать к бактериям, те из них, что находятся ближе всего к субстрату, начнут отмирать. Тут-то и приходит черед анаэробных бактерий, которые получают кислород не из воды, а «выкалывают» его из химических соединений. Именно поэтому они могут существовать в среде, бедной или даже свободной от кислорода. Они селятся и размножаются между здоровым слоем аэробных бактерий и субстратом. Итак, на наших камнях находятся два бактериальных слоя, один над другим. При этом в обоих слоях может жить один и тот же вид бактерий, так называемые «факультативно анаэробные бактерии», которые в зависимости от условий окружающей среды могут быть и аэробными, и анаэробными.

Однако и анаэробным бактериям для обмена веществ требуются определенные соединения, к примеру, нитрат, в котором содержится кислород. Чем толще будет слой со стабильной популяцией бактерий, тем меньше питательных веществ будет попадать в процессе диффузии вглубь слоя и снабжать бактерии всем тем, в чем они нуждаются. Как только питательных веществ будет не хватать, самый нижний пласт бактерий, наиболее близкий к субстрату, отомрет, что в итоге приведет к гибели всей колонии. Вслед за этим проис-

ходит новое заселение аэробными бактериями, и весь круговорот начинается заново. Все это относится не только к камням, но и к каждому кусочку кораллового скелета в нашем грунте. На поверхности всех камешков и частиц разместились бактерии, существующие в гармонии с окружающей средой. Если мы переведем грунт таким образом, что камешки с поверхности попадут вниз и наоборот, то процессы превращения из аэробных бактерий в анаэробные и обратно будут распространяться на каждое зернышко грунта, попавшего в колонию бактерий. По этой причине грунт в наноаквариуме желательно не тревожить, особенно во время чистки; я вернусь к этой теме в одной из последующих глав.

Изменения в популяции бактерий, конечно же, могут быть вызваны иными, когда условия существования ухудшаются. Представим себе камень с бактериями. Течение и, соответственно, снабжение кислородом на каждой стороне камня разное, и бактерии естественным образом приспособились к этим условиям в процессе заселения. Повернув этот камень на 90 или даже 180 градусов, мы изменим степень воздействия течения и, соответственно, обеспечение бактерий питательными веществами. В результате колонии бактерий будут вынуждены приспособляться: либо наращивать толщину слоя, либо отмирать и заселять камни вновь. И если в «нормальном» рифовом аквариуме мы не обращаем на это внимание, то, используя в нанорифе грунт и камни, нужно иметь в виду, что постоянное приспособление к изменчивым условиям среды может привести к сбою процесса нитрификации. Необходимо помнить, что определенный процент бактерий отмирает; с одной стороны, они загрязняют воду, а, с другой – перестают перерабатывать нитрит. Во время отсутствия нитрификации, а фаза эта длится по меньшей мере две недели, следует оставить аквариум в покое, не проводить никаких манипуляций, чтобы не создавать дополнительной биологической нагрузки. И только после установления равновесия можно запускать животных. Однако к ним не относятся рыбы и подвижные беспозвоночные (например, крабы), даже если «банка» вмещает



Динамика роста популяции нитрифицирующих бактерий на твердом субстрате: а – образуется аэробная пленка, в – толщина слоя увеличивается, при этом один пласт бактерий нарастает поверх другого, с – на участке, близком к субстрату, вследствие недостатка кислорода отмирают аэробные бактерии, а анаэробные – размножаются, d – слой анаэробных бактерий утолщается, е – отмирает, анаэробные бактерии отделяются от субстрата вместе со слоем аэробных микроорганизмов, f – анаэробные бактерии начинают новую колонизацию.

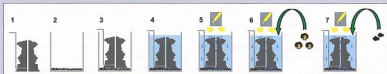
больше 10 литров, а животные приведены в списке видов, подходящих для содержания в наноаквариумах. Причина проста: из-за работ по закреплению сидячих беспозвоночных на камнях биологическое равновесие немного нарушается. Кроме того, в зависимости от способа закрепления кораллов, может последовать фаза прирастания кораллов, во время которой в аквариуме будет находиться много медицинских игл (об этом методе я расскажу в следующей главе). Это неблагоприятный момент для запуска рыб, лучше подождать еще какое-то время, пока иголки не будут удалены из аквариума, а корал-

лы и другие сидячие беспозвоночные не прирастут крепко к субстрату.

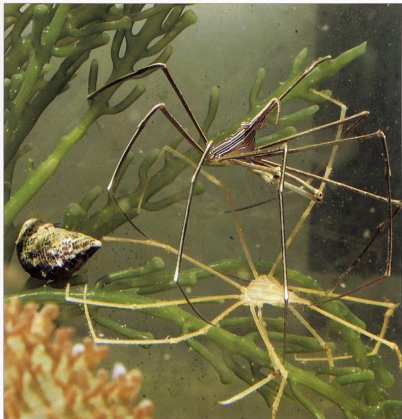
### Закрепление коралловых фрагментов

Для закрепления кораллов и других сидячих беспозвоночных в наноаквариуме я использую иглы от шприцов, применяемых в медицине. Они не подвергаются коррозии и имеют пластмассовую основу. Таким образом, эти материалы не представляют никакой опасности для обитателей аквариума. По меньшей мере, в течение двух недель, а именно столько в среднем требо-

### Запуск наноаквариума – алгоритм действий



1. Создать декорацию из «живых» камней (камни склеить друг с другом; для рифовой колонны просверлить отверстия для эрлифта). До окончательного размещения в аквариуме держать всю конструкцию в аквариумной воде.
2. Засыпать дно нанорифа грунтом из «старого» аквариума, в аквариуме с рифовой колонной минимальная толщина грунта должна составлять 25 мм, фракция – средняя (2-3 мм).
3. Готовую декорацию поставить на грунт.
4. Наполнить наноаквариум водой (желательно из того же аквариума, откуда был взят грунт).
5. Включить внешний фильтр или компрессор, подсоединенный к эрлифту, и осветительные приборы.
6. Спустя две недели можно заселять наноаквариум сидячими беспозвоночными.
7. Еще через две недели в аквариумы объемом больше 12 литров можно запускать рыб и подвижных беспозвоночных. Список пригодных для этого видов находится во второй части книги.



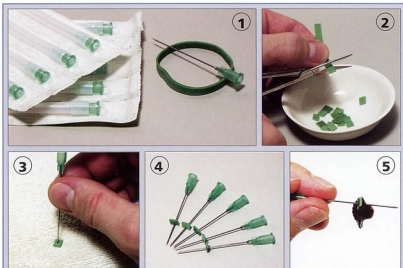
Эпизод из жизни 12-литрового нанорифа.

Стрепоголовый краб (*Stenopochinus* sp.) после линьки. Мягкий рострум все еще висит.

валось для «созревания» моих экспериментальных аквариумов, я не обнаружил в воде никаких токсичных веществ.

Иглы заточены так, что во время инъекции при протыкании кожи они практически не при-

чиняют боли, и, соответственно, нарушают кожный покров в минимальной степени. В аквариумном деле нам это также только на пользу, так как за счет острой и тонкой иглы мы почти не повреждаем ткань коралла и облегчаем процесс



На медицинские иглы насаживают прокладки, сделанные из полоски резины. Чтобы не пораниться, положите прокладку на сложенный в несколько раз носовой платок и проткните ее иглой. Теперь можно использовать иглу для закрепления сидячих беспозвоночных.

зарастания раны. Также легко игла проходит сквозь мягкий «живой» камень, что позволяет закрепить сидячих беспозвоночных в нужном положении, пока они не прирастут к камню. На это, как правило, уходит от одной до двух недель.

Для того чтобы беспозвоночные, несмотря на такое закрепление, не отпали от камня, просто соскользнув с иглы через пластмассовую основу, нужно создать легкое, но постоянное давление на живую ткань. Для этой цели я вырезаю (или беру готовую) резиновую прокладку, которую насаживаю до основания иглы. Этот способ я разработал специально для наноаквариумов, чтобы закреплять на рифовой мвини-колоние мягкие кораллы (например, *Nephtea* sp., *Sinularia* spp., *Clavularia* sp., *Briareum* sp.), корковые анемоны (*Protopalycha* sp.), губки (к примеру, *Collospongia auris*) и многих других сидячих беспозвоночных.

С помощью иглы я закреплял даже дискоактиний. Для этого протыкал край ротового отверстия дискоактиний, загоняя иглы вглубь камня. Игла должна пройти только через ротовое отверстие, то есть, не задев тела животного. Примерно через 10 дней дискоактинии не только «прилипли» к камню, но и отползли на некоторое расстояние от первоначального местоположения. В результате чего игла осталась вне ротового отверстия. Каких-либо повреждений я при этом не обнаружил.

### Первые беспозвоночные поселенцы

Для «первичного» заселения нашего наноаквариума некоторыми мягкими кораллами следует осторожно вынуть каменную конструкцию из аквариума и поставить на сложенный в несколько слоев носовой платок. Медицинские иглы

уже подготовлены, на них надеты резиновые прокладки; фрагменты кораллов также готовы, они лежат в небольшом тазу, наполненном аквариумной водой. Не забывая об эстетической функции рифовой колонны, начинайте закреплять фрагменты на камне. Убедитесь, что иглы сидят в субстрате достаточно прочно, в противном случае, они быстро отскочат и будут плавать в аквариуме. Как только острие иглы окажется в субстрате, начинайте покручивать и одновременно давить на иглу, пока не почувствуете, что она неподвижно засела в камне.

Чтобы не допустить высыхания камня, наполните аквариумной водой пластиковую бутылку с распылителем. Такие бутылки продаются в магазинах для садоводов. Тщательно опрыскивайте камни водой каждые две минуты. Стекающая вода будет впитываться лежащим под камнем платком.

### Размещение кораллов

При размещении кораллов учитывайте, что они разрастутся. Мягкие кораллы раскроются и займут гораздо больше места, чем во время посадки, когда они находятся в стрессовом состоянии. Кроме того, в скором времени они многократно увеличатся в размере. Поэтому очень важно, выбирая место, учитывать потребности Ваших кораллов в пространстве.

Список видов, приведенный во второй части книги, содержит многочисленные виды кораллов и других сидячих беспозвоночных, которые хорошо подходят для содержания в nanoаквариумах. Мягкие кораллы и других мягких стреляющих животных, как, например, группы коралловых анемонов, дискоактиний и губок можно закрепить с помощью игл. Для закрепления животных с твердой структурой рекомендуется специальная эпоксидная смола. К этим животным я не отношу жесткие кораллы. Скорее, речь здесь о голубом коралле *Helipora coerulea* или маленьком камне, на котором живут небольшие полипы рода *Nausithoe*, крошечные трубчатые черви или другие обитатели моря. Точно также можно закрепить на камне горгоний, живущих в симбиозе с подоросями.



Игла обычно легко проходит сквозь мягкий, пористый субстрат. Если этого не удается, можно пробить отверстие очень тонкой отверткой, а там, где камень очень твердый, применить тонкое сверло.



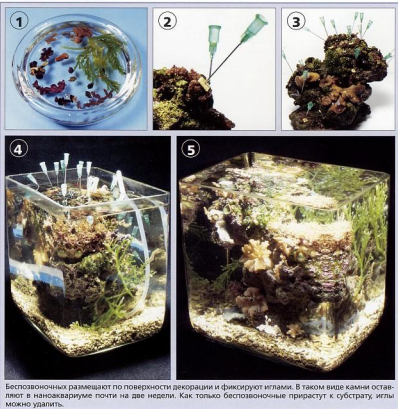


Во время работы поверхность камней и беспозвоночных периодически опрыскивайте морской водой из бутылки с распылителем или, если необходимо, увлажняйте из медицинского шприца. При долгом нахождении камня на воздухе рекомендуется погружать его время от времени в ведро с морской водой. Если после завершения работы иглы торчат из воды, следует подложить под закрывающую аквариум крышку пластмассовые или деревянные пластины.

### Агрессивных видов следует избегать

Обследуя свой огромный рифовый аквариум (или аквариум знакомых), можно найти множество очень привлекательных объектов для мини-рифа. Крошечные кусочки кораллов и других

беспозвоночных легко отделяются. Тем не менее, нужно иметь в виду, что в наш наноаквариум не должны попасть организмы, склонные к инвазивному росту. Это касается, в первую очередь, стеклянных роз (*Aiptasia* spp.), а также маленьких, не имеющих корректного научного названия



Беспозвоночных размещают по поверхности декорации и фиксируют иглами. В таком виде камни оставляют в наноаквариуме почти на две недели. Как только беспозвоночные прирастут к субстрату, иглы можно удалить.

анемонов, известных сегодня как «Aneponia» cf. *manjano*. Конечно, Вы в любое время сможете удалить эти вредные организмы. Выньте камень из аквариума и обработайте его «всухую» на платке, сложенном в несколько слоев, или в ведре с соленой водой. Однако наноаквариум и особенно наноаквариум с рифовой колонной выиграют, прежде всего, когда хозяин не вмешивается

в его жизнь, предоставляя все природе. Этот принцип, собственно говоря, уже заложен в предельно простом оснащении нанорифа.

#### Темная зона

Иногда в нижней части декорации из «живых камней» возникают затененные участки, кото-

рые отлично подходит для тенелюбивых животных. При этом следует помнить, что наша маленькая колонна имитирует строение рифа. То есть это природный коралловый риф в миниатюре. Наверху растут светлюбивые кораллы, которым необходимо интенсивное течение. Здесь находится «крыша» нашего мини-рифа. От «кромки» «ныряем» взглядом вниз, по «стене» рифа: чем дальше вниз, тем чаще нам должны встречаться животные – ловцы планктона и фильтровальщики, не зависящие от света точно так же, как и в природе. Загляните под камни в большом морском аквариуме. Вы наверняка обнаружите там этих существ. Если Вам нужны животные для темной зоны наноаквариума, берите их, соответственно, из затененных участков большой «банки».

В принципе, любому «позанимствованному» из большого аквариума сидячему беспозвоночному в нанорифе следует создать режим освещения, схожий с тем, что был у него раньше.

### Подвижные беспозвоночные и рыбы

Готовая декорация с закрепленными на ней мягкими кораллами и прочими беспозвоночными погружается назад в аквариум, где и будет оставаться с иглами примерно еще две недели. По прошествии этого времени иглы удаляются. Для этого можно использовать пинцет. В случае необходимости можно вновь вынуть декорацию из аквариума, чтобы убрать иглы. Теперь самое время поместить в аквариум крабов, крошечных морских звезд, улиток и других подвижных беспозвоночных. Если объем аквариума позволяет, можно запустить рыб. Однако при этом следует руководствоваться критериями выбора, которые приведены во второй части этой книги.

### Фосфат – друг или враг?

Разумеется, в маленьких аквариумах вопрос о биологическом загрязнении воды особенно актуален. Из этого следует, что количество обитателей нанорифа должно быть ограничено, только в этом случае этих животных можно

будет полноценно кормить, не опасаясь увеличения биологической «нагрузки» на воду. Тем не менее, стоит помнить, что биологическая «выносливость» такого аквариума ограничена.

Эксперимент, в котором я проводил сравнение между несколькими 12-литровыми аквариумами, показал интересные результаты. В этих аквариумах жили не только сидячие беспозвоночные (мягкие кораллы, дискоактинии, корявые анемоны и др.), но и небольшие колонии быстрорастущей водоросли *Sauletra*. Уже скоро выяснилось, что без так называемых животных-потребителей и из-за нерегулярного кормления содержание фосфатов в воде очень быстро понизилось до уровня, который невозможно было определить с помощью тестов (например, тест на фосфаты Merck – 1.14445.0001). Вскоре после этого беспозвоночные, живущие за счет фотосинтеза, начали терять пигментацию. На этой стадии не помогла даже полная замена воды на воду из «старого» аквариума, в которой содержание фосфатов регистрировалось на отметке 0,3 мг/л. Во всех экспериментальных аквариумах концентрация фосфатов снижалась за одну ночь на столько, что определить ее было невозможно. При этом беспозвоночные продолжали оставаться бесцветными. И только внесение моногидрофосфата изменило ситуацию: в течение восьми дней мягкие кораллы (*Sinularia* sp., *Sarcophyton* sp., *Nerithea* sp.), дискоактинии и корявые анемоны снова приобрели свою натуральную окраску.

Итак, наличие «потребителей» в наноаквариуме необходимо. В моих экспериментах было достаточно одной креветки-арлекина, питающейся морскими звездами *Asterina*, или маленького краба-отшельника, который ежедневно получал немного замороженного корма. Этот краб и есть тот самый потребитель. Благодаря его обмену веществ в аквариуме запускается основной обмен веществ.

Сколько еще животных, нуждающихся в кормлении, можно запустить в аквариум, зависит от объема воды и способа ее очистки. Ведь в аквариуме с внешним фильтром, удаляющим из воды остатки корма и экскременты, биологическая «нагрузка», естественно, выше, чем в аквари-



Эти полипы (*Protopalychtha*) были когда-то ярко-зелеными, но потеряли пигментацию из-за недостатка фосфатов. Обычными тестами содержание фосфатов не определяется.

уме с рифовой колонией, который зависит от активности бактерий в «живых» камнях и грунте.

### Уход на нанорифом

Представление о том, что на большой аквариум тратится больше времени и сил, а на маленький, соответственно, меньше, хотя и недалеко от истины, все же не соответствует ей полностью. В крупном аквариуме многое можно предоставить «природе» (если вообще можно говорить о таковой в рамках аквариумистики), в то время как наноаквариумом нужно

управлять и постоянно его контролировать. Интенсивные наблюдения за крошечным мирком, пожалуй, еще важнее, чем за большим домашним рифом, так как условия среды в миниатюрном аквариуме могут измениться за очень короткий промежуток времени. Это касается в равной степени температуры, солености и загрязненности воды. Прибавьте сюда кажущуюся такой банальной процедуру, как чистка стекол, требующую определенной ловкости, особенно, если декорация из «живых» камней находится поблизости от стекла. Маленькие скребки, заменяемые в пресноводной аквариумистике, не-



Если для ухода за наноаквариумом используются предметы из металла, необходимо промывать их после каждого контакта с морской водой, чтобы не допустить коррозии.

плохо справляются с этой задачей, хотя часто в ход идут инструменты из нержавеющей стали. Впрочем, понятие «нержавеющий» в морской аквариумистике очень условно, этим «благородным» инструментам также необходим регулярный уход (тщательное ополаскивание в пресной воде и просушка).

Рекомендуются регулярные частичные подмены воды на свежезамешанную морскую воду. При таких объемах затраты на соль минимальны. Да и сама работа по уходу за наноаквариумом не представляет трудностей, даже если приходится вынимать «живые» камни из воды, чтобы почистить стекла перед подменой воды. И все же совсем без стараний и забот не обойтись. Чтобы аквариум продолжал Вас радовать,

очень скоро Вам придется поработать садовником, ведь мягкие кораллы разрастаются настолько быстро, что портят эстетическое восприятие аквариума в целом. Этим эстетическим компонентом нельзя пренебрегать.

Из всего вышесказанного следует, что человек должен принимать постоянное участие в жизни наноаквариума, чтобы управлять ростом и распространением отдельных беспозвоночных, как это происходит при культивировании растений в стиле бонсай. Отдать все природе на откуп? Вряд ли это сможет долго отвечать эстетическому вкусу аквариумиста. Нанориф, в отличие от обыкновенного аквариума, в большей степени способствует слиянию творческих способностей аквариумиста с созидательной силой природы.

## Обрезка кораллов

Кто-то из читателей отпустит критическое замечание, что, мол, регулярная обрезка быстрорастущих кораллов не идет на пользу этим беспозвоночным. С таким же успехом это утверждение можно было бы привести в качестве аргумента против содержания нанорифа. А что происходит в «нормальных» аквариумах? Мы что же не производим там эстетическую обрезку кораллов? Да нет, все так, только наше вмешательство имитирует процессы, протекающие в природе. Там ножницы или скальпель заменяют волны, штормы и рыбы, питающиеся кораллами. Невероятная способность к регенерации, которой обладают наши кораллы, является приспособительным механизмом, противостоящим этим природным влияниям. Поэтому не нужно мучить себя утычками совести: Вы не издеваетесь над животными! Коралл – это не животное. А колония, состоящая из отдельных живых существ, – полипов. Каждый полип следует рассматривать в качестве индивидуума. Все эти отдельные индивидуумы связаны друг с другом общей соединительной тканью. Появление большого коралла из маленького фрагмента является способом естественного распространения этих беспозвоночных. И те кусочки, которые мы отрезаем от больших кораллов, можно поместить на новый субстрат в другом аквариуме и вырастить из них достаточно крупные колонии.

## Чистка стенок

«Каким же образом в таком маленьком аквариуме можно чистить стенки?» – спрашивают критики нанорифа. «Как только Вы залезете туда рукой, из него польется вода. Кроме того, рука не пройдет между камнем и стенкой». Все верно! И, тем не менее, все достаточно просто: нужно лишь вынуть из аквариума каменную декорацию. Появится место для руки, так как с удалением рифовой колонии в аквариуме станет более просторно. Населенный кораллами и другими беспозвоночными камень можно положить в ведро с морской аквариумной

водой, при этом следует обратить внимание на то, чтобы температура и соленость воды в ведре совпадали с идентичными параметрами воды в наноаквариуме.

Лучше всего откачать через шланг 90 % воды из наноаквариума в ведро, затем вынуть каменную конструкцию и поместить ее туда. С большой вероятностью подвижные беспозвоночные, как, к примеру, крабы, закрепятся на камне – ведь это их «мир», в котором они чувствуют себя защищенными. Животных, оставшихся в аквариуме, необходимо также выловить и поместить в ведро.

После этого можно почистить стенки. В аквариуме, склеенном с помощью силикона, хорошо зарекомендовали себя специальные скребки. Однако в цельностеклянных «банках» их можно использовать лишь частично, поскольку поверхность стекла для скребка не очень ровная. В этом случае поможет пористый фильтрующий материал, прежде всего, с грубой структурой, который действует, как губка для чистки кастрюль. Очень проблематично обстоит дело с аквариумами из искусственного материала, потому что он очень мягкий, и на нем остаются царапины. Еще сложнее чистить не акриловые аквариумы, а чрезвычайно крепкие сосуды из макролона или похожих материалов. В принципе, такие материалы для изготовления аквариумов кажутся идеальными, поскольку подобные «банки» практически невозможно разбить. Однако, наполнив такой аквариум морской водой, Вы рано или поздно столкнетесь с проблемой цапални, самое позднее, когда кальциевые водоросли поселятся на стенках.

## Руки прочь от грунта!

Почистив стенки, удалите оставшуюся воду с органикой с помощью тонкого шланга. Не пытайтесь просто вылить ее, наклонив аквариум, поскольку это неизбежно приведет к тому, что грунт перемешается. А ведь он, как уже было мной замечено, является «биологическим оборотным капиталом» нашего наноаквариума и, по возможности, должен оставаться нетронутым.



Для чистки стенок, особенно маленьких аквариумов, можно слить часть воды в какую-нибудь емкость, куда можно будет поместить подвижных беспозвоночных. Далее нужно слить воду в ведро, где будут находиться камни. Оставьте в аквариуме примерно 10 % воды от общего объема. После чистки откачайте остатки воды и залейте примерно такое же количество свежей воды. Грунт при этом тревожить категорически нельзя.

тым. Лишь один или два раза в год, если в грунте накопилось много экскрементов животных, можно включить его в процедуру очистки и бережно промыть в морской воде.

В любом случае, перетряхивание грунта будет означать вмешательство в систему биологического регулирования нанорифа, на которое очень чутко реагируют кораллы. В своих опытах я чистил стенки и с промыванием грунта, и без него. В тех аквариумах, где грунт не был потревожен, мягкие кораллы раскрывались полностью уже на следующий день, хотя до этого я откачивал почти всю «старую» воду, заменял ее свежей и вынимал рифовую колонну из аквариума. А вот в «банках», где я дополнительно переворачивал грунт, чтобы удалить органические

частицы, кораллам потребовалось две недели, чтобы раскрыть все свои полипы. Все это выразительно показывает, насколько значимы любые манипуляции с грунтом для тонкого биологического равновесия в наноаквариуме.

#### Как часто можно чистить стенки?

Чистка стенок наноаквариума производится намного реже, чем в обыкновенной «банке». В особенности, это касается наноаквариумов с рифовой колонной, так как интенсивность света, попадающего их стенки, мала. Свет падает обычно на «крышу рифа», то есть горизонтальную поверхность каменной конструкции, которая, в свою очередь, хорошо затеняет стенки.



Грунт можно осторожно перемешивать один или два раза в год, чтобы удалить с водой глубоко осевшие экскременты.

Кроме того, в наноаквариуме с малым количеством животных производится меньше углекислого газа, к тому же, он выводится из воды за счет работы эрлифта. Таким образом, чистку стенок нужно производить один раз в две или четыре недели, причем удаляться, в основном, будут бактерии, а не водоросли. Интервалы между чистками можно увеличить, если в наноаквариуме будут содержаться животные, питающиеся водорослями. В идеале водорослей совсем может не быть, на стенках будет появляться лишь прозрачный слой бактерий.

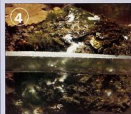
С чисткой стенок можно совмещать и частичную подмену воды. Вы выливаете 90 % воды в ведро, а затем оставшиеся 10 % вместе с органикой в раковину. Вылейте назад воду из ведра,

используя тонкий шланг, чтобы не повредить целостность грунта. На недостающие 10 % приходится свежая вода. Затем поставьте на место рифовую колонну с кораллами с, возможно, все еще сидящими на ней крабами. А до этого Вы можете провести пару – тройку манипуляций, например, удалить стеклянную розу или подрезать мягкий коралл.

#### Частичная подмена воды

Если Вы собираетесь подменить часть воды, не очищая одновременно стенки аквариума, то сделать это можно очень просто. Поставьте свой маленький аквариум в раковину. Если Вы положите на один край раковины плоский пред-





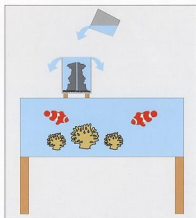
При частичной подмене воды предоставляется возможность для выдворения нежелательных «гостей», таких, как стеклянные розы. При обширном поражении рекомендуется поступать следующим образом: отключите компрессор или помпу течения и обработайте паразитов гидрохлоридом кальция из шприца. Чтобы попасть в труднодоступные места, можно согнуть иглу. Затем выньте камень и тщательно удалите обработанные стеклянные розы. Для ополаскивания камня подойдет большой шприц, наполненный аквариумной водой.



мет (например, дощечку), то на нем аквариум будет стоять под наклоном так, что вода сама сольется. После этого добавьте воду из большого рифового аквариума. Закончив, поставьте аквариум на прежнее место. Собственно говоря, Вам даже не нужна раковина, чтобы произвести частичную подмену воды: просто поместите наноаквариум на большой аквариум, в который и будет сливаться «старая» вода. Однако будьте осторожны: не потревожьте грунт!

#### Кормление животных в рифовом наноаквариуме

Кормление в рифовом наноаквариуме следует тщательно продумать, так как биологическая нагрузка на маленькую систему имеет свои пределы. В 40 или 60 литрах это не проблема, а вот в 10 литрах нужно точно знать, что и в каком количестве скармливать рыбам и другим животным. А уж если объем Вашего нанорифа составляет меньше 10 литров, Вам придется отсчитывать точное число сухих хлопьев или, например,



Проще всего проводить частичную подмену воды так: поставьте наноаквариум над большим аквариумом и заливайте в него воду, пока она не начнет сливаться через край в большую «банку».

мизид. В аквариумах объемом 1–2 литра было бы целесообразно удалять несъеденный корм пипеткой или пинцетом.

Лучше кормить пипеткой: так Вы сможете внести корм «адресно» и определять точное его количество. Прозрачная пипетка пугает робких рыб меньше, чем пинцет или рука аквариумиста.

Хорошо зарекомендовали себя водяные блохи, циклоп и крошечные пресноводные рачки, которые дольше плавают в соленой воде, не опускаясь на дно. Таким образом, у рыб остается больше времени для питания. Количество вносимого корма можно сократить, поскольку он меньше оседает на дно.

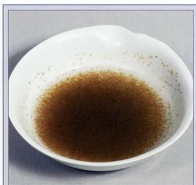
### Чем кормить?

Для планктоноядных крабов (*Pagurilla* spp., *Petrolisthes*, *Neopetrolisthes* spp. и др.) подойдут виды корма, о которых говорилось выше, поскольку у них будет достаточно много времени, чтобы отфильтровать суррогатный корм из воды. В любом случае, подбирать корм следует в зависимости от набора тех организмов, которых Вы собираетесь содержать. Если у Вас маленькие крабы, им будет достаточно замороженных мизид или артемий.

Сухой корм сильнее загрязняет воду: даже одной таблеткой может быть слишком много для наноаквариума от 5 до 10 литров. Учитывайте также, кто из животных что и сколько ест. Наблюдения за пищевым поведением в наноаквариуме может быть очень интересным особенно тогда, когда Вы содержите целый ряд подвижных беспозвоночных. Как только корм попадет в аквариум, малюсенькие крабы вылезают из всех своих укрытий. В наноаквариуме с рифовой колонией проще всего помещать корм в середину емкости у стока эрлифта, так как в этом случае он будет равномерно распределяться по всему аквариуму.

### Как часто кормить?

Частота кормлений также зависит от вида животных. В остальном, рекомендуется произво-



Замороженные ветвистоусые рачки рода *Bosmina*, а также циклопы, – самый лучший корм для обитателей нанорифа.

дить кормление утром и вечером. При этом будет достаточно небольших порций, а если Вы еще немного покормите своих питомцев в обеденное время, они будут Вам безмерно благодарны. Дефицит пищи, особенно у маленьких крабов, вызывает хищническое поведение. Они начинают поедать друг друга и нападать на мелких рыб.

Итак, подведем итог: сытые животные – это мир и спокойствие в Вашем мини-море.

Незооксантелльных беспозвоночных, как эту еще неопisanную наукой дискоактинию, достаточно кормить два раза в день маленькими порциями, набирал корм в шприц.





Всем животным в наноаквариуме, как и в обыкновенной «банке», следует создать условия, в которых они будут чувствовать себя комфортно. Именно поэтому их выбор весьма ограничен, и содержание большинства известных нам организмов невозможно. Однако, как показывает следующий список, существует большое разнообразие чрезвычайно интересных организмов, которыми можно заселить мини-риф. Этот список, тем не менее, неполный, особенно по части беспозвоночных, и служит лишь руководством к действию.

#### «Живые» камни

Проще всего заселить наноаквариум, поместив в него свежемпортированный «живой» камень. Вместе с ним в воду попадет множество организмов – не только сидячие беспозвоноч-

## Обитатели наноаквариума

ные, но и крабы, например, крабы-щелкуны. Для каждого увлеченного аквариумиста наблюдать за развитием этих животных настоящее удовольствие. Уже одного этого достаточно, чтобы запустить в очаровательный мини-риф. Лучше всего применить в этом случае метод рифовой колонны, поскольку использование эрлифта не вредит планктону.

#### Водоросли для снабжения кислородом

Очень важно поместить пучок быстрорастущих водорослей рода *Saulegra*. Каулерпа будет снабжать маленький биотоп кислородом и играть еще более важную роль, если в аквариуме будут жить подвижные беспозвоночные и рыбы. Не стоит выбирать виды водорослей, рост которых очень тяжело контролировать. Это касается и некоторых видов каулерпы. В противном случае, Вам придется чаще делать подводную «про-



Тот же самый камень, бывший когда-то сухим и безжизненным, стал основой крошечного морского биотопа (крепление с помощью иголок). Показанный на фотографии периферийный эрлифт, в конце концов, себя не оправдал.



Водоросль *Caulerpa racemosa* отлично подходит для содержания в наноаквариуме, поскольку она очень мягкая и легко удалится пинцетом. Однако она очень быстро разрастается; на фотографии справа показан рост водоросли в 6-литровом мини-риффе в течение 12 часов.

полку», чтобы не допустить поселения водорослей между сидячими беспозвоночными. Лучше всего, если пучок водорослей не будет напрямую соприкасаться с рифовой колонией. Находясь на достаточном удалении от кораллов, он не причинит вреда. А если водоросли все же приблизятся к колонии, нужно просто выщипать несколько нитей. Одним из наиболее подходящих видов является *Caulerpa racemosa*: эта водоросль растет не так быстро, имеет мягкую ткань и легко удаляется. Отдельные нити легко вырываются пинцетом, при этом весь пучок остается нетронутым. Каулерпа не только снабжает жителей аквариума кислородом (включая нитрифицирующие бактерии!), но и составляет конкуренцию низшим водорослям. И хотя наноаквариумы редко страдают от колонизации нежелательных микро- и макроводорослей, высшие водоросли как, например, каулерпа являются их естественными конкурентами в борьбе за пищу. Еще один аргумент в пользу каулерпы – на этой водоросли поселяются многие микроорганизмы.



Животные превратили этот необитаемый камень в живой маленький мир.

## Каких животных можно содержать в наноаквариуме?

Сразу же исключите крупных, нуждающихся в большом пространстве животных. В малюсеньких аквариумах основную роль играют сидячие беспозвоночные, прежде всего, мягкие кораллы, от которых используют небольшие фрагменты. Их можно насобирать в облюбованных аквариумах. Помимо мягких кораллов, подойдут корковые анемоны, дискоактинии, губки (особенно фотосинтезирующие «шашты» губки *Collospongia auris*), не крупные, образующие колонии трубчатые черви и другие. Картину дополнит креветки и крошечные рыбы, они будут своеобразной изюминкой аквариума. Однако необходимо учитывать потребности этих животных. Креветок-верблюдов (*Rhynchocinetes durbanensis*) можно содержать не менее успешно, чем других маленьких креветок, например, пару креветок-арлекинов (*Hymenocera picta*), креветок вида *Stenopus* и много других «жемчужин», которых время от времени предлагают зоомагазины. Даже малюсенькие крабы-отшельники привнесут жизнь в наноаквариум. Конечно же, необходимо приобрести животных, питающихся водорослями, таких как улитки *Euplaca versicolor* и улитки вида *Stomatella*, а также морские звезды вида *Asterina*. Все они помогают контролировать рост водорослей.

### Наноаквариум с «паразитами»

Наноаквариум, населенный «паразитами», представляет большой интерес. Поначалу это звучит курьезно или даже абсурдно, но я пишу об этом абсолютно серьезно. Иногда в больших аквариумах можно обнаружить краба или другое небольшое существо, которое живет за счет других обитателей. Этот «паразит» может ловить рыб, объедать кораллы или вредить животным каким-то другим образом. Обычно такого вредителя вылавливают и уничтожают. Однако если он подходит по размеру, его, вместо того, чтобы убивать, можно поселить в наноаквариуме. Но в нем не должны быть организмов, которым он может навредить. Такие животные зачастую очень интересны для наблюдателя.

### «Персоны нон грата» для нанорифов

Если только Вы не собираетесь целенаправленно заводить «паразитов», помните, что в нанорифе нет места для хищников. Тем не менее, как показывает опыт, это проще написать, чем выполнить. Лично я был свидетелем нескольких случаев, когда наряду с мягкими кораллами и достаточно мирными мелкими крабами спусти несколько месяцев появлялся хищник, начинавший докучать другим обитателям аквариума. И хотя часто им удавалось ускользнуть от агрессора, как правило, речь шла о крабе, окончание беззаботного существования было лишь вопросом времени: вскоре, например, бычок *Gobiodon bistris* превратился в корм для краба. Это одна из причин для тщательного подбора животных. Впрочем, большинство аквариумистов ответственно подходит к этому, иначе зачем вообще заводить аквариум?

Далее следует исключить всех животных, которым будет тесно в таком крошечном объеме. Также не допустимо содержание молодых особей тех животных, которые затем вырастут большими. Помните, что животное должно чувствовать себя комфортно как в юном, так и в зрелом возрасте.

Следующая категория «отказников» – животные, живущие в природе парами или большими группами. В любом случае, наноаквариум должен отвечать естественным потребностям его обитателей (насколько это возможно), к которым часто относится наличие пары или нескольких животных того же вида. Обычно поведение пары интереснее, чем одной особи: я думаю, что со мной согласится все, кто хотя бы раз наблюдал за завораживающим брачным танцем пары креветки-боксера *Stenopus bispidus* или полосатой морской иглы *Dunckerocampus dactyliopborus* (которая, впрочем, не годится для нанорифа).

Итак, прежде чем поселить животное в наноаквариуме, подумайте, сможете ли Вы создать для него условия, соответствующие его виду. Эстетические запросы аквариумиста должны всегда уступать место необходимости обеспечить питомцу комфортные условия существования.



Этот милый, поедающий мягкие кораллы краб был обнаружен на кожистом коралле *Sarcophyton*. Он был бы идеальным кандидатом для наноаквариума с «паразитами».









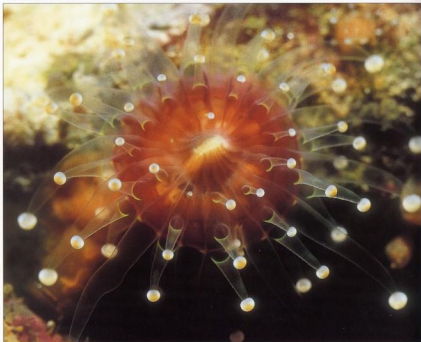
## Рекомендуемые животные для наноаквариума

### Сидячие беспозвоночные

Особенно подходящими являются животные, которые образуют колонии из мелких отдельных полипов. К ним относятся трубчатые кораллы семейства *Clavulariidae* (*Clavularia*, *Cervera*, *Stereosoma*), кораллы семейства *Briareidae* (род *Briareum*, включающий в себя бывший самостоятельным

род *Pachyclavularia*), семейства *Xenidae* (*Antbelia*, *Sansibia*) и кораллы-деревца семейства *Nephtheidae* (*Nephthea*, *Litophyton*, *Capnella*) и некоторые виды семейства *Alcyoniidae* (*Sarcophyton*, *Simularia*, *Klyxum*, *Rhytisma*, *Dampia* и другие). Отлично чувствуют себя в наноаквариуме корковые анемоны семейств *Zoantidae* (*Palythoa* и *Protospalythoa*) и *Epizoantidae* (*Epizoanthus*), а также еще не-

Эта еще неизвестная науке дискоактиния диаметром менее 20 мм отлично подходит для наноаквариума.



описанные наукой «желтые корковые анемоны», которые, возможно, принадлежат к семейству *Parazoantibidae*. Определенный интерес представляют дискоактинии семейства *Discosomatidae* (*Discosoma* или *Rhodactis*) и *Ricordeidae* (например, *Ricordea florida*). На придонных участках хорошо зарекомендовали себя несимбиотические беспозвоночные, как фораминиферы (*Homotrypa tubrum*) или принимаемые за гидроидных полипов медузы *Nausithoe* sp. Для содержания также пригодны различные губки, прежде всего те, которых можно найти в обыкновенных аквариумах. И, наконец, список дополняют улитки семейства *Vermetidae*, крошечные трубчатые черви (*Bispira viola* или *Brachiomma curta*), маленькие трубчатые черви *Vermiliopsis infundibulum*/*Vermiliopsis glanuligera* и рожковые черви (*Spirorbis* sp.), а также любые другие мелкие беспозвоночные, которые в обыкновенных аквариумах могут иметь большие популяции.

### Трубчатые кораллы рода *Clavularia* (семейство Clavulariidae)

**Описание:** трубчатые кораллы рода *Clavularia* состоят из полипов, длина которых составляет несколько сантиметров. Основание каждого полипа вилается в единую сеть. Полипы обладают щупальцами, на которых расположены видимые иглы, из-за них они становятся похожими на птичьи перья. Окраска обычно светло-коричневая, иногда центр и щупальца имеют ярко-желтый или зеленый цвет. У полипов этого рода трубчатая структура ткани, в которую они могут втягиваться. Этот признак отличает их от некоторых видов *Anthelia* (семейство *Xeniidae*), которые в остальном очень схожи с трубчатыми кораллами.

**Образ жизни:** трубчатые кораллы занимают на внутреннем рифе большие площади, на которых находятся твердые кораллы, погибшие в результате удара волны или во время шторма. Они типичные вторичные поселенцы на обломках кораллов и часто образуют гигант-



Трубчатый коралл рода *Clavularia*.

ские колонии. На внешнем рифе они тоже иногда встречаются, но там, как правило, живут маленькими группами.

**Общие сведения:** кораллы вида *Clavularia* живут в симбиозе с водорослями. Они подходят для содержания в наноаквариуме, объем которого составляет не больше 10 литров. Содержание в меньшем объеме возможно, однако из-за длинных щупалец общий вид аквариума будет лишен гармонии.

**Происхождение, источник:** клавулярии живут практически на всей территории Индо-пацифики, включая Большой Барьерный риф, Красное море и побережье Южной Африки. Получить эти кораллы для нанорифа не составляет проблем. В большом аквариуме нужно отде-



Этот коралл еще не имеет научного описания, но уже имеется в продаже.

лить фрагмент у основания коралла вместе с выросшими полипами и закрепить его с помощью одной или двух медицинских игл на камне. Может пройти достаточно много времени, прежде чем группа полипов прирастет к камню, а это, в свою очередь, происходит тогда, когда нарастет новая ткань.

**Кормление:** эти трубчатые кораллы не нуждаются в дополнительном кормлении, поскольку питаются во большей части продуктами фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

#### **Неописанный трубчатый коралл (семейство *Clavulariidae*)**

**Описание:** еще неописанный наукой трубчатый коралл с необычными щупальцами живет в Индонезии. Время от времени он попадает в зоомагазины, однако место его происхождения не указывается. Его часто предлагают под названием «клавулярия». Из естественной среды обитания до сегодняшнего дня лишь однажды были взяты пробы ткани этого коралла. После проведенных таксономических исследований удалось установить следующее: у коралла есть

полипы (25 мм), которые усеяны иглами. Иглы, в свою очередь, сростаются друг с другом, придавая щупальцу форму байдарочного веста. Центр полипа беловатого или зеленоватого цвета и сильно контрастирует со светло-коричневой окраской всего полипа.

**Образ жизни:** этот вид находили на глубине 15–22 метров в относительно мутной воде. Там образуются небольшие группы полипов, которые часто соседствуют с кораллами рода *Clavularia*.

**Общие сведения:** этот коралл обладает симбиотическими водорослями. Впрочем, принимая во внимание глубину, на которой встречается коралл, можно сделать вывод, что он не переносит слишком яркого света; поэтому от мощных ламп нужно отказаться. Этот вид отлично подходит для наноаквариума, даже если его объем меньше 10 метров, так как его полипы короче, чем у клавулярий. Группа полипов закрепляется на рифовой колонии медицинской иглой.

**Происхождение, источник:** этот коралл легко размножить. Достаточно отщипнуть часть ткани коралла с несколькими полипами. Эту ма-



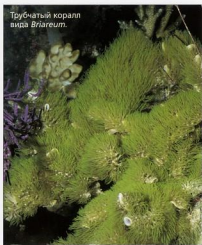
Подобные, растущие на стенке аквариума фрагменты коралла *Briareum* можно легко отделить и поместить в наноаквариум.

ленькую группу осторожно закрепляют на камне с помощью одной или двух медицинских игл. Однако для прирастания к камню кораллу понадобится какое-то время, так как это происходит после того, как образуется новая ткань.

**Кормление:** кормить этот трубчатый коралл не нужно, поскольку он питается продуктами фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

**Мягкие кораллы рода *Briareum* (семейство Briareidae, группа Scleraxonia)**

**Описание:** род *Briareum* содержит также виды, которые в старых книгах по аквариумистике причислялись к роду *Pachyclavularia*. Эти кораллы состоят из полипов, длина которых составляет 15 мм. На них расположены круглые, мясистые щупальца с короткими иглами, порой настолько короткими, что их невозможно разглядеть. Цвет – флуоресцирующий зеленый. У некоторых видов в центре по-



Трубчатый коралл вида *Briareum*.



Справа – коралл антелия, слева – клавилярия. Оба рода часто путают.

лина находится светло-зеленое или белое пятно. Полипы вырастают из окрашенной в фиолетовый цвет ткани у основания коралла. Когда полипы втянуты, их зеленые кончики, похожие на «кнопки», становятся видны на фиолетовом фоне.

**Образ жизни:** кораллы рода *Briareum* покрывают на внутреннем рифе часто большие площади, иногда несколько сотен квадратных метров. Они являются типичными «вторичными» поселенцами на фрагментах других кораллов, находящихся на глубине 7–8 метров. Иногда они встречаются на внешнем рифе, главным образом, в мутной воде. В чистой воде кораллы рода *Briareum* предпочитают селиться небольшими группами на вертикальных поверхностях, так называемой «стене» рифа.

**Общие сведения:** у кораллов рода *Briareum* есть симбиотические водоросли. Эти беспозвоночные превосходно вписываются

в систему наноаквариума, даже если в нем меньше 10 литров. Небольшая колония полипов подойдет на маленькую цветочную поляну, особенно если это виды с контрастно окрашенными ротовыми отверстиями.

**Происхождение, источник:** бриареумы широко распространены и живут в Красном море, у побережья Восточной Африки, в западных районах Индопацифики, в Австралии, Индонезии, Микронезии, Тайвани, а также в Карибском море. Они легко приживаются в наноаквариуме, необходимо лишь отделить фрагмент ткани, содержащей полипы. Иногда этот слой ткани растет не в грунт, а в воду, где его легко отщипнуть. Группу полипов следует прикрепить к конструкции рифовой колонны с помощью одной или двух медицинских игл.

**Кормление:** кормить эти кораллы в наноаквариуме не нужно, поскольку они живут за

счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

### Мягкие кораллы рода *Anthelia* (семейство Xeniidae)

**Описание:** кораллы рода *Anthelia* состоят из тонких, длинных полипов. Их длина составляет несколько сантиметров. На щупальцах отчетливо видны иглы. Антелины так похожи на клавилярии, что оба рода часто путают. Однако антелины растут из плоского донного слоя ткани, а основание клавилярий представляет собой органическую ткань, похожую на сеть. Кроме того, у полипов антелин отсутствует трубчатое образование, в которое клавилярии втягивают свои полипы. Другой род кораллов, который часто путают с антелинами, *Sansibia*.

**Образ жизни:** кораллы рода *Anthelia* населяют как внешний, так и внутренний рифы, образуют мелкие и компактные группы.

**Общие сведения:** антелины обладают симбиотическими водорослями. Они пригодны для содержания в наноаквариумах объемом больше 10 литров. И хотя их существование в меньших емкостях также возможно, постепенно удлиняющиеся полипы плохо гармонируют с другими маленькими обитателями нанорифа.

**Происхождение, источник:** антелины имеют широкое распространение. Они живут в Красном море, центральных районах Индопацифики, включая Австралию, Индонезию, Микронезию, Меланезию, а также у Японских островов. Получить эти кораллы для нанорифа не составляет проблем. В большом аквариуме нужно отделить фрагмент у основания коралла вместе с выросшими полипами и закрепить его с помощью одной или двух медицинских игл на камне.

**Кормление:** кормить эти кораллы в наноаквариуме не нужно, поскольку они живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.



Мягкий коралл рода *Sansibia*. Фото: P. Alderslade

### Мягкие кораллы рода *Sansibia* (семейство Xeniidae)

**Описание:** кораллы рода *Sansibia* состоят из относительно небольших групп полипов. Отдельные полипы соединены тонкой мембрано-подобной тканью. Название рода было введено в науку лишь в 2000 году, сансибий, которых можно было встретить в некоторых аквариумах, принимали за антелин. То же самое наблюдалось и в литературе по аквариумистике.

**Образ жизни:** сансибии растут в мутной воде внутреннего рифа. Однако сведений о месте проживания этих кораллов очень мало, что можно объяснить их большим сходством с антелинами.

**Общие сведения:** кораллы этого вида обладают симбиотическими водорослями. Они подходят для содержания в аквариумах объемом более 10 литров. Содержание в меньшем объеме возможно, однако из-за длинных щупалец общий вид аквариума будет лишен гармонии.



**Происхождение, источник:** сансиби встречаются достаточно редко. По разным данным, их находили в тропических и субтропических зонах Индийского и Тихого океанов: от Африки до западных Гавайев и от Тайваня до Австралии. Получить эти кораллы для нано-рифа не составляет проблем. В большом аквариуме нужно отделить фрагмент у основания коралла вместе с выросшими полипами и закрепить его с помощью одной или двух медицинских игл на камне.

**Кормление:** кормить эти кораллы в нано-аквариуме не нужно, поскольку они живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

### **Кораллы-«деревца» рода *Nephthea* (семейство *Nephtheidae*)**

**Описание:** кораллы рода *Nephthea* часто встречаются как в природе, так и в зоомагазинах. Эти кораллы имеют ствол, похожий на ствол дерева, разветвленный наверху. На ветках находятся полипы, образующие небольшие группы. Полипы сидят значительно плотнее, чем у кораллов похожего рода *Litophyton*.

**Образ жизни:** нефтеи растут как на внутреннем, так и на внешнем рифе, часто на мелководье (3 метра), но попадаются и на глубине 15 метров. В аквариумистике кораллы родов *Nephthea* и *Litophyton* практически не различают.

**Общие сведения:** у кораллов рода *Nephthea* есть симбиотические водоросли. Для наноаквариумов они являются идеальными организмами, поскольку даже маленький фрагмент ветки очень похож на целый коралл. За счет этого в аквариуме создается эффект «бонсай». Аквариум даже объемом меньше 10 литров приобретает вид настоящего рифа.

**Происхождение, источник:** нефтеи попадают на всей территории Индопацифики, в Индийском океане и Красном море. Для нано-



Мягкий коралл рода *Nephthea* на рифе.

аквариума достаточно отрезать несколько веточек и прикрепить их медицинскими иглами к рифовой колонии. Фаза прирастания в большинстве случаев проходит без проблем. Иногда ткань на месте прокола размягчается, и ветка отпадает. Ее нужно вновь прикрепить к камню.

**Кормление:** хотя эти кораллы ловят маленькие частицы пищи из воды, они не нуждаются в дополнительном кормлении, поскольку по большей части живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

### **Кораллы-«деревца» рода *Litophyton* (семейство *Nephtheidae*)**

**Описание:** кораллы рода *Litophyton* часто встречаются в природе, и, соответственно, в специализированных магазинах. Литофитоны похожи на небольшие деревья с разветвленной кроной. На ветках расположены многочисленные полипы, которые при полностью открытом коралле находятся на большей дистанции друг от друга, чем полипы у кораллов рода *Nephthea*.



Мягкий коралл рода *Lithophyton* в аквариуме.

**Образ жизни:** кораллы рода *Lithophyton*, научное название которого ошибочно пишут с лишней буквой «h» («Lithophyton»), живут на внутреннем и внешнем рифе на глубине от 3 до 15 метров. рода *Nephthea* и *Lithophyton* редко различают между собой и часто путают.

**Общие сведения:** кораллы рода *Lithophyton* обладают симбиотическими водорослями. Литофитоны идеально подходят для наноаквариума, превращая его в миниатюрный подводный сад а ля «бонсай». Литофитоны отлично вписываются в минирифы объемом меньше 10 литров.

**Происхождение, источник:** литофитоны встречаются повсеместно в Индопацифике, а также в Индийском океане и Красном море. Для наноаквариума нужно отделить несколько веточек от материнского коралла, живущего в большой «банке». Фаза прирастания в боль-



Небольшие кусочки мягких кораллов рода *Lithophyton* отлично вписываются в мир нанорифа.

шинстве случаев проходит без проблем. Иногда ткань на месте прокола размягчается, и ветка отпадает. Ее нужно вновь прикрепить к камню.



*Sinularia dura* – идеальный коралл для нанорифа.

**Кормление:** хотя эти кораллы ловят маленькие частицы пищи из воды, они не нуждаются в дополнительном кормлении, поскольку по большей части живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

#### **Мягкие кораллы рода *Sinularia* (семейство Alcyoniidae)**

**Описание:** кораллы рода *Sinularia* часто встречаются в природе и в зоомагазинах. Большинство видов этого рода имеют стволообразное основание, которое разветвляется вверх. Ветки облеплены маленькими полипами, которые в зависимости от вида обладают разной степенью плотности. У содержащихся в аквариуме экземпляров одной синулярии (*Sinularia polydactyla*) было отмечено характерное пульсирующее движение, как будто полип качает воду

(Кнор, 2002). Однако в природе такого явления не наблюдается (P. Alderslade, K. Fabricius, личные наблюдения). Этот вид представляет собой интерес для минималистов от аквариумистики, однако именно эта синулярия трудно поддается вегетативному размножению.

**Образ жизни:** синулярии растут преимущественно на внутреннем рифе и относятся к особенно стойким мягким кораллам. Часто они живут в зоне приливов и отливов. При сильном отливе они остаются без воды и испытывают на себе прямой свет тропического солнца. Некоторые виды живут в местах, где скапливается большое количество отходов жизнедеятельности морских организмов (экскрементов, частиц органической ткани и т. д.). Кораллы избегают от вредной органики: они «линяют», выделяя специальный секрет.

Мягкий коралл рода *Sinularia*.

**Общие сведения:** у синулярий есть симбиотические водоросли. Для наноаквариума подойдут виды, которые в естественных условиях не смогли бы приспособиться к сильному течению. Обычно это синулярии, которые «линяют» не очень часто. Многие синулярии имеют пальцевидную или древообразную форму. Для нано-рифа достаточно одной ветки, которая имеет вид целого коралла. Ветки синулярий так же, как и веточки кораллов семейства *Nerpthidae*, создают эффект «бонсай». Синулярии очень медленно прирастают к субстрату.

**Происхождение, источник:** кораллы рода *Sinularia* встречаются во всей Индоокеании, а также в Красном море. Для наноаквариума нужно отрезать материнского коралла одну или несколько ветвей и закрепить их на камне. Иногда фаза прирастания затягивается, поскольку

ткань в месте прокола отмирает и отторгается животным, поэтому иногда приходится прикреплять фрагмент заново.

**Кормление:** хотя эти кораллы ловят маленькие частицы пищи из воды, они не нуждаются в дополнительном кормлении, поскольку по большей части живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

#### **Мягкие кораллы рода *Klyxum* (семейство Alcyoniidae)**

**Описание:** кожистые кораллы рода *Klyxum* нечасто поступают в продажу, но от этого их нельзя назвать редкими. Они всегда имеют пальцеобразную форму и состоят, за некоторым исключением, из одного ствола, из которого выходят отдельные ветви. Характерными для



Мягкий коралл рода *Клусит*.

кликсумов являются больше, коричневые полипы, которые берут свое начало из ствола или веток. Кораллы этого рода могут увеличиваться до гигантских размеров, вбирая воду в свою полость. Если коралл побеспокоить, он сжимается до крошечных, незаметных комочков ткани, выделяя при этом большое количество слизистых секретов. Слизистые выделения уже после короткого прикосновения ощущаются на руке: это существенный признак, отличающий кликсумы от других очень схожих по форме родов (например, *Sinularia*).

Еще 15 лет назад эти кораллы носили в аквариумистике имя «*Cladiella*». Позже их отнесли к роду «*Alcyonium*», а затем определили к роду *Клусит*. Тем не менее, в зоомагазинах эти ко-

раллы продолжают предлагать под старым названием «*Cladiella*» или с прежней таксономией «*Alcyonium*».

**Образ жизни:** кликсумы растут преимущественно на внешнем рифе и предпочитают мутную воду и места, защищенные от сильного течения. Там кораллы часто образуют колонии свыше 100 см в диаметре.

**Общие сведения:** кликсумы живут в симбиозе с водорослями. Они подходят для содержания в наноаквариуме, однако из-за своего быстрого роста очень скоро «вырастают» из «банки», если ее объем меньше 10 литров. Но даже в аквариуме большего размера крохотный кусочек кликсума

придется подрезать каждые 2–3 месяца. И все же темно-коричневые полипы, появляющиеся из светлоокрашенной ткани веток, очень привлекательны для наноаквариума, в котором они выглядят, как маленькие цветочные клубы.

У многих кликумов с тонкими ветвями, похожими на пальцы рук или стволы молодых деревьев, небольшой кусочек ветви копирует весь коралл. Это создает эффект «бонсай», известный нам по кораллам семейства *Nephtheidae* и синулариям. Однако кликумы очень медленно прирастают к субстрату. Для закрепления фрагмента коралла можно использовать медицинские иглы, но этот процесс только для особо терпеливых аквариумистов, поскольку кусочки кораллов постоянно сползают с игл. Гораздо продуктивнее применять способ, который будет описан ниже.

**Происхождение, источник:** кликумы встречаются во всей Индопацифике, а также в Красном море. Отрезание веток от материнского коралла проблематично. С одной стороны, фрагменты плохо прирастают к субстрату, а с другой, в место среза легко попадает инфекция, которая может вызвать некроз ткани. Именно поэтому для размножения лучше всего прислонить к кораллу небольшой камень, чтобы он прирос к нему. После сращения место между «заполненным» из камня кораллом и материнским экземпляром перевязывают нейлоновой нитью, затягивая ее потуже каждые два дня. В конце концов, два коралла полностью отделятся друг от друга, и камень (или даже камешек) можно будет перенести в наноаквариум. Там его приклеивают к субстрату специальной эпоксидной смолой. Само собой разумеется, что отделение фрагмента от материнского коралла возможно лишь в том рифовом аквариуме, где для него созданы идеальные условия: коралл хорошо растет и раскрывается.

**Кормление:** хотя эти кораллы ловят маленькие частицы пищи из воды, они не нуждаются в дополнительном кормлении, поскольку по большей части живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.



Полипы кликума при близком рассмотрении.

### Мягкие кораллы рода *Rhystisma* (семейство Alcyoniidae)

**Описание:** кораллы рода *Rhystisma* растут не вверх, а вширь и образуют двух- четырехмиллиметровое основание, из которого прорастают короткие полипы.

**Образ жизни:** ритисмы селятся преимущественно на незанятом другими организмами каменном субстрате, а также на отмерших скелетах твердых кораллов, то есть они вторичные «колонизаторы». Ритисмы живут на глубине 5–15 метров и избегают очень мутной воды.

**Общие сведения:** кораллы рода *Rhystisma* живут в симбиозе вместе с водорослями. Они просто созданы для рифового наноаквариума, поскольку у них плоское основание и очень короткие полипы, похожие на цветы. Тем не менее,



Мягкий коралл рода *Rhytisma*. Фото: К. Fabricius.

необходимо учитывать, что этот стремительно растущий вид очень быстро покрывает весь субстрат и попытается вытеснить другие кораллы. Чтобы не допустить этого, каждые 2–3 месяца следует применять обрезку и удалять прирост.

**Происхождение, источник:** ритисмы встречаются повсеместно в Индопацфике. Фрагмент для наноаквариума можно взять из большого рифового аквариума, отделив небольшую группу полипов от грунта и материнского коралла. Эти полипы следует закрепить на субстрате с помощью одной или двух медицинских игл.

**Кормление:** хотя эти кораллы ловят маленькие частицы пищи из воды, они не нуждаются в дополнительном кормлении, поскольку по большей части живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

## Корковые анемоны рода *Protopalychoa* (семейство Zoanthidae)

**Описание:** корковые анемоны рода *Protopalychoa* встречаются практически во всех тропических рифах и образуют на субстрате тонкий слой основания, из которого растут полипы. Как правило, они образуют небольшие группы во всех зонах рифа с интенсивным солнечным освещением. От очень похожих анемонов рода *Epizoanthus* протопалиты отличаются тем, что диаметр их ротового отверстия шире, а щупальца имеют заостренный конец.

**Образ жизни:** протопалиты покрывают необжитый другими организмами субстрат. При обильном питании и хорошем свете их слой становится настолько густым, что ротовые отверстия соприкасаются друг с другом, изза чего субстрат не видно вообще. Они живут в зонах с ярким солнечным светом, встречаются также на мелководье и демонстрируют необычную живучесть.

**Общие сведения:** корковые анемоны рода *Protopalychoa* находятся в симбиотических отношениях с водорослями. Они идеальны для наноаквариума и выглядят в нем, как цветы. К тому же, у них наблюдается интересное поведение при кормлении. В любом случае, при работе с этими кораллами следует помнить, что они обладают очень действенным ядом палинтоксином, являющимся одним из самых опасных в мире животных. Само по себе соприкосновение секрета полипов с кожей руки не представляет опасности, но если на коже есть повреждение или рана, слизистый секрет легко проникает туда. Также следует избегать попадания секрета в глаза. Поэтому каждый раз после работы с корковыми анемонами необходимо тщательно мыть руки с мылом.

Я рекомендую особенно те виды, которые за счет оседания органических и неорганических частиц образуют твердые стенки. К сожалению, в настоящее время невозможно указать их названия, так как о систематике корковых анемонов известно очень мало. Поэтому я не привожу



Идеальны для  
наноаквариума:  
корковые анемоны  
рода *Protopalychoa*.



научных названий: здесь требуется поистине ювелирная таксономическая работа. Впрочем, распознать эти виды достаточно просто: в зависимости от освещения их окраска варьируется от темно-зеленого до светло-коричневого.

Существует, по меньшей мере, один мягкий вид, который не накаливает в своей ткани никаких отложений и может очень сильно сжиматься. Иногда этот анемон так сильно растет, что это порой принимает форму стихийного бедствия, как в случае со стеклянными розами или маленьким коралловым анемоном «*Anemonia cf. majano*». Этот вид легко узнать по мягкой ткани и серо-коричневой пигментации: запомните – это существо нельзя помещать в наноаквариум.

**Происхождение, источник:** протопалитов для наноаквариума можно взять из большого рифового аквариума, отделив небольшую группу полипов от грунта. Для закрепления в наноаквариуме существуют две возможности: «начинить» полипами углубление в камне, где потом их можно закрепить иглами, проткнув основание (но не сам полип), или перенести их с первоначальным, «родным» субстратом. При этом не нужно отдирать их от камня, лучше всего отколоть от него небольшой кусочек. Если камень мягкий, то для этой цели подойдет отвертка. Этот небольшой фрагмент субстрата нужно приклеить к рифовой колонне наноаквариума эпоксидной смолой.

**Кормление:** эти корковые анемоны живут за счет продуктов фотосинтеза, поэтому кормить их необязательно. Однако они охотно берут дополнительную пищу. Кормление представляет собой увлекательное зрелище, так как полипы захлопываются, чтобы удержать пойманную частицу пищи.

### **Корковые анемоны рода *Zoanthus* (семейство Zoanthidae)**

**Описание:** корковые анемоны рода *Zoanthus*, которых в литературе иногда относят к роду *Epizoanthus*, встречаются повсеместно в Индопацифике и Карибском море и образуют

на субстрате тонкое основание, из которого растут полипы. Они состоят из колонновидного тела, расширяющегося кверху, где находится ротовое отверстие. По краям растут щупальца. Как правило, лежащее по середине ротовое отверстие окрашено контрастно по сравнению с полипом.

**Образ жизни:** зоантусы покрывают каменный субстрат слоем полипов. Обычно анемоны образуют огромные колонии. При интенсивном освещении этот слой может быть таким плотным, что субстрат под ним совершенно невиден. Зоантусы населяют области рифа с прямым солнечным светом, встречаются на мелководье и даже в зоне прилива. Они очень выносливые существа.

**Общие сведения:** корковые анемоны рода *Zoanthus* имеют форму цветка, что делает их идеальными питомцами для наноаквариума. Однако помните: многие корковые анемоны обладают сильным ядом палитоксинам, поэтому при работе с ними следуйте рекомендациям, которые были даны для манипуляций с корковыми анемонами рода *Protolaluthoa*. Предпринимайте меры предосторожности, даже если Вы уверены, что у Вашего зоантуса нет яда.

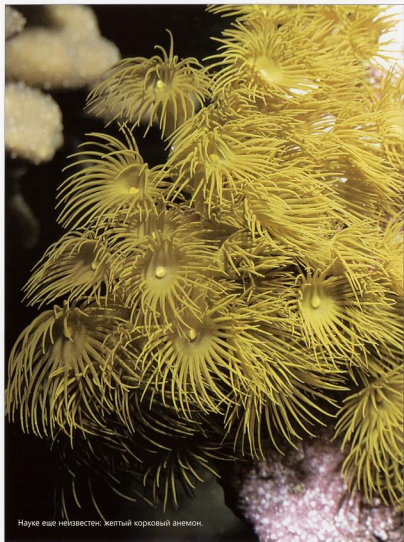
**Происхождение, источник:** зоантусов для наноаквариума можно набрать из большого рифового аквариума, отделив небольшую группу полипов от грунта. Для закрепления в наноаквариуме существуют две возможности: вдавить основание полипов в углубление на камне, где потом их можно закрепить иглами, проткнув основание (но не сам полип) или перенести их с первоначальным, «родным» субстратом, отколов от него небольшой кусочек вместе с полипами. Этот небольшой фрагмент субстрата нужно приклеить к рифовой колонне наноаквариума эпоксидной смолой.

**Кормление:** зоантусы обладают симбиотическими водорослями и, похоже, живут за счет продуктов их фотосинтеза. Возможно, эти корковые анемоны получают из воды растворенные питательные вещества, однако твердые частицы корма они не ловят.



У корковых анемонов рода *Zoanthus* круглые щупальца.  
Зеленый корковый анемон рода *Zoanthus*.





Науке еще неизвестен: желтый корховый анемон.

## Неописанные желтые корковые анемоны

**Описание:** эти маленькие желтые корковые анемоны родом из Индопацифики уже давно и регулярно поступают в продажу, но все еще не имеют научного описания. Весьма вероятно, но не совсем точно, что они могут принадлежать к семейству Parazoanthidae. Обычно употребляемые в аквариумистике названия «*Parazoanthus axinellae*» и «*Parazoanthus gracilis*» относятся к средиземноморским видам и с рассматриваемыми тропическими корковыми анемонами ничего общего не имеют. Они образуют небольшие группы, в которых отдельные полипы растут очень близко друг к другу.

Корковый анемон состоит из тонкого ствола, который расширяется сверху и заканчивается ротовым отверстием. По краю расположены щупальца. Все тело анемона в зависимости от интенсивности света окрашено в светло-желтый или серо-желтый цвет.

**Образ жизни:** эти корковые анемоны, как ковер, полностью покрывают каменный субстрат. При достаточном освещении и питании слой полипов настолько густой, что субстрат совсем невиден. Корковые анемоны живут везде, где много света. Это очень крепкие и живучие организмы. Если их побеспокоить, они втягиваются, превращаясь в маленькие точки.

**Общие сведения:** корковые анемоны имеют форму цветка. Длина полипов не превышает 20 мм, что создает в наноаквариуме уже не раз упоминавшийся эффект «бонсай», который для мини-рифов привлекателен не менее чем желтый цвет. Другая причина их содержания в наноаквариуме – удивительное поведение во время приема пищи: полипы жадно ловят щупальцами любой кусочек и закрывают ротовое отверстие.

**Происхождение, источник:** получить желтые корковые анемоны для наноаквариума очень легко. Достаточно взять из большого ак-

вариума один полип, отколов часть субстрата, на котором он сидит. При регулярном кормлении очень быстро из одного-единственного полипа вырастет новая колония. Лучше всего приклеить кусочек субстрата с полипом к рифовой колонии эпоксидной смолой.

**Кормление:** хотя желтые корковые анемоны и обладают симбиотическими водорослями, они охотно принимают дополнительную пищу. Если кормление происходит регулярно, то базальный слой быстрее покрывает субстрат и образует новые полипы.

## Дискоактинии рода *Discosoma* (семейство Discosomatidae)

**Описание:** род *Discosoma* содержит несколько групп очень разных полипов. Вполне вероятно, что в будущем его все же поделят на несколько родов. У всех дискосом короткая нога и сидящее на ней широкое и плоское ротовое отверстие. Известно множество цветовых вариаций, для некоторых, в основном, зеленых экземпляров характерен полосатый рисунок. Ротовое отверстие может быть гладким, пупырчатым и даже иметь пучкообразные псевдощупальца. Это лишь некоторые морфологические различия, которые ставят под сомнение принадлежность всех известных дискосом к одноименному роду. Дискоактинии с гладким ротовым отверстием или шарообразными вздутыми имеют, как правило, гладкий край, тогда как у экземпляров с многочисленными псевдощупальцами по краям обнаружены настоящие щупальца. В общем же, дискоактинии рода *Discosoma* обладают многообразным раскрасок и форм.

**Образ жизни:** дискосомы покрывают каменный субстрат плоским слоем полипов. При благоприятных условиях полипы так тесно сидят, что края ротовых отверстий давят друг на друга. Несмотря на симбиотические водоросли, они избегают очень яркого света. И, напротив, слабое освещение компенсируют с лихвой: их ротовые отверстия закачивают больше воды,



Дискоактиния рода *Discosoma*.

в результате этого они становятся крупнее, увеличивая тем самым площадь для заселения симбиотическими водорослями. Многие аквариумисты принимают это явление за рост животного. Дискоактинии предпочитают слабое течение.

**Общие сведения:** дискоактинии рода *Discosoma* особенно подходят для содержания в наноаквариуме. И дело не только в разнообразии расцветок, но и в размере: в отличие от других мягких кораллов, они очень плоские и не вырастают большими. Другой довод в пользу дискоактиний – их неприхотливость. При неярком освещении и течении, а также, если в результате фотосинтеза симбиотических водорослей pH не повышется, дискоактинии хорошо

растут и практически не реагируют на другие негативные факторы среды.

**Происхождение, источник:** получить дискосому для наноаквариума очень легко. Достаточно взять из большого аквариума один полип, отколов часть субстрата, на котором он сидит. Отделив ногу полипа от камня (нужно осторожно подцепить ее тупым ножом), можно укрепить полип на новом субстрате. Достаточно просто прижать его ногу к камню. Если же полип был отделен с частицей субстрата, то его можно прикрепить к поверхности эпоксидной смолой.

Бывает так, что дискоактинии «вредничают» и из-за смены среды не хотят приживаться на

Дискоактинии рода *Rhodactis*.

новом месте. В итоге они плавают по всему аквариуму. В этом случае есть два выхода:

- оставить их на дне и подождать, пока к ним не прикрепится несколько частиц грунта. Они станут тяжелее и легче прирастут в наноаквариуме;
- другая возможность состоит в том, чтобы прикрепить дискоактинии в нужном месте, проплавив ее ротовое отверстие медицинской иглой. Главное – не зацепить иглой тело животного (это может привести к его гибели). Если эта операция прошла успешно, то в скором времени дискоактиния сдвинется с места прикрепления, и игла останется за пределами тела. При этом какого-либо повреждения на теле не будет заметно.

**Кормление:** хотя дискоактинии и могут питаться растворенными в воде веществами, твердую пищу они не берут и, главным образом, живут за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

#### **Дискоактинии рода *Rhodactis* (семейство Discosomatidae)**

**Описание:** у дискоактиний рода *Rhodactis* короткая нога. На ней располагается широкое и плоское ротовое отверстие. В отличие от представителей рода *Discosoma*, у родактиниев на всей поверхности ротового отверстия есть щупальца, которые зачастую имеют разветвленную форму. Окраска варьируется от од-

народного коричневого до зеленого, при этом дискоактинии могут ярко флуоресцировать.

**Образ жизни:** родактисы живут маленькими группами. У полипов есть симбиотические водоросли, однако они избегают интенсивного света. И, напротив, слабое освещение эти животные компенсируют: их ротовые отверстия закрывают большие воды, в результате этого они становятся крупнее, увеличивая тем самым площадь для заселения симбиотическими водорослями. Дискоактинии предпочитают слабое течение.

**Общие сведения:** дискоактинии рода *Rhodactis* отлично подходит для наноаквариума, однако у некоторых видов ротовое отверстие может достигать достаточно больших размеров, поэтому аквариум не должен быть совсем маленьким.

Для 10-литрового аквариума будет достаточно двух экземпляров, а вот в пятилитровом мини-рифе две дискоактинии займут практически всю площадь.

**Происхождение, источник:** получить родактис для наноаквариума очень легко. Достаточно взять из большого аквариума один полип, отколов часть субстрата, на котором он сидит. Отделив ногу полипа от камня (нужно осторожно подцепить ее тупым ножом), можно укрепить полип на новом субстрате. Достаточно просто прижать его ногу к камню, при этом родактис выделяет секрет, которым и крепится к субстрату.

Если же полип был отделен с частицей субстрата, то его можно прикрепить к поверхности эпоксидной смолой. Если родактис «откальзывается» от нового месторасположения, его закрепляют с помощью медицинской иглы, как и в случае с дискосомами.

**Кормление:** родактисы живут преимущественно за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей. Они также получают из воды растворенные питательные вещества, но не все виды принимают твердые частицы корма. Чтобы узнать об этом, необходимо бросить вблизи от родактиса немного корма: если

дискоактиния проявляет к нему интерес, то она начнет принимать форму полушара и смыкает края ротового отверстия вокруг своей добычи, чтобы затем переварить ее. Без сомнения, такое поведение никого не оставит равнодушным.

### **Дискоактинии рода *Ricordea* (семейство Ricordeidae)**

**Описание:** у дискоактиний рода *Ricordea* короткая нога, на которой сидит широкое и плоское ротовое отверстие. Как и у дискоактиний рода *Discosoma*, на всей поверхности ротового отверстия рикордей имеются щупальца. Форма щупалец – закругленная.

Рикордей живут в симбиозе с водорослями и переносят сильный свет. Впрочем, и при умеренном освещении они чувствуют себя хорошо. Они предпочитают слабое течение.

**Общие сведения:** дискоактинии рода *Ricordea* хорошо смотрятся в наноаквариуме. Их «изюминка» в том, что они могут жить с различными симбиотическими креветками: уход за этим милым сообществом оставляет незабываемые впечатления.

**Происхождение, источник:** получить рикордею для наноаквариума очень легко. Достаточно взять из большого аквариума один полип, отколов часть субстрата, на котором он сидит. Отделив ногу полипа от камня (нужно осторожно подцепить ее тупым ножом), можно укрепить полип на новом субстрате. Прижмите его ногу к камню, при этом рикордея выделит секрет, которым она и крепится к субстрату. Если же полип был отделен с частицей субстрата, то его можно прикрепить к поверхности эпоксидной смолой.

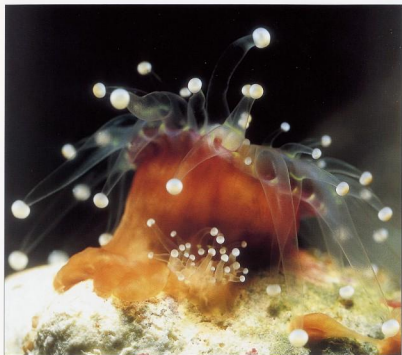
Если рикордея «отвергает» новый субстрат, что случается довольно часто, можно закрепить ее медицинской иглой, как в случае с дискосомами.

**Кормление:** рикордеи живут преимущественно за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей. Они также получа-



Дискоактинии *Ricordea florida*, три завораживающих цветовых варианта.





Еще неописанная научно дискоактиния «белый шар» при хорошем кормлении отлично размножается даже без симбиотических водорослей.

ют из воды растворенные питательные вещества, но явно не принимают твердый корм.

#### **Неизвестная дискоактиния (семейство Corallimorphidae)**

**Описание:** эта дискоактиния еще, возможно, не описана наукой, и, по всей вероятности, относится к роду *Corynactis* (семейство Corallimorphidae). На ее ротовом отверстии в несколько рядов расположены прозрачные щупальца. Беловатая окраска и шарообразная форма делают эту дискоактинию похожей на *Corynactis*

*caribbeorum*, однако она значительно меньше этого вида. Конические щупальца заострены и имеют на концах шарообразные образования белого цвета. Максимальный диаметр тела этой дискоактинии 6 мм, ротового отверстия – 10 мм, а весь полип, включая щупальца, не превышает 18 мм.

**Образ жизни:** полипы этой дискоактинии ловят планктон в природе, возможно, также крошечных мальчков и личинок. Подобно представительницам родов *Corynactis* и *Pseudocorynactis*, концы ее прозрачных щупалец имеют контрастную по отношению ко всему



Крошечные червеобразные улитки семейства Vermetidae.

политу окраску. При слабой интенсивности освещения эти «шарики» будто бы свободно плавают в воде. Возможно, именно поэтому потенциальные враги принимают их за планктон. Особенно при слабом течении «танцующие» шарики похожи на скопление планктонных организмов. Привлеченные таким образом личинки рыб и крабов становятся в итоге добычей дискоактиний. Представленный здесь вид размножается вегетативным способом путем лацерации (разделения) се ноги. Это приводит к образованию небольших групп полипов, которые, однако, не связаны друг с другом. И хотя на ранней стадии развития до-

черние полипы, возникающие из фрагмента ноги, еще связаны общей материнской тканью, очень скоро они все же отделяются друг от друга.

**Происхождение, источник:** этот маленький вид живет в тропических рифах Индопацифики. Его можно встретить во многих рифовых аквариумах, однако их хозяева в большинстве случаев не знают об этом, так как полипы часто пробираются в аквариум «забитами» и незаметно живут в придонной части «живого» камня. Без целенаправленного ухода и кормления этот вид не будет развиваться. В аквариумах с мощной системой пе-



Тонкая, практически невидимая слизистая сеть ловит частички пищи.

ноотделения и фильтрации эти полипы очень скоро умрут с голоду. Достаточно кормить их два раза в день, чтобы они имели не только здоровый вид, но и быстро размножились путем отделения дочерних полипов на ноге материнского животного.

**Кормление:** для кормления подойдет любой замороженный корм, однако предпочтение следует отдать крошечным пресноводным рачкам, водяным блохам или циклопам, поскольку они долгое время плавают в аквариуме, прежде чем опуститься на дно. Таким образом, у дискоктивии достаточно времени для поимки корма. Еще эффективнее является кормление с помощью медицинской иглы.

#### **Червеобразные улитки семейства Vermetidae**

**Описание:** червеобразные улитки семейства Vermetidae (лат. Vermis = червяк) – необыкновен-



В трубках из ПВХ можно обнаружить достаточное количество червеобразных улиток, чтобы заселить ими несколько наноаквариумов.

ные моллюски, поскольку они – сидячие улитки, строящие свою ракушку из известки. Некоторые, особо крупные экземпляры встраивают ракушки в известковый камень или в скелет жестких кораллов. Маленькие виды имеют свободно стоящие ракушки и отлично подходит для наноаквариума. Обычно основание ракушки имеет раздутую, спиралевидную структуру, что помогает улитке сохранять устойчивость на субстрате. Благодаря виткам ракушки животные находятся в вертикальном положении. У видов червеобразных улиток, образующих колонии, возникает целый клубок из ракушек, которые кажутся сплетенными между собой. Многие из этих известковых домиков пустуют, так как их хозяева давно умерли. В некоторых ракушках через прозрачную стенку видно оранжевое или коричневое тело улитки. На фотографии представлена червеобразная улитка неизвестного рода, ее ракушки достигают в длину 8–10 мм и имеют диаметр 1 мм. Так как эта груп-

на еще мало изучена, у нас немного сведений о ее видовой принадлежности и образе жизни. Часто улиток просто путают с червями.

**Образ жизни:** верметиды находятся в постоянном движении: из ракушки и обратно. Это можно хорошо наблюдать у некрупных видов с почти прозрачными ракушками. Если животное чувствует себя в безопасности, то оно медленно выползает из своего укрытия, однако если поблизости возникает движение или над животным появляется тень, что может означать появление врага, улитка заползает в безопасную, нижнюю часть своего домика.

Особенно интересен у червеобразных улиток прием пищи. Верметиды ловят свою пищу с помощью слизи, которую вырабатывает специальная железа. В воде слизь превращается в клейкую мембрану. Эта «сеть» выставляется у входа в раковину до тех пор, пока в нее не попадут мельчайшие частички пищи. Затем «сеть» вместе с добычей втягивается назад, поддается и переваривается. Некоторые виды ловят частицы пищи, как и двустворчатые моллюски, с помощью жабр.

**Общие сведения:** тот, кто хотел бы содержать этих интересных животных в своем наноаквариуме, должен помнить, что воду нельзя подвергать интенсивной фильтрации. Аквариум с рифовой колонией является здесь идеальным, поскольку эрлифт не вредит планктону, и фильтрации как таковой не происходит. Для каждого жителя рифа, питающегося путем отфильтровывания планктона из воды, любой механический фильтр является конкурентом в борьбе за пищу.

Большинство верметид не любят свет. Пожалуй, только крупные виды, чьи ракушки срастаются со скелетом жестких кораллов, не боятся прямого солнечного света. Но маленькие, образующие колонии верметиды, встречающиеся в аквариуме, живут обычно в нижней части субстрата или в камере фильтра, где мало света и слабое, постоянное течение. В таких условиях они хорошо размножаются и образуют боль-

шие популяции. Поищите этих очень интересных животных в затененной зоне большого, «старого» рифового аквариума, чтобы затем поместить в наноаквариум.

**Происхождение, источник:** идеальное место проживания верметид в большом аквариуме – входная трубка скиммера. Здесь мало света и постоянное течение, и, самое главное, здесь нет врагов. Таким образом, внутренняя стенка этих труб со временем может полностью покрыться улитками, что в значительной мере влияет на поток воды. С помощью острого ножа от этой колонии можно отделить небольшую группу улиток, чтобы затем прикрепить ее в нужном месте с помощью эпоксидной смолы. Обратите внимание на то, что новое место поселения улиток должно отвечать двум существенным критериям: яркий свет и слабое течение.

**Кормление:** регулярное кормление мельчайшими частицами пищи пойдет верметидам на пользу. Если Вы дважды в день будете добавлять немного замороженного или мелко растертого сухого корма, то червеобразные улитки будут хорошо развиваться, особенно в наноаквариуме с рифовой колонией.

### Корненожки отряда Foraminifera

**Описание:** фораминиферы – одноклеточные организмы разных форм и размеров, некоторые их виды живут в рифовом аквариуме. Хотя их и относят к простейшим, то есть одноклеточным, многие виды фораминифер относительно крупные и видны невооруженным глазом. Таким образом, они являются самыми большими одноклеточными в морском аквариуме, а их долгая эволюция делает их живыми ископаемыми. Интересные корненожки (Rhizopoda) отряда Foraminifera состоят из органической основной субстанции и отложений из оксида кремния. У многих видов крышка имеет поры. Из однокамерных фораминифер образовались многокамерные, которые в третичном периоде (63–26 миллионов лет назад) достигали разме-



Фораминифера *Homotrema rubrum* часто встречается в рифовом аквариуме.

ров до 10 см – для одноклеточного это внушительные габариты. Благодаря неорганическому отложению эти ископаемые хорошо сохранились.

Большинство фораминифер симметрично сложены и состоят из многочисленных отдельных камер. У некоторых видов камеры расположены линейно друг за другом, у других – спирально или даже в виде концентрических кругов. Разнообразие форм ракушек у фораминифер еще больше, чем у улиток. И только рассматривая их под микроскопом, обнаруживаешь истинное величие конструкций их ракушек. У многих видов из крышек выступают характерные тонкие отростки, ретикулоподии, которые образуют своеобразную сеть. Ретикулоподии выделяют клейкую слизь, с помощью которой они ловят бактерий и диатомовые водоросли. Многие виды имеют симбионтов. В зависимости от вида животного-хозяина ими могут быть динофлагеллаты, диатомы и хлорофицивые водоросли.

**Образ жизни:** большинство видов фораминифер – морские странники, они свободно плавают в воде, но есть и такие, кто ведет сидячий образ жизни. У некоторых сидячих фораминифер ассиметричное строение раковин, как, например, у представителей подотряда *Miniacina*, которых мы часто встречаем в рифовых аквариумах.

**Общие сведения:** если Вы хотите создать этим интересным одноклеточным животным хорошие условия, придется отказаться от мощной фильтрации, поскольку фораминиферы добывают себе пищу преимущественно из воды, ловя плавающие частицы. Идеальным для них станет наноаквариум с рифовой колонной.

Так как фораминиферы предпочитают селиться под камнями, в аквариуме им нужно отвести темную или полутемную зону. Конечно, очень соблазнительно поместить их на свет, однако там они очень скоро станут жертвой кон-



Разветвленные псевдоподии фораминиферы хорошо узнаваемы.



Красочная губка из рифового аквариума.



Длина выпускного отверстия этой выросшей в аквариуме губки равна 3 мм.

куренции со стороны других организмов: среди них не только жесткие кораллы, но и водоросли. Поэтому лучше всего поселить их на затененном участке, где они будут защищены от прямого света. Здесь можно будет наблюдать за их долгим и интересным развитием.

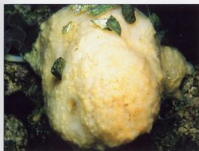
**Происхождение, источник:** фораминиферы, как уже упоминалось, живут на темной сто-

роне «живых» камней и на субстрате кораллов, где порой они образуют плотные колонии. Некоторые виды даже неплохо размножаются в аквариуме. Так, на камнях можно увидеть фораминиферу *Homotrema rubrum* с кроваво-красным ветвистым телом, а также другие виды с ярко выраженными, разветвленными псевдоподиями.

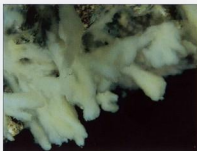
**Кормление:** регулярное кормление мельчайшими частицами пищи пойдет фораминиферам на пользу. Если Вы дважды в день будете добавлять немного замороженного или мелко растертого сухого корма, то они будут хорошо развиваться, особенно в наноаквариуме с рифовой колонией.

#### **Фильтрующие губки (тип Porifera)**

**Описание:** губки принадлежат к самым ярким жителям кораллового рифа. Это очень древняя группа животных, которая возникла около 700 миллионов лет назад и, с точки зрения эволюции, является, вероятно, переходным звеном



Шаровидная губка в аквариуме.



Популяция губок под декорационным камнем аквариумиста.



Такие губки, как этот экземпляр, часто обнаруживаются в затененной зоне рифового аквариума.

от одноклеточных к многоклеточным. Итак, губки – многоклеточные существа, однако у них нет систем органов. Большинство губок (95 % всех видов относится к классу Demospongiae) имеют парагастральную полость, разделенную на несколько отдельных камер. Этим камер так много, что в 1 мм<sup>3</sup> их может находиться несколько тысяч, а общее количество в одной губке исчисляется миллиардами (Storch & Welsch, 1997). Через

наружные поры вода поступает в каналную систему, протекает сквозь камеры и собирается, чтобы снова покинуть губку через выходное отверстие или устье (оскулум). Вместе с водой в губку проникают микроорганизмы и детрит, служащие для нее пищей. Они попадают во внутрь специальных клеток (археоциты) и там перевариваются. Количество воды, пропущенной через каналную систему губки, иногда просто поразит-





Губка *Collospongia auris* (на фото в наноаквариуме вместе с корковыми анемонами и трубчатым кораллом) живет за счет продуктов фотосинтеза своих симбиотических водорослей.

тельно. Отдельные виды фильтруют в минуту объем воды, превышающий их собственный объем в четыре раза.

**Образ жизни:** губки чрезвычайно многообразны; по форме они могут быть похожи на кору дерева, а некоторые виды образуют длинные, высокоорганизованные колонии. Размеры также варьируются от нескольких миллиметров до трех метров. Многие виды размножаются в аквариуме, но живут в очень укромных уголках, так что аквариумист вообще может не догадываться об их существовании. Их обнаруживают обычно при перемещении каменных декораций. Повер-

нув камень, внимательный аквариумист найдет губок, однако, как правило, потревоженные таким образом животные погибают.

**Общие сведения:** проще всего содержать губок в видовом аквариуме. Совсем необязательно оснащать его дорогим оборудованием. Губки часто поселяются в камере фильтра и получают из отфильтрованной воды более 90 % всех необходимых веществ. Кроме того, они освобождают воду от бактерий.

Губки избегают света и микроводорослей, живущих в освещенных местах, так как водоросли закрывают их жизненно важные внешние

поры. Если мы создадим для губок приемлемые условия, они будут хорошо расти и размножаться. Для этого им потребуются затененные участки с относительно слабым течением. Желательно, чтобы это течение было, по возможности, постоянным, так как оно приносит губкам частички пищи. Внутри тела губка создает собственное течение, поэтому сильное внешнее течение будет мешать этому процессу.

**Происхождение, источник:** в рифовом аквариуме губки встречаются относительно редко, впрочем, это не означает, что их вообще не содержат. Причина в другом: губки живут там, куда никто не заглядывает, например, на задней или нижней стороне декорации. А ведь красоты там не меньше, чем на светлой стороне «живого» камня, где растут кораллы. Следует обратить внимание на то, что условия жизни в новом аквариуме должны быть схожи со старыми, так как губки плохо адаптируются.

**Кормление:** прямое кормление губок невозможно, поскольку высокую концентрацию пищи они не принимают. Обычно достаточно того, что они сами вылавят из воды. Основное условие – отсутствие мощной фильтрации, лишней губок пищи. Наноаквариум с рифовой колонной идеально подходит для губок, если они будут находиться в затемненной зоне.

#### Губки, живущие за счет фотосинтеза (тип Porifera)

**Описание:** у некоторых губок есть симбионты, в этом случае им необходим свет. Как правило, благодаря симбионтам, беспозвоночные окрашены в серый или коричневый цвет. Ученые Fossa и Nilsen (1996) упоминают несколько таких губок: *Collospongia auris*, *Dysidea herbacea*, *Carteriospongia vermifera*, а также губка «куриная печень», относящаяся к виду *Chondrilla*. И хотя последнюю губку из этого списка они не причисляют к видам, живущим в симбиозе с другими организмами, это качество все же присуще ей.



Эта губка с симбиотическими водорослями распространилась по рифовому аквариуму и, определенно, могла бы стать хорошим кандидатом для наноаквариума.

**Образ жизни:** губки, питающиеся продуктами симбиоза, зависят от фильтрации значительно меньше, чем обыкновенные губки. Многие ученые сомневаются в том, что некоторые виды вообще фильтруют воду, хотя в профессиональной литературе говорится об обратном, например, применительно к *Collospongia auris* (Fossa & Nilsen, 1996).

**Общие сведения:** наиболее распространенный вид этой группы – ушастая губка *Collospongia auris*, которая была описана лишь в 1990 году. Ушастая губка образует серо-голубые корки и стремительно покрывает камни в аквариуме. При очень интенсивном освещении она растет так быстро, что часто все это оборачивается настоящим стихийным бедствием. В этом случае приходится прибегать к частичному удалению животных. Сильный рост указывает на повышенное содержание фосфатов, отчего выигрывают симбионты. Рост губки замедляется вместе с понижением уровня фосфатов. В итоге большая часть существующих колоний распадается. *Collospongia auris* отлично подходит для содержания в нанорифе. Небольшим кусочкам губки можно придать нужную форму и размер, подрезав ее ножницами. Губку закрепляют на камне медицинскими нитями. Фаза прирастания длится несколько недель, поэтому аквариумисту следует запастись терпением.



Крохотный карибский трубчатый червь *Vespa brullea* образует колонии, размножаясь неполным способом.

*Vespa brullea* содержится в наноаквариуме лучше, чем в традиционном большом аквариуме, так как в нем животному можно обеспечить высокую плотность пищи.



**Происхождение, источник:** другие многочисленные губки, живущие за счет продуктов симбиоза, иногда встречаются в рифовых аквариумах и хорошо там размножаются. Многие из них не имеют научного описания, и об их образе жизни существуют лишь предположения. Обычно они незаметно попадают в аквариум с кораллами или «живыми» камнями. Иногда этих губок предлагают в зоомагазинах, при этом необязательно покупать целый камень – для создания колонии хватит маленького кусочка.

**Кормление:** этим губкам не требуется специального кормления, так как питаются они за счет продуктов своих симбионтов.

#### **Трубчатые черви семейства Sabellidae**

**Описание:** трубчатые черви семейства Sabellidae вопреки их схожести с цветком являются тем, что означает их название: червями. Они «бегают» взад-вперед по построенной ими трубке. Выходя на поверхность, они раскрывают



*Brachiomma curta* – крошечный трубчатый червь, который может строить в наноаквариуме большие колонии.

и закрывают зонтик из щупалец. Многие виды образуют колонии из отдельных животных, что, вероятно, можно объяснить неполным размножением. Сабеллиды очень пугливы и скрываются в своей трубке даже при осторожном приближении. Лишь спустя несколько минут они медленно и осторожно выпрямляют щупальца. Выход из «домика» напоминает раскрытие цветка.

**Образ жизни:** каждое щупальце (по-научному, радиола) кроны имеет боковые отростки, на которых сидят волосовидные образования (цилии). Двигаясь, цилии создают течение вдоль радиол. Таким образом, происходит просеивание питательных частиц. пойманные частицы подаются по системе каналов к центральной части кроны щупальца. Только очень мелкие частицы в итоге усваиваются животными, крупные частицы отторгаются.

Красивый венчик щупалец червя *Brachiomma* крупным планом.





Без самостоятельно построенной норы длина трубчатого червя *Brachiomma curta* составляет всего 8–10 мм.

**Общие сведения:** лучше всего содержать трубчатых червей в видовом аквариуме. Система пеноотделения и фильтрации в такой «банке» не должна быть очень мощной, течение – не сильным, а скорее умеренным и, прежде всего, постоянным. Наноаквариум с рифовой колонной идеально отвечает этим критериям.

В природе эти крошечные трубчатые черви размножаются половым способом, но в аквариумах таких случаев зафиксировано не было. Возможной причиной возникновения колоний является вегетативное размножение путем почкования. Иногда в аквариумах наблюдаются огромные популяции трубчатых червей (например, *Brachiomma curta* или *Bispira viola*).

**Происхождение, источник:** крошечного трубчатого червя *Bispira viola* можно найти на обратной стороне декоративного камня. Их также часто встречают в камерах фильтров, пеноотделителях и трубках, то есть везде, где существует равномерное и несильное течение, и где не мешают мимо проплывающие рыбы, которые выплывают червей за трубки и даже поедают их. Еще более мелкий червь *Brachiomma curta* попадает время от времени в камерах фильтров или под камнями. Трубчатого червя *Bispira brunnea* из Карибского моря трудно содержать в обыкновенных аквариумах, поэтому для нано-рифа его нужно искать в зоомагазинах среди свежерывленных животных.

**Кормление:** крошечные сабеллиды принимают только маленькие частицы пищи. Это предполагает, что вода не фильтруется, как в наноаквариуме с рифовой колонной. Исходя из этого, в нем должны жить потребители корма: их обмен веществ – один из источников возникновения частиц пищи. Потребителями являются подвижные беспозвоночные и рыбы. Трубчатые черви получают выгоду, как от кормления этих животных, их экскрементов, так и от личинок микроорганизмов.

### Трубчатые черви семейства *Serpulidae*

**Описание:** трубчатые черви семейства *Serpulidae* живут в построенной ими известковой трубке. Обычно они строят колонии, состоящие из отдельных животных, что может объясняться неполовым размножением. Крона щупалец, как правило, окрашена в красный цвет. Животные очень пугливы: при приближении к ним крупного объекта они прячутся в трубке и появляются на поверхность лишь спустя несколько минут.

**Образ жизни:** венчик щупалец трубчатых червей пропускает через себя воду, чтобы выловить мельчайшие плавающие частицы. Важно, чтобы течение было слабым, иначе фильтрующий аппарат этих животных не будет функционировать эффективно. Это означает, что даже при достаточном наличии корма, но сильном течении черви, скорее всего, погибнут.

**Общие сведения:** лучше всего содержать этих крошечных червей в видовом аквариуме. Система пеноотделения и фильтрации в таком аквариуме не должна быть очень мощной, течение – не сильным, а скорее умеренным и, прежде всего, постоянным. Наноаквариум с рифовой колонной идеально отвечает этим критериям.

В естественных условиях эти крошечные трубчатые черви размножаются половым способом, но в аквариумах таких случаев зафиксировано не было. Возможной причиной возникновения колоний является вегетативное размножение путем почкования. Иногда в ак-

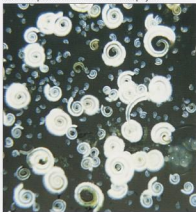


Кальциевые трубчатые черви рода *Filogranella* иногда продаются в зоомагазинах и хорошо питаются только в наноаквариуме

вариумах наблюдаются огромные популяции трубчатых червей.

**Происхождение, источник:** крошечные кальциевые трубчатые черви с красной короной щупальцев, достигающих в длину 7–10 мм, принадлежат к роду *Filogranella*. Периодически их можно обнаружить в зоомагазинах. Их трубки сплетены в плотные клубки, от этих колоний в наноаквариум можно взять несколько отдельных животных. Еще меньше трубчатые черви, которые, согласно Fossa и Nilsen (1996), относятся к группе *Vermillioopsis-infundibulum/glandigera*. Их длина всего несколько миллиметров, у них такие же красные щупальца. Эти животные обитают во многих аквариумах, но чтобы их найти, придется заглянуть за камни. Часто их обнаруживают в камерах фильтров, в скиммере или в соединительных трубках. Нужно осторожно, не повредив, отделить их трубки

Маленькие рожковые червячки *Spirorbis* sp. отлично размножаются в наноаквариуме.



острым ножом. Легче всего забирать животных со стеклянной поверхности.

Также в камерах фильтров живут маленькие рожковые черви, например, из рода *Spirorbis*. У них белый известковый домик, похожий, впрочем, на ракушку улитки. Эти черви еще меньше, чем два предыдущих вида, и их легко можно снять со стенки аквариума с помощью кусочка акрилового стекла или лезвия бритвы. Для всех описанных трубчатых червей в наноаквариуме необходимо создать хорошие условия, в первую очередь, оптимальное течение и затененное место. Трубку с червем нужно просто положить в углубление камня, а крупные экземпляры приклеить эпоксидной смолой. Если окружающая среда благоприятная, то черви образуют крупные колонии.

**Кормление:** крошечные трубчатые черви семейства *Serpulidae* принимают только маленькие частицы пищи. Это предполагает, что вода не фильтруется, как в наноаквариуме с рифовой колонией. Исходя из этого, в нем должны жить потребители корма: их обмен веществ – один из источников возникновения частиц пищи. Потребителями являются подвижные беспозвоночные и рыбы. Трубчатые черви получают выгоду, как от кормления этих животных, их экскрементов, так и от личинок микроорганизмов.

### Медузы отряда *Coronatae*

**Описание:** в наноаквариуме можно содержать и медуз. Речь идет о медузах рода *Nausithoe*, проходящих стадии полипа и медузы. В полипной стадии медуз очень часто принимают за гидроидные полипы. Двадцатимиллиметровые полипы образуют колонии из бесчисленных отдельных особей. Тело находится в гибкой трубке, похожей на рожок, расширяется кверху и заканчивается диском, в центре которого расположено ротовое отверстие, а по краям – венчик из длинных щупалец. Полип и трубка окрашены в коричневый цвет, что можно объяснить наличием симбиотических водорослей, которые живут в ткани животного и снабжают хозяина продуктами фотосинтеза.



Медузы рода *Nausithoe* в стадии полипа. Идеальны для нанорифа.

**Образ жизни:** самое завораживающее в медузах – это их необычный образ жизни, постоянная метаморфоза: от полипа к медузе. Полип закрепляется ногой на субстрате, а медуза свободно плавает в толще воды. Сначала полип производит личинок (эфир), размер которых, по данным Fossa и Nilsen (1995), составляет 2 мм. У них уже есть симбиотические водоросли, но кроме продуктов фотосинтеза, они питаются еще и планктоном. Хотя аквариумистам до сих пор не удалось вырастить их до взрослого состояния, наноаквариум предлагает личинкам, по меньшей мере, лучшие шансы выживания по сравнению с большим аквариумом, в котором они очень быстро становятся жертвой рыб и кораллов или пропадают в фильтре или скиммере. Из эфир развиваются медузы.

**Общие сведения:** процесс появления личинок-эфир, называемый стробилицией, можно наблюдать в аквариумных условиях. И хотя вырастить их медуз еще никому не удалось,



Танцующие креветки *Rhynchocinetes durbanensis* в 12-литровом рифовом наноаквариуме.

этот природный спектакль неизменно привлекает внимание аквариумистов. Личинки имеют красивый полосатый рисунок, возникающий благодаря находящимся в прозрачном теле симбиотическим водорослям. Личинки плавают в воде, производя пульсирующие движения своим зонтиком. Стробилизация в аквариуме вызывается часто сменой условий, например, частичной подменой воды.

**Происхождение, источник:** полипы медуз рода *Nausitoe* можно обнаружить на «живом» камне, импортированном из тропических коралловых рифов. Часто они проникают в аквариум «безбилетными пассажирами» вместе с кораллами и остаются незамеченными. Как правило, эти полипы селятся в ярко освещенных зонах, поскольку их симбиотическим водорослям необходимо много света.

**Кормление:** полипы, как и их личинки, а впоследствии медузы живут за счет продуктов

фотосинтеза своих симбиотических водорослей, но в качестве дополнительной пищи ловят планктон. Если Вы содержите животных-фильтровальщиков и поедателей планктона и регулярно кормите их, то Ваши медузы и их полипы будут хорошо развиваться.

### Подвижные беспозвоночные

Из подвижных беспозвоночных для наноаквариума, в первую очередь, подходят не крупные креветки: например, танцующие креветки (*Rhynchocinetes durbanensis*), маленькие стенопусы (обязательно парное содержание), анемоновые креветки. Хорошо подходят креветки-партнеры, например, сказочно красивые, карликовые виды *Periclimenes* или креветки-арлекины *Hymenocera*: эти креветки питаются морскими звездами родов *Nepantbia*, *Asterina* и *Diasterina*, источником которых может быть большой рифовый аквариум. Кроме креветок, в наноаквариуме неплохо себя чувствуют кра-





Самка *Rhynchocinetes durbanensis* можно отличить по большому клешням.

бы-пауки *Stenorhynchus*, фарфоровые крабы *Neopetrolisthes* и многие другие крабы. Настоящей находкой для нанорифа являются маленькие крабы-отшельники (например, *Clibanarius sp.* или *Paguristes sp.*), питающиеся водорослями. Не менее ценным приобретением станут улитки-водороследы *Stomatella* или *Euplica versicolor*, а также морские звезды родов *Asterina*, *Nepantbia* и *Diasterina*.

### Танцующие креветки родов *Rhynchocinetes* и *Cinetorhynchus* (семейство *Rhynchocinetidae*)

**Описание:** танцующие креветки получили свое название благодаря своеобразному способу передвижения, похожему на танец. Известны два очень похожих рода *Rhynchocinetes* и *Cinetorhynchus* (некоторые авторы называют последний род подродом). Самый популярный вид *Rhynchocinetes durbanensis* вырастает до 4 см и регулярно предлагается в зоомагазинах. Существуют другие многочисленные виды со схожим образом жизни и формой тела. Как правило, они обладают очаровательным красно-белым полосатым или точечным рисунком. Речь идет о следующих видах: *R. typus* (4 см), *R. irltai* (4,5 см), *R. kuileri* (5 см), *R. brucei* (4,5 см), *C. fasciatus* (5 см), *C. biatti* (4 см) и о двух особенно маленьких видах *C. bawailiensis* (2,2 см) и *C. bendersoni* (2,5). Некоторые другие креветки, например,



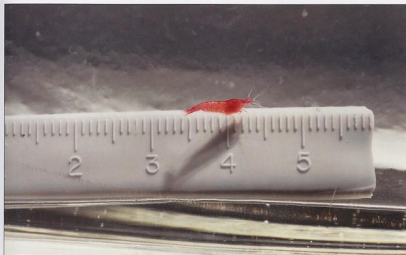
Самка *Rhynchocinetes durbanensis* с интенсивной окраской.

*C. Reticulates* тоже очень красиво раскрашены, однако вырастают крупнее, до 6–7,5 см в длину. Содержание этих видов в наноаквариуме объемом менее 20 литров теряет смысл.

**Образ жизни:** танцующие креветки живут на рифе большими группами и в дневное время прячутся в укромных местах. С наступлением темноты креветки активизируются и обследуют местность в поисках пищи. При этом они обычно не мигрируют, оставаясь постоянно на одной и той же территории. Самцы, как правило, крупнее самок и имеют значительно более длинные клешни, которые, однако, используются не как оружие, а как средство, чтобы понравиться самкам.

**Общие сведения:** одиночное содержание не рекомендуется, поэтому лучше приобретать группу, в которой на одного самца приходится 3–4 самки. Такую группу можно без проблем содержать в 20-литровом наноаквариуме. Мелкие виды *C. bawailiensis* и *C. bendersoni* можно поместить в аквариум меньшего объема.

**Происхождение, источник:** *R. durbanensis* живет повсеместно в Индопацифике – от Южной Африки до Индонезии и регулярно импортируется, остальные виды можно обнаружить только в определенных регионах, поэтому встречаются они в продаже редко.



Максимальная длина красной гавайской креветки (*Halocaridina rubra*) 14 мм.

**Кормление:** танцующие креветки принимают все виды корма. Они также «прославились» тем, что могут обгрызать дискоактинии и других стрекочущих животных. Как правило, это признак недосадания: сытая креветка никогда не будет демонстрировать такое поведение.

#### **Красная гавайская креветка (*Halocaridina rubra*)**

**Описание:** *Halocaridina rubra* очень маленькая креветка (10–14 мм) с красноватой или красной пигментацией. Пожалуй, нет ни одного другого животного, для которого содержание в наноаквариуме было бы столь необходимым, как для этой креветки, поскольку на большой аквариумной «сцене» ей отводится абсолютно ничтожная роль корма для хищников. *H. rubra* живет в слегка солоноватой пресной воде (соленость 4–15 ‰), но благодаря своей потрясающей способности адаптироваться после долгой акклиматизации переносит содержание соли

в тропическом морском аквариуме. Ее родина – пруды и колодцы на Гавайях.

**Образ жизни:** *H. rubra* населяет в водоеме две различные зоны: верхний слой прудов, где дно из лавы или камня покрыто нитчатыми водорослями и цианобактериями («красными мшущимися водорослями»), и нижний – подземные, наполненные водой расщелины. На мелководье благодаря росту водорослей очень много пищи. А в глубоких каналах, видимо, происходит размножение, поскольку самок, несущих яйца, еще никогда не видели на поверхности (Reith & Deuss, 2006).

**Общие сведения:** *H. rubra* чрезвычайно выносливое животное и не имеет каких-либо особых требований к среде обитания. Именно поэтому креветку помещают в маленькие, закрытые стеклянные шары-сувениры, в которых среда может месяцами и даже годами оставаться стабильной, прежде чем произойдет сбой. Таким обра-



В стрессовом состоянии красная окраска *Halocaridina rubra* блекнет.

зом, продолжительность жизни креветки зависит от опыта и внимательности владельца живого сувенира, тогда как в природе она живет до 10 лет. Наноаквариум, напротив, предоставляет креветкам хорошие условия. Любителям, желающим понаблюдать за *H. rubra*, придется сконструировать специальный аквариум, в котором будут находиться спрятанные темные каналы, например, система трубок из ПВХ. Таким образом, можно воспроизвести подземные щели и трещины из естественного местообитания креветок.

**Происхождение, источник:** *H. rubra* живет на главном гавайском острове, побережье Оаху, а также на некоторых других островах Гавайской цепи: Кахулави, Молокаи и Мауи.

**Кормление:** *H. rubra* питается цианобактериями, съедая их с субстрата, и фитопланктоном, который застревает на щетинах первых пар ног. Креветка не нуждается в дополнительном кормле-

нии, особенно если в аквариуме живут другие животные, которых кормят целенаправленно.

#### **Креветка-арлекин рода *Hymenocera* (семейство Gnathophyllidae)**

**Описание:** креветки-арлекины белого цвета, на теле в ассиметричном порядке разбросаны синие и красные пятна, которые напоминают одежду Арлекина. Отсюда и пошло популярное название. Возможно, такой рисунок позволяет креветке слиться с грунтом (коралловым песком). Отдельные авторы приводят два вида, из которых один *H. picta* из Тихого океана окрашен синими пятнами, а другой *H. elegans* из Индийского океана – красными (Debelius, 2000). Другие ученые считают две стабильных формы цветными морфами одного вида (Fossa & Nilsen, 1998). Существует предположение, что две цветовые вариации развиваются в зависимости от температуры. Автор версии Элен Талер наблю-

дала за креветками: в течение шести месяцев экземпляры с синими пятнами при температуре 26–28 °C поменяли цвет на красный.

Вторая пара ног креветки-арлекина приплюснута, сильно увеличена и выполняет функцию органов обоняния (Thaler, 2000). Челюсти приспособлены для перемалывания твердой пищи. Максимальный размер самок 5 см, самцы более мелкие.

**Образ жизни:** *Hymenocera picta* встречается во всех районах тропических коралловых рифов, где водятся морские звезды. Арлекины моногамны и образуют пару на всю жизнь. Даже после многомесячной разлуки партнеры узнают друг друга (Thaler, 2000). Поэтому в аквариуме желательно содержать только одну пару. От компании с однополами экземплярами лучше отказаться, так как совместное содержание непременно приведет к дракам. Арлекины кажутся нежными, однако являются на удивление очень воинственными существами.

**Общие сведения:** креветки-арлекины хорошо живут в аквариуме лишь тогда, когда у них есть необходимый корм. Для содержания достаточно небольшого аквариума, поскольку арлекины очень территориальные животные, и им не требуется много места. Тем не менее, нужно следить за тем, чтобы качество воды не ухудшалось из-за гниющих фрагментов морских звезд. Для этого следует регулярно осматривать дно и удалять разлагающиеся частицы, что может быть затруднительно, если креветки затаскивают морскую звезду в свое укрытие.

**Происхождение, источник:** *H. picta* (или *H. elegans*) живет повсеместно в Индопацифике от Восточной Африки до Индонезии, от Австралии до Гавайев. Креветок можно приобрести в профессиональных зоомагазинах, тем не менее, импортируют их в небольших количествах. Впервые в мире развести арлекинов удалось в гавайском аквариуме Вайкики (Brittain, 2000). Возможно, в будущем в магазинах будут продавать креветок, выращенных в неволе.



Креветка-арлекин *Hymenocera picta* (*H. elegans*) в рифовом наноаквариуме.



Креветка-арлекин в 6-литровом аквариуме после линьки.

**Кормление:** для кормления креветок-арлекинов необходимы морские звезды. *Fossa & Nilsen* (1998) допускают, что креветки, при отсутствии морских звезд, могут питаться другими иглокожими, но замечают при этом, что животные не выживают без морских звезд. *Pintak* (2000) рекомен-



Креветки *Stenopus zanzibarcus*.  
Фото: Н. Debellus/IKAN.

дует кормить звездами, прошедшими глубокую заморозку, а *Tbaler* (2000) считает, что в долгосрочной перспективе этого все равно будет недостаточно. По ее мнению, требуется чередование замороженной и живой пищи по меньшей мере, нужно вносить одну порцию живых морских звезд после каждой пятой замороженной. По некоторым данным, креветок следует кормить также звездами из Северного моря, однако в этом случае придется смириться с большим количеством разлагающихся кусочков корма из-за высокой температуры в тропическом аквариуме. Аквариумисты любят креветку *H. picta* за ее способность уничтожать маленьких морских звезд родов *Nepantbia*, *Asterina* и *Diasterina*, которые размножаются во многих рифовых аквариумах вегетативно. В принципе, этому нечего противопоставить, если кормление звездами происходит постоянно, а креветки живут не в общем, а отдельном видовом аквариуме. Время от времени желательно добавлять более крупную живую морскую звезду, например, *Linchia laevigata*.

## Креветки рода *Stenopus* (семейство *Stenopodidae*)

**Описание:** у этих животных кололечье, щетинистое тело, стройное брюшко с характерными для десятиногих ракообразных брюшными ножками (плеоподами). Головогрудь приподнята. Длинные, обычно белые антенны достаточно далеко сидят друг от друга. Крутя антеннами, креветки, близорукие животные, контролируют окружающее их пространство. Выделяющиеся большие клешни стенопусов придают им воинственный вид. Красный и белый – доминирующие цвета креветок рода *Stenopus*. Для распространенного в аквариумистике вида *S. hispidus*, который, впрочем, очень велик для нанорифа, характерен красно-белый полосатый рисунок. У других стенопусов присутствие красного в окраске сводится к отдельным точкам и полоскам (например, *S. earlei*, *S. zanzibarcus*, *S. cyanoscellis*).

**Образ жизни:** стенопусы встречаются на коралловых рифах уже на глубине 3 метров в пещерах и углублениях, обычно это пары. Несмотря на то, что они относятся к креветкам-чистильщикам, в рифовом аквариуме эта активность по неизвестным причинам идет на убыль, особенно если в нем есть рыбы.

**Общие сведения:** так как в природе большую часть времени эти животные проводят парами, желательно содержать их парами и в аквариуме, за что каждый любитель в качестве награды получит возможность наблюдать за брачным танцем этих беспозвоночных. Однако для этого требуется четкое определение рода, поскольку две однополые особи не потеряют друг друга. У некоторых видов определить род очень трудно, так как половой диморфизм у них не очень четко выражен, а у отдельных видов определение пола по внешним признакам и вовсе невозможно. Проще всего купить взрослых животных, которые ведут себя как пара уже в аквариуме зоомагазина.

**Происхождение, источник:** стенопусы очень известны среди аквариумистов и уже не-



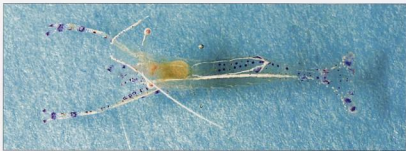
Малюсенькие креветки рода *Urocaridella* будто специально созданы для рифового наноаквариума.



Большинство маленьких креветок рода *Lyasmata* можно содержать в наноаквариуме группами.

сколько десятилетий регулярно предлагаются на продажу. Самый распространенный вид – *Stenopus hispidus*, который, однако, очень велик для нанорифа. Другие, значительно более мелкие виды импортируются реже, поскольку география их распространения ограничена. К ним относятся:

*S. cyanoscelis* (3 см, Индонезия), *S. tenuirostris* (2 см, тропические моря Индопацифики), *S. pygmaeotus* (3 см, тропические моря Индопацифики), *S. earlei* (2,4 см, Гавайи), *S. zanzibaricus* (3 см, тропические моря Индопацифики). Периодически в зоомагазинах можно купить и неизвестные науке виды.



Очень хрупкие креветки-партнеры рода *Periclimenes* идеально подойдут для наноаквариума, если Вам удастся содержание их беспозвоночного хозяина.



*Thor amboinensis*, которую в Америке называют «сексуальной креветкой», постоянно вертит брюшком. Очаровательный питомец для Вашего нанорифа.

**Кормление:** стенопусы являются всеядными животными. Их можно содержать в качестве мусорщиков, удаляющих остатки корма. Если им не достает корма, то ночью на охоте в их клешни могут попадать маленькие спящие коралловые бычки рода *Gobiodon* или другие карликовые рыбки. Для креветок подойдет таблетированный

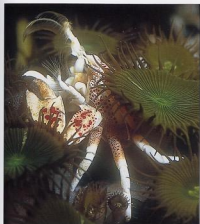
корм, замороженные креветки, пищевая рыба и другие традиционные виды кормов.

### **Креветки-партнеры родов *Periclimenes*, *Palaemon* и *Urocaridella* (семейство Palaemonidae)**

**Описание:** креветки семейства *Palaemonidae* чрезвычайно многообразны и демонстрируют богатство окраски. Одно лишь подсемейство *Pontoniinae* включает в себя 35 родов, в которые, в свою очередь, входят почти 200 видов. Это многообразие можно объяснить тем фактом, что большинство из них являются комменсалами<sup>1</sup>, в совершенстве владеют искусством мимикрии, копируя окраску животного-хозяина. Длина креветок составляет 2–3 см, что предопределило их судьбу – быть обитателем нанорифа (разумеется, если в нем также будет содержаться хозяин). Тело у многих видов прозрачное. На нем расположены отдельные контрастные точки, полоски и другие элементы окраски.

**Образ жизни:** креветки рода *Palaemon* населяют прибрежные районы моря, вид *Urocaridella antonbrunii* живет группами в пещерах и иногда чистит рыб, а многие виды *Periclimenes* живут комменсально на сидячих беспозвоночных: жестких кораллах, губках, морских анемонах, моллюсках, иглобрюхих или асцидиях. Они, как правило, окрашены в тот же цвет, что и хозяин.

<sup>1</sup> Комменсализм – сосуществование двух разных организмов, полезное для одного из них (комменсала) и безразличное для другого (хозяина).



Фарфоровые крабы рода *Neopetrolisthes*, как этот *N. oshimai*, идеальные обитатели наноаквариума.

**Общие сведения:** к сожалению, комменсальный характер существования креветки *Periclimenes* по отношению к ее хозяину не всегда проявляется в аквариуме, так как иногда у животного-хозяина обнаруживаются повреждения, например, различные раны. И хотя сверху они кажутся несущественными, все же могут таить серьезные проблемы.

Поскольку все креветки-партнеры являются нежными созданиями, для них очень важно создать щадящие условия. Для существования им необходимо животное-хозяин, без которого помещать их в наноаквариум нельзя. При необходимости на роль хозяина можно попробовать несколько различных беспозвоночных, чтобы создать в дальнейшем неразрывный тандем. Некоторые креветки могут «признавать» хозяина в нескольких животных: например, *Periclimenes boltbuisi* не имеет ничего против твердых кораллов и морских анемонов, *P. kempfi* нравится мягкие кораллы, а *P. madreporae*, *P. diversipes* и *P. amymone* выбирают различные твердые кораллы. *Fossa & Nilsen (1998)* составили объемный список таких партнеров.



Некоторые фарфоровые крабы родов *Neopetrolisthes* и *Petrolisthes*, как этот *P. monodi*, редкие гости европейских зоомагазинов. Тем не менее, это настоящие жемчужины нанорифа.

**Происхождение, источник:** креветки рода *Palaeomon* встречаются по всему миру в морской и солоноватой воде. Известны также средиземноморские виды. *Urocaridella antonbrunii* живет в морях Индопацифики, виды *Periclimenes* – на всех тропических рифах, правда, отдельные виды имеют ограниченное распространение.

**Кормление:** креветки-партнеры в большинстве своем мелкие хищники, то есть – мясоеды. Они принимают любой замороженный корм, однако желательно оставлять его непосредственно перед животными с помощью пинетки или пинцета.

**Фарфоровые крабы родов *Neopetrolisthes* и *Petrolisthes* (семейство Porcellanidae)**

**Описание:** фарфоровые крабы обоих родов имеют дальнее родство с крабами-отшельниками. У них плоская, закругленная головогрудь (карапакс) и приплюснутые большие клешни. Неко-





Этот краб-паук приукрасил себя в 6-литровом наноаквариуме с помощью губки.

торые авторы считают, что *Neopetrolisthes* является подродом рода *Petrolisthes*. Основной цвет у самых известных видов белый, отсюда и популярное название. По телу разбросаны темно-коричневые или красноватые пятна, размер которых зависит от вида. Тем не менее, описаны виды с другой пигментацией тела. Так, *P. lamarckii* – темно-фиолетовый с голубыми пятнами; *P. monodi* – светло-красный с темно-красными пятнами; *P. alobatus* – бежевый с черными пятнами. Время от времени в зоомагазины попадают неизвестные виды. Как правило, длина крабов не превышает 2 см, а ширина – не более 3 см.

**Образ жизни:** *N. maculatus*, *N. osbimai* и многие другие виды – комменсалы. Они живут на анемонах, и если последних в аквариуме нет, то взамен им можно предложить других хозяев, к примеру, дискоактиний или кожистых кораллов. Третья пара их челюстных ножек преобразована в большой, похожий на грабли, аппарат для ловли планктона, через который животное пропускает воду, задерживая маленькие частицы.

**Общие сведения:** согласно наблюдениям аквариумистов, *P. monodi* предпочитает в качестве укрытия щели и углубления в камнях, тогда как комменсальным фарфоровым крабам необ-



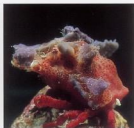
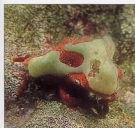
А этот краб-паук также жил в 6 литрах воды и «разбил» на своем теле настоящий сад из водорослей.



Из-за широко поставленных ног крабы-пауки рода *Stenorhynchus* должны содержаться в аквариумах объемом от 20 литров

ходимо сидячее животное-хозяин, без которого они находятся в постоянном стрессе. Наблюдать за отношениями между хозяином и комменсалом в наноаквариуме – настоящее удовольствие.

При обильном питании содержание фарфоровых крабов не составляет хлопот. Благодаря их интересному поведению во время приема пищи они являются истинным украшением рифового наноаквариума.



За крабами-пауками, декорирующими себя губками, очень интересно наблюдать в наноаквариуме. На фотографии редкий краб-паук *Macrocoeloma trispinosum*. До линьки он носил зеленую губку. После линьки из нескольких предложенных губок различных родов он выбрал ушастую губку *Collospongia auris* и начал украшать себя, что было хорошо видно в 12-литровом аквариуме.

**Происхождение, источник:** фарфоровые крабы *N. maculatus* (Красное море и вся Индопацифика) и *N. oshimai* (западные районы Индопацифики) часто встречаются в продаже. *P. monodi* (острова Зеленого Мыса) попадает редко, как, собственно говоря, и упомянутые ранее виды.

**Кормление:** фарфоровые крабы просеивают воду в поисках мельчайших частиц пищи. Кормление напрямую невозможно, поэтому следует 2-3 раза в день вносить небольшие порции замороженного корма нужной величины. Идеальны для этого водяные блохи семейства *Bosminidae* или циклопы, так как эти крохотные пресноводные рачки имеют не только подходящий размер, но и очень мелкий вес в морской воде, из-за чего они плавают дольше, чем замороженный корм из морского планктона. Поэтому у фарфоровых крабов остается больше времени, чтобы их поймать.

### Крабы-пауки семейства Majidae

**Описание:** у крабов-пауков рода *Stenorhynchus* короткая головогрудь (примерно 2 см) и очень длинные ноги, расстояние между которыми достигает 5–10 см. Внешний вид краба очень сильно напоминает паука: это сходство и дало популярное название животному. Их действительно трудно спутать с другими крабами. Несмотря на то, что эти крабы очень инте-

ресны, многим людям, испытывающим страх к паукам (арахнофобия), эти животные неприятны. Однако крабы семейства *Majidae* обладают более короткими ногами и более широкой, плоской и закругленной головогрудью.

**Образ жизни:** многие крабы-пауки семейства *Majidae* украшают себя губками и разными рода другими организмами в целях маскировки. После линьки все предметы «камуфляжа» устанавливаются на новую головогрудь. За этим изумительным зрелищем иногда удается наблюдать в рифовом наноаквариуме.

**Общие сведения:** крабы-пауки рода *Stenorhynchus* – настоящие домоседы: они редко меняют место жительства и не требуют много места. Но из-за длинных ног аквариум меньше 20 литров им будет мал. Другие представители семейства, несмотря на достаточно крупную головогрудь, имеют миниатюрные размеры и подходит для содержания в нанорифах, чей объем может быть меньше 20 литров. Если крабы любят «принарядиться», то и «нарядов» (например, губок) должно быть предостаточно.

**Происхождение, источник:** *Stenorhynchus lanceolatis* или *S. seticornis* относительно часто завозятся в зоомагазины, другие крабы семейства *Majidae*, не обладающие длинными ногами, обычно не импортируются и попадают в прода-



Малосенький краб-отшельник *Paguristes cadenati* идеален для рифового наноаквариума и может содержаться в группе.

жу случайно, к примеру, вместе с «живыми» камнями. Поселившись в аквариуме, они ведут очень скрытный образ жизни. Если Вы сможете поймать их в большом аквариуме, в руках у Вас окажутся идеальные жители нанорифа.

**Кормление:** крабы-пауки уж точно не вегетарианцы и могут представлять опасность для различных сидячих беспозвоночных, например, трубчатых червей. Из этого следует, что необходимо создать специальные условия, чтобы исключить такого рода нападения. Похоже, что некоторые виды крабов-пауков специализируются на каком-то отдельном виде корма, но большинство с удовольствием берет замороженные сухие корма, например, в таблетках.

### **Крабы-отшельники родов *Paguristes*, *Calcinus* и *Clibanarius* (семейство Diogenidae<sup>1</sup>)**

**Описание:** морские крабы-отшельники прячут свое брюшко в пустом домике улитки, чтобы защититься от врагов. При возникновении опасности они молниеносно втягивают все тело в спасительную ракушку. Красный рифовый краб-отшельник *Paguristes cadenati*, как видно уже из названия, живет на коралловых рифах. Его ноги окрашены в ярко-красный цвет. Длина не превышает 25 мм. У краба *Clibanarius*



Маленький краб-отшельник *Clibanarius tricolor* также подходит для содержания группой в наноаквариуме.

*tricolor*, проживающего в лужах, оставшихся после отлива, синие ноги с желтыми и красными полосками и такой же размер. Род *Calcinus* включает в себя несколько видов, чьи размеры еще меньше, чем у *C. tricolor* (например, *Calcinus talismani*). У них на ногах синие пятна. Но, в отличие от предыдущего вида, они селятся не в прибрежной зоне, а на глубине.

**Образ жизни:** в течение всего дня *Paguristes cadenati*, *Clibanarius tricolor* и другие некрупные крабы-кальцинусы (*Calcinus*) совершают рейды по камням и субстрату, пытаясь отыскать водоросли и другую пищу. Часто они передвигаются небольшими группами.

**Общие сведения:** эти виды не только красиво окрашены, но и очень полезны в наноаквариуме, так как поедают нитчатые водоросли в труднодоступных местах. Особенно великолепен *Paguristes cadenati*, который благодаря своей светящейся красной окраске является истинным украшением нанорифа.

**Происхождение, источник:** *Paguristes cadenati* родом из Карибского моря, *Clibanarius tricolor* населяет все тропические рифы, *Calcinus talismani* живет у островов Зеленого Мыса, а другие некрупные виды *Calcinus* импортируются из морей Индопацифики.

<sup>1</sup> На «опытничестве» этих крабов косвенно указывается название семейства, диогениды, производится от имени Диогена, древнегреческого философа, жившего по легенде в бочке.

**Кормление:** крабы-отшельники – идеальные водорослееды. Их можно содержать небольшой группой. Кормление не представляет проблем, поскольку наряду с водорослями они также едят замороженные и сухие корма.

### Крабы-отшельники рода *Paguritta* (семейство Paguridae)

**Описание:** крабы-отшельники этого рода, в отличие от других отшельников, не используют для укрытия ракушки улиток, они нашли другое решение. Эти крабы живут на твердых кораллах, где проводят всю свою жизнь, пряча брюшко в тоненькую трубку. Обычно снаружи у них торчат только клешни и перистые антенны, которыми они ловят из воды планктон. Научкой описаны многие виды, например, *P. gracilipes*, *P. corallicola* или *P. barnsi*. Длина их карапакса составляет меньше 1 см.

**Образ жизни:** в качестве укрытия краб может выбрать пустой кораллит, как это часто делает *Paguritta corallicola*, или покинутые трубки крошечных трубчатых червячков рода *Spirobranchus*, которые встречаются на жестких кораллах рода *Porites* – любимое место краба *Paguritta gracilipes*. Трубчатые черви с пышной, двухконечной кроной щупалец образуют на твердых кораллах большие колонии. Как только червь умирает, коралл пытается заполнить освободившееся отверстие. Здесь для краба-отшельника и наступает время действовать. Он занимает отверстие. *P. barnsi* использует бывшие укрытия трубчатых червей на различных кораллах, иногда даже на опивенном коралле.

**Общие сведения:** по моим собственным наблюдениям, крабы-отшельники довольно часто меняют свои трубки внутри одной колонии трубчатых червей. Они ищут укрытия подходящего размера, чтобы в случае опасности полностью скрыться в нем и закрыть вход своей большой клешней. Другим важным условием при выборе жилища является наличие пищи, поскольку не каждая трубка находится в месте



крошечные крабы-отшельники как, например, *Paguritta gracilipes*, питаются пойманными в воде частичками пищи и хорошо чувствуют себя в наноаквариуме, если их хозяину тоже созданы приемлемые условия.

с хорошим течением. Некоторые животные умудряются жить сразу в двух трубках, регулярно меняя их. Таким образом, они не дают кораллу-хозяину закрыть эти отверстия.

Можно отделить небольшой кусочек коралла, обжитого крабами-отшельниками, и перенести в наноаквариум. Главное, создать хорошие условия для выживания коралла. Возможно, что после смерти коралла крабы продолжат жить в нем, но, согласно сообщениям, они все же предпочитают живые кораллы (*P. gracilipes* обитает на кораллах *Porites* sp.).



Краб-отшельник *Dardanus pedunculatus* живет в симбиозе с маленьким морским анемоном *Callactis polyurus*. Эта пара подходит для отдельного от других животных содержания в аквариуме объемом от 20 литров. Фото: R. Hebbinghaus.

**Происхождение, источник:** если Вы ищете красивых крабов-отшельников, приглядитесь к массивно растущим мелкополипным твердым кораллам в зоомагазине. Крабов легко не заметить. Целенаправленно их никто не импортирует. Больше всего шансов обнаружить их на кораллах рода *Porites* (*Porites* sp.), особенно если на них поселились разноцветные трубчатые черви. *P. gracilipes* родом с острова Бали и, возможно, импортируется из других регионов Индонезии, *P. corallicola* привозится из Австралии, а *P. barmesi* – из западных районов Тихого океана (Соломоновы острова, остров Рождества).

**Кормление:** для питания крабы-пагуритты расставляют свои антенны, оборудованные под ловчие сети. «Учуяв» запах приближающейся добычи, они начинают возбужденно вертеть ан-

теннами, подобно радарам, чтобы понять, откуда следует ожидать пищу. Как только частицы застревают на антеннах, крабы быстро собирают их двумя крошечными, белыми клешнями.

В аквариуме этих маленьких крабов-отшельников необходимо регулярно кормить, рассыпая пылевидный корм вблизи коралла. В качестве пищи подойдет любой мелкий корм для рыб (замороженный или сухой).

#### **Крабы-отшельники рода *Dardanus* (семейство Diogenidae)**

**Описание:** краб-отшельник *Dardanus pedunculatus*, как почти и все отшельники, поселяется в пустой ракушке морской улитки. В отличие от своих собратьев, он живет в симбиозе с маленьким морским анемоном *Callactis*



Карибский краб-щекун *Alpheus armatus* – в единственном экземпляре или в паре – отличный питомец для нанорифа объемом больше 20 литров. Если Вам удастся заполучить его симбиотического анемона *Bartholomea annulata*, то в результате в Вашем аквариуме окажется чудесная пара.

*polyus* (семейство *Hormatiidae*). Краб окрашен в бежевый или коричневатый цвет, имеет крапчатый рисунок и вырастает до 5 см.

**Образ жизни:** *Dardanus pedunculatus* помещает на свою ракушку морского анемона *Calliactis polyus*, извлекая выгоду из его способности защищать себя. Его стрекательный яд ограждает краба от посягательств других животных, а сам анемон хорошо маскирует ракушку. Анемон тоже выигрывает от такого соседства: он экономит энергию на поиске пищи – крабы сами доставляют его к новым источникам корма. К тому же, анемону достаются частицы пищи от краба.

**Общие сведения:** размеры краба-отшельника *Dardanus pedunculatus* делают его не при-

годным для содержания в наноаквариуме объемом менее 10 литров. Но его соседство с морским анемонам *Calliactis polyus* – замечательное зрелище, которое нельзя пропустить. В любом случае, лучше содержать его отдельно в виду агрессивного поведения. Если Вы планируете купить двух крабов, то знайте, что этим подвергаете опасности одного из животных, который во время линьки может стать жертвой второго. И, конечно, краба нельзя содержать с теми животными, которые могут стать его потенциальной добычей. Но даже, несмотря на эти ограничения, этот краб очарователен.

**Происхождение, источник:** *Dardanus pedunculatus* встречается повсеместно в Индо-пацифике: от Восточной Африки до Японии. К сожалению, из-за крайне агрессивного пове-

дня его редко импортируют, хотя в своей среде обитания он уж точно не является раритетом. В центральной и восточной частях Атлантического океана можно обнаружить более мелкий и холодноводный вид *P. bernhardus*, который также живет в симбиозе с морскими анемонами.

**Кормление:** *Dardanus pedunculatus* очень прожорливый хищник, принимающий любую пищу животного происхождения.

### **Крабы-щелкуны рода *Alpheus* (семейство Alpheidae)**

**Описание:** крабы-щелкуны живут всегда на одном и том же месте в компании с бычками. Своим продолговатым и плоским телом они похожи на креветок. У них две клешни, из которых одна более крупная. Окраска различная: некоторые виды очень яркие (*A. armatus*), другие, наоборот, неброские. Самый красивый и относительно некрупный вид *A. armatus* родом из Карибского моря. Он живет в симбиозе с морским анемоном *Bartholomea annulata*.

**Образ жизни:** крабы щелкуны рода *Alpheus* живут совместно с бычками, при этом они очень разборчивы в отношении этих рыб. Обычно бычок должен быть того же размера, что и краб, и часто похожей окраски. Хороший пример тому *Alpheus randalli*, сосуществующий с бычком *Stonogobiops nematodes*. Крабы постоянно «окучивают» совместную нору, ремонтируют проходы, держат запасные выходы свободными и расширяют систему ходов, в то время как бычки сидят перед этой «строительной площадкой» и «несут караульную службу». Если крабу нужно выйти из норы, чтобы, предположим, вынести «отработанный» строительный материал или поест, он старается держать связь с бычком посредством одной из своих антенн. Подобным образом он получает информацию о ситуации вокруг норы. Если рыба убежит в общую нору, краб-щелкун моментально замечает это и также стремительно прячется.

**Общие сведения:** крабы-щелкуны могут производить своей большой клешней громкий, отчетливый хлопок. В радиусе 1 метра сила звука хлопка этих маленьких «пистолерос» может составлять 220 децибел. Это соответствует шуму работающей турбины широкофюзеляжного реактивного транспортного самолета, правда, в период времени меньше одной миллионной доли секунды. Они разводят клешню и напрягают замыкающую мышцу, затем клешня защелкивается меньше, чем за миллисекунду. Десятилетиями ученые считали, что звук возникает в результате смыкания частей клешни. Это заблуждение развеяли зоолог Барбара Шмитц и физики Михель Верслус и Детлеф Лозе (*Schmitz & Knop, 2002*). Они доказали, что хлопок возникает не из-за силы удара клешни, а вследствие взрыва так называемого кавитационного пузыря. Незаметно для человеческого глаза при закрытии клешни возникающая струя воды вызывает появление пузыря, наполненного расширяющимся газом, который затем шумно лопается. В это время действует мощная физическая сила: 5000 кельвинов производят вспышку света, которую отчетливо фиксирует фотодетектор. В принципе, ученые и раньше знали, что газовые пузыри, облученные в воде ультразвуком, попеременно расширяются и лопаются, порождая при этом слабый свет. В этом случае говорят о звуколюминесценции. Однако новым был тот факт, что ее могут производить крабы, поэтому ученые дали этому явлению новое название – «краболюминесценция».

Но вспышка света – физический феномен, не имеющий для крабов-щелкунов никакого значения. Да и щелчок является всего лишь побочным продуктом. Ударяя волна или струя высокого давления – вот что интересует крабов. Струя информирует других крабов рифа о размере собственного тела и силе. С помощью чувствительных волосков на клешне краб-щелкун измеряет давление воды, создаваемое противником. Анализируя динамику водного потока, он может «рассчитать» размеры соперника. Чем сильнее щелчок, тем больше клешня и, соответственно, тем сильнее ее хозяин. Некоторые виды



Маленькие крабы, как этот *Pseudosquilla ciliata*, подходят для наноаквариума от 20 литров.

щелкунов, живущие в пустотах рифовых камней, используют клешню для того, чтобы с помощью кавитационных пузырей делать проходы в поре.

**Происхождение, источник:** маленьких крабов-щелкунов рода *Alpheus*, которые, как правило, обходятся без бычков, часто находят на свежемпортированных «живых» камнях и целенаправленно не продают. Крупные особи, живущие в симбиозе с бычками, импортируются специально. Для наноаквариума лучше всего подходят некрупные виды: *A. randalli* или *A. armatus*. Виды, живущие симбиотически, могут содержаться только с надлежащим партнером, поскольку это соответствует их естественным условиям существования. Это, несмотря на «оседлость» бычков и крабов, предполагает, что аквариум не будет совсем уж карликовым и будет оснащен эффективной системой фильтрации. Наноаквариум с рифовой колонной идеально подойдет для мелких и одиноко живущих щелкунов, а вот пара *A. randalli* с двумя бычками *Stonogobios* *penatodes* будет чувствовать себя комфортно

только в аквариуме объемом от 20 литров с эффективным внешним фильтром, поскольку у этих животных очень активный обмен веществ.

**Кормление:** крабы-щелкуны едят только животную пищу и охотно принимают традиционные замороженные и сухие корма (например, в виде таблеток).

#### **Крабы-богомолы (семейства Protosquillidae, Pseudosquillidae и др.)**

**Описание:** крабы-богомолы обладают длинным, приплюснутым телом, на голове сидят круглые глаза. Брюшные отростки образуют плавательные ножки, а первые 5 парных отростков торака используются в качестве оружия, из-за них крабы выглядят очень воинственно. Маленькие крабы-богомолы относятся к таким семействам, как *Protosquillidae* (забойщики, например, *Chorisquillola spinosissima*, 4 см), *Pseudosquillidae* (закольщики, например, *Pseudosquilla ciliate*, 10 см), *Eurysquillidae* (за-



бойщики, например, *Manningia australensis*, 4 см) или *Nannosquillidae* (закольцики, например, *Nannosquilla decemspinosa*, 3 см).

**Образ жизни:** содержание мелких крабов-богомолов – занятие интересное и в то же время простое, но из-за того, что они хищные животные, лучше сделать для них видовой аквариум. Двадцатилитрового аквариума будет вполне достаточно для очень маленьких видов, так как эти крабы очень территориальны и постоянно пребывают у построенной ими норы, поджидая жертву. В любом случае, аквариумный грунт должен быть достаточно высоким, чтобы крабы смогли развивать свою копытельную деятельность. Кроме того, грунт должен содержать фрагменты отмерших кораллов разных размеров.

**Общие сведения:** популярное название «крабы-богомолы» происходит от названия насекомых. Богомолы-насекомые и богомолы-ракообразные похожи друг на друга строением тела и способом убивать свою добычу. Крабов разделяют на «закольциков» и «зайщиков». Первые закалывают свою жертву, выбрасывая резко вперед ноги, оснащенные острыми шипами. Вторые забивают добычу выростом на ноге, похожим на дубинку. Скорость, с которой все это происходит, тянет на рекорд и относится к самым быстрым движениям, которые вообще могут производить животные (Storch & Welsch, 1997). Полное выпрямление ловчих ног происходит за три тысячные доли секунды (Debelius, 2000).

У крабов-богомолов хорошо развиты фасеточные глаза, содержащие до 10 тысяч элементов. Благодаря очень сложной конструкции каждый глаз видит «бинокулярно» и может определять расстояние до объекта. В этом – свое преимущество, поскольку крабу не нужно концентрироваться на объекте обоняя глазами, как это делают другие животные. Таким образом, крабы-богомолы одним глазом могут фиксировать добычу, а другим в то же время обзирать окрестности, например, в поисках врага и оценивать расстояние до него, не поворачивая головы. Кроме того, крабы-богомолы хорошо рас-

познают цвета. Если у человека всего 3 спектральных класса фоторецепторов, то у крабов-зайщиков этой группы их десять (Debelius, 2000; San Juan, 1998).

**Происхождение, источник:** для наноаквариумов подходит только очень маленькие виды богомолов. Однако они не импортируются специально и потому редко поступают в продажу. В наши аквариумы они попадают в пустотах «живых» камней или на субстратных камнях кораллов. Мелких богомолов легче всего обнаружить на свежепривезенном «живом» камне.

**Кормление:** крабы-богомолы являются активными хищниками, которые в аквариуме легко привыкают к любому искусственному корму. Они охотно принимают кусочки рыбы, таблетированный корм и многое другое.

### Мелкие крабы различных семейств

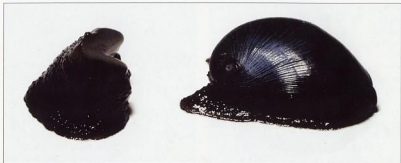
**Описание:** многочисленные мелкие крабы, принадлежащие различным семействам, отлично подходят для наноаквариума. К ним относятся круглые крабы семейства *Xanibidae*, которые попадают в зоомагазины случайно вместе с «живыми» камнями. Лишь некоторые виды круглых крабов импортируются целенаправленно. Это, к примеру, краб-боксер *Lybia tessellata* из западных районов Индопацифики, несущий на своих клешнях маленьких морских анемонов, чтобы с их помощью защитить себя, или *Lybia caesifera* (Индопацифика), также использующий анемона (обычно *Triactis producta*) в качестве оружия «ближнего боя». Представители из других семейств также могут содержаться в наноаквариуме, однако определить их видовую принадлежность бывает очень трудно. Иногда единственной подсказкой может стать внимательное наблюдение за ними в условиях аквариума.

**Общие сведения:** сажая в аквариум неизвестных крабов, следует внимательно наблюдать за их поведением, развитием и ростом. Иногда в ходе их содержания в экспериментальных ак-



Крабы различных родов пригодны для содержания в нанорифе, если только они не являются хищниками.





Эта черная улитка рода *Stomatella* была побеспокоена и отбросила заднюю часть тела, чтобы сбить хищника с толку, пока она ищет укрытие.

вариумах выяснялось, что маленькие крабы – это подростки крупных хищных видов, которые очень скоро начинают доминировать над другими крабами и поедать их одного за другим, если аквариумист вовремя не среагирует. Некоторые виды, например, крабы-пауки семейства *Majidae*, вырастают большими и, несмотря на свой мирный нрав, либо навоят на других животных страх и панику, либо сами чувствуют себя сквакню. В принципе, в 5–10-литровом аквариуме можно содержать шесть или семь крабов разных видов, но при подборе такой компании нужно заранее знать о поведении каждого питомца и впоследствии постоянно наблюдать за ними.

**Происхождение, источник:** многие крабы попадают в продажу вместе с «живыми» камнями случайно. Иногда их можно обнаружить в частных рифовых аквариумах, к примеру, ночью, освещая дно карманным фонариком. Зачастую определить видовую или родовую принадлежность животного очень трудно, вследствие чего аквариумист не знает, кого содержит в своей «банке» – полезное существо или вредителя? Если Вы смогли поймать такого краба, поместите его в наноаквариум. Даже если Вы знаете, что этот краб может навредить другим животным в большом аквариуме, в мини-рифе он, скорее всего, превратится в интересного питомца.

### Улитки рода *Stomatella* (семейство Trochidae)

**Описание:** эти усердные водороследы относятся к подсемейству Stomatellinae и имеют плоскую, похожую на ухо створку панциря, которая прикрывает только часть тела. Створка ассиметричной формы имеет большое сходство с панцирем улиток семейства *Haliotidae*, из-за чего и тех, и других улиток часто называют «морскими ушами». Улитки достаточно маленькие существа, их длина составляет от нескольких миллиметров до 2 см. Прежде всего, стомателлы путают с небольшой улиткой *Halotis varia*, которая попадает в аквариум вместе с «живыми» камнями. Надежным отличительным признаком является наличие у всех габиотид ряда круглых дыхательных отверстий, расположенных на створке, тогда как у стомателл их нет. Еще одно различие – маленькие щупальца, которые можно видеть у стомателл по бокам ноги.

**Образ жизни:** стомателлы станут идеальными чистильщиками в наноаквариуме, освобождающими его стенки от водорослей. Они поедают также недлинные нитчатые водоросли. Тем не менее, разведение и распространение этих маленьких улиток в аквариуме ограничивается другими водороследами, в особенности улитками, живущими в той же экологической нише. Особенно

интересным является поведение улитки, когда она пытается спастись от хищника. Уползая от опасности, она отбрасывает заднюю часть своего тела, которая позже регенерируется. Отделенная часть продолжает еще долгое время двигаться, отвлекая врага от самого животного. Обычно она съедается хищником, после чего он теряет интерес к уползающей улитке.

**Общие сведения:** содержать стомателл в аквариуме сравнительно просто. Улитки – абсолютно неприхотливые животные, которые выедают водоросли преимущественно из тех расщелин и углублений в камнях, которые не доступны для рыб. Однако следует быть осторожным, чтобы не поранить животных. Прежде всего, нужно отказаться от идеи отделять улиток от камня, так как в этом случае они обычно оставляют на нем часть ноги. И хотя регенерация протекает, в принципе, без особых трудностей, она предполагает наличие достаточного количества водорослей для питания улитки, что в нормальном рифовом аквариуме с многочисленными кальциевыми водорослями и различными животными-водорослесе-

Улитки рода *Stomatella* очень малы и являются для наноаквариума незаменимыми борцами с водорослями.



дами не всегда возможно. Если Вы хотите иметь у себя этих улиток, то лучше всего переносить их в аквариум вместе с субстратным камнем.

**Происхождение,** источник: естественное место обитания этих маленьких улиток – коралловые рифы Индопацифики, прежде всего, верхние этажи рифа с мощным ростом водорослей. Часто стомателлы незаметно попадают в аквариум вместе с субстратными камнями кораллов.

**Кормление:** лучше всего улитки развиваются в аквариумах без рыб. В любом случае, им необходимо много водорослей, без которых эти исключительно травоядные животные очень скоро умрут от голода.

#### **Улитки рода *Euplica* (семейство Columbellidae)**

**Описание:** *Euplica* (= *Pyrene*) *versicolor* – маленькая улитка с домиком, питающаяся водорослями. Это идеальный борец с водорослями в рифовом наноаквариуме. Да и по размерам она тоже подходит: всего 6 мм.

**Образ жизни:** с завидным постоянством улитка ест в аквариуме микроводоросли и размножается, поэтому даже, несмотря на маленький срок жизни отдельной особи, в аквариуме живет стабильная популяция.

**Общие сведения:** *Euplica versicolor* откладывает в аквариуме икру. Кладка представляет собой многочисленные пузырьки, в центре которых находятся икринки. Место, где маленькие улитки выйдут из оболочек, хорошо заметно по потемнению обычно светлой, тонкой органической пленки. Поскольку взрослые особи любят делать кладки на стенках аквариума, владельцу нанорифа предоставляется отличная возможность наблюдать за развитием молодых улиток. Без едва ли различимой личиночной стадии малюсенькие улитки еще в пузыре начинают ползать. Их домики уже похожи на взрослых. Через несколько дней пузыри лопаются.



Маленькая улитка *Euplisa versicolor* – идеальный чистильщик, который освобождает наноаквариум от водорослей.



*Euplisa versicolor* за кладкой икры на переднем стекле 6-литрового рифового наноаквариума.

ся, и потомство попадает в «большой» мир. Чтобы рассмотреть улиток, потребуется лупа, тем не менее, наблюдение за *Euplisa versicolor* в наноаквариуме – удивительное событие.



Захватывающее зрелище: наблюдение за развитием кладки улитки *Euplisa versicolor*.

**Происхождение, источник:** *Euplisa versicolor* живет в Индопацифике и попадает в зоомагазины (или аквариумы любителей) вместе с «живыми» или субстратными камнями. По-



Морские звезды родов *Nepanthia*, *Asterina* и *Diasterina* размножаются путем деления, как показано на этой фотографии.

сколько они хорошо размножаются, их легко можно получить у других аквариумистов.

**Кормление:** *Euphica versicolor* не нуждается в кормлении.

#### **Морские звезды родов *Nepanthia*, *Asterina* и *Diasterina* (Asterinidae)**

**Описание:** маленькие морские звезды, не так давно распространившиеся в рифовых аквариумах и хорошо в них размножающиеся, еще мало изучены. У любителей можно встретить множество различных видов, относящихся с большой долей вероятности к родам *Nepanthia*, *Asterina* и *Diasterina*, однако их точная таксономия неизвестна. В зависимости от вида, диаметр самых маленьких морских звезд этой группы составляет 10 мм, самых больших – 25 мм.

**Образ жизни:** мелкие морские звезды при хорошем питании размножаются вегетативным способом (делением). Самый маленький вид имеет обычно пять щупалец. Иногда их бывает 6

или 7; в этом случае через некоторое время начнется деление, в результате которого появятся две особи с 3 или 4 щупальцами. Недостающие конечности будут отрастать медленно.

**Общие сведения:** небольшие морские звезды идеально подходят для содержания в nanoаквариуме. Ими можно также кормить креветок-арлекинов *Humnocera picta*, которые питаются исключительно морскими звездами. И хотя их недостаточно для длительного хорошего самочувствия креветок (личное наблюдение Э. Талер), звезды, тем не менее, являются хорошей пищевой основой. В общем-то, этих звезд можно содержать в большом аквариуме, время от времени собирая «урожай» для пары арлекинов, живущих в nanoриффе.

**Происхождение, источник:** непантин, астерины и диастерины встречаются повсеместно в Индопацифике и попадают в продажу вместе с «живыми» или субстратными камнями. Так как звезды интенсивно размножаются, получить пару – тройку экземпляров от знакомого аквариумиста не так уж и сложно.



Маленькие морские звезды различных родов отлично подходит для рифового наноаквариума.



Морские звезды выворачивают свои желудки наружу, чтобы собрать со стекла бактерий.

**Кормление:** морские звезды питаются микроскопическими маленькими беспозвоночны-

ми, собирая их с субстрата и стенок аквариума. Периодически сообщается, что они поедают кораллы. Этот факт был задокументирован фотографически (Клор, 2002), но является, скорее всего, исключением из правил и объясняется недостатком традиционной для звезд пищи. В большинстве случаев «кораллоядное» поведение звезд развивается параллельно с огромным, «взрывным» приростом популяции, из-за чего животным приходится конкурировать друг с другом из-за пищи. Fossa & Nilsen (1998) считают половое размножение морских звезд в аквариуме возможным. Оно может вызвать то самое стремительное увеличение числа звезд, о котором сообщают некоторые аквариумисты. Пока же популяция животных остается постоянной и им хватает пищи, они не причиняют вред кораллам.

#### **Змеевидные морские звезды рода *Amphipholis* (семейство Amphipholidae)**

**Описание:** змеевидная звезда *Amphipholis squamata* своими размерами подходит для содержания в наноаквариуме. По форме она похожа на змеевидных звезд, живущих обычно в больших аквариумах, однако диаметр животного не превышает 10 мм, а ротовое отверстие и того меньше – 2 мм.

**Образ жизни:** *Amphipholis squamata* живет в илистом придонном слое, а если такового в аквариуме нет, то в грунте. Щупальца выглядывают на поверхность и ловят проплывающие мимо частички пищи. Эти крошечные эхинодермы<sup>1</sup> размножаются вегетативно путем деления и могут образовывать в аквариуме гигантские популяции, если им не мешают другие животные, которые ищут пищу в грунте и поедают морских звезд.

**Общие сведения:** *Amphipholis squamata* кажется чрезвычайно легко приспосабливающимся животным. Эту звезду можно встретить как в морской, так и в солоноватой воде, в тропических, субтропических, умеренных и холод-

<sup>1</sup> Эхинодермы – собирательное название для морских звезд, огурцов (голотурий), морских ежей, имеющих симметричное пятилучевое тело.



Змеевидная морская звезда *Amphipholis squamata* на стенке наноаквариума объемом 1,9 литра.

новодных морях. Они населяют все этажи рифа и живут даже в зоне приливов и отливов. Ученые *Fossa & Nilsen* (1998) сообщают, что этот вид можно обнаружить на глубине 1330 метров. Неудивительно, что этому легко акклиматизирующемуся виду удалось закрепиться в рифовых аквариумах. А поражает как раз то, что многие аквариумисты и не подозревают, что подчас в их «банках» живут большие популяции этих интересных иглокожих.

**Происхождение, источник:** змеевидная звезда *Amphipholis squamata* импортируется из Карибского моря и Индопацифики. Поскольку она активно размножается в неволе, проще всего получить ее у знакомого аквариумиста.



*Amphipholis squamata* на кончике пальца.

**Кормление:** звезде *Amphipholis squamata* специального кормления не требуется.





*Stonogobiops nematodes*.

## Рыбы

Для наноаквариума можно порекомендовать все виды бычков *Gobiodon* и *Paragobiodon*, например, *Gobiodon okinawae* или зеленого *G. bistris* с красным точечным рисунком. Единственное исключение – лимонный бычок *G. citrinus*, поскольку он вырастает очень большим. Подойдут также симбиотический бычок-копьеносец *Stonogobiops nematodes* и белоголовый бычок *Lotilia graciliosa* с креветкой-симбионтом. Неплохо зарекомендовали себя все виды рода *Gobiosoma*, которых желательно держать парами. Оранжебокий бычок *Gobiosoma dilepis* относится к самым очаровательным питомцам на-

норифа. Среди морских собачек можно также отыскать подходящего обитателя наноаквариума: например, *Ecsenius nolulu*, *E. opsifrontalis* и, может быть, даже *E. pictus*. Редко бывают в продаже, но очень красивы и интересны своим поведением драконовые рыбки *Emblemaria piratula* и *E. pandionis*, относящиеся в широком смысле к собачковым. К сожалению, почти невозможно купить маленького стреловидного бленни *Lucayablennius zingaro*. Та же ситуация с мелкими представителями семейства троеперых (*Trypterygiidae*), особенно с теми из них, которые входят в род *Malacoctenus*. Семейство *Syngnathidae* также содержит подходящие для наноаквариума виды. Из морских игл можно

посоветовать только синеполосую рыбу-иглу *Dorythamphus excisus*. И, наконец, из нанорифа можно сделать настоящую «конюшню», запустив туда маленьких морских коньков, например, *Hippocampus zosterae* из Флориды. Длина этого конька не превышает 30 мм, он очень вынослив, поэтому его содержание не является трудным.

### Бычки родов *Gobiodon* и *Paragobiodon* (семейство Gobiidae)

**Описание:** у бычков родов *Gobiodon* и *Paragobiodon* узкое, высокое тело. Кожа защищена не чешуей, а горькой на вкус слизью, которая действует, как яд, и делает этих рыб неинтересными для хищников. Брюшные плавники сращены и образуют воронкообразную ногу, на которой бычки отдыхают на грунте или внимательно следят за окрестностями. Их плавательный пузырь атрофирован, так что плавать они могут с большим трудом. Род *Gobiodon* включает в себя много очень красивых видов, достигающих в длину всего лишь 30 мм, как, например, зеленый бычок *G. bistrio* или желтый *G. okinawae*. Оба вида живут на кораллах *Acropora*. Сюда же относится красноголовый бычок *G. quinquestriatus* с коричневым телом, также поселяющийся на кораллах рода *Acropora*. Для наноаквариума подойдет также *G. rivulatus*, название которого некоторые авторы считают синонимом бычка *G. bistrio*. Он очень сильно похож на последнего, однако вместо красных полос на зеленом теле имеет точечный рисунок того же цвета. Черный коралловый бычок *G. cf. albofasciatus* в стадии малька окрашен в серый цвет и имеет белую полосу (отсюда и название вида: *alba* = «белый», *fasciatus* = «полосатый»), но взрослый экземпляр окрашен в густой черный цвет. Родственный род *Paragobiodon* содержит похожие не крупные виды. Окрашенный в зеленый цвет *P. xantbosomus* живет на твердом коралле *Seriatopora bystrix*, коричневый *P. ecbinocephalus* имеет на красной голове многочисленные, густорастущие иголки. Бежевый *P. lacunicolus* с темно-коричневыми, сильно

контрастирующими плавниками живет на коралле *Pocillopora damicornis*.

**Образ жизни:** gobiодоны, не относящиеся к копающим бычкам, просто созданы для содержания в наноаквариуме объемом от 10 литров. Они сидят на ветках кораллов, которые обеспечивают им также механическую защиту от хищников. В аквариуме они могут селиться на мягких кораллах и других сидячих беспозвоночных. Они «верны» своему кораллу и практически никогда не покидают его, и только сильный голод может заставить маленького бычка удалиться от коралла, чтобы найти себе пропитание.

**Общие сведения:** все gobiодоны, за исключением одного, живут в наноаквариумах. Этим исключением является лимонный бычок *G. citrinus*, вырастающий, в отличие от других представителей рода, до 6 см.

**Происхождение, источник:** *Gobiodon okinawae* – от Индонезии до Маршалловых островов; *G. bistrio* и *G. rivulatus* – от Красного моря до Французской Полинезии; *G. quinquestriatus* – от Филиппин до Таянги; *G. cf. albofasciatus* – от Индонезии до Австралии; *Paragobiodon xantbosomus* – от архипелага Чагос до Самоа; *P. ecbinocephalus* – от Красного моря до Французской Полинезии; *P. lacunicolus* – от Сейшел до Тьямоньи (Liesbe & Myers, 2002). *Gobiodon okinawae* встречается в продаже чаще всего, *G. bistrio* и *G. cf. albofasciatus* – периодически, все остальные маленькие gobiодоны и парагобиодоны – очень редко, поэтому искать их нужно целенаправленно.

**Кормление:** бычков рода *Gobiodon* следует кормить несколько раз в день. Если Вы купили их в магазине, то, скорее всего, это очень исхудавшие существа, которые могут выжить, пожалуй, лишь в условиях наноаквариума. Только в таком маленьком объеме можно обеспечить достаточное количество корма и гарантировать отсутствие пищевых конкурентов, которые в обычном аквариуме обрекают бычков на го-



Пара бычков *Gobiodon okinawaensis* на своем «домашнем» коралле. Фото: E. Thaler.





Пара *Stonogobiops nematodes* в 12-литровом наноаквариуме.

лодную смерть. Поэтому у этих маленьких рыбок в нанорифе шансы на выживание значительно выше, чем в большой «банке». В качестве корма подойдут замороженные водные блохи и циклопы, так как они не только питательны, но и, будучи пресноводными рачками, дольше остаются на плаву, чем, скажем, икра лобстера или морской планктон. Поэтому этот корм более продолжительное время доступен для рыб.

#### **Симбиотический бычок-копьеносец *Stonogobiops nematodes* (семейство Gobiidae)**

**Описание:** симбиотический бычок-копьеносец *Stonogobiops nematodes* вырастает до 4 см и принадлежит к самым красивым рыбам, содержащимся в аквариуме. Узкое и длинное тело окрашено в серебристо-белый цвет и имеет четыре скошенные, коричневые полосы, голова – насыщенно-желтая, а коричневый первый луч спинного плавника сильно удлиннен.

**Образ жизни:** *Stonogobiops nematodes* живет вместе с крабом-щелкуном *Alpheus randalli*. Крабы с завидным усердием копают нору, а бычки несут караул. Идеальной компанией считаются два бычка и два краба-щелкуна, которых можно содержать, например, в 20-литровом наноаквариуме. Более завораживающее зрелище, чем эта великодушная четверка, трудно себе представить. А вот их содержание в традиционном аквариуме может быть сопряжено с большим количеством трудностей.

**Происхождение,** источник: *Stonogobiops nematodes* (Филиппины, Индонезия) импортируются хотя и не часто, но регулярно, а вот краб-щелкун *Alpheus randalli* – редкий гость, поэтому искать его нужно целенаправленно.

**Кормление:** симбиотический бычок *Stonogobiops nematodes* должен получать корм несколько раз в день, иначе рыбка быстро истощится и умрет. Если рыба раскормлена, то ее содержание не составит проблем.



Белоголовый бычок *Lotilia graciliosa*.  
Фото: Н. Debelius/IKAN.

**Белоголовый бычок *Lotilia graciliosa***  
(семейство Gobiidae)

**Описание:** белоголовый бычок *Lotilia graciliosa*, называемый также «стражем монашек», вырастает до 4 см и живет в симбиозе с крабом-щелкуном *Alpheus rubromaculatus*. Стройное тело – черное с белыми точками, а голова и хвост, напротив, белые. На хвосте находится четыре белые точки.

**Образ жизни:** *Lotilia graciliosa* живет совместно с крабом-щелкуном. Краб постоянно копает общую нору, а бычок стоит на страже. Уход за ними в общем аквариуме может быть значительно труднее, чем в наноаквариуме.

**Общие сведения:** в природе *Lotilia graciliosa* живет на песчаном дне на глубине от 1 до 20 метров, а также на крыше рифа, в лагунах и на внешнем рифе. По возможности, бычка нужно содержать в паре с подходящим крабом-щелкуном. К подбору краба нужно подходить ответственно, поскольку рыба очень пуглива.

**Происхождение, источник:** белоголовый бычок редко встречается в продаже. Традици-

онный ареал рыбы – Красное море, но, в принципе, его можно обнаружить повсеместно вплоть до островов Фиджи, однако там его вылавливают реже.

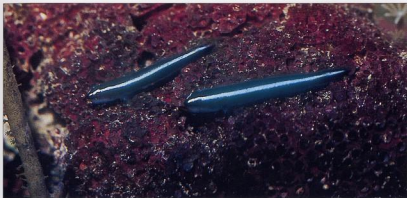
**Кормление:** «страж монашек» – прожорливая рыбка, поэтому кормить его нужно несколько раз в день мелким замороженным кормом, иначе он быстро умрет с голоду. Только в наноаквариуме можно добиться необходимой плотности пищи.

**Бычки рода *Gobiosoma***  
(семейство Gobiidae)

**Описание:** род *Gobiosoma* включает в себя многочисленные не крупные виды, длина которых варьируется от 2,5 до 4 см. Тело у них всегда стройное, окраска различная. Некоторые виды, как *G. oceanops* или *G. evelynae*, имеют темные продольные полосы, другим видам свойственны поперечные полосы (*G. macrodon* или *G. multifasciatum*). Известны также виды с красивым точечным рисунком, например, *G. dilepsis*. Этот бычок – один из самых красивых обитателей нанорифа.

**Образ жизни:** виды *G. evelynae*, *G. oceanops*, *G. randalli*, *G. genie*, *G. illecebrosum* и *G. procbilos* относятся к бычкам-чистильщикам, которые обследуют тело крупных рыб в поисках кожных паразитов. Они имеют традиционный для всех рыб-чистильщиков полосатый рисунок и живут на твердых кораллах или других поверхностях в ожидании своих клиентов. В этой связи в аквариуме им не требуется много места. Большинство других представителей рода *Gobiosoma* селятся в губках и подают маленьких многощетинковых червей *Syllis spongicola*, паразитирующих в большом количестве на губках.

**Общие сведения:** вид *G. astronauts* не так тесно привязан к одному и тому же месту и потому, несмотря на свой маленький рост, не подходит для нанорифа. Остальных гобиев желательно держать парами.



Пара бычков *Gobiosoma oceanops* в 10-литровом наноаквариуме. Фото: E. Thaler.



*Gobiosoma evelynae* в 10-литровом аквариуме. Фото: E. Thaler.



Красноголовый бычок (*Gobiosoma dilepsis*). Фото: E. Thaler.

**Происхождение, источник:** гобисомы достаточно чувствительны к транспортировке, которую молодые особи переносят легче, чем взрослые. В продажу часто поступают рыбы видов *G. evelynae*, *G. oceanops* и *G. randalli*, выращенные в неволе. Виды *G. okinawae*, *G. genie*, *G. multifasciatum*, *G. procbilos* и *G. citrinus*, хотя и разводятся в искусственных условиях, пока еще продолжают импортироваться. Однако

в будущем эта ситуация все же может измениться (R. Brown, 2002).

**Кормление:** гобисомы относительно легко привыкают к суррогатным кормам, это касается и бычков-чистильщиков. Мелкий замороженный корм следует вносить несколько раз в день. Только в наноаквариуме можно добиться необходимой плотности пищи для бычков.



Клыкостая собачка (*Ecsenius gravieri*) вырастает до 8 см и может содержаться в 20-литровом наноаквариуме. Фото: E. Thaler.



#### Клыкостые собачки рода *Ecsenius* (семейство Blenniidae)

**Описание:** в род *Ecsenius* входят небольшие, стройные виды без или с очень редуцированной чешуей. Вместо этого их кожа выделяет защитный секрет<sup>1</sup>. Окраска зависит от вида и сильно варьируется, однако форма тела и головы типичны для всех представителей рода.

**Образ жизни:** виды рода *Ecsenius* не любят плавать и выбирают себе постоянное место, которое они отчаянно защищают. Большинство эксениусов слишком велики для наноаквариума, но есть несколько видов, чья длина не превышает 5 см: это *Ecsenius natalo*, *E. opsifrontalis* и *E. pictus*.

<sup>1</sup> Именно поэтому популярное нестрогое название этих рыб «Schleimfische» – «слизистые рыбы».

**Общие сведения:** несмотря на небольшие размеры отдельных экзоскелетов, это очень агрессивные рыбы и обычно не подходят для содержания в наноаквариуме, как, например, часто импортируемый *Ecsenius bicolor*.

**Происхождение, источник:** *Ecsenius bicolor*: от Красного моря до Южной Африки и Мальдивских островов; *E. opsifrontalis*: от Микронезии до Самоа; *E. pictus*: Филиппины, Моллуки, Соломоновы острова (*Lieske & Myers, 2002*).

**Кормление:** экзоскелеты очень быстро приедают к суррогатному корму, поскольку очень прожорливы. Кормить их нужно как минимум 2 раза в день.

#### Драконовые рыбки рода *Emblemaria* (семейство Chaenopsidae)

**Описание:** драконовые рыбки не являются «настоящими» собачковыми, даже будучи представителями семейства *Blenniidae*, но у них есть очень атрофированная чешуя, свойственная собачкам. Два вида этого рода вырастают настолько маленькими, что их спокойно можно содержать в наноаквариуме объемом больше 10 литров. Это *E. pandionis* и *Emblemaria piratula*. Еще один родственник вид достаточно часто попадает в зоомагазины, но еще не имеет научного описания. Возможно, речь идет о представителе рода *Acanthemblemaria* (*Burgess*). Эта рыбка идеально подходит для наноаквариума. Ее максимальная длина 25 мм, всю жизнь она проводит в норе или углублении в камне и стремительно вылетает из своего укрытия за кусочком пищи, хватая его (даже мизид, которые по размерам почти такие же) и тут же «убегает» назад. Об этих рыбах известно лишь то, что они родом из Карибского моря.

**Образ жизни:** рыбы рода *Emblemaria* территориальные животные, привязанные к своей норе (это может быть любое полое укрытие, похожее на трубку). Они мало плавают. Все это, помноженное на их маленький размер, делает их интересными жителями рифового наноаквариума.



Бленни-пират (*Emblemaria piratula*) очень маленькая рыбка и хорошо подходит для нанорифа. Правда, иногда она вырастает больше максимальной длины в 5 см, описанной в специальной литературе. В этом случае ей потребуется аквариум объемом от 20 литров. Фото: E. Thaler.



*Emblemaria pandionis* достигает максимальной длины 5 см и из-за своей территориальной «привязанности» хорошо подходит для наноаквариума. Фото: E. Thaler

**Общие сведения:** в аквариумной литературе сообщается, что *Emblemaria piratula* достигает максимальной длины в 5 см. Однако Э. Талер (личное наблюдение) видела экземпляры, которые при усиленном питании вырастали намного крупнее и могли содержаться только в больших аквариумах. И все же, предположительно, такие размеры скорее исключение, чем правило.

**Происхождение, источник:** *E. pandionis*: Флорида, Багамы; *Emblemaria piratula*: Мексиканский залив (*Lieske & Myers, 2002*).





Эта драконовая рыбка, наверное, еще не описана наукой и, возможно, относится к роду *Acanthemblemaria*. Ее максимальная длина 25 мм. На фотографии две особи в своих норках. Фото: E. Thaler.

**Кормление:** *E. pandionis* и *Emblemaria piratula* питаются планктоном, ожидая, когда микроорганизмы будут проплывать мимо их норы. Кормить их следует несколько раз в день мелким замороженным кормом, так как их желудок настолько мал, что они не могут съедать большие порции пищи.

#### **Стреловидный бленни *Lucayablennius zingaro* (семейство Blenniidae)**

**Описание:** маленький стреловидный бленни *Lucayablennius zingaro* вырастает до 5 см. Красная полоса тянется по всему телу – от его узкого рта до начала анального плавника, а параллельная ей желтая полоса проходит от головы и до хвоста.

**Образ жизни:** *Lucayablennius zingaro* живет в районах рифа, густо заросших кораллами, населяет там норы, в которых раньше жили кальциевые трубчатые черви, и тому подобные укрытия.

**Общие сведения:** маленький стреловидный бленни привязан к одному месту, но иногда выплывает из своей норы, сжав хвостовой плавник, на поиски пищи.

**Происхождение, источник:** Багамы, от Ямайки до Центральной Америки, северные районы Южной Америки (*Lieske & Myers, 2002*).

**Кормление:** *Lucayablennius zingaro* питается планктоном. Рыбка сидит перед своей норкой в ожидании проплывающих мимо частиц пищи. Этого бленни следует кормить мелким замороженным кормом несколько раз в течение дня.

#### **Карликовые петушки (семейство *Trypteriidae*)**

**Описание:** карликовые петушки – это очень маленькие, ведущие донный образ жизни рыбы, окрашенные обычно неброско. Большинство представителей семейства вырастают до 3–5 см. Их часто называют трооперами, потому что они единственные коралловые рыбы с тремя спинными плавниками. Особенно подходят для наноаквариума отдельные представители рода *Malacoctenus*.

**Образ жизни:** карликовые петушки – мелкие хищники, питающиеся червями, некрупными крабами и другими небольшими беспозвоночными.

**Общие сведения:** перевод карликовых петушков на суррогатный корм может быть проблематичным, но в наноаквариуме для этого идеальные условия, поскольку здесь отсутствует пищевая конкуренция и достигается высокая плотность пищи.

**Происхождение, источник:** карликовые петушки не являются редкими рыбами, но целенаправленно их никто не возит, поэтому в про-



*Lucayablennius zingaro*. Фото: P. Nahke.



Карликовый петушок семейства Trupterygiidae.  
Фото: Bioquatic Photo/A.J. Nilsen.

даже они попадают случайно. Поэтому если Вы захотели приобрести петушка, запаситесь терпением и будьте очень внимательны, рассматривая аквариумы в зоомагазине.

**Кормление:** карликовым петушкам необходимы «живые» камни, поскольку они питаются

беспоночными, которые населяют эти камни. В первую очередь, важно, чтобы на начальной фазе в аквариуме была устоявшаяся среда с богатой микрофауной. Если рыбы еще не принимают суррогатный корм, то поселять их в недавно «запущенный» аквариум нельзя.

#### **Бычок-каталина *Lythrypnus dalli* (семейство Gobiidae)**

**Описание:** бычок-каталина *Lythrypnus dalli*, несмотря на простую окраску (синие поперечные полоски на оранжевом фоне), по интенсивности может поспорить с другими коралловыми рыбами. К сожалению, эта холодноводная рыбка не подходит для тропического рифового наноаквариума.

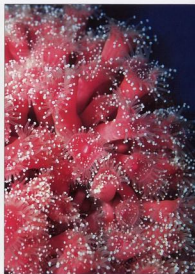
**Образ жизни:** согласно *Fossa & Nilsen* (1993), в зимние месяцы бычок-каталина держится в прибрежных водах, а летом ищет более прохладную воду и уходит на глубину до 50 м.



Бычок-каталина *Lythrypnus dalli* предпочитает, в отличие от морских тропических животных, прохладную воду, но хорошо чувствует себя в наноаквариуме вместе с шикарной незooksантелльной дискоактинией *Corynactis californica*.

**Общие сведения:** *Lythrypnus dalli* можно содержать только в специально оборудованном наноаквариуме, температура воды в котором летом не превышает 15–18 °С. Добиться этого можно с помощью маленького охлаждающего прибора, необходимо лишь учитывать, что и другие обитатели нанорифа безболезненно переносят такие низкие температуры. В качестве таких животных можно предложить красивых незooksантелльных дискоактиний *Corynactis californica*, которые при хорошем кормлении отлично размножаются.

**Происхождение, источник:** *Lythrypnus dalli* встречается на территории от залива Море-Бей до Калифорнийского залива. Первоначально этот вид был обнаружен на острове Каталина, расположенном к западу от Лос-Анджелеса. В Европу эта рыба попадает периодически.



**Кормление:** бычок-каталина принимает замороженный корм подходящего размера, если только он не был поврежден высокими температурами воды. Кормить рыбу нужно несколько раз в течение дня.

**Великолепный красный бычок**  
*Discordipinna griessengeri*  
(семейство Gobiidae)

**Описание:** едва ли в природе существуют рыбы красивее, чем великолепный красный бычок *Discordipinna griessengeri*. Светлое тело с шикарными красными плавниками, насыщенными желтыми полосами и точечным рисунком самых разных цветов – эстетическое удовольствие, воплощенное в рыбе! К счастью, это чудо не вырастает больше 2,5 см. Для бычка подойдет наноаквариум от 10 литров. Однако поскольку эта рыба



Великолепный красный бычок *Discordipinna griessengeri*. Фото: Н. Debelius/IKAN.

практически не продается, о ее содержании большинству аквариумистов остается только мечтать. Но ведь мечтать никто не запрещает..

**Образ жизни:** *Discordipinna griessengeri* живет на песчаном дне, на обломках кораллов, а также на живых кораллах на глубине от 5 до 27 м.

**Общие сведения:** этот бычок очень пуглив и живет скрытно.

**Происхождение, источник:** от Красного моря до Французской Полинезии, на юге до Большого Барьерного рифа (*Lieske & Myers, 2002*).

**Кормление:** о питании в аквариуме ничего неизвестно, но можно предположить, что этот вид следует кормить точно так же, как и других

мелких бычков родственных родов, например, *Stonogobiops nematodes*, так как он ведет очень похожий образ жизни.

**Синеполосая морская игла**  
***Doryrhamphus excisus***  
**(семейство Syngnathidae)**

**Описание:** из морских игл семейства *Syngnathidae* для наноаквариума объемом свыше 10 литров подходит лишь крохотная синеполосая морская игла *Doryrhamphus excisus*, так как она вырастает до 7 см, в то время как другие виды морских игл значительно крупнее.

**Образ жизни:** синеполосая морская игла любит покой и нуждается, соответственно, в тихом, спокойном аквариуме без энергичных со-



Пара синеполосых морских игл (*Doryrhamphus exicis*). Фото: E. Thaler.

седей. Поэтому содержание в обыкновенном, большом аквариуме с традиционными обитателями является очень трудным.

**Общие сведения:** *Doryrhamphus exicis* нуждается в «старом» наноаквариуме, имеющем «живой» камень и развитую многовидовую микрофауну. Если рыбы хорошо раскормлены, то переход на артемию происходит без проблем, однако ограничиваться каким-то одним видом корма в будущем нежелательно. Синеполосых морских игл нужно содержать только парами, для чего необходимо безошибочно различать пол животных, поскольку однополые особи ожесточенно дерутся. Самцы и самки различаются по трубкообразному рту: только у самцов на нем есть мелкие, зубчатые, как у пилы, наросты.

**Происхождение, источник:** как правило, различают три подвида: *D. exicis abbreviatus*

из Красного моря, *D. exicis paulus* с островов Сокорро, Кларин и Ревилья-Хихедо (восточная Индопацифика) и *D. exicis exicis* (встречается от Аденского залива, Восточноафриканского побережья, Галапагосских островов до Калифорнийского залива (Fossa & Nilsen, 1993)). В продаже, в основном, имеется *D. exicis exicis*.

**Кормление:** синеполосая морская игла питается мелкими беспозвоночными, в аквариуме принимает только что вылупившихся артемий. Необходимой плотности пищи можно добиться только в наноаквариуме.

#### **Морской конек *Hippocampus zosterae* (семейство Syngnathidae)**

Описание: среди морских коньков, которые хотя бы иногда попадают в зоомагазинах, от-



Морской конек *Hippocampus zosterae*. Фото: S. Michael.

носителю легко в содержании *Hippocampus zosterae*. Его длина не превышает 2,5–3 см. Именно поэтому он единственный питомец из морского «ипподрома», кому для «забега», то есть нормальной жизни, будет достаточно наноаквариума объемом 20 литров.

**Образ жизни:** *Hippocampus zosterae* живет на мелководье в морской траве, обычно на глубине нескольких метров.

**Общие сведения:** легкость содержания этого морского конька объясняется, видимо, тем, что естественные условия его проживания очень изменчивы, в результате этого рыбка неплохо переносит колебания параметров воды. Согласно *Kuiter* (2001), в природе максимальный возраст этого конька составляет два года, но в аквариумных условиях при хорошем питании он живет более продолжительное время.

Этот вид производит дважды в месяц по 10–15 мальков, которых можно вырастить до взрослого состояния. Однако из-за интенсивной биологической нагрузки вследствие частого кормления «поднимать» малька лучше в «яслях», небольшом садке, прикрепленном к стенке большого аквариума. Вольфганг Май (Mai, 2002 a+b) подробно описал выращивание мальков.

**Происхождение, источник:** Западная Атлантика, Флорида, Багамские острова, Бермуды и Мексиканский залив (*Kuiter*, 2001).

**Кормление:** кормить *Hippocampus zosterae* необходимо несколько раз в день. По началу для этого подойдет свежевывулившися артемия, однако в дальнейшем рыб следует приучать к замороженным кормам: мелким плавающим креветкам-мизидам и артемиям.



- Brittain, K. (2000): Nachzucht der Harlekingarnele *Hymenocera picta*. – KORALLE 1, 1(1)
- Brons, R. (2002): Züchtbare Korallenfische. – KORALLE 16, 3(4)
- Debelius, H. (2000): Krebsführer – Garnelen, Krabben, Langusten, Hummer, Fangschreckenkrebse. – Jahr-Verlag, Hamburg
- Fossa & Nilsen (1993) Korallenriff-Aquarium, Bd. 3. Schmettkamp-Verlag, Bornheim
- Fossa, S& A. Nilsen (1995): Korallenriff-Aquarium, Bd. 4. Schmettkamp-Verlag, Bornheim
- Fossa, S& A. Nilsen (1998): Korallenriff-Aquarium, Bd. 6. Schmettkamp-Verlag, Bornheim
- Knop, D. (1998): Riffaquaristik für Einsteiger – Preiswerte Technik, pflegeleichte Tiere. – Dähne Verlag, Ertlingen
- Knop, D. (2001): Riffaquarien – Aquarienporträts aus aller Welt. – Dähne Verlag, Ertlingen
- Knop, D. (2002a): Die Welt im Kleinen – Das Riffpfeiler-Nanoaquarium. – KORALLE 14, 3(2)
- Knop, D. (2002b): Einrichtung und Pflege eines Nano-Riffaquariums. – KORALLE 14, 3(2)
- Kuiter, R. (2001): Seepferdchen, Seesnaden, Fetzenfische und ihre Verwandten. – Ulmer-Verlag, Stuttgart
- Lieske E. & R. Myers (2002): Korallenfische der Welt. – Jahr-Verlag, Hamburg
- Mai, W. (2002a): Aquarienhaltung von Seepferdchen. – KORALLE 18, 3(6)
- Mai, W. (2002b): Aufzucht der Seepferdchen-Arten *Hippocampus kuda* und *H. fuscus*. – KORALLE 18, 3(6)
- Pintak, T. (2000): Anmutige Helfer ohne Gnadenbrot. – Meerwasser-Aquarianer 4(1), R. Latka-Verlag
- Reith, M. & T. Deuss (2006): Die Rote Hawaii-Garnele (*Halicaridina rubra*) im Aquarium. – KORALLE 41, 7 (4)
- Reize, I. (2002): Das Aquarium in der Reisetasche oder Wie man durch Zufall Meerwasseraquarianer werden kann. – KORALLE 14, 3(2)
- Roßmäßler, E. A. (1857): Das Süßwasser-Aquarium – Eine Anleitung zur Herstellung und Pflege desselben. – Originalausgabe: Hermann Mendelsohn, Leipzig, Faksimile-Nachdruck: Verlag Natur und Wissenschaft Harro Hieronimus & Jürgen Schmidt, Solingen, 1995
- Schmitz, B. & D. Knop (2002): Echte Knaller – Pistolenkrebse der Familie Alpheidae. – KORALLE 17, 3(5)
- Sprung, J. (2001): Das Jaubert-System. – KORALLE 10, 2(4)
- Sprung, J. (2002): Wirbellose – Ein Bestimmungsbuch. – Dähne Verlag, Ertlingen
- Storch, V & U. Weisch (1997): Systematische Zoologie, 5. Auflage. Fischer Verlag, Stuttgart
- Thaler, E. (2000): Die Harlekingarnele *Hymenocera picta* – ein Nahrungsspezialist der ganz besonderen Art. – KORALLE 1, 1(1)
- Thaler, E. (2002): Schau an, ein rThaler-Lackerf!. – KORALLE 14, 3(2)
- Wickler, W. & U. Seibt (1970): Das Verhalten von *Hymenocera picta* Dana, einer soesternfressenden Garnele (Decapoda, Natantia, Grathophyllidae). – Zeitschr. Tierpsychol. 27, 352-368

## Указатель латинских названий животных

Alpheus spp. ....	118	Nausithoe sp. ....	102
Amphipholis spp. ....	126	Neopetrolisthes spp. ....	111
«Anemonia» cf. manjano ....	49, 57	Nepanthia spp. ....	125
Anthella sp. ....	71	Nepitheca sp. ....	72
Briareum sp. ....	69	Nitrobacter ....	43
Calcinus spp. ....	114	Nitrosomonas ....	43
Callactis polypus ....	116	Pachyclavularia ....	69
Caulerpa ....	60	Paguristes cadenati ....	114
Clibanarius tricolor ....	114	Paguritta spp. ....	115
Collospongia auris ....	96	Palaeomon spp. ....	110
Darcianus spp. ....	116	Paragobiodon spp. ....	129
Diasterina spp. ....	125	Periclimenes spp. ....	110
Discordipinna griessengeri ....	139	Petrolisthes spp. ....	111
Discosoma sp. ....	83	Porifera ....	94
Dorythamphus excisus ....	139	Protopalychtha sp. ....	78
Ecsenius spp. ....	134	Pyrene ....	123
Emblemaria ....	135	Rhodactis sp. ....	85
Epizoanthus sp. ....	80	Rhynchocinetes spp. ....	104
Euplicia versicolor ....	123	Rhytisma sp. ....	77
Filigranella sp. ....	101	Ricordea sp. ....	86
Foraminifera ....	91	Sabellidae ....	98
Gobiodon spp. ....	129	Sansibia sp. ....	71
Gobiosoma spp. ....	132	Sasterina spp. ....	125
Halocaridina rubra ....	105	Serpulidae ....	100
Hippocampus zosterae ....	140	Simularia sp. ....	74
Homotrema sp. ....	92	Spirorbis sp. ....	101
Hymenocera picta ....	106	Stenopus spp. ....	108
Klyxum sp. ....	75	Stenorhynchus spp. ....	112
Litophyton sp. ....	72	Stomatella spp. ....	122
Lotilia graciliosa ....	132	Stonogobiops nematodes ....	131
Lucayablennius sp. ....	136	Urocaridella sp. ....	109
Lythrypnus dalli ....	137	Zoanthus ....	80
Macrocoeloma trispinosum ....	113		





## РИФОВЫЕ НАНОАКВАРИУМЫ

В рифовых наноаквариумах на первый план выходят такие интересные формы жизни, которые в «нормальном» аквариуме едва ли замечаются его владельцем. Наблюдать за наноаквариумом значит увидеть, как растут кораллы и как живут маленькие и мельчайшие беспозвоночные животные и рыбки.

Новый способ, разработанный и представленный в этой книге Даниэлем Кнопом, позволяет содержать настолько миниатюрные аквариумы, что их можно и вовсе не заметить на Вашем рабочем столе! Книга в доступной и занимательной форме рассказывает об оснащении и уходе за сказочно красивыми рифовыми наноаквариумами, а также содержит рекомендации по подбору и содержанию животных.

- Что такое рифовый наноаквариум?
- Насколько стабилен рифовый наноаквариум?
- Наноаквариум с рифовой колонией
- Циркуляция воды, газообмен и фильтрация
- Обустройство рифового наноаквариума
- Закрепление коралловых фрагментов
- Уход за наноаквариумом
- Водоросли для снабжения кислородом
- Рекомендуемые животные для наноаквариума



Даниэль Кноп, родился в 1957 году, автор многочисленных книг и научных статей, опубликованных в Германии и за границей, ответственный редактор журнала по морской аквариумистике «Коралл». Уже 15 лет он интенсивно занимается морской аквариумистикой.



ISBN 978-5-9901131-1-4

Оригинал немецкого издания:  
Nano-Riffaquarien, Daniel Knop  
© 2005 Natur und Tier – Verlag GmbH, Münster, Germany  
ISBN 3-931587-78-0