

Ю. Я. ЛАТЫПОВ

ПОДНОГОТНАЯ КОРАЛЛОВОГО РИФА

ФОТОРЕПОРТАЖ Ю. Я. ЛАТЫПОВА



Коралловый риф... Сами эти слова звучат как шум прибоя, как пение соленого ветра в растрепанных пальмовых кронах далеких сказочных островов. Рифы недаром являются настоящим магнитом для аквалангистов и любителей природы: эта сложно устроенная экосистема уникальна по разнообразию и обилию самых разных морских организмов. Удивительно, но базисом для этого буйства жизни служат крошечные, достаточно просто устроенные животные, практически всю свою жизнь проводящие прикрепленными к субстрату, как обычные растения

Пластинчатые и ветвистые колонии кораллов р. *Acropora* (фото вверх) – обычные обитатели благополучных рифов

Коралловые полипы массивной колонии р. *Favia*



ЛАТЫПОВ Юрий Яковлевич – доктор биологических наук, заместитель директора по науке Дальневосточного морского государственного природно-биосферного заповедника (Владивосток). Более тридцати лет занимается изучением коралловых рифов Тихого и Индийского океанов. Увлекается подводной фотосъемкой

Согласно строгому научному определению «коралловый риф – это локализованная мелководная устойчивая к волнам структура, построенная секретирующими известь организмами, залегающая на подстилающих образованиях, от которых она ясно отличима» (Goreau et al., 1972). Иначе – подводные или надводные известковые гряды, формирующиеся преимущественно скелетами мелких колониальных животных (кораллов) в мелководных участках тропических морей.

Эти удивительные геологические структуры, созданные живыми организмами, образуют широкий пояс в тропической зоне Мирового океана. Географически она ограничивается тропиком Рака и тропиком Козерога с обеих сторон от экватора (между 23,5° северной и южной широты). Сложные известково-каменные структуры в изобилии предоставляют другим организмам «стол и кров», что служит краеугольным камнем богатства и стабильности этого уникального природного сообщества.

Что касается масштабов «градостроительской» деятельности кораллов, то объем среднего по размерам атолла составляет 500 куб. км, что в 15 тыс. раз больше объема пирамиды Хеопса или в 250 раз – всех зданий Нью-Йорка.

Столь впечатляющие сооружения и их крошечные строители, безусловно, заслуживают более близкого знакомства.

Все рифы имеют одинаковую морфологическую зональность:

ЛАГУНА – замкнутая и/или вытянутая вдоль берега ложбина глубиной 2—10 м. Благодаря хорошему освещению здесь формируются заросли водорослей и морских трав. Большое количество пищи и убежищ привлекают сюда многочисленных иглокожих, моллюсков, ракообразных и армию различных червей и бактерий

РИФФЛЕТ, или РИФОВАЯ ПЛАТФОРМА – плато шириной от 20 до многих сотен метров, располагающееся на глубине от нескольких сантиметров до нескольких метров. Большая его часть может осушаться при отливе. Благодаря постоянной смене водных масс из-за приливно-отливных и ветровых волнений и сильной освещенности здесь доминируют, как правило, только один или два хорошо адаптированных вида кораллов, зачастую покрывающих почти всю поверхность твердого субстрата

ГРЕБЕНЬ РИФА, или ЗОНА ВОЛНОЛОМА, занимающий фронтальный край рифа, принимает на себя всю силу и ярость океанических волн. Он формируется колониями крепких кораллов и кораллиновыми водорослями, способными противостоять мощному воздействию прибоя. Защищенные от волн и хищников лабиринтообразные каверны гребня рифа населяют маленькие крабы, креветки, гастроподы и другие животные

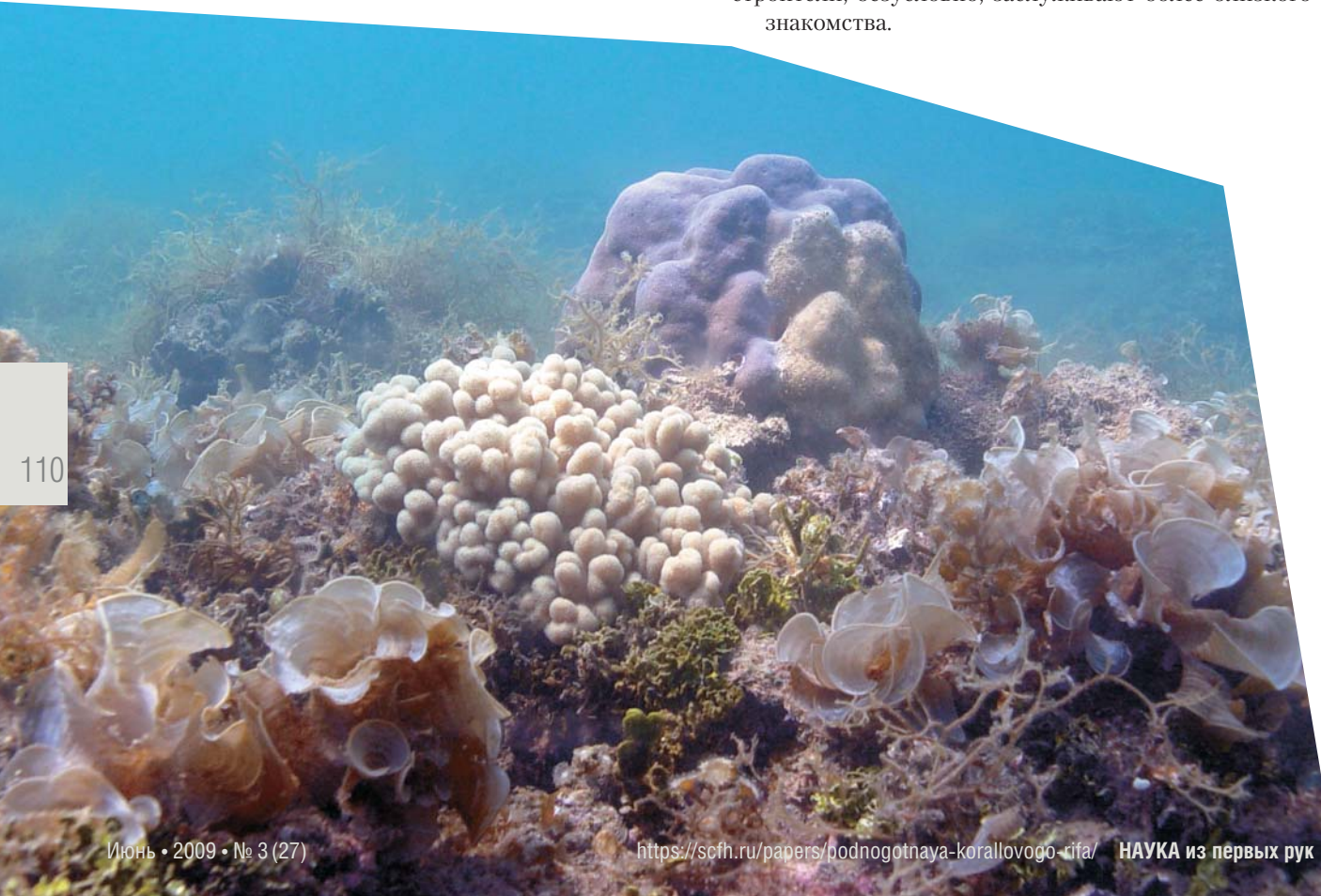
СКЛОН РИФА – наиболее богатая и глубокая часть рифа, предоставляющая своим многочисленным обитателям самые разнообразные экологические ниши и условия жизни.

Склон рифа более сложен в морфологическом отношении, чем остальные зоны. Многочисленные кораллы и инкрустирующие морские водоросли процветают в этой зоне ломающихся волн, интенсивного солнечного света и обильного кислорода. Вдоль и поперек склона снуют стаи небольших рыб, а более крупные, включая акул, скатов, барракуд и тунцов, патрулируют между гребнями и ложбинами в поисках добычи



Лагуна (фото слева) и склон кораллового рифа (фото вверх) – наиболее богатые жизнью участки этого уникального тропического морского биоценоза

Все фотографии сделаны автором при исследованиях коралловых рифов Вьетнама





Со времен Чарльза Дарвина все коралловые рифы делят на три основные группы. **ПРИМЫКАЮЩИЕ РИФЫ** расположены в непосредственной близости к материковой или островной суши или отделены от нее узким водным пространством. **БАРЬЕРНЫЕ РИФЫ** вытянуты вдоль края суши и отделены от нее лагуной, ширина которой может достигать нескольких километров. **АТОЛЛЫ** представляют собой крупные коралловые постройки кольцевой формы. Они формируются вокруг островов, когда те опускаются ниже уровня моря. В центре атоллов может образоваться несколько лагун

Схема образования атолла по Ч. Дарвину: при погружении гор риф продолжает расти, становясь из примыкающего (1) барьерным (2), а затем и атоллom (3). На космическом снимке – типичный примыкающий риф (Сиамский залив, Вьетнам): а – лагуна; б – риффлет; в – склон рифа. По: (Латыпов, 2007)

То ли флора, то ли фауна

Кораллы, а точнее *коралловые полипы*, относятся к кишечнополостным животным. Не вдаваясь в тонкости систематики, отметим, что все кораллы вместе с медузами и актиниями относятся к типу Cnidaria (стрекающие). Как следует из названия, все эти группы животных имеют ядовитые стрекательные клетки.

Сам класс коралловых полипов (Anthozoa) делится на два подкласса: Hexacorallia (шестилучевые) и Octocorallia (восьмилучевые). Кораллов – обитателей рифов немало, но основными рифостроителями являются шестилучевые *склерактинии*, образующие массивный скелет из карбоната кальция.

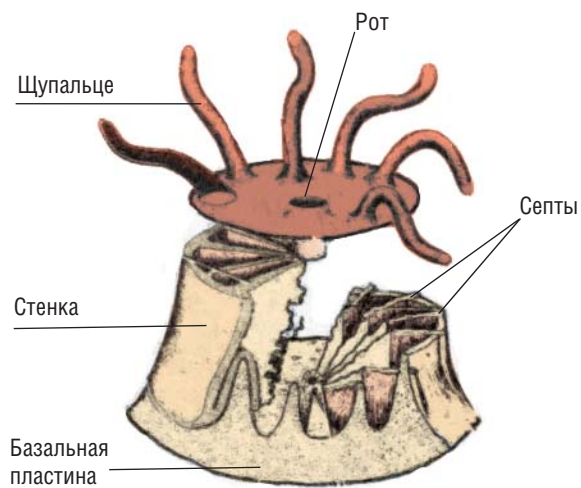
Рифостроящие коралловые полипы – примитивные колониальные животные с простым строением тела. Наверху каждого полипа расположена корона щупалец, аранжированных в группы, кратные шести.

Кораллы р. *Euphyllia* приспособились к обитанию в полусумеречных условиях на глубинах более 20 м. Их ловчие щупальца расправлены круглые сутки, в отличие от всех остальных кораллов, активных только ночью





Внешне коралловый полип р. *Dendrophyllia* больше всего напоминает экзотический цветок



Кораллы являются довольно просто устроенными беспозвоночными, хотя и скелетообразующими, животными. В верхней части полипа в середине щупалец находится рот – единственное отверстие, связывающее животное с внешней средой. Узкий канал от него ведет к большой полости, где на поверхностях специализированных нитей происходит переваривание проглоченной добычи. Скелет полипа – кораллит – состоит из стенок и базальной пластины (подошвы), от которой отходят вверх поддерживающие перегородки (септы). У живого полипа скелет покрыт слоем ярко окрашенных мягких тканей



Известковый скелет небольшой колонии коралловых полипов. Масштаб линейки — 1 см

Именно щупальца и придают им сходство с цветком, которое так смущало натуралистов до XVIII в. и продолжает обманывать некоторых современных ныряльщиков, полагающих, что кораллы – это растения.

Однако животная природа этих столь невинно выглядящих организмов становится очевидной, когда вы застаете их за охотой, ловящих щупальцами добычу и парализующих ее ядовитым секретом своих стрекательных клеток.

Новые полипы отпочковываются от зрелых материнских организмов, в результате чего колония разрастается подобно ветвям дерева. Но кораллы не ограничиваются только бесполом размножением. В одну из летних лунных ночей все особи одновременно выбрасывают в воду яйца и сперму.

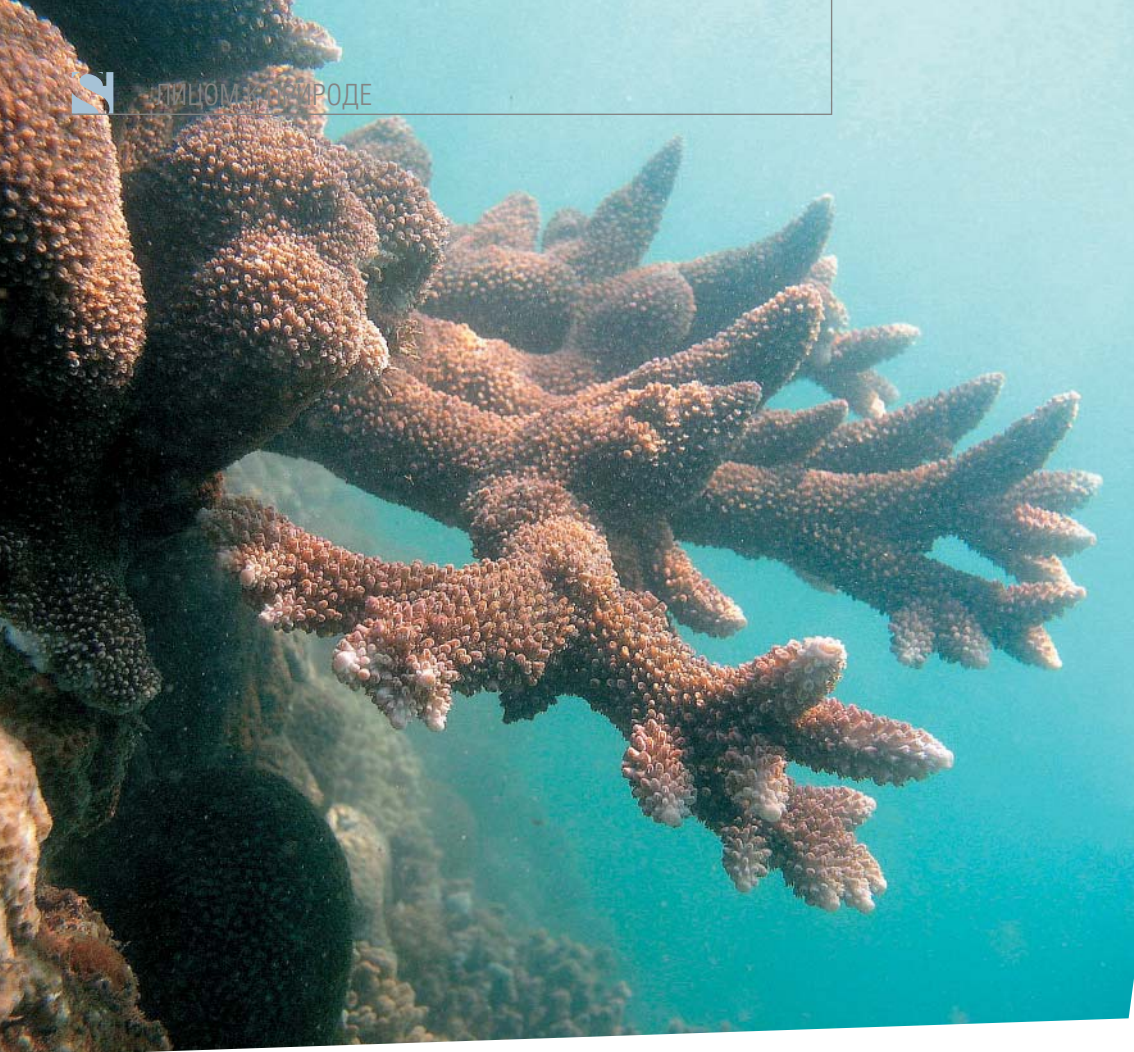
Образующиеся после оплодотворения крошечные свободноплавающие личинки совсем не похожи на своих «родителей». Но век их свободы недолог: личинка прикрепляется к подходящему субстрату и начинает формировать известковый скелет и все органы, необ-

ходимые для жизни особи. И если повезет, она станет родоначальником новой колонии...

Размеры взрослого полипа составляют в среднем от 1 мм до 3–4 см. И такие мелкие животные формируют колонии размером от нескольких сантиметров до 5–6, а иногда и 9 метров!

Многочисленные поселения этих крошечных существ и создают в конце концов риф – одно из самых грандиозных и удивительных сооружений живой природы. При этом основная жизнь кораллов сосредоточена лишь на поверхности рифов, где находятся живые полипы, а ниже располагается толща известняка – скелетные останки бесчисленных отмерших особей предшествующих поколений.

Как и другие кишечноротовые животные – гидры, медузы и актинии – кораллы вооружены располагающимися на щупальцах стрекательными клетками, которые служат для нападения и защиты



Колония *Acropora robusta* в виде оленьих рогов (фото слева) и холмистая колония *Acropora monticulosa* (фото справа)



Массивная колония коралла-мозговика *Symphyllia recta* (фото внизу справа)

По своему внешнему виду колонии коралловых полипов-рифостроителей разительно отличаются. Здесь и «оленьи рога», и выставленные вверх «пальцы»; «воронки», плоские «таблички», гладкие «сферы»...

Главными рифостроителями на подавляющем большинстве рифов служат представители шестилучевых кораллов. Для колоний кораллов р. *Acropora*, определяющих видовое разнообразие коралловых сообществ, наиболее характерны ветвистые и пластинчатые формы.

Богатством своих красок риф во многом обязан практически повсеместно распространенным колониям кораллов *Pocillopora* и *Stylophora*. Палитра их расцветок необычайно широка – от нежных палевых до ярких красных тонов.

Во всех зонах рифов можно встретить и колонии карваеобразных кораллов, обычно отличающихся кораллитами крупных размеров. Среди них привлекают внимание своей необычной формой так называемые кораллы-мозговики



Цветущий нежно-голубыми «цветами» куст – колония *Stylophora pistilata*





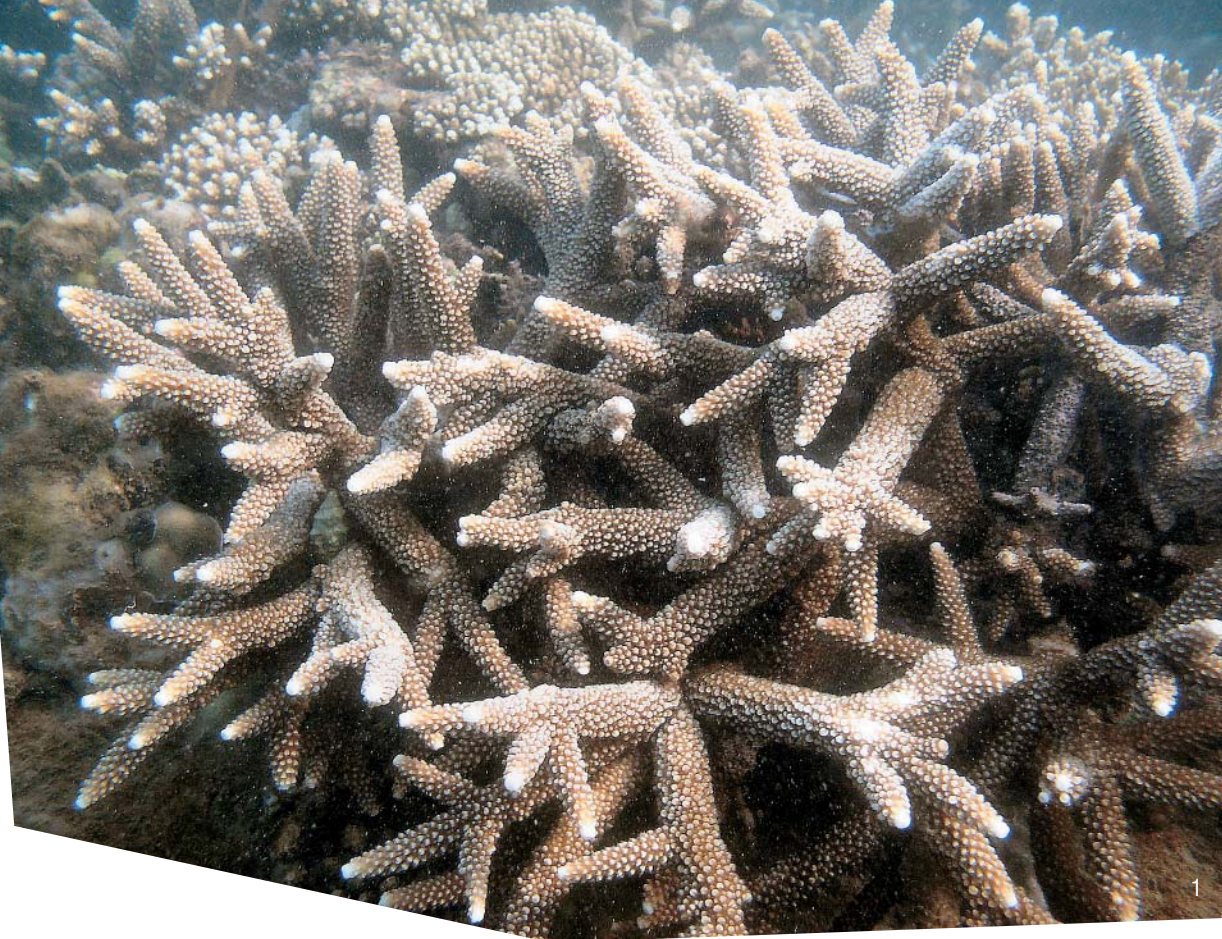
Экспериментальная установка для выращивания кораллов на склоне рифа о-ва Мун (зал. Нячанг, Вьетнам)

Друг-водоросль

По большому счету сходство с растениями у рифообразующих кораллов неслучайно. Дело в том, что они могут жить только в тесном симбиозе с одноклеточными водорослями *зооксантеллами*.

Водоросли, живущие непосредственно в тканях самого коралла, обладают высокой фотосинтетической активностью. При этом «домовладелец» потребляет около 60% синтезированных водорослями питательных веществ (сахаров, глицерина и аминокислот), а также выделяемый ими дефицитный в тропических водах кислород. Но «квартиранты» тоже не остаются внакладе: они используют продукты выделения кораллов – двуокись углерода, азот и фосфор.

Зооксантеллы быстро и непрерывно изымают из тканей коралла углекислый газ. В результате из-за его недостатка в метаболизме коралла происходит сдвиг в сторону образования нерастворимого карбоната кальция (CaCO_3) – основного



СТРОИМ КОРАЛЛОВЫЙ РИФ

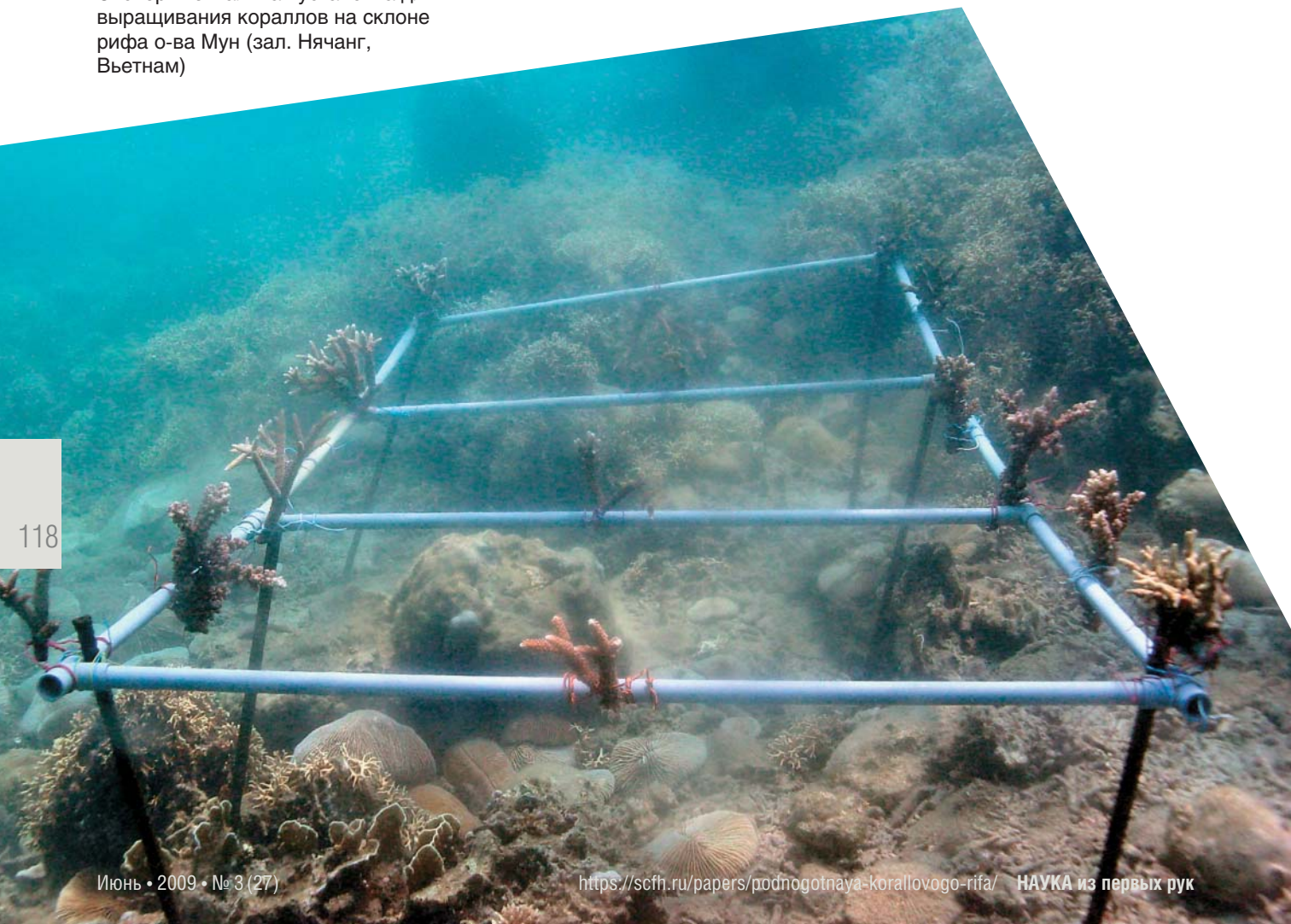
Кораллы уязвимы. Рифы постоянно повреждаются в результате деятельности хищников, ураганов, отложений осадочного материала, сброса отработанных вод и растворенных в воде удобрений и т. д. Колониальные коралловые полипы, как и все кишечноротовые, способны к регенерации, причем умеют восстанавливать не только поврежденные части организма, но даже саму колонию. Поэтому естественное восстановление – один из возможных подходов к регенерации рифовой экосистемы. Однако процесс этот может даже при благоприятных условиях занимать до нескольких десятков лет, причем новые коралловые поселения часто отличаются низким видоразнообразием.

Для восстановления рифов можно трансплантировать целые колонии кораллов в районы максимальных разрушений, где твердый субстрат еще доступен. Эффективность такого подхода увеличивается, если использовать колонии, готовые к выбросу половых гамет. Ограничения метода в том, что необходимо изымать достаточно большое количество трансплантатов, не повреждая при этом донорский участок рифа.

Наиболее практически выполнимой является трансплантация фрагментов коралловых колоний. При благоприятных условиях эти фрагменты могут выжить, снова прикрепиться к субстрату и восстановиться до первоначальной формы колонии, а затем начать воспроизводиться половым путем.

На одном из рифов зал. Нячанг по предложению и при финансовой поддержке вьетнамских ученых были проведены успешные эксперименты по выращиванию кораллов из фрагментов (Латыпов, 2006). Полученные данные могут быть использованы непосредственно при восстановлении естественных поселений кораллов либо при выращивании кораллов для удовлетворения потребностей рынка, что позволило бы уменьшить антропогенный пресс на рифы.

Фрагменты коралловых колоний *Acropora formosa* (1), размещенные на экспериментальной установке, успешно росли в течение года, образуя новые ответвления: 2 – в день пересадки; 3 – спустя 8 месяцев после пересадки; 4 – спустя 12 месяцев



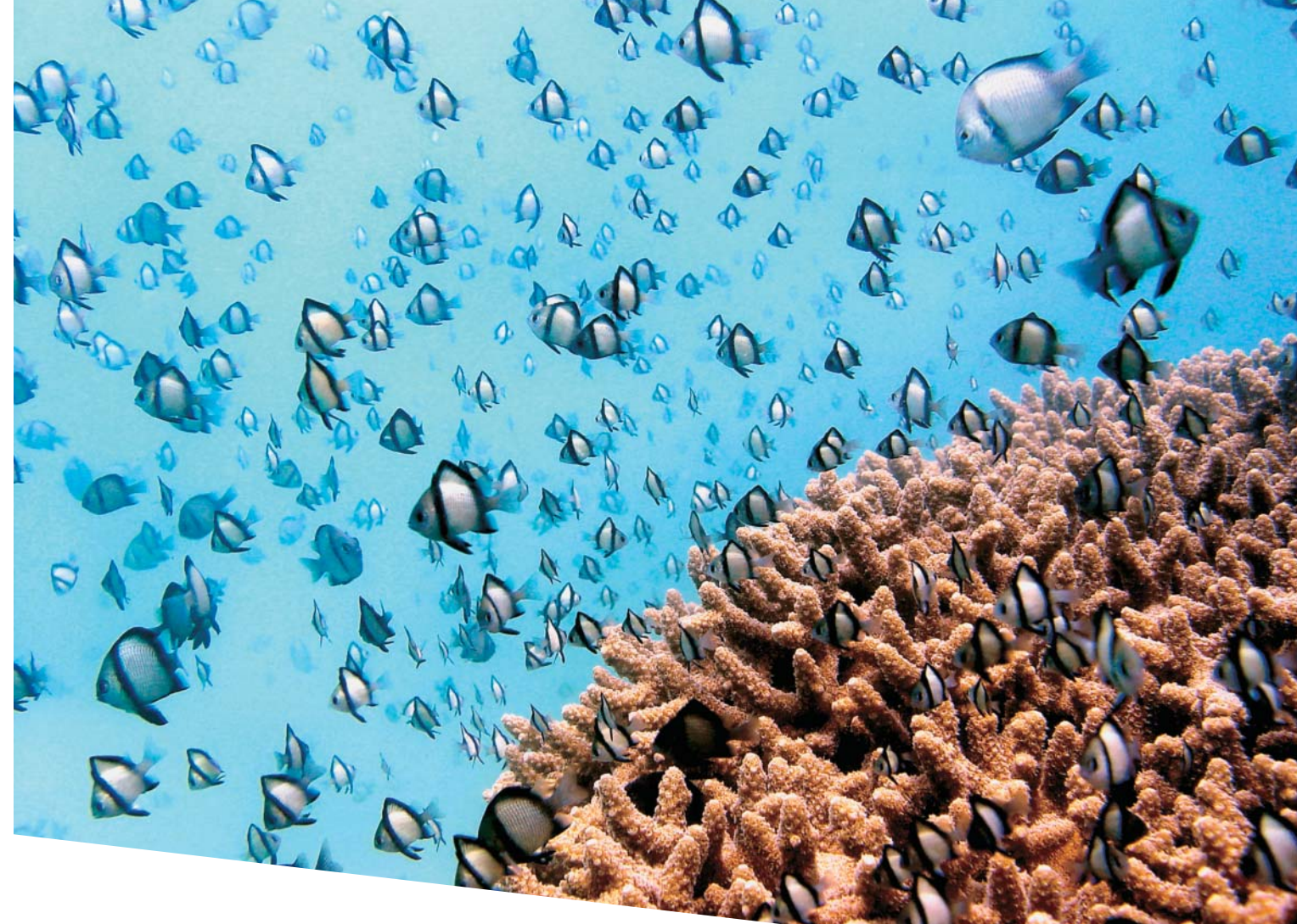
материала скелета и, соответственно, каркаса рифа. Благодаря жизнедеятельности водорослей скорость роста скелета у рифообразующих кораллов в 10 раз больше, чем у нерифообразующих.

Кораллы зависят от водорослей, водоросли, в свою очередь, – от количества проникающего в водную толщу света. Поэтому строители рифов могут успешно жить на глубинах не более 70–80 м (большой частью – около 40 м) в зависимости от прозрачности воды. К тому же по неизвестным пока причинам (вероятно, связанным с физиологией образования известкового скелета) коралловые рифы формируются при температуре воды не ниже 18°C.

Таким образом, коралловые рифы представляют собой явление, характерное лишь для мелководья тропических морей.



Эти безыгольчатые родственники морских ежей обитают на коралловых рифах с древнейших времен. Голотурия, или морской огурец (фото вверху), и морская лилия (фото внизу)



Разнообразие форм колоний коралловых полипов поражает даже самое богатое воображение. И на этом чуда не кончаются: вокруг колоний кораллов, меж их ветвей и даже внутри скелета живут тысячи удивительнейших обитателей: от микроскопических водорослей и бактерий до беспозвоночных и рыб.

Поселения многих кораллов представляют собой картины столь необычной красоты, что им позавидовали бы художники-импрессионисты. Погружение в сказочный мир тропического мелководья не оставляет никого равнодушным, вызывая тот восторг и благоговейный трепет перед таинством жизни, которые нам дано испытать лишь в детстве. И если вам посчастливится хоть раз побывать в этом морском Эдеме, вас будет тянуть туда вновь и вновь...

К сожалению, около трети коралловых рифов сегодня находятся в критическом состоянии, и всего 40% считаются устойчивыми. В ближайшем будущем главная угроза рифам будет исходить от человеческой деятельности местного или регионального масштаба. И эта опасность, вероятно, намного больше, чем ожидаемое повышение уровня Мирового океана в результате глобального потепления, угрожающее кораллам в отдаленном будущем. Ведь нежная и такая хрупкая красота рифов расцветает только в самых чистых, теплых и пронизанных солнцем морских водах.

Чрезвычайно богатые жизнью, коралловые рифы являются уникальными морскими зоопарками, созданными самой природой

Литература

Латыпов Ю.Я. Коралловый риф. Природа, богатство, красота. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2008. – 116 с.

Латыпов Ю.Я. Трансплантация и выращивание фрагментов колоний различных видов склерактиний на рифе Вьетнама // Биол. моря. – 2006. – Т. 32. – С. 436–442.

Наумов Д.В., Протт М.В., Рыбаков С.Н. Мир кораллов. – М.: Гидрометеиздат, 1985. – 360 с.