

**СОВРЕМЕННЫЕ
И ИСКОПАЕМЫЕ
РИФЫ**

**ТЕРМИНЫ
И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

СПЕЦРАЗВОУЧЕСТИК



СОВРЕМЕННЫЕ И ИСКОПАЕМЫЕ РИФЫ

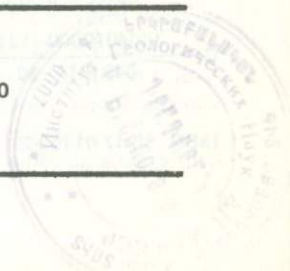
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

СПРАВОЧНИК

5250



МОСКВА "НЕДРА" 1990



ББК 26.3
С 56
УДК 562

Авторы:

*И.Т.Журавлева, В.Н.Космынин, В.Г.Кузнецов, Г.В.Беляева,
К.Н.Волкова, Н.М.Задорожная, Г.Д.Исаев, И.К.Королюк, Е.В.Кра-
снов, В.А.Лучина, М.В.Михайлова, Е.И.Мягкова, Б.В.Преобра-
женский, Т.А.Пунина, Ю.И.Тесаков, В.Г.Хромых, В.П.Шуйский*

Современные и ископаемые рифы. Термины и определения:
С 56 Справочник/И.Т.Журавлева, В.Н.Космынин, В.Г.Кузнецов и др.
— М.: Недра, 1990. — 184 с.: ил.
ISBN 5-247-01450-2

Толковый словарь-справочник содержит около 300 статей, посвященных органогенным постройкам и рифам. Даны определения и характеристики понятий, области использования терминов, их синонимы. Большинство терминов имеет английский эквивалент. Многозначные понятия сопровождаются сравнительным анализом ряда определений и комментариями. Рассмотрены геология органогенных построек, рифов и связанных с ними полезных ископаемых, эволюция рифообразования в истории Земли, ловушки нефти и газа в рифах.

Для геологов различных специальностей — литологов, тектонистов, палеонтологов, геоморфологов, специалистов по геологической съемке и полезным ископаемым.

С 1804070000—131 113—90
043 (01) —90

ББК 26.3

ISBN 5-247-01450-2

© Коллектив авторов, 1990

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние 20—25 лет значительно усилился интерес к современным и ископаемым органогенным карбонатным образованиям, в том числе рифам в самом широком смысле этого слова. Это обусловлено многими причинами, как сугубо практическими, так и теоретическими.

Рифы и более простые органогенные постройки в современных морях и в геологическом прошлом — уникальные биоминеральные сооружения; их возникновение является результатом жизнедеятельности различных организмов, которое происходило ранее и происходит в особых географических (палеогеографических) и тектонических (палеотектонических) обстановках. Поэтому рифы являются своеобразными экосистемами, чуткими и точными показателями тектонического режима и палеогеографических условий, специфическими фациями карбонатонакопления, своеобразными формами рельефа морского дна.

С ископаемыми рифами и органогенными постройками связаны многие важные полезные ископаемые — нефть и газ, бокситы и полиметаллы, фосфориты и оптическое сырье, различные строительные материалы и сырье для металлургической и химической промышленности, подземные воды и т.д. Широко развернулись биологические и геоморфологические исследования современных рифов, и в этих отраслях знаний достигнуты значительные успехи. Все это обусловило резкое расширение публикаций по данной проблеме, появление новых терминов, изменение смысловой нагрузки некоторых ранее существовавших понятий. Одни термины стали применяться в разных значениях, смысл других, несмотря на множество внешне различных определений, достаточно одинаков и конкретен. Имеется заметный разнобой в понимании терминов, используемых при изучении ископаемых и современных рифов и органогенных построек, не до конца определены некоторые ключевые понятия. До сих пор запутаны и не всегда однозначно понимаются некоторые старые термины, казалось бы, всем хорошо известные (например: риф, органогенная постройка и др.). Появилось много новых терминов и понятий, соотношение которых с традиционными не всегда ясно. Названные обстоятельства привели постепенно к тому, что исследователи современных рифов (гидрологи, океанологи, экологи, географы и др.) с трудом воспринимают язык специалистов по ископаемым объектам того же происхождения (геологи-нефтяники, литологи, стратиграфы, палеоэкологи и др.) и наоборот; не всегда используют одни и те же термины ученые разных школ и направлений, тем более работающие в разных странах.

Все это в совокупности привело к настоятельной необходимости сис-

тематизации материала, и, в первую очередь, создания словаря терминов, употребляемых при изучении рифов и органогенных построек, где было бы дано толкование соответствующих понятий. С этой целью во многих крупных зарубежных работах имеются специальные словари терминов, посвященных карбонатным породам и рифам в частности [12, 19, 75, 76, 81 и др.]. В словарях по геологической номенклатуре выделяются специальные разделы, посвященные карбонатным органогенным постройкам [90]; издана специальная сводка геоморфологических терминов на трех языках (английском, французском, немецком), сделанная французскими исследователями [83]. Богато иллюстрированная схемами, фотографиями и аэрофотоснимками, эта сводка в особенности полезна для тех, кто работает на ископаемых рифах, а также для унификации терминологии на разных языках. Важна в этом плане также работа Д.Р.Стоддарта [112].

В отечественной литературе справочных материалов по рифовой тематике пока нет, хотя потребность в них весьма велика в связи с постоянно растущим объемом исследований и, прежде всего, исследований геологов-нефтяников, поскольку открываются все новые месторождения углеводородов, приуроченные к рифам — в Средней Азии и Предкавказье, Тимано-Печорской и Прикаспийской впадинах и других регионах.

Первые определения и анализ основных понятий в СССР были проведены В.П.Масловым [30] и Д.В.Наливкиным [36]. Определение значений основных, но далеко не всех терминов рифовой проблематики было дано на организованных в 1965—1966 гг. Р.Ф.Геккером литолого-палеогеографических сессиях, материалы которых сыграли огромную роль в унификации значений основных понятий, хотя и не решили проблему в целом [15, 49].

Некоторые определения, относящиеся к рифам и органогенным постройкам, имеются в коллективных руководствах [7, 14, 50], работах Е.В.Краснова [22], В.Г.Кузнецова [24], К.Леонтьева и др., 1979 г. [25], Б.В.Преображенского, 1986 г. [43] и других публикациях. Однако ни в Советском Союзе, ни за рубежом нет работ, где были бы сведены и с единых позиций проанализированы термины как по современным, так и ископаемым рифам и органогенным постройкам. Все это определило необходимость создания работы, которая прямо отвечала бы поставленным целям. Они заключаются в следующем.

1. Включение возможно более широкого круга терминов и понятий, связанных с рифами и органогенными постройками, как современными, так и ископаемыми (см. ниже).

2. Систематизация материала в алфавитном порядке, подбор определений основных понятий и их критический анализ.

3. Сведение воедино синонимов и близких по смыслу понятий.

Структура работы и ее целевое назначение обсуждались дважды: в 1983 г. на V Всесоюзном симпозиуме по ископаемым кораллам и рифам (г. Душанбе) и в 1985 г. на Всесоюзном совещании "Геология рифов и их нефтегазоносность" (г. Карши). В результате были разработаны ме-

тод отбора терминов и понятий, а также различные варианты статей. Статьи можно условно подразделить на четыре типа.

Статьи первого типа посвящены основным терминам. В них приводится ряд определений из различных областей знаний или неоднозначных по смыслу определений. Стремление к наиболее полному и объективному изложению материала привело к тому, что в некоторых случаях дается до десяти и более определений, принадлежащих разным авторам. При этом приводятся лишь разные по сути, а не по форме определения. Если же понимание термина, его суть близки, то из набора разных по форме определений дается лишь одно, обычно наиболее раннее. Иногда указываются авторы близких по сути определений. Такая форма позволяет максимально объективно познакомить читателя с существующими мнениями. Так, трактовка даже таких основных терминов, как "риф" и "органогенная постройка", и их взаимоотношения до сих пор остаются дискуссионными. Последний термин в СССР был введен в 1966 г. на VI литолого-палеоэкологическом совещании [49]. Подробно проблема рассматривается в самом тексте, но здесь следует сказать о существовании на сегодня двух диаметрально противоположных точек зрения: 1) органогенная постройка — самая высокая и общая категория в иерархии терминов ("выше" рифа); 2) органогенная постройка — изолированное небольшое сооружение, лишенное сложности рифа (т.е. "ниже" рифа). Соответственно термин "риф" также употребляется по крайней мере в двух значениях: риф (*sensu lato*), как наиболее общее понятие, охватывающее все органогенные образования, и риф (*sensu stricto*) как холмовидное образование, выходящее в зону действия волн и имеющее поэтому обломочный шлейф или, точнее, ассоциацию пород, составляющую набор фаций рифового комплекса.

В справочнике не ставилась цель дать директивные указания к применению терминов и понятий в каком-либо одном значении (многолетний опыт борьбы за "чистоту терминологии", как в СССР, так и за рубежом, убедительно показывает безрезультатность таких попыток), поэтому комментарии к таким статьям лишь отмечают разночтения и противоречия, дают историческую справку и иногда указывают наиболее распространенное или предпочтительное употребление.

Статьи второго типа, а их большинство, рассматривают термины, значения которых относительно однозначны. Поэтому здесь приводится краткое определение или описание соответствующих терминов и понятий, т.е. они подобны статьям в обычных словарях. Смысл многих терминов раскрывается в статьях третьего типа, характеризующих как более общие, так и соподчиненные понятия. Например, понятия "контакт вклин", "контакт нарастания" и другие рассмотрены в статье "Контакт органогенных построек".

Наконец, наряду со статьями-толкователями терминов помещено несколько общих статей, посвященных, например, полезным ископаемым, классификациям рифов и т.д., т.е. имеющих справочный характер. Это в какой-то степени нарушает общий терминологический характер

книги и сближает его с энциклопедическим словарем. По мнению авторов, это оправдано практической направленностью книги, ибо позволяет ориентироваться в прикладных вопросах и использовать в дальнейшем узко специализированную литературу.

Ряд статей дополнен текстовыми и фототаблицами и рисунками, которые дают возможность сократить описательную часть, иллюстрируют и делают более понятными основные положения.

Термины перечисляются в алфавитном порядке (например, "массив биогермный"), однако имеются и исключения: в ряде случаев они располагаются по главному определительному слову (например, "риф экологический" — см. "экологический риф"). Когда термин имеет много синонимов, предпочтительным является тот, которому дается определение. По возможности приведены иностранные эквиваленты терминов, что должно облегчить пользование мировой литературой по проблеме.

Поскольку термины заимствованы из самых различных областей знаний (от экологии до нефтяной геологии и тектоники), то сразу после слова следует определение научного направления, к которому принадлежит данный термин. При этом приняты следующие сокращения:

биол. — биология	нефт. геол. — нефтяная геология
геогр. — география	океанол. — океанология
геол. — геология	палеоэкол. — палеоэкология
гидрол. — гидрология	тект. — тектоника
геоморфол. — геоморфология	экол. — экология
литол. — литология	

В конце работы приведены список использованной литературы и указатель терминов и их синонимов, а также указатель иностранных слов.

Авторство статей указано в конце в виде инициалов:

- ГВБ — Г.В.Беляева (ИГ ДВО АН СССР, г.Владивосток);
КНВ — К.Н.Волкова (ИГиГ СО АН СССР, г.Новосибирск);
ИТЖ — И.Т.Журавлева (ИГиГ СО АН СССР, г.Новосибирск);
НМЗ — Н.М.Задорожная (ВСЕГЕИ, г.Ленинград);
ГДИ — Г.Д.Исаев (СНИИГГиМС, г.Новосибирск);
ИКК — И.К.Королюк (ИГИРГИ АН СССР, г.Москва);
ВНК — В.Н.Космынин (МГУ, г.Москва);
ЕВК — Е.В.Краснов (КГУ, г.Калининград);
ВГК — В.Г.Кузнецов (МИНГ, г.Москва);
ВАЛ — В.А.Лучинина (ИГиГ СО АН СССР, г.Новосибирск);
МВМ — М.В.Михайлова (ВНИГНИ, г.Москва);
ЕИМ — Е.И.Мягкова (ИГиГ СО АН СССР, г.Новосибирск);
БВП — Б.В.Преображенский (ТИГ ДВО АН СССР, г.Владивосток);
ТАП — Т.А.Пүнина (ИГ ДВО АН СССР, г.Владивосток);

ЮИТ — Ю.И.Тесаков (ИГиГ СО АН СССР, г.Новосибирск);
ВГХ — В.Г.Хромых (ИГиГ СО АН СССР, г.Новосибирск);
ВПШ — В.П.Шуйский (ИГиГ УрО АН СССР, г.Свердловск).

Фотографии (таблицы I—V) предоставлены В.П.Шуйским, А.Д.Ширшовой и З.В.Бородаевской.

Авторы выражают искреннюю благодарность Б.С.Соколову за постоянную поддержку в работе и Е.Б.Пещевицкой за техническую помощь при подготовке рукописи.

А

Аброльос, геоморфол. (порт. — abrolhos) — термин, используемый в Бразилии для обозначения узких грядообразных шельфовых барьерных рифов, в поперечном сечении имеющих грибообразную или расширяющуюся кверху форму. См. *Чапейро*. ВНК.

Автономная экосистема рифа, экол., палеоэкол. Под определением "автономия" подразумевается автотрофность рифа как экосистемы (см.). Современные рифы по результатам непосредственных измерений (точность и репрезентативность которых может быть пересмотрена по мере развития техники измерения) считаются автотрофными или слабо гетеротрофными. То же, по-видимому, можно принять и для сходных по набору организмов кайнозойских и мезозойских рифов. Автотрофность рифовой экосистемы достигается, в первую очередь, благодаря симбиозу кораллов (см. *Кораллы современные*) с зооксантеллами, а также автотрофности второй по значению группы рифостроящих организмов — известковых Rhodophyta (см. *Водоросли красные на рифе*). Часть кайнозойских и более древних рифов, несомненно, были как экосистемы гетеротрофными, например, мшанковые рифы. Многие палеозойские рифы трудно оценить с этой точки зрения, так как, исключая водорослевые, мы не можем достоверно судить о симбиотических отношениях, сходных с современными. Автотрофность рифа как экосистемы, однако, не полностью соответствует автономности, так как риф не является полностью замкнутой экосистемой. См. *Риф; Автотрофы на рифе*. ВНК.

Автотрофные рифостроители, экол. — см. *Автотрофы на рифе; Цианобактерии на рифе*.

Автотрофы на рифе, экол. (греч. autos — сам; trophe — пища) — организмы, синтезирующие из неорганических соединений органические вещества с использованием солнечной энергии (фототрофы) или энергии, освобождающейся при химических реакциях (хемотрофы). Автотрофы или продуценты создают растительную биомассу — первичную продукцию, которая является энергетической базой для развития всех гетеротрофных компонентов сообщества. При фотосинтезе в воду поступают растворенные органические вещества. Самую большую биомассу дают зеленые и бурые водоросли. Автотрофы могут самостоятельно строить органогенные постройки — калиптры, биостромы, биогермы. Самые плотные водорослевые сообщества — в умеренных морях, на глубинах 5—10 м [43]. См. *Цианобактерии на рифе; Автономная экосистема рифа*. ВПШ.

Агглютигерм, литол., палеоэкол. (лат. agglutino — склеивать; греч.

herma — холм) — аккумулятивное холмообразное тело, по форме сходное с биогермом, но лишенное твердого каркаса и состоящее в основном из тонкодисперсного кальцита. Формируется благодаря *биофиксации* осадка [28, с.5]. Примерами А. являются многие (но не все) нефтегазозносные "риффы" (правильнее — псевдорифы) верхнего девона и нижнего карбона Волго-Уральской и Тимано-Печорской областей, сложенные микрозернистыми известняками характерной узорчатой текстуры с тем или иным участием кальциосферид и другой органики. Аналогичные органогенные постройки, известные как *иловые холмы*, сложенные известняками глазковой, окончатой, узорчатой текстуры, известны также под названием "улсортских фаций" [63, с.164—184] и распространены в нижнем карбоне, а также в более молодых — мезозойских отложениях различных районов мира. Главная отличительная особенность всех карбонатных тел подобного типа — это почти полное отсутствие каркасных организмов. Считать А. аккумулятивными формами, по-видимому, не совсем верно, поскольку гидродинамический фактор при их образовании играл второстепенную роль. Основная масса карбонатного материала накапливалась на месте биохимическим путем благодаря деятельности неизвестковых водорослей и бактерий. В результате гниения органического материала образовывались газы, в том числе аммиак, задерживавшиеся в вязком иловом осадке. Это приводило, с одной стороны, к быстрому отвердеванию осадка в результате реакции аммиака с поровым бикарбонатом кальция, а с другой — к образованию глазковых текстур путем отложения вторичных карбонатов в мелких пустотах, которые представляют собой деформированные газовые пузыри [65, с.179—187; 67]. Палеогеографическая или седиментационная форма А. — *иловый холм*. См. *Биофиксация органогенных построек; Биоконт.* ВПШ.

Агглютигермно-агглютиностромовый массив, геоморфол., литол., геол. — см. *Массив агглютигермно-агглютиностромный*.

Агглютиностром, литол., палеозкол. (лат. *agglutino* — склеивать, *stroma* — слой, пласт) — это пластообразный агглютигерм. Наряду с массивами и линзами (агглютигермами), имитирующими органогенные постройки, значительным развитием пользуются пластообразные тела сходной литологии и генезиса. Такие тела, по-видимому, логично называть агглютиностромами, чтобы отделить их от биостромов, за каковые они иногда принимаются. И агглютигермы, и агглютиностромы образваны преимущественно (но не только) микрозернистыми известняками узорчатой текстуры, нередко доломитизированными. Микрозернистый карбонат представлен однородными иловыми массами или тем или иным способом агрегированными обособлениями — сгустками, комочками, копролитами. Узорчатость обусловлена прихотливой формы выделениями вторичного светлого кальцита, который образуется путем селективной перекристаллизации матрикса или заполнения первичных пор и каверн. Основная масса илового микрозернистого карбоната накапливалась биохимическим путем благодаря деятельности автотрофных организмов, но скелетные остатки последних не сохраняются. См. *Агглютигерм; Биофиксация органогенных построек.* ВПШ.

Агерматипные организмы на рифе, экол. — см. *Герматипные и агерматипные организмы на рифе*.

Аккатия, палеозкол. (греч. akatos — желвак) — разновидность элементарных органогенных построек, которые под воздействием водной среды иногда могут перемещаться. В литературе подобные формы называются *желваками* или *окатышами* [58, с.125]. Форма и размер А. исключительно разнообразны и обусловлены не только специфическими типами водорослей и цианобактерий, их образующих, но являются производными длительности и скорости процесса нарастания водорослей и длительности и интенсивности перекачивания [58, с.131]. Термин мало употребителен из-за созвучия с окатыванием. См. *Желвак; Родолит*. ИТЖ; МВМ.

Аккумулятивная терраса на рифе, геоморфол. — см. *Аккумулятивный вал на рифе*.

Аккумулятивный вал на рифе, геоморфол. — форма волновой аккумуляции обломочного материала на *риф-флете*, расположенная приблизительно параллельно внешнему его краю. Образован поперечным перемещением осадков. Может обсыхать в отлив или выступать над уровнем моря в полную воду, образуя аккумулятивный *остров рифового происхождения*. Сложен обломками песчаной или галечно-валунной размерности различной степени окатанности и сортировки. С точки зрения геоморфологии морских берегов и в принятой в ней терминологии А.в.н.р. — пляж полного профиля (если находится в зоне действия прибойных потоков) или другая свободная форма, или является одним из причленившихся валов, образующих более сложные по генезису аккумулятивные формы (островные бары, террасы). Различаются внешние и лагунные валы. Первые создаются системой волнений, действующих с внешней стороны *рифа*, вторые — со стороны *лагуны*. См. *Рампарт, Острова рифового происхождения*. ВНК.

Аккумулятивный остров, геоморфол. (англ.— coral reef island) — см. *Острова рифового происхождения*.

Активные рифостроители, экол., палеозкол. — см. *Рифостроители; Биогермообразователи; Каркастроители*.

Археоциаты, биол., палеозкол. — Archaeocyatha, тип. В 1987 г. И.Т.Журавлева и Е.И.Мягкова установили их принадлежность к низшим многоклеточным. Они подразделяются на два подтипа — *Euarchoocyatha* (нижний кембрий, реже средний — верхний кембрий) и *Aphrosalpingata* (верхний силур). *Euarchoocyatha* имели пористый известковый скелет в виде кубка, обычно с двумя стенками и перегородками (или тениями) и днищами в межстенном пространстве (см. табл. V, фиг. 1); реже кубки были одностенными или слагались пористыми радиально-горизонтальными трубками — сирингами. *Aphrosalpingata* также имели кубок, но всегда состоящий из сиринг. Размеры кубков от 2—3 мм до 10 см в поперечнике, обычный диаметр 15—30 мм; высота кубков до 60 мм и более. За счет частых выростов кубки могли срастаться между собой, а каблучок прирастания удерживал их на грунте. А. — обитатели мелководья, теплых тропических морей, реже поселялись в умеренных широтах. В раннем

кембрии *Euarchaeocyatha* принимали участие в сооружении органогенных построек в качестве каркасостроителей, образуя совместно с *кальцибионтами* небольшие *иловые холмы*. Они были первыми в истории Земли каркасостроителями со скелетом нерастительного происхождения. В позднем силуре *Aphrosalpingata* также участвовали вместе с водорослями в создании органогенных построек биогермного типа. ИТЖ.

Асимметричные органогенные постройки, геол., геоморфол. — см. *Рифовая система асимметричная.*

Атолл, геогр., геоморфол. (англ. — atoll; голл. — atol; франц. — atoll нем. — Atoll; исп. — atolon) — риф, имеющий в плане замкнутую форму (кольцевую, эллипсовидную, многоугольную и т.п.), сложного строения, часто с островами и с *лагуной* в центре. Поперечник А. от первых до десятков километров (рис. 1). Для обозначения собственно рифовой постройки, располагающейся по периметру, предлагается употреблять термин "*рим*", а термин "атолл" — к комплексу "рим-лагуна" [25]. На отдельных участках или целиком рим атолла по отношению к современному уровню моря может быть *уровненным* (см. *Уровненный риф*), *погруженным* (см. *Погруженный риф*) или *поднятым* (см. *Поднятый риф*).

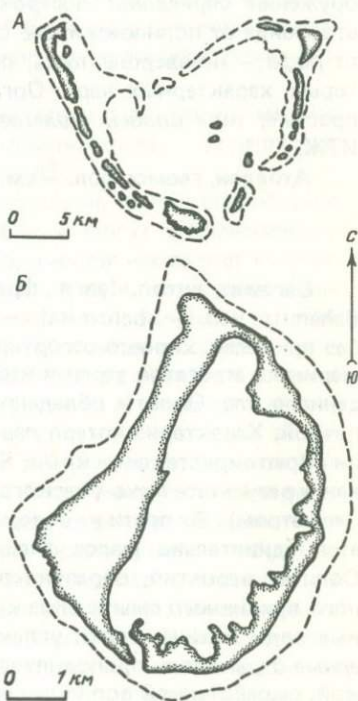


Рис. 1. Выпукло-вогнутая форма рифов в плане — результат преобладания волн одного направления (по В.Н.Космынину):

А — атолл Адду (Мальдивские острова);
Б — атолл Астов (Сейшельские острова)

Лагуна может быть полностью отчленена от океана (у поднятых атоллов), или соединяться с открытым морем глубокими проходами и (или) мелководными проливами — *хоа*, или через погруженные участки рима. Проходы в большей степени характерны для подветренных частей рима, а острова и разделяющие их хоа — для наветренных.

Отмечается закономерное уменьшение глубины лагун с уменьшением диаметра атоллов, что отражает тенденцию к их более быстрому заполнению осадками. По периметру некоторых крупных атоллов (наиболее типично для мальдивских атоллов) располагаются более мелкие кольцевые (чаще эллиптические) рифы — *фаро* или *атоллоны*, разделенные широкими проходами.

Иногда термину "атолл" придают более узкую "дарвиновскую" трактовку — как кольцевого рифа, сформировавшегося на погружавшейся вулканической горе. Однако сам Ч.Дарвин трактовал этот термин шире, относя к атоллам и кольцевые рифы, образовавшиеся на возвышенностях шельфов. Предлагается различать шельфовые атоллы и океанические (или открытоокеанические). См. *Атоллоид; Почти-атолл; Форма рифа в плане*. ВНК.

Атолл океанический, геоморфол. — см. *Атолл*.

Атолл шельфовый, геоморфол. — см. *Атолл*.

Атолловое кольцо, геоморфол. — см. *Рим; Атолл*.

Атоллоид, палеозкол. — Кольцевое расположение органогенных сооружений определяет постройку как атоллоид. Отличие ископаемого атоллоида от полноразвитого современного *атолла* то же, что и *рифоида* от *риф*, — незавершенность, примитивность развития, отсутствие некоторых характерных черт. Органогенные постройки при жизни только простые, типа *иловых холмов*. См. *Органогенная постройка сложная*. ИТЖ.

Атоллон, геоморфол. — см. *Фаро*.

Б

Багамит, литол. (англ., франц., — bahamite; голл. — bahamiet; нем. — Bahamit; исп. — bahamita) — карбонатный оолитовый песок, белый, без примесей, хорошо отсортированный. Состоит из *оолитов*, фекальных шариков, агрегатов зерен и небольшого количества биохимически осажденного ила. Оолиты обладают большим ядром и тонкой слоистой оболочкой. Характерна потеря первичной структуры фрагментов — они стали скрытокристаллическими. Весь материал хорошо окатан и отполирован в результате механического истирания (движение волнами, перевевание ветром). Б. почти не содержит скелетных остатков, обычно наблюдается удивительно малое смешение оолитов со скелетными осадками. Оолиты, вероятно, образуются в подвижных водах в поясе эффективного приливного смыва близ краев банок (см. *Банка*), где перенасыщенные воды океана теряют углекислоту. Оолитовые пески образуют *барьерные бары* вдоль приподнятого кольца банки у внутренней границы узкой, выработанной волнами периферийной подводной террасы. Большие

дюноподобные гребни или валы оолитовых песков протягиваются далеко в глубь банки. Оолитовые пески образовались и накопились близ края Большой Багамской банки в поясе, ширина которого измеряется от нескольких сотен метров до 24 км.

К о м м е н т а р и й. Назван по месту современного образования — Багамские банки. Для ископаемых пород применяется редко, в качестве сравнения — “как настоящий багамит” для чистых оолитовых известняков, почти без цемента, пористых и кавернозных часто сыпучих или легко крошащихся. См. *Золианит; Аккумулятивный вал на рифе*. МВМ.

Байндстоун, литол. (англ. — bindstone от bind — связывать) — одна из разновидностей *баундстоуна*. Автохтонный известняк, в котором пластинчатые и таблитчатые организмы покрывали, инкрустировали и тем самым связывали первичные компоненты осадка. Остатки организмов могут составлять не более 15 % общего объема породы [84, с.734, 736]. Русским эквивалентом может служить биогермный известняк, сложенный организмами-цементаторами. См. *Рифостроители*. ВГК.

Банка, геогр., океанол., литол., геоморфол. (англ., голл. — bank; франц. — banc; нем. — Bank). — 1, океаногр. — Располагаются на глубинах, превышающих 10 м; это отмели, сложенные породами различного происхождения и не представляющие непосредственной опасности для судоходства... Банки — не *риффы*, но могут представлять собой биогермы, если имеют органогенное происхождение [47, с.115].

Обособленное поднятие морского дна, глубины над которыми обычно достаточны для прохода судов..., может быть сложена любым материалом, хотя коренные породы или кораллы встречаются реже [53, с.109].

Участок морского дна, глубина над которым значительно меньше окружающих. Могут иметь наносное, вулканическое, коралловое, тектоническое и другое происхождение [56, с.43].

2. Геол. — Состоит из организмов, которые не имеют способности сооружать жесткий трехмерный каркас. Банки могут формироваться на месте живущими организмами либо формироваться за счет механически перенесенных обломков организмов. Банки волноустойчивы. Они могут образовывать или не образовывать выступающих над дном моря структур и, соответственно, влиять или не влиять на осадконакопление. Банки подразделяются на сформированные механически и биогенетически. В последнем случае образуются банки из а) переотложенного биогенетического осадка; б) биогенетически связанного осадка; в) путем локального роста сообщества организмов, не образующих устойчивую возвышающуюся над дном структуру. В противоположность *риффу* в банках осадки перемыты, а связывающая функция организмов — это важная причина осадочной аккумуляции. Тетракораллы, *табуляты*, *мшанки*, криноидеи, *филлоидные водоросли*, пелециподы, гастроподы и брахиоподы — это организмы, которые не могут строить жесткий каркас, но могут улавливать осадки и тем самым создавать банки. Их локальный совместный рост также может вести к образованию банки. Банка может иметь форму *биогерма* и *биострома*. Механически отложенные банки и

биогенетические банки, образующиеся из переотложенного материала, дают обычно биогермы. Биогенетические банки, образующиеся из связанного осадка, могут давать как биогермы, так и биостромы. ...Водорослевые *строматолиты* — банки, образованные связывающей функцией организмов. Устричные банки — образованы локализованным в пространстве ростом сообщества организмов [93, с.168].

Органогенное скелетно-известняковое образование, возникшее за счет организмов, по экологическим особенностям неспособных к созданию жестких волноустойчивых построек. В этом отношении противопоставлен термину "риф" [12, с.276]. Близкие по сути определения см. [19, с.139, 62, с.129, 76, 99].

— Подводная сублитеральная возвышенность, уплощенная поверхность которой находится ниже зоны разрушающего действия волн. Многие *органогенные постройки* и тела другого происхождения были банками в период роста [14, с.14].

— Крупная рифовая постройка обычно неправильной формы, развитая на подводных поднятиях тектонического или иного происхождения; практически со всех сторон глубины банки слишком велики для поддержания роста рифообразующих организмов [62, с.129].

— Слоистые отложения, сложенные преимущественно раковинным материалом в прижизненном положении [24, с.12].

— Постройка, внутренняя структура которой позволяет допустить образование в результате накопления, главным образом, обломочных органогенных осадков при затрудненном переносе, но частично также в результате механического нагромождения под действием волн и течений [63, с.37].

— Геологическое тело биогенного происхождения, сформированное на больших глубинах комплексом гетеротрофных организмов без участия автотрофного звена, когда отсутствуют водоросли и другие заведомо фотосинтезирующие организмы, является биогенной банкой [43, с.134].

К о м м е н т а р и й. В океанографии понятие "банка" достаточно определено — это отмель, в отличие от рифа не мешающая судоходству; происхождение ее различно и не является принципиальным. В геологии и литологии значения более разнообразны. Почти все определения указывают на палеогеографическую форму Б. как отмели. По составу и происхождению мнения различны: 1) скопления остатков организмов, не способных создавать волноустойчивую структуру, и поэтому имеющие очень малые углы склонов; Б. могут быть сложены или остатками организмов в положении роста [12, 24, 76, 99] или механически намываемым детритом [63]; 2) любое геологическое тело биогенного происхождения, образованное только гетеротрофными организмами [43]; 3) имеют полигенный характер, т.е. включают биогенные раковинные отложения *in situ*, механически намываемый детрит, а также некоторые органогенные постройки — биостромы и биогермы, находящиеся ниже зоны волнового воздействия [47, 49, 93]. При этом, по-видимому, в одних слу-

чаях Б. должны располагаться ниже базиса действия волн (биогермы), в других — напротив, перерабатываются волнением, которое создает механически намывные отмели; 4) Б. включают в себя как топографически выраженные *карбонатные постройки*, не имеющие, в отличие от рифа, волноустойчивого потенциала и не влияющие на окружающие обстановки, так и не образующие положительный рельеф карбонатные пласты, частным случаем которых являются биостромы [91].

Размеры Б. не ограничены — от первых метров и километров до нескольких сотен километров в поперечнике. Последние получили собственное название — крупных карбонатных Б. открытого моря (*offshore carbonate bank*); в качестве типичного примера приводится обычно Багамская банка. Б. могут служить основанием для роста рифов; в ряде случаев большие по площади (15—20 км в поперечнике) и не очень мощные (50—200 м) рифы называют банками или рифовыми банками [35, 63, с.146—148; и др.]. Другими словами, в наиболее общем случае органо-генная Б. не является органо-генной постройкой; последняя может быть частным случаем Б. [14, 48, 93 и др.], причем постройки представлены биостромами, реже биогермами и достаточно отчетливо противопоставляются рифам [12, 93 и др.]. Слово "bank" в англоязычной литературе имеет много значений (см., например, [53, т.1, с.109—110; 62, с.128—129]). В немецком языке одно из значений слова "Bank" — пласт плотной породы, чаще всего карбонатной (но не глинистой или песчаной). Аналогичное значение имеет французское "banco" — пласт. Поэтому использование слова без перевода и установления смысла по контексту не всегда правомерно и может вызвать неточности. ВГК.

Банка субкаркасная, экол., геоморфол. — пластообразное или линзообразное тело, сложенное известняками субкаркасными (гемибио-гермными). Порода на 20—40 % состоит из колоний беспозвоночных. Пространства между колониями заполнены детритом, комочковым, микритовым материалом и т.д., иногда с терригенными примесями. Очень широко распространенный в природе тип органо-генных образований. Например, в среднем палеозое часто встречаются субкаркасные банки табулят (см. *Табуляты-каркасостроители*), полусферических *стромато-порат*, гелиолитид, тетракораллов. Данный тип банок под названием гемибио-гермных или полукаркасных впервые был выделен В.П.Шуйским в 1980 г. См. *Банка*. ВПШ.

Банково-рифовая формация, геол., литол., тект. — см. *Формация банково-рифовая*.

Барьерный риф, геоморфол., океанол., геол. (англ. — barrier reef; голл. — barriererif; франц. — récif barriere; нем. — Barriereriff, Wallriff; исп. — barrera arrecif) — риф или система рифов, протягивающаяся на некотором расстоянии от суши (материка или нерифогенного острова), отделяясь от нее лагуной, ширина которой может составлять от нескольких сотен метров до нескольких десятков километров, а глубина от нескольких метров до десятков метров. Б. р. обычно расчленены глубокими проходами, соединяющими лагуну с открытым морем. В лагуне, отчлененной барьерным рифом, могут быть развиты, так же

как в лагунах *атоллов*, разнообразные по морфологии лагунные (внутрилагунные) рифы. В рельефе Б.р. можно выделить три основных элемента: внешний и внутренний (лагунный) склоны, а также вершинную поверхность (*риф-флет*, в том случае, если риф — уровеньный). Иногда выделяются двойные и множественные Б.р., состоящие из двух или нескольких параллельных друг другу барьеров. На риф-флете Б.р. за счет волновой аккумуляции рифогенно-обломочного материала могут формироваться острова. Ископаемый Б.р. является одним из подразделений *рифовой системы асимметричной* и замещается, с одной стороны, обломочными предрифовыми известняками и далее глубоководными депрессионными отложениями, с другой — мелководными лагунными, переходящими, в свою очередь, в субаэральные образования (рис. 2). Лагунные фации аридной зоны нередко представлены непроницаемыми сульфатно-доломитовыми породами, создающими литологически экранированные *ловушки для нефти и газа*. Этим Б.р. отличаются от *краевых рифов*.

Термин "барьерный риф" расширил до общего типового применения ко всем рифам, подходящим под данное выше определение, Ч.Дарвин. Он показал, что такое образование, как Большой Барьерный риф Австралии или барьерный риф Новой Каледонии, аналогичны менее крупным рифам, таким как риф у о-ва Моореа (о-ва Общества). См. *Краевой риф; Рифовая система асимметричная; Двойной или многократный барьерный риф*. ВНК; ВГК.

Баттресс или передовое рифовое мелководье, геоморфол. (англ. buttress — контрфорс) — см. *Шпоры и каналы*.

Баундстоун (боундстоун), литол. (англ. — boundstone). — Термин предложен Р.Данхемом для автохтонного известняка, первичные компоненты которого связывались организмами в процессе осаждения; остатки организмов находятся в положении роста. Порода имеет отчетливый органогенный каркас, остатки срастающихся организмов, нередко строматолитовую слоистость, а также многочисленные полости между органическими остатками, обычно заполненные карбонатным материалом иной структуры [76].

К о м м е н т а р и й. По своей сути термин синонимичен терминам *известняк биогермный, биолитит*, А. Эмбри и Дж. Кловен [84] подразделили Б. на три группы в зависимости от морфологии организмов и их твердых скелетов, а также механизма связывания осадка: *бафлстоун, байндстоун; фреймстоун*.

Для автохтонных известняков, когда специфические пути связывания осадка организмами не могут быть установлены [84, с.737], сохраняется термин Б. Подобное более узкое и менее определенное значение термина практически не используется, в то время как три генетических термина — *бафлстоун, байндстоун и фреймстоун* — широко представлены в англоязычной и вообще в западной литературе. ВГК.

Бафлстоун, литол. (англ. — bafflestone от baffle — отводить или изменять течение) — одна из разновидностей *баундстоуна*. Автохтонный из-

5250

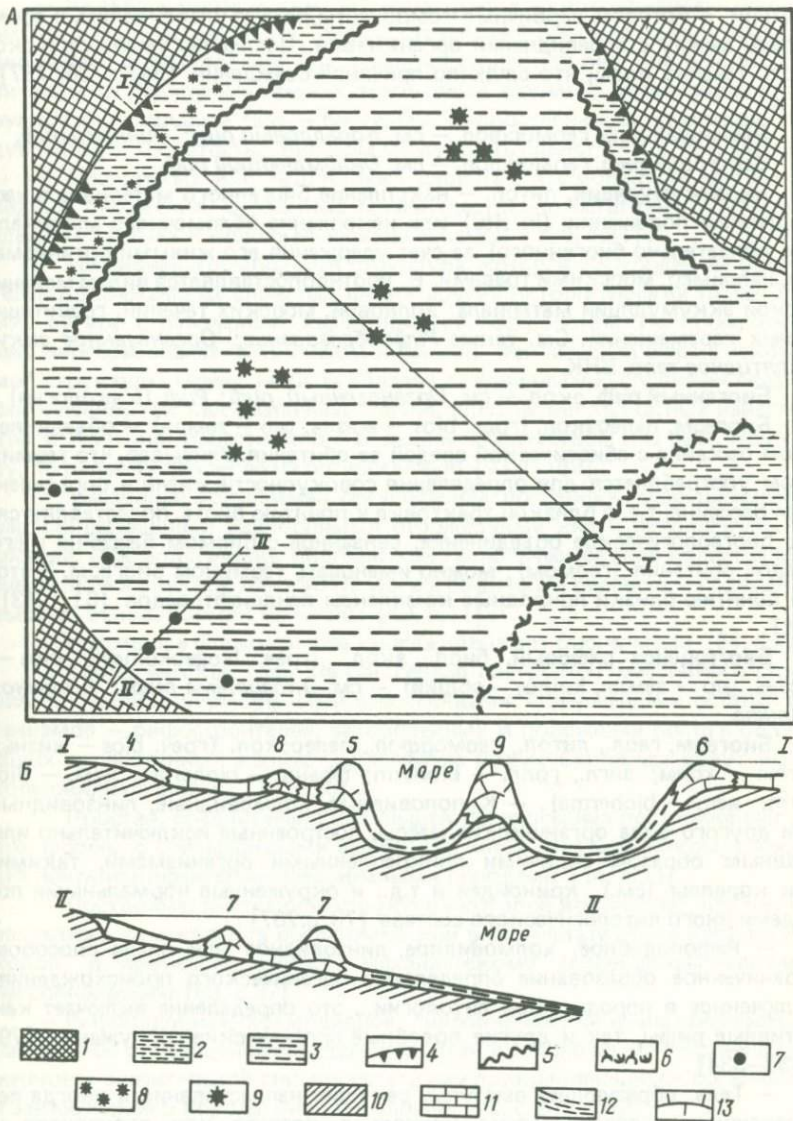


Рис. 2. Схема размещения различных типов рифов в морском бассейне [24]:

А — в плане; Б — разрезы по I-I и II-II; 1 — суша; 2 — мелкое море; 3 — глубокое море; 4 — окаймляющие рифы; 5 — барьерные рифы; 6 — краевые рифы; 7 — одиночные рифы; 8 — внутренние одиночные рифы; 9 — внешние одиночные рифы; 10 — породы основания; 11 — мелководные отложения; 12 — глубоководные отложения; 13 — рифовые образования

вестняк, в котором первичные компоненты осадка улавливались и осаждались между стеблевидными организмами. Последние уменьшали скорость течения воды, что служило причиной осаждения [84, с.736, 737], ВГК.

Башенный риф, геоморфол. — см. *Коралловый пик; Пиннакл-риф*.

Береговой риф, геоморфол. — см. *Окаймляющий риф*.

Биоаккумуляция, литол. — накопление биогенного материала в несмещенном положении (*in situ*) или накопление обломочного материала (не обязательно биогенного) за счет удержания его живыми организмами, например, морскими травами. Б. противопоставляется видам механической аккумуляции материала: волновой, морских течений, гравитационных перемещений. См. также *Рифообразование; Органогенное аккумулятивное тело*. ВНК.

Биогенный риф, экол. — см. *Органогенный риф; Риф* (в экологии).

Биогеом, палеозкол. (греч. *bios* — жизнь, *geo* — земля) — объединяет биом бассейна с абиотической средой ее обитания. Учитывая, что термин биом употребляется для определения совокупности жизни в определенном бассейне, т.е. в близкой трактовке к понятию биота, представляется, что биогеологическое объединение, связанное с биомом бассейна и его средой обитания (геомом), можно именовать термином биогеом. К этому понятию близки природные комплексы ландшафтоведов [61, с.43]. ЮИТ.

Биогеоценоз рифовый, биол., экол. (греч. *biogeokoinosis*, *bios* — жизнь, *geo* — земля, *koinos* — общий) — см. *Экосистема рифа; Биоценоз на рифе*.

Биогерм, геол., литол., геоморфол., палеозкол. (греч. *bios* — жизнь; *herma* — холм; англ., голл. — *bioherm*; франц. — *bioherma*; нем. — *Bioherm*; исп. — *bioherma*). — Куполовидные, холмовидные, линзовидные или другого вида органические массы, построенные исключительно или главным образом сидячими прикрепленными организмами, такими, как кораллы (см.), криноидеи и т.д., и окруженные нормальными породами иного литологического состава [78, с.207].

— Рифоподобное, холмовидное, линзовидное или иным способом ограниченное образование определено органического происхождения, включенное в породы иной литологии... это определение включает как активные рифы, так и другие подобные органические сооружения [79, с.333–334].

— Тела, образующие выступы, секущие напластование и иногда пересекающие последовательно несколько пластов или горизонтов и развивающиеся вследствие жизнедеятельности прикрепленных и строящих устойчивый скелет организмов на одном и том же месте... Биогенные сооружения, поднимающиеся буграми над основанием — дном бассейна... вне зависимости от величины, протяженности и их положения [30, с.49, 58].

— Органогенные постройки, не достигавшие уровня отлива, ... они характеризуются незначительной морфолого-экологической дифференциацией [46, с.54].

— Является более узким, частным термином по сравнению с понятием "рифовый массив" или "риф"... Отдельный биогерм в различные стадии своего формирования мог представлять собой риф или банку. ...Отличается от биострома прежде всего своей формой; холмовидные, округлые линзовидные тела — биогермы. Второстепенным признаком следует считать слоистость ...биогерм может быть слоист [47, с.114, 115].

— Неслоистые или неотчетливо слоистые холмовидные или линзовидные отложения, сложенные преимущественно остатками обитавших здесь же сидячих и колониальных организмов [105, с.34].

— Массивная холмовидная структура, которая дискордантна относительно окружающих слоистых фаций других литологических типов. Термин сугубо структурный, характеризует морфологию. По происхождению биогерм может быть рифом и банкой. Фактическая форма ископаемой структуры может не быть связана с первичными условиями осадконакопления, так как различная степень уплотнения каркасных известняков и глин или известняков с большим количеством ила дает структуру, по рельефу похожую на органогенную [93, с.168].

— Массивная ископаемая органогенная постройка, возвышающаяся над прилегающими синхронными отложениями иного литологического состава. Морфологически биогерм как геологическое тело является массивом или выпуклой линзой. Палеогеографически биогерм — подводный выступ: банка, холмик или холм [49, с.11].

— Массивные формы рифов иногда называют биогермами [54, с.45].

— Геологическое тело (органогенная постройка) массивного строения, сложенное биоморфными известняками, содержащими остатки организмов — рифостроителей, захороненных в положении роста и образующих органогенный каркас ...Далеко не всегда биогермы будут иметь холмовидную форму [33, с.56].

— Простая, сравнительно небольшая органогенная постройка выпуклой формы с соизмеримыми высотой, длиной и поперечником, сложенная почти исключительно биогермными породами [14, с.33].

— Постройка, внутренняя структура которой показывает, что она образовалась за счет роста организмов или в результате роста каркаса или корок, в противоположность механическому (гидродинамическому) нагромождению [63, с.37].

— Рифоподобное, холмовидное, линзовидное или иным способом ограниченное образование определенно органогенного происхождения, сложенное в значительной степени остатками прикрепляющихся организмов и заключенное в породы иной литологии [90, с.241—242].

— Ограниченный массив горной породы обычно известкового состава и локального распространения, сложенный остатками прикрепляющихся и выделяющих кальцит организмов, окруженный породами различного состава и строения, не обязательно являющихся карбонатными [75, с.250].

К о м м е н т а р и й. Введение термина было обусловлено нечеткостью понятия *риф* и особенно *коралловый риф*, так как выяснилось, что рифы бывают не только коралловыми. Не все подобные обра-

зования служили волноломами. Термин Б. должен был стать обобщающим для всех органогенных холмовидных образований, причем в число организмов-биогермообразователей включались также не каркасные и не корковые организмы (брахиоподы, моллюски) [78; 79; 80]. Такое широкое понимание термина встречается в ряде работ, главным образом зарубежных [77; 101], причем среди организмов указывают обычно каркасные формы. Многие геологи считают термины "биогерм" и "органогенный риф" практически синонимами [11; 36; 92; 97]. Появились также более узкие и специальные толкования этого термина — структурное или морфологическое, когда главным является форма, а не генезис (по происхождению биогерм может быть рифом или банкой [93], см. также комментарий к статье "Банка"), напротив, чисто генетическое без морфологической характеристики [63], палеоэколого-литологическое, также без морфологии [33], литолого-текстурное [54] и др. Большинство современных советских, американских и немецких исследователей считают Б. сравнительно небольшое холмовидное образование, сложенное практически только остатками организмов, обычно каркасных и корковых; формирование его шло в обстановке слабой гидродинамической активности обычно ниже базиса действия волн, поэтому в биогермах нет грубообломочных известняков — продуктов волновой деструкции (рис. 3,Б). Другими словами, Б. не влияли на седиментацию в смежных с ними участках бассейна. Именно это понимание зафиксировано в решениях III и IV литолого-экологических сессий, монографиях, методических работах и словарях [7, 14, 24, 49, 66 и др.]. В немецкой литературе подобные по размерам, морфологии и происхождению губково-водорослевые образования давно получили название "штотцен" (Stotzen). См. *Дилофоид; Монолофоид; Онкоид; Органогенная порода простая*. ВГК.

Биогерм-дилофоид, геоморфол., геол. — см. *Дилофоид; Биогерм*.

Биогерм зональный — одна из разновидностей биогерма, выделяемого по сложности внутреннего строения, т.е. по наличию или отсутствию зональности или резкой дифференциации различных участков внутри тела биогерма. Б.з. сложен несколькими биогермообразователями или организмами с различными формами роста, распространенными в теле биогерма слоями [14, 38]. См. *Биогерм простой; Биогерм пятнистый*. ВГК.

Биогерм монолофоид, геоморфол., геол. — см. *Монолофоид; Биогерм*.

Биогерм простой — биогерм, сложенный одним-двумя видами биогермообразователей, закономерно переплетающимися, образующими относительно однообразное по всему объему биогермное тело. Примесь других известняков незначительна [14, с.38]. См. *Биогерм зональный; Биогерм пятнистый*. ВГК.

Биогерм пятнистый — биогерм, построенный несколькими биогермообразователями, расположенными гнездообразно и сопровождающимися, как правило, большим количеством сопутствующих организмов.

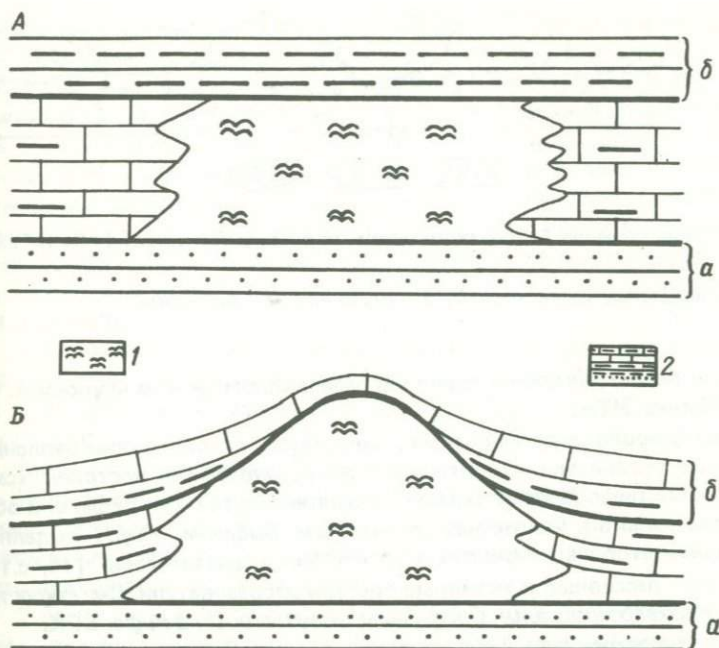


Рис. 3. Схема строения биострома (А) и биогерма (Б). Составил В.Г.Кузнецов:

1 — органогенные породы (биостром, биогерм); 2 — вмещающие породы. Отложения: а — подстилающие; б — перекрывающие

Роль небиогермных пород — детритусовых несколько повышена [14, с.38]. См. *Биогерм зональный*; *Биогерм простой*. ВГК.

Биогермит, литол. (англ. — biohermite) — известняк, состоящий из обломков *биогерма* и слагающий в биогерме карманы выполнения, а также склоны построек [89]; другое значение — синоним термина "*известняк биогермный*", "*биолитит*". Термин малоупотребителен. ВПШ.

Биогермная гряда, геоморфол., палеозкол., геол. — см. *Гряда биогермная*.

Биогермная формация, литол., геол. — см. *Формация биогермная*.

Биогермная часть рифа, экол., литол., геол. — см. *Гребень рифа*; *Остов рифа*; *Ядро рифа*.

Биогермный массив, геоморфол., геол. — см. *Массив биогермный*.

Биогермный пласт, геол., палеозкол. — образован часто расположенными на площади одиночными биогермами, строго приуроченными к одному стратиграфическому уровню (рис. 4) [7, с.43; 57, с.59]. Биогермный пласт, если он имеет значительную протяженность (до сотен

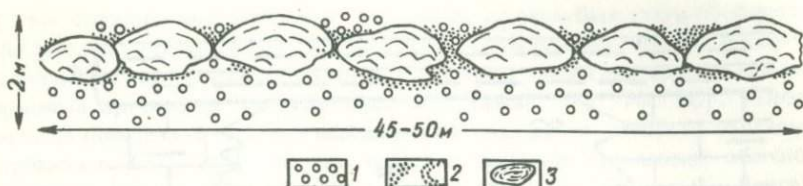


Рис. 4. Схема строения биогермного пласта (в продольном сечении). По И.Т.Журавлевой [57]:

1 — красноцветные конгломераты; 2 — песчаники; 3 — биогермы

метров и более), является хорошим палеоэкологическим маркером. См. также *Катена*. ИТЖ.

Биогермообразователи, экол., палеоэкол., литол. — прикрепленные бентосные организмы, строители остова *органогенных построек* (см.). Называть их рифообразователями нежелательно, так как рифы они образовывали только в некоторых случаях (см. *Биогерм*; *Риф*). Выделяются, с одной стороны, каркасные организмы и цементаторы [14, с.18], с другой — пассивные и активные биогермообразователи. См. *Рифостроители*; *Каркасостроители*; *Организмы цементаторы на рифе*. ВГК.

Биогермостроители, экол., палеоэкол. — см. *Биогермообразователи*; *Рифостроители*.

Биодеструктуры кораллового рифа, экол. — организмы, обитающие на *рифе* и за счет своей жизнедеятельности разрушающие рифовый известняк и скелеты организмов-биоконструкторов. Специальное изучение их роли в общем карбонатном балансе рифа показало, что значительная часть рифа разрушается не волнами, а именно биодеструкторами: рыбами, морскими ежами, сверлящими водорослями, губками-клионидами, бактериями—хитинокластами, питающимися полисахаридными матрицами скелетов рифостроящих организмов, грибами. Брюхоногие моллюски — гастроподы и хитоны способны в процессе выскребания бентосных микроорганизмов в прибойных нишах производить очень большую деструкционную работу. Рыбы-попугаи отгрызают целые ветви кораллов и измельчают их своими челюстями. См. также *Водоросли сверлящие на рифе*; *Редуценты на рифе*. БВП.

Биокаркас, геол., палеоэкол., геоморфол. — разновидность *биоморфов*, наиболее сложное по своей биоте и морфологии тело. Оно образовано сообществами различных организмов, в которых ведущая роль принадлежит колониальным формам и, в первую очередь, кораллам (см. *Кораллы современные на рифе*), строматопоратам (см. *Строматопоридеи*). Поставщиками скелетного материала в тело постройки являются многие организмы, в обилии населявшие или населяющие поверхность и пустоты этого тела; скрепление материала осуществляется в основном водорослями. Б. характеризуются вертикальной и латеральной зональностью в распределении организмов. Их отличает массивная текстура от-

ложений, следы напластований присутствуют лишь в пустотах заполнения. Они являются *органогенными аккумулятивными телами*, наиболее резко выступающими в рельефе морского дна; их превышение над окружающими осадками может составлять от нескольких до десятков метров, а накопленная мощность достигает сотен метров. Будучи образованиями, активно растущими выше базиса действия волн, но не обладая прочностью *биокрустов*, Б. эродируются в значительной степени, чем объясняется появление у них довольно мощного шлейфа и склона с углами 20–25°. За Б. в геологической литературе укрепилось название "*экологические рифы*", "*органические рифы*", "*истинные рифы*" и т.д. [44, с.79–80].

К о м м е н т а р и й. В определении имеются две неточности. Делювий является генетическим типом континентальных образований, а склоны в 20–25° нельзя относить к пологим. См. также *Биоморф; Биокруст*. ВГК.

Биокатена, палеозкол. — см. *Катена*.

Биокласт (лат. *clast* — обломок; англ. — *bioclast*). — 1, литол. — Обломок скелетов любых организмов независимо от их происхождения, включенный в карбонатную породу; при высоком содержании Б. могут иметь породообразующее значение.

2, геол., геоморфол. — Класс органогенных аккумулятивных тел (см.), ведущую роль в формировании которых играла механическая аккумуляция. Они создаются в результате деятельности волн, течений и ветра из обломков организмов на месте или вблизи места обитания этих организмов [44, с.71].

Низкорельефные тела, превышение которых над поверхностью осадков составляло, по-видимому, несколько метров с пологими склонами (обычно до 8° и только в случаях оползневых явлений склоны достигают крутизны 30°). Они представляют собой группу обломков органического происхождения, характеризуются органогенно-обломочными структурами, слоистыми и даже косослоистыми текстурами [44, с.74–75].

К о м м е н т а р и й. Строго говоря, выделение биокласта в приведенном определении в отдельный класс органогенных тел неправомерно, поскольку эти тела не являются органогенными. Их генезис — волновая аккумуляция, которой и создаются соответствующие формы (косы, бары, валы) и тела, причем форма рельефа и тела не зависит от генезиса материала. Правильней было бы говорить о формах волновой аккумуляции, сложенных биогенным материалом. См. *Известняк биокластический; Известняк тафогермный; Тафогерм*. ВГК; ВНК.

Биоконструкторы, экол. — см. *Рифостроители; Биогермообразования; Каркастроители*.

Биокопт, геол. (лат. *captare* — улавливать) — разновидность *биоморфов*, возникают на месте обитания улавливающих илы организмов и представляют собой выраженные в рельефе скопления скелетных остатков этих организмов и задержанного ими микритового и (или) илового материала. Формируются в спокойных водах и имеют чрезвычайно по-

логие вершины и самые крутые среди *органогенных аккумулятивных тел* склоны, углы которых достигают 60° . По этой же причине они приобретают часто неясно слоистые или слоистые текстуры. Характерной особенностью является преобладание в их составе микритового материала, в котором в том или ином количестве захоронены остатки организмов, часто не имеющих достаточно прочного скелета, но обладающих способностью в силу особенностей своего роста улавливать илы [44, с.76–77].

Комментарий. Считается, что чаще всего Б. описываются как "риффы уолсортанского типа". См. также *Агглютигерм; Иловый холм; Биофиксация*. ВГК.

Биокруст, геол. (лат. crust — корка) — разновидность *биоморфов* — выраженные в рельефе тела, созданные скрепляющими осадок организмами, среди которых ведущая роль принадлежит корковым кораллиновым водорослям, синезеленым (?) водорослям *Tubiphytes*, гидростомам, инкрустирующим *мшанкам* и фораминиферам... Основная масса вещества в Б. осаждена органическим путем и находится либо в виде скелетов в положении роста, либо в виде карбонатного осадка в пустотах между скелетами. От *биокластов*, *биостернов* и *биокоптов* они отличаются присутствием неорганического осадка исключительно в виде цемента, что придает отложениям массивный, неслоистый облик. Б. характеризуются особой жесткостью структуры, поэтому, как правило, обладают очень крутыми склонами с углами в $40\text{--}50^\circ$. Существенный признак — отсутствие или слабое развитие делювиальных образований (шлейф) у подножия седиментационных склонов [44, с.78]

Комментарий. По-видимому, Б. — это одна из разновидностей *биогермов* (см.) в современном понимании большинства геологов (см. комментарий к статье "биогерм"), в образовании которых принимали участие не каркасные организмы (см. *Каркасостроители*), а *организмы цементаторы*. По поводу делювия — см. комментарий в статье "Биокаркас". ВГК.

Биолинза, геол. — см. *Дилофид*.

Биолитит, литол. (англ. — biolite, голл. — biolithit; нем. — Fossilfe-stkalk; исп. — biolitito). — 1. Породы, образованные главным образом или в значительной степени организмами в положении роста [89, с.7]

— Известняк, сложенный организмами, которые росли и остались на месте обитания, имеющий твердый карбонатный каркас, который связывал аллохемы и биокластический материал [90, с.236].

2. Разновидность биогермных известняков, образованных организмами с корковыми формами роста [14, с.22].

Комментарий. В первом самом общем значении, предложенном Р.Фолком [90], термин широко используется за рубежом в англоязычной литературе и является практически синонимом введенного Р.Данхэмом термина *баундстоун*, а также применяемых в отечественной литературе терминов *известняк биогермный* или *известняк биостервофитический*. Второе значение [14] оказывается существенно более узким,

характеризует лишь одну из групп биолититов в понимании Р.Фолка и примерно соответствует термину *байндстоун*. ВГК.

Биологическая продуктивность экосистемы рифа, биол., экол. (англ. — biological productivity).

— Продуктивность экологической системы, сообщества или любой их части определяется как скорость, с которой лучистая энергия усваивается организмами-продуцентами (главным образом, зелеными растениями) в процессе фотосинтеза или хемосинтеза, накапливаясь в форме органических веществ, которые затем могут быть использованы в качестве пищи. Валовая первичная продуктивность — это общая скорость фотосинтеза, включая ту органику, которая за время измерений была израсходована на дыхание. Чистая продуктивность сообщества — скорость накопления органического вещества, не потребленного гетеротрофами, т.е. чистая первичная продукция минус потребление гетеротрофами. Скорость накопления энергии на уровнях консументов называют вторичной продуктивностью [38, с.59—60].

Проблема Биологической продуктивности органогенных рифов остается дискуссионной. По одним представлениям энергетический баланс коралловых рифов нулевой или близкий к нему, по другим — положительный, и этим объясняются значительные запасы рыб в рифовых акваториях. См. *Экосистема рифа*.

Биологическая продуктивность современных экосистем определяется в единицах массы ($\text{кг}/\text{м}^2$ год) или энергии ($\text{Дж}/\text{м}^2$ год). Современные коралловые рифы и заросли бурых водорослей дают максимальные величины продуктивности среди всех морских экосистем; чистая первичная продуктивность в них составляет $0,5\text{--}4 \text{ кг}/\text{м}^2$ в год, что сравнимо с продуктивностью тропического дождевого леса [38, 64]. Е.В.Краснов определяет эту величину в $1,5\text{--}3,5 \text{ кг}/\text{м}^2$, что в 100 раз и более превосходит продуктивность прибрежных сообществ boreальных морей.

Суммарная биомасса животных современных рифов и водорослевых зарослей определяется в 12×10^6 т [38; 64].

В ископаемых рифах определение абсолютных величин биологической продуктивности невозможно; некоторым эквивалентом может служить лишь скорость биогенного карбонатонакопления или геологическая продуктивность (продукция) экосистем. См. также *Геологическая продуктивность экосистемы рифа*; *Экосистема рифа*. ВПШ; ЕВК; ТАП.

Биологический риф, экол. — см. *Органогенный риф*; *Риф* (в экологии); *Экологический риф*.

Биом на рифе, биол., экол., палеоэкол. (греч. bios — жизнь) — совокупность органического мира, сбалансированная физиологическими и экологическими процессами и общностью обитания в пределах единого бассейна (континента) или его части [68, с.163]. Б. н. р. представляет собой баланс организмов автотрофов и гетеротрофов, с одной стороны, и *рифостроителей*, *седиментаторов*, *цементаторов* и *деструкторов*, с другой. Главным структурным элементом биома кораллового рифа являются кораллы. ЮИТ.

Биомасса рифа, биол., экол. — см. *Биологическая продуктивность экосистемы рифа*.

Биоморф, геол. — Класс *органогенных аккумулятивных тел*, формирование которых связано непосредственно с жизнедеятельностью организмов растительного или животного происхождения, т.е. с *биоаккумуляцией*. Отличается от *биокластов* тем, что в их строении ведущая роль принадлежит скелетным остаткам, захороненным на месте обитания организма и часто в положении роста, за счет чего создается характерная для этих тел биоморфная (биогермная) текстура [44, с.72]. По набору организмов, литологическим и морфологическим особенностям подразделяются на четыре группы: *биостерны*, *биокопты*, *биокрусты*, *биокаркасы*. См. *Биотект*; *Органогенная постройка*; *Органогенное сооружение*; *Биокаркас*. ВГК.

Биопостройка, экол., палеозкол. — см. *Органогенная постройка*; *Биоморф*; *Биотект*; *Органогенное сооружение*.

Биоредукторы на рифе, экол. — см. *Биодеструкторы кораллового рифа*; *Редуценты на рифе*.

Биоритмит, геол., литол. — см. *Биоритмитная толща*.

Биоритмитная толща, геол., литол. — толща многократного ритмического повторения в разрезе биогермов, биостромов среди пород другого происхождения. Мощности слоев биогермных и слоистых пород близки между собой. Суммарная мощность толщи — многие десятки, несколько сотен метров (рис. 5). Типичный пример — холычская свита рифея Патомского нагорья [15, с.57–61]. См. *Биоритмитный массив*. ИКК.

Биоритмитный массив, геол., литол. — обособленное в пространстве тело, размером до нескольких километров в поперечнике, сложенное закономерно чередующимися слоями биогермных и небогермных пород. См. также *Биоритмитная толща*; *Массив биостромный*, ИКК.

Биостел, литол, палеозкол. (от греч. *bios* — жизнь и *stela* — столб, стела; англ. — *teepee buttes*, *teepee core*) — столбообразные известковые тела среди окружающих их глинистых осадков. Организмы создавали округлую банку и накапливали лепешковидный *биостром*. В сумме эти линзы, лежащие одна на другой, подобно стопке монет, превращались в геологическое тело, напоминающее столб [30, с.59]. См. *Массив биостромный*. МВМ.

Биостерн, геол. (лат. *sterne* — обрастать, покрывать) — разновидность *биоморфа*. Представляет собой продукт жизнедеятельности совместно обитающих одиночных бентосных прикрепленных организмов с жестким известковым скелетом. Он возникает как положительная форма рельефа в результате массового захоронения организмов, обычно обрастающих скальные или песчаные выступы морского дна. В ископаемом состоянии биостерны имеют уплощенную форму и характеризуются слоистой текстурой [44, с.76]. См. *Биолинза*. ВГК.

Биостома, экол., палеозкол. — группировка, образованная доминантными видами смежных *биоценозов*. Б. могут быть представлены как ви-

Рис. 5. Строение биоритмичной толщи в разрезе. Хольчская свита, западное Прибайкалье. По И.К.Королюк:

1 — органогенные породы (биостромы, биогермы);
 2 — породы неорганического происхождения (известняки, конгломераты и др.)



дами-антагонистами, так и видами с сильным экологическим родством. В зависимости от их сочетаний находится и объем Б.

Вид-доминант, определяющий конкретный биоценоз, распространен и на какой-то части территории смежных биоценозов, но здесь он уже выступает в роли рядового члена и "подчинен" другому доминанту. Благодаря этому образуются зоны с совместным распространением двух или нескольких видов-доминантов. Эти зоны и называются биостромами [61, с.174]. ЮИТ.

Биостром, геоморфол., палеоэкол., геол. (греч. bios — жизнь, stroma — пласт, слой; англ. — biostrome; франц. — biostrome; нем. — Biostrom).

— Чисто слоистые образования, такие как раковинные слои, криноидные слои, коралловые слои и т.д., сложенные и построенные в основном сидячими и прикрепленными организмами и не образующие холмоподобных и линзовидных форм. Б. дословно обозначает органогенный пласт [80, с.333].

— Геологическое тело в виде... тонких линз и линзовидных пластов, состоящих из скелетов организмов, находящихся в положении роста [30, с.58].

— Применяется лишь для раковинных слоев, а слои с потенциально возможными рифостроителями названы первичными рифами [77, с.2128].

— Породное тело, сложенное скелетными остатками обитающих здесь же организмов, а также осадками между ними и отложившихся на них, которое во время своего образования не возвышалось над окружающими осадками [115, с.686].

— Слоист, может быть построен в некоторых случаях планктонными организмами, такими как фораминиферы, радиолярии, диатомеи. Слои углей также следует считать биостромами. Главное — пластовая форма биострома, так как по своему внутреннему строению он может быть массивным и о слоистости можно говорить в том смысле, что они (биостромы) заключены в слоистую толщу [47, с.114].

— Разновидность ископаемого органогенного сооружения, высота которого в каждый момент его существования не превышает высоту слоевищ водорослей или скелетов других организмов, его образующих. Аналогом биострома в процессе роста является подводный луг [40, с.62].

— Слоистые отложения, сложенные преимущественно остатками обитающих здесь же сидячих и колониальных организмов [105, с.34].

— Слоистая, реже массивная *ископаемая органогенная постройка*, почти не возвышающаяся над прилегающими синхронными отложениями иного литологического состава. Морфологически биостром как геологическое тело представляет пласт, серию пластов или уплощенную линзу; палеобиогеографически биостром — подводная заросль, *банка*... Рекомендуется называть биостром по преобладающему организму (организмам) [49, с.11].

— Для слоистых рифовых образований предложен термин биостромы [54, с.45].

— Тело, сложенное массивными известняками, в которых остатки организмов *рифостроителей* захоронены в положении роста, но не составляют органогенного каркаса, в связи с их относительной малочисленностью — обычно менее 30 % от массы породы. Далеко не всегда Б. будут иметь уплощенную или пластообразную форму [33, с.56].

— Современный *коралловый риф* [53, с.137].

— Пластообразная органогенная постройка [14, с.38].

— Четко слоистая, залегающая в виде крупных плоских тел или занимающая обширные пространства покровообразная масса горных пород, построенная и сложенная главным образом остатками организмов; не имеет свода- или линзообразной формы; органический прослой, например, пропласток раковин криноидей или кораллов, современный *риф* в стадии образования или даже угольный пласт [62, с.169].

— Отчетливо слоистый, пространственно широко распространенный или линзовидный уплощенный массив горных пород, образованный и сложенный преимущественно остатками сидячих организмов и не обладающий холмовидной или выпукло-линзовидной формой [90, с.242].

— Аккумуляция биогенного детрита, который не обязательно находится на месте жизни организмов [81, с.597].

— Пласт породы постоянной мощности, сложенный скелетными остатками сидячих организмов, имеющий отчетливую слоистость и широкое площадное распространение [75, с.590]. См. также [8, т.1, с.79; 66, с.53].

К о м м е н т а р и й. Термин предложен как антитеза *биогерму* [80], первоначально имел морфологическое значение и включал в себя практически любые карбонатные пласты, сложенные бентосными организмами. Дальнейшее развитие шло либо по пути расширения объема понятия, в частности, за счет включения планктонных организмов и высших растений [47; 62] или даже детрита [81], либо, напротив, сужения набора организмов [49; 77]. Встречается структурно-петрографическое [33] и текстурное [54] употребление термина (см. рис. 3,А).

Большинство советских и современных американских исследователей придает термину первичный структурно-морфологический и палеогеографический смысл, ограничивая набор организмов только рифостроителями (см. *Каркасостроителями, Биогермообразователями*), что нашло свое выражение в методической литературе, монографиях, словарях. Ряд геологов считают термин излишним. В немецкой литературе в этом смысле используется также термин "разен" (Rasen) или "разен-банк" (Rasenbank). См. также *Водорослевый ковер*. ВГК.

Биостром коралловый, геоморфол., палеозкол., геол. — биостром, порообразующим элементом которого являются скелетные остатки кораллов. ЮИТ.

Биостромный массив, геол. — см. *Массив биостромный*.

Биотект, палеозкол. (греч. bios — жизнь; tect — строить) — собирательное название, предлагаемое авторами для органогенных построек

(сооружений) [2, с.25]. См. *Биогерм; Биоморф; Органогенная постройка; Органогенное сооружение; Ритмобиотект.* МВМ.

Биофиксация, литол. — различные биологические процессы, препятствующие взмучиванию, взвешиванию и перемещению осадка. Это прежде всего действие: 1) слизистых выделений микроскопических водорослей и известковой донной макрофлоры, которые служат уловителями и фиксаторами тонкого ила [28, с.5]; 2) организмов-склеивателей, выделяющих устойчивые слизистые корки, скрепляющие как седиментационный карбонат, так и рассеянные скелетные остатки; 3) организмов-осадкоудерживателей — пластинчатых, ветвистых как с известковым скелетом (*филлоидные водоросли*, памоаплизины, амфипоры и др.), так и с мягкими несохраняющимися тканями (водоросли, морские травы), способствующих локальному скоплению первичных частиц осадка. Фиксироваться могут также и более грубые осадки, например, карбонатные пески и гравий — морскими травами и водорослями. Термин можно интерпретировать еще шире, если биофиксацией считать агглютинирование тонких частиц и *цементацию* корковыми известковыми водорослями материала валунно-галечной размерности. См. также *Агглютигерм; Агглютиостром; Иловый холм.* ВНК; МВМ.

Биоценоз на рифе, экол., палеозкол. (греч. bios — жизнь; лат. соепо-сис — сообщество; англ. — biocenosis) — почти замкнутое в самом себе биотическое сообщество, изолированное и окруженное резко контрастирующими условиями. Впервые понятие введено К.Мебиусом в 1877 г. для характеристики замкнутого сообщества устричной банки. Исследования показали, что в чистом виде формирование замкнутого сообщества невозможно. *Рифовая экосистема*, сформированная в океанической "пустыне", смываемая олиготрофными, с очень низким содержанием растворенных солей-биогенов водами, бедными фито- и зоопланктоном, представляют собой естественную модель сообщества, ближе всего напоминающее идеализированное представление К.Мебиуса о биоценозе. Рифовая экосистема (см. *Экосистема рифа*), как биоценоз, практически замкнута по органическому веществу и открыта по энергии и по водным массам, а также по карбонатной составляющей. См. также *Зональность сообществ на рифе.* БВП.

Биоценотический шар, экол., палеозкол., литол. — см. *Желвак.*

Бичрок, литол. (англ. — beach rock; франц. — grès de plage; нем. — Strandsandstein, Strandfels) — песчаник или конгломерат, формирующийся цементацией карбонатом кальция — кальцитом, или арагонитом (встречаются и другие виды цемента, но не на рифах) пляжевых отложений в приливно-отливной зоне рифа. Б. образуется в толще осадков, но в прочный литификат превращается только при размыве пляжа. Образование Б. — процесс очень быстрый, в породе часто находят антропогенные включения. В рельефе Б. выражен в виде куэст высотой 1—3 м над риф-флетом, с пологим склоном, обращенным в сторону моря и крутым — к берегу [72]. Обычно наблюдается серия пластов Б.; при этом нижние пласты (бережные куэсты) будут более молодыми, чем верхние (мористые куэсты). ВНК.

Ботченнел, геоморфол. (англ. — boat channel) — понижение *окаймляющего рифа* у берега, образующее постоянно заполненную водой ложбину с глубиной, достаточной для прохода шлюпок, что и определило название этой отрицательной формы рельефа. ВНК.

Булла, палеоэкол., литол. — водорослевый желвак веретенной, овально-удлиненной формы, часто с полостью, выщелоченной сердцевинной (ядром). Название, широко бытующее на Украине и в Молдавии, где значительно распространены эти характерные образования в мезозой-кайнозойских отложениях. См. *Желвак*. МВМ.

Бульжная мостовая, геоморфол. (англ. — boulder tract) — скопление на риф-флете, непосредственно за *водорослевым валом* грубообломочного материала в виде шлейфа с плотной укладкой обломков (отмостка). Размеры обломков, степень их окатанности и сортировки сильно различаются от места к месту. Б.м., или по-другому, галечная (валунная, галечно-валунная отмостка) генетически представляет собой штормовой наброс грубообломочного материала с внешнего склона рифа, перераспределенный затем прибойными потоками по поверхности риф-флета и уложенный в отмостку. Впоследствии обломки в отмостке часто цементируются красными корковыми известковыми водорослями.

В этой же зоне обломочный материал может накапливаться в виде валов (см. *Рампарты*), бугров (см. *Крэги*), охвостьев и других изолированных подвижных или закрепленных цементацией форм, не образующих сплошной отмостки. В этих случаях название Б. м. не применяется. См. *Риф-флет*. ВНК.

В

Вал аккумулятивный на рифе, геоморфол. — см. *Аккумулятивный вал на рифе*.

Вал водорослевый, экол., геоморфол. (англ. — algal ridge; нем. — Kalkalgenwall) — см. *Водорослевый вал*.

Ватерпас, палеоэкол., литол. — линия разделения двух типов осадков во внутренних полостях скелетов рифостроящих организмов (рис. 6). В результате неполного насыщения рыхлым осадком этих полостей в процессе седиментогенеза в их верхних частях образуются пустоты или *инструтации*. Поверхность В. фиксирует ориентировку уровня воды в палеобассейне и, как следствие, первичную ориентировку слоистости. Важный признак для установления элементов залегания массивных органогенных пород [40]. См. *Литогенез рифов*. ИТЖ.

Внешний риф, геол. — разновидность одиночного рифа. Развивается в глубоком бассейне, обрамленном рифовыми системами (см. рис. 2) [24, с.35—36]. См. *Одиночный риф*. ИТЖ.

Внешний склон рифа, геоморфол. (англ. — outer slope; франц. — pente externe; нем. — Aussenabhang) — обращен в сторону открытого моря и подвержен максимальному для данных физико-географических условий воздействию морских волн. Однако если происходит погружение основания рифа и его скомпенсированное надстраивание, в нижней своей части

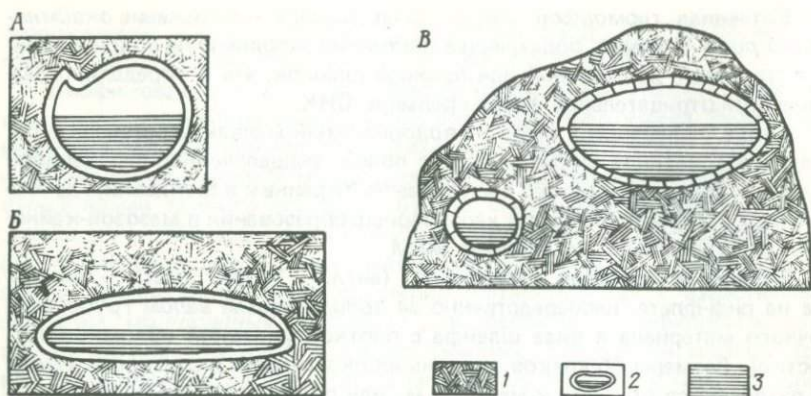


Рис. 6. Схема строения ватерпасов (в сечении) :

А, Б — по Д.В.Шамову и Р.Ф.Геккеру [40]; В — по И.Т.Журавлевой [57], 1 — вмещающая порода; 2 — остатки (раковины в А и Б; кубка археоциат в В); 3 — литифицированный осадок в полости раковин, кубков

риф выходит из зоны активного действия волн на дно. Поэтому на внешнем склоне рифа можно выделить две зоны: 1) верхнюю зону действия волнового фактора (аналог подводного берегового склона на обычных берегах), где рельеф формируется взаимодействием *герматипных организмов* и волн; 2) нижнюю зону, где действуют преимущественно гравитационные процессы и рельеф формируется им, или представляет реликты погруженного рельефа верхней зоны (рис. 7).

Верхняя зона играет особо важную роль в существовании рифа, так как именно здесь формируется его каркасная часть и волноломная структура, позволяющая рифу противостоять разрушительному действию волн. Верхняя граница этой зоны проходит по *водорослевому валу*, отделяющему внешний склон рифа от *риф-флэта* — вершинной поверхности *уровневого рифа*. На тех рифах, где водорослевый вал отсутствует, приблизительно на уровне сизигийного отлива наблюдается заметный перегиб от риф-флэта к внешнему склону рифа и наряду с известковыми водорослями доминантами здесь часто бывают миллепорида. Ниже расположена более или менее выраженная зона *предриф-флэта*, на которой преобладают известковые *корковые водоросли*; она рассечена неравномерно распределенными прибойными каналами. Эта зона сравнительно узкая и сменяется вниз по склону (обычно с заметным перегибом и увеличением уклонов) широкой зоной *шпор* и *каналов* (см. *Баттресс*). Они представляют собой систему регулярно чередующихся линейно вытянутых положительных и отрицательных форм, ориентированных по направлению действия господствующих волнений. При этом шпоры образованы ростом герматипных кораллов. Иногда система шпор и каналов

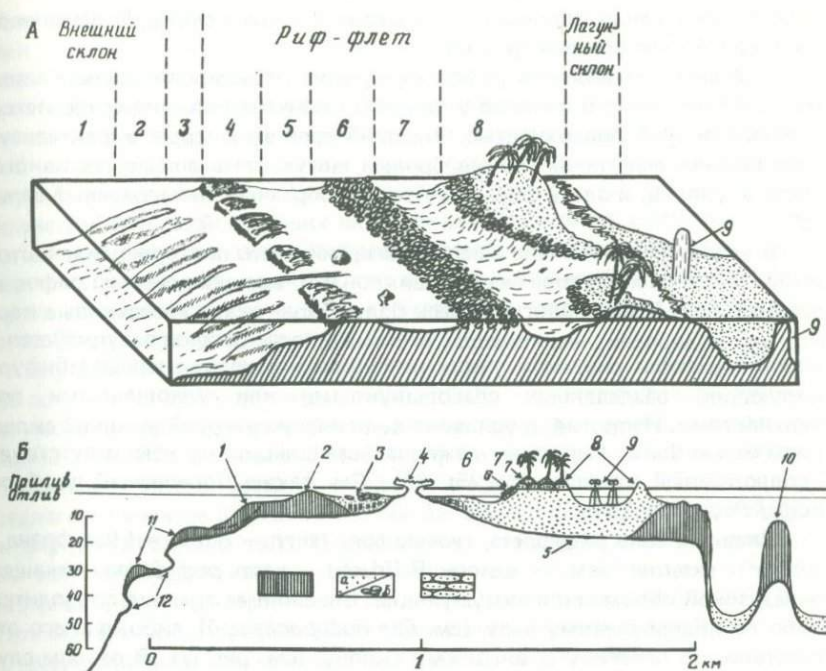


Рис. 7. Поперечный профиль рифа. По В.Н.Космынину [50].

А — блок-диаграмма рельефа современного кораллового рифа: 1 — фатомная терраса; 2 — зона шпор и каналов; 3 — предриф-флет; 4 — водорослевый вал; риф-флет: 5 — внешняя зона риф-флета с отдельными крупными глыбами штормового наброса, 6 — рампарт, 7 — моут или пристроенная лагуна; 8 — острова; 9 — внутрिलाгунный риф

Б — поперечный разрез гипотетического рифа: 1 — шпоры и каналы внешнего склона рифа; 2 — водорослевый вал; 3 — рампарт; 4 — останец рифа, формировавшегося в ресс-вюрмское время; 5 — поверхность несогласия между ресс-вюрмской и голоценовой постройками; 6 — бич-рок; 7 — островные конгломераты и песчаники; 8 — острова; 9 — мангры; 10 — внутрिलाгунный риф; 11 — погруженные террасы внешнего склона рифа; 12 — погруженные волноприбойные ниши. I — био-конструкционная часть рифа (биогенная аккумуляция); II — аккумулятивная часть рифа (волновая аккумуляция обломочного рифогенного материала; а — песок и гравий, б — галька и валуны); III — карбонатные песчаники и конгломераты

имеет "двухэтажное" строение, иногда выделяются две зоны их развития.

Ни в зоне предриф-флета, ни в зоне шпор и каналов обычно не отмечается значительного накопления рыхлого материала. Это зоны, его продуцирующие, и одновременно зоны его транзита. Однако существуют и исключения — на некоторых рифах наблюдаются и на внешних

склонах скопления обломочного материала, скрепленные *Thalassodendron* и другими морскими травами.

Для внешних склонов рифов характерна террасированность. Например, система шпор и каналов у нижнего окончания обычно сочленяется с террасовидной поверхностью. Внешний край этих террас характеризуется резким перегибом. Такие бровки могут стать зонами активного роста кораллов, и здесь формируется своеобразный "погруженный барьер".

В условиях волн очень высоких энергий, часто повторяющихся штормов, связанных с тропическими циклонами, внешние склоны рифов в верхней зоне более пологие. Здесь более характерны известковые каркасные водоросли, чем *кораллы*, система шпор и каналов редуцируется; склон пересечен системой узких неглубоких каналов, нередко бифуркирующих, разделенных слабовыпуклыми или уплощенными поверхностями. Напротив, в условиях волн низких энергий внешний склон рифа может быть крутым, даже нависающим, и на нем отсутствует "волноломный комплекс" [25; 83]. См. также *Поперечный профиль рифа; Риф-флет*. ВНК.

Внешняя зона риф-флета, геоморфол. (англ. — outer reef flat; франц. — *platier externe*; нем. — *ausseres Riffdach*) — часть *риф-флета*, лежащая перед зоной обломочной аккумуляции. Внешняя ее граница проводится либо по водорослевому валу (см. *Вал водорослевый*) либо, при его отсутствии, по перегибу к внешнему склону (см. рис. 7). В первом случае такое проведение границы более обосновано, во втором же — границу, вероятно, можно проводить также по внешней продольной ложбине — аналогу *предриф-флета*, так как участок, лежащий мористее, уже не входит в структуру *рифовой платформы*. См. также *Внутренняя зона риф-флета*. ВНК.

Внутренний риф, геол. — разновидность *одиночного рифа*. Развивается в мелководном зарифовом бассейне между берегом и рифовыми системами [24, с.35—36]. Внутренний риф становится *внутрилагунным рифом*, если формируется в *лагуне внутриостровной* или за *барьерным рифом* (см. рис. 7). Само же понятие В.р. более широкое, чем *внутрилагунный риф*, так как включает все рифы, формирующиеся на мелководье за *рифовыми системами асимметричными* (см. рис. 2), в том числе в пределах нормально-соленых морей, ограниченных краевыми рифовыми системами (см.). См. *Риф-флет; Одиночный риф*. ВГК.

Внутренний (лагунный) склон рифа, геоморфол. (англ. — inner slope; франц. — *penne interne*; нем. — *Innenriffhang*) — представляет собой поверхность различной крутизны, переходящую в дно *лагун*. В отличие от *внешнего склона рифа*, зона *шпор и каналов* встречается здесь довольно редко и отличается значительно меньшими размерами. Внутренний склон рифа бывает заселен колониями мадрепоровых кораллов, образующих густые заросли. В других случаях внутренний склон рифа представляет собой шлейф обломочного материала, поступающего с *риф-флета* и через него с внешнего склона рифа. Он может быть осложнен различными аккумулятивными формами: конусами выноса, пе-

ресекающими риф-флет каналами-хоа, а также лагунными косами, валами и другими формами, созданными волнами и течением, действующими в лагуне. Часто внутренний склон рифа бывает осложнен останцовыми формами — аналогами лагунных рифов, или крупными массивными колониями кораллов — *коралловыми головами*. Внутренний (лагунный) склон рифа может быть и каркасным; такие склоны характерны для рифов, отчленяющих обширные лагуны (см. рис. 7). В этих случаях параметры волн, действующих на лагунный склон рифа, могут быть близки к морским и условия его формирования не отличаются от условий *внешнего склона рифа*; рельеф, так же как и на внешнем склоне, образуется взаимодействием волн и герматипных кораллов [25, 83]. См. также *Поперечный профиль рифа*. ВНК.

Внутренняя зона риф-флета, геоморфол. (англ. — inner reef flat; франц. — platier interne; нем. — Innerriffdach) — относительно выровненная часть поверхности *риф-флета*, располагающаяся между *рампартом* и *зоной отмелей и островов* [25]. В.з. р-ф имеет весьма сложное строение и отличается многообразием морфологического облика. "Тэтис" [83] предлагает не менее 50 наименований различных форм рельефа этой части риф-флета. Однако часто бывает так, что непосредственно за рампартом или зоной обломочной аккумуляции располагается зона отмелей и островов, иногда отделяясь от первой продольной ложбиной. См. *Приостровная ложбина*; *Лагуна*; *Моут*; *Внешняя зона риф-флета*. ВНК.

Внутренняя лагуна, геоморфол., гидрол. — см. *Лагуна*.

Внутрилагунный риф, геоморфол. — см. *Лагунный риф*.

Водорослевая заросль, экол. — Донные водоросли растут, как правило, большими группами. Поэтому микроскопические талломы формируют густые заросли, напоминающие подводные луга. Здесь же микроскопические талломы образуют обрастания в виде слизистых пленок, войлочных подушечек, окрашенных в разные цвета. См. *Водорослевый ковер*; *Биостром*. ВАЛ.

Водорослевая корка, экол. — см. *Корковые водоросли на рифе*.

Водорослевая кочка, экол. — элементарная органогенная постройка, образованная в основном известковыми водорослями, реже с участием каких-либо каркасостроителей животного происхождения. В ископаемом состоянии ее аналог называется калиптрой. Калиптры стремятся всегда приобрести сферическую форму, но это не всегда достигается. Их размеры колеблются от нескольких сантиметров до 0,5 м. См. *Калиптра*. ВАЛ.

Водорослевое кольцо, экол., геоморфол. — см. *Водорослевый вал*.

Водорослевый барьер, экол., геоморфол. — см. *Водорослевый вал*; *Гребень рифа*.

Водорослевый вал, геоморфол., экол. — (англ. — algal ridge; нем. — Kalkalgenwall) — поднятие по внешнему краю *риф-флета* в виде вала или серии бугров, разделенных *прибойными каналами*. Поперечный профиль вала асимметричный, с пологим склоном в сторону риф-флета и более крутым, часто в виде уступа — в мористую сторону (см. рис. 7). Над уровнем риф-флета В.в. возвышается редко более чем на 0,5—1,0 м, морис-

тый уступ может достигать более 2 м. В.в. образуется ростом красных (Rhodophyta) известковых водорослей: *Porolithon*, *Lithophyllum*, *Neogoniolithon*, *Hydrolithon* и др.; на плейстоценовых и голоценовых рифах часто в ассоциации с гидрокораллами *Millerpora*. Формирование В.в. происходит в условиях высокой энергии волн, в зоне их разрушения. Следует подчеркнуть, что известковые водоросли рода *Lithothamnion* никогда не образуют В.в. на рифах, они более характерны для рифовых глубоководий, а также внетропических холодных вод. Поэтому названия "литотамниевый вал" или "литотамниевый гребень", "литотамниевое кольцо" по отношению к В.в. рифа ошибочны [63, с.91]. На рифах в условиях низкой энергии волн В.в. не образуется. В.в. представляет собой максимально возможную по высоте при данном уровне моря надстройку каркасной части рифа (несколько выше уровня квадратурного отлива). Даже в тех случаях, когда В.в. не выражены в виде отчетливой формы, на голоценовых *уровневых рифах* выделяется полоса более интенсивного развития известковых красных кораллиновых водорослей в зоне разрушения преобладающих волнений (см. рис. 7) (она отчетливо видна с воздуха или на цветных фотографиях). См. *Гребень рифа*. ВНК.

Водорослевый выступ, геоморфол. — см. *Водорослевый вал*; *Гребень рифа*.

Водорослевый гребень, экол. — см. *Водорослевый вал*; *Гребень рифа*.

Водорослевый желвак, литол., экол. — см. *Желвак*; *Родолит*.

Водорослевый ковер, экол. — совокупность *водорослевых кочек*, расположенных на значительном участке дна бассейна. См. *Биостром*. ВАЛ.

Водорослевый луг, экол., палеозкол. — см. *Водорослевая заросль*.

Водорослевый риф, экол. (англ. — algal reef; голл. — algenrif; франц. — recif algairе; нем. — Algenriff; исп. — arrecif de algas) — риф, в сооружении которого, в основном, принимают участие *известковые водоросли*. Рифы, наиболее богатые водорослями, содержат мало кораллов. См. также *Водоросли на рифе*. ВАЛ.

Водоросли багряные на рифе, биол., экол. — см. *Водоросли красные на рифе* (Rhodophyta).

Водоросли бурые на рифе, биол., экол. — почти исключительно морские многоклеточные растения, получившие название (Phaeophyta) от характерной окраски слоевищ, зависящей от смешения различных пигментов с хлорофиллом. Клетки бурых одноклеточные, с оболочкой, имеющей целлюлозную основу со значительной примесью пектиновых веществ. Благодаря этому оболочка может сильно разбухать. Слоевище бурых водорослей у простейших форм представлено ветвящимися одноклеточными клеточными нитями. У большинства форм слоевище имеет более сложное анатомическое строение. Его размеры разнообразны: от микроскопических до нескольких метров длиной у ламинариевых. Распространена форма прикрепленных ветвящихся кустиков, встречается также в виде шнуров, лент, пластинок, корочек, приросших одной стороной к субстрату, пузырями и т.д. Бурые водоросли особенно богато представлены в холодных водах северного и южного полушария. Так как

бурые водоросли никогда не обызвествляются (за исключением *Padina*), то они не участвуют в рифообразовании, а лишь обитают на дне бассейна вблизи рифов. Они являются источником жизни для многих морских животных, служат укрытием для икры и рыбной молоди. ВАЛ.

Водоросли зеленые на рифе, биол., экол. — одноклеточные, многоклеточные и неклеточные организмы (Chlorophyta), в сложном пигменте которых преобладает хлорофилл. Клетка имеет двухслойную оболочку, внутреннюю целлюлозную и внешнюю пектиновую. Размножение вегетативное, бесполое. Обызвествляются в основном представители класса Siphonophyceae. Они имеют сифональный тип строения слоевища: вдоль всего крупного слоевища проходит вытянутая осевая часть клетки, а от нее радиально в стороны отходят боковые ответвления. Отложение извести происходит в клетках, в межклеточном пространстве, реже на поверхности слоевища. Центральная часть слоевища обызвествляется слабее периферической. Распространены в теплых морях, входят в состав планктона и бентоса.

На современных рифах зеленые водоросли (например, *Halimeda*) являются одними из основных поставщиков рыхлого карбонатного материала — псаммитов и пелитов, как в лагунных условиях, так и на внешних склонах рифов ниже уровня действия волн. Достоверно известны с ордовика, пережили расцвет в верхнем палеозое. Являются рифолюбивыми формами, ассоциирующимися с органогенными постройками [13]. ВАЛ.

Водоросли известковые, биол., экол. — водоросли, у которых слоевище (таллом) инкрустировано или адкрустировано карбонатом кальция, образовавшимся в результате биохимической жизнедеятельности водорослей. Обызвествляться могут синезеленые, красные, зеленые, пиррофитовые, бурые (*Padina*) водоросли, а также споропочки харовых. Способ обызвествления у них отличается. Так представители вымершего класса известковых водорослей в составе Calcibionta (см. *Кальцибионта*) откладывают известь на поверхности оболочки, а представители Rhodophyta и Chlorophyta выделяют ее в межклеточном пространстве. В конце венда, палеозое и мезозое известковые водоросли Calcibiontaphyceae и Rhodophyta образовывали небольшие органогенные постройки типа иловых холмов, биогермов и биостромов. Основными каркасостроителями из водорослей в мезозое и кайнозое были красные водоросли Rhodophyta. ВАЛ.

Водоросли каркасообразующие, экол., биол. — массовые колонии известковых водорослей, смыкающиеся друг с другом и образующие функциональное ядро рифа. ВАЛ.

Водоросли кораллиновые на рифе, биол., экол. — водоросли рода *Corallina*, относящиеся к отряду Rhodophyta, образуют вертикально стоящие членистые кустики, сильно пропитываются известью и в массовых скоплениях образуют известковые корочки, цементирующие составные части рифа. Представители рода *Corallina* являются основными участниками в строительстве рифов по сравнению с другими известковыми во-

дорослями. Часто кораллина встречается в полосе прибоя и, обладая гибким членистым талломом, может противодействовать волнам. См. *Водоросли красные на рифе*. ВАЛ.

Водоросли красные на рифе, биол., экол. — многоклеточные организмы (Rhodophyta), у которых среди пигментов преобладает фикоцианин. Оболочка клетки красных водорослей с внутренней стороны целлюлозная, внешний слой пектиновый. В некоторых случаях инкрустируется карбонатами кальция и магния. Обызвествление идет от периферии к центру. В клеточных нитях продольные стенки обызвествлены сильнее, чем поперечные. Слоевище в виде ветвящейся нити, чаще многонитчатое многослойное. Размножение половое и бесполое. Отсутствуют жгутиковые стадии. Распространены в морских условиях, очень редко — в пресных водах. Достоверно известны с ордовика. Начиная с позднего палеозоя и в мезозое являются ведущими каркасостроителями органогенных построек, особенно в современных морях. См. *Водоросли кораллиновые на рифе* [13]. ВАЛ.

Водоросли литотамниевые, биол., экол. — так называются водоросли рода *Lithothamnion*, относящиеся к отделу Rhodophyta (см. *Водоросли красные на рифе*). Микроскопический таллом литотамний пропитывается известью, которая выделяется внутриклеточно самой водорослью. Образует сплошные розовые корочки. Распространены особенно в морях умеренных широт, где часто живут на глубине, обрастая камни и создавая органогенные постройки без кораллов. ВАЛ.

Водоросли на рифе, экол., палеоэкол., биол. — являются главным компонентом *рифов*, в том числе кораллиновых. Можно выделить несколько групп водорослей по их роли в *экосистеме рифа*. Первая и важнейшая для коралловых рифов группа — симбиотические водоросли *зооксантеллы*, основной источник энергии для главных рифостроящих кораллов в мезозое и кайнозое. Вторая, также очень важная группа — рифообразующие водоросли. В мезозое это Rhodophyta (см. *Водоросли красные на рифе*). Они способны строить рифовый каркас и цементировать обломочный материал. Сюда же относятся Cyanobacteria и вымерший класс в их составе — известковые водоросли Calcibionta, которые хотя и не создают рифового каркаса, но в палеозое и докембрии были способны образовывать консолидированные органогенные постройки — *иловые холмы*, *биогермы*, *строматолиты* и *биостромы*.

К третьей группе могут быть отнесены все обызвествляющиеся водоросли, не создающие каркаса. Это очень обширная группа — основной поставщик карбонатного обломочного материала на рифах (например, зеленая водоросль Halimeda). См. *Водоросли зеленые на рифе*. По объему продуцируемого рыхлого материала эта группа может значительно превышать объем, создаваемый рифостроителями, в т.ч. *кораллами*.

Четвертая группа — неизвестковые водоросли, играющие важную роль в функционировании *экосистемы рифовой*; они создают большой объем первичной продукции, вводят в рифовую систему большую часть энергии и биогенов и через детритные цепи и полузамкнутые циклы способствуют их удержанию на рифе. Эта группа включает микрофито-

бентос и перифитон, водоросли-макрофиты. В эту группу следует включать и морские травы, которые не относятся к водорослям, но объединяются с ними функционально в рамках рифовой экосистемы. См. *Водорослевый вал; Гребень рифа*. ВНК; ВАЛ.

Водоросли пиррофитовые на рифе, биол., экол. — Pyrophyta имеют монадную, реже амебодную, коккоидную, пальмеллоидную и нитчатую структуры и совмещают признаки животных и растений. Их клетки одеты твердой оболочкой и содержат различные пигменты. В тропических морях, т.е. в зонах максимального развития *рифов*, распространены, главным образом, одноклеточные представители порядка Peridinales, которые могут быть симбионтами *кораллов* (*Zooxanthella*) и паразитами ракообразных и червей; пиррофитовые водоросли играют большую роль в круговороте кислорода, углерода, фосфора, азота, в синтезе органических веществ, в питании мальков рыб. Очень чувствительны к значениям pH, к изменениям солености. Большинство форм пиррофитовых водорослей ведет планктонный образ жизни и могут обитать в около- и надрифовых водах, хотя есть и редкие бентосные обызвестленные формы Peridinales. ВАЛ.

Водоросли пластинчатые на рифе, экол. — см. *Водоросли филлоидные*.

Водоросли пленочные на рифе, экол., биол. — см. *Цианобактерии на рифе*.

Водоросли сверлящие на рифе (эндолиты), биол., экол. — микроскопические формы водорослей, особенно распространенные среди Cyanobacteria (см. *Цианобактерии на рифе*), но имеются и в других группах. Число их видов небольшое, около 20. Встречаются они довольно широко в пресных и морских водах, в известковых скалах, раковинах, кораллах. Выделяя органические кислоты, водоросли постепенно растворяют известь, в результате чего в субстрате остаются следы их жизнедеятельности. См. *Биодеструкторы кораллового рифа*. ВАЛ.

Водоросли синезеленые на рифе, биол., экол. — см. *Цианобактерии на рифе*.

Водоросли строматолитовые, экол., палеоэкол. — Водоросли, образующие строматолитовые постройки (см. *Строматолиты*), в ископаемом состоянии имеют две формы сохранности: в форме минерализованных нитей, пропитанных солями фосфора, кремния, железа и др. Обычно они представлены двумя—тремя видами из одного—четырех родов.

Другая форма — *известковые водоросли*. Эта форма в строматолитах подвержена диагенетическим изменениям и обнаруживается с трудом. Современные строматолитовые водоросли образуют пластообразные залежи (маты) в морских и континентальных водоемах, растут в аридной зоне и обнаруживают зональность по формам роста, связанную с разницей в освещенности. Образование непрерывных водорослевых матов происходит в обстановке низкой гидродинамической активности [23]. См. *Цианобактерии на рифе; Маты водорослевые* ВАЛ.

Водоросли трубчатые, биол., экол. — Этот термин применяется к некоторым ископаемым известковым водорослям класса Calcibionta по-

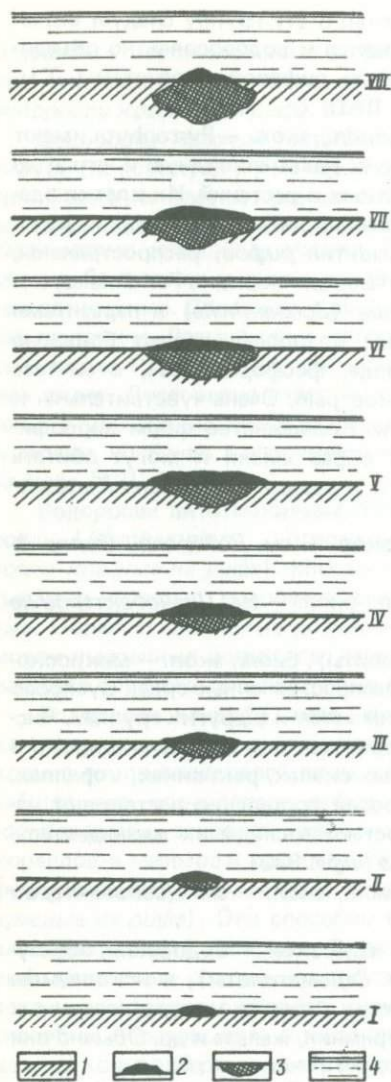


Рис. 8. Высота и мощность диеллоидного биогерма. По И.Т.Журавлевой [40]:

I-VIII — изменение мощности в процессе развития при постоянстве высоты; 1 — дно бассейна; 2 — надводная часть биогерма, равная его высоте; 3 — подводная (захороненная) часть биогерма (в сумме надводная и подводная части биогерма составляют мощность биогерма); 4 — бассейн

рядок *Proauloporales*, у которых после обызвествления в ископаемом состоянии остается чехол в виде трубки, повторяющей внешнюю форму нитей. Наиболее типичными являются представители рода *Proaulopora*, известного из кембрия и ордовика. ВАЛ.

Водоросли филлоидные на рифе, биол.,экол. — У современных водорослей филлоид — это листовидная ветвь ограниченного роста у представителей порядка *Fucales*, отдел бурых — *Phaeophyta* (см. *Водоросли*

бурые на рифе); у ископаемых форм подразумеваются все известковые водоросли, имеющие пластинчатую форму. ВАЛ.

Воздымающийся риф, геоморфол., тект. — см. *Поднятый риф*.

Волновые каналы на рифе, геоморфол. — см. *Прибойный канал в рифе*.

Волнолом рифа, геоморфол. — см. *Водорослевый вал; Гребень рифа*.

Высота органогенной постройки, геоморфол. — превышение в каждый отдельный момент ее формирования над сопредельными участками абиогенного дна (рис. 8). См. также *Мощность органогенной постройки*. ИТЖ.

Г

Гайот, геоморфол. — плосковершинная подводная гора с глубинами над вершиной 200 м и более. Генезис плоской вершины может быть различным, в том числе рифогенным. Доказано, что некоторые из Г. — это погружившиеся *атоллы*. Термин был предложен Х.Хессом в честь известного американского географа и геолога А.Гюйо (Guyot). ВНК.

Галечная насыпь на рифе, геоморфол. — см. *Рампарт*.

Галечная отмостка, геоморфол. — см. *Булыжная мостовая; Риф-флет*.

Галечный вал на рифе, геоморфол., литол. — слагается из галек, окатанных из обломков *кораллов*. При этом более грубый материал отлагается с внешнего края вала и величина обломков убывает по направлению к внутренней стороне. На самой внешней окраине вала иногда наблюдается такое значительное скопление валунов, что они фактически образуют самостоятельный геоморфологический элемент. Иногда типичные галечные валы переходят по простиранию в скопления валунов. Развита они почти на всех островах, расположены, как правило, на *рифовом плато*, иногда переходят в береговые песчаники или песчаный остров. Очень часто Г.в.н.р. приобретает изогнутую или серповидную форму с резко оттянутыми, отогнутыми концами. Образуются Г.в.н.р., как правило, с наветренной стороны. Высота их в Восточной Индонезии до 1,75 м, ширина до нескольких метров, иногда же они совсем плоские. По простиранию Г.в.н.р. часто прерываются, а также дают перпендикулярные боковые плосковершинные языки. Внешняя сторона вала обычно пологая, внутренняя — очень крутая. Иногда к абрадированным галечным валам бы- вают прислонены современные галечные валы... На некоторых островах имеется серия валов, чередующихся со рвами, покрывающая весь *рифовый массив* и образующая в совокупности своеобразные галечниковые острова. В ископаемом виде встречаются довольно редко. Представляют собой линзовидные в поперечном сечении полосы известняковых конгломератов внутри и по краю крупных рифовых массивов. Галька обычно овально-уплощенная, хорошо сортированная по размеру, состоит из обломков рифостроящих организмов и различных встречающихся в данном сооружении известняков (оолитовых, сгустковых, микрозернистых и др.). Цемент карбонатный, обычно очень скудный. Иногда хорошо видно замещение известняковыми гравелитами и песчаниками или брекчиями, более часто встречаемыми в отложениях прошлого. Типичный при-

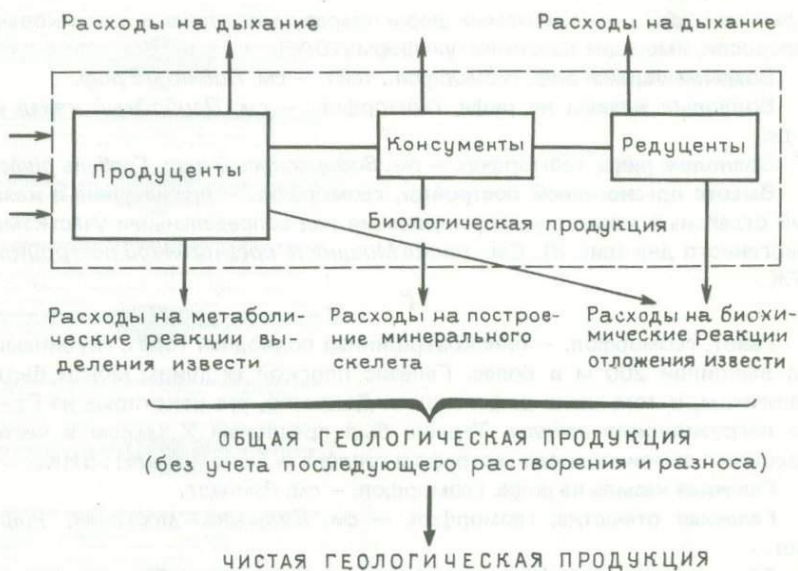


Рис. 9. Схема основного потока энергии и виды продукции в рифовой экосистеме. По В.П.Шуйскому [68].

мер — известняковые конгломераты, образующие плоскую широкую линзу по периферии крупного верхнеюрского рифового сооружения Оштейн-Фишта. См. Рампарт; Аккумулятивный вал на рифе. МВМ; ВНК. Геокатена, палеоэкол. — см. Катена.

Геологическая продуктивность экосистемы рифа, палеоэкол., литол.

— Важными характеристиками интенсивности биоценологических процессов и энергетики экосистем служат биомасса и продуктивность бентоса. Некоторым эквивалентом биологической продуктивности ископаемых биоценозов может служить сумма минеральных метаболитов животных и растений, а также минеральных накоплений биохимического происхождения, связанных с жизнедеятельностью продуцентов и редуцентов. По сути дела это геологическая продукция экосистемы (рис. 9).

Теоретически по аналогии с биологической продукцией можно различать общую и чистую геологическую продукцию. Под общей продукцией понимается сумма минеральных биогенных накоплений за единицу времени (на единицу площади). Сюда входит масса минерального вещества скелетов консументов (кораллов, криноидей, раковины брахиопод и моллюсков и др.), а также вся известь, осаждаемая продуцентами (водорослями) и редуцентами (бактериями и грибами) в результате метаболических и биохимических реакций. Чистая геологическая продукция — это общая продукция за вычетом потерь, имевших место в результате растворения, перемыва, выноса за пределы биотопа и т.д. Таким

образом, чистая геологическая продукция — это органогенный карбонат, который в конечном счете накапливается в осадке, образуя первичные структурные компоненты породы. Удобным выражением чистой геологической продукции ископаемых сообществ может служить скорость накопления биогенного карбонатного материала, вычисленная на конкретных разрезах по формуле: $P = M/T \cdot c$, где P — скорость накопления биогенного материала в м/млн лет (показатель чистой геологической продукции); M — истинная мощность отложений в м; T — время в млн. лет; c — “коэффициент органогенности” (% биогенных прослоев от общей мощности, деленный на 100) [68, с.41—43]. В стабильных экосистемах (в частности, рифовых) показатель P (скорость биогенного карбонатакопления) коррелируется с усредненной величиной истинной биологической и геологической продукции в расчете на 1 год. При рассмотрении зон неустойчивых физико-географических условий, где существовали несбалансированные изменяющиеся органические сообщества, этот показатель выражает усредненную продукцию всей серии экосистемы, последовательно сменяющих друг друга в данном интервале времени.

Попытки подсчета общего баланса карбонатообразования на поверхности современных *рифов* стали предприниматься только в последние годы [43, с.108—112]. Специальные исследования были проведены Д.Кинси в 1983 г. на рифе Дискавери Бей и атолле Джонстон. Установлено, что в среднем на этих рифах образуется 4 кг карбоната кальция на 1 м^2 в год. Скорости карбонатакопления в разных частях рифовой поверхности различны. Так, в зонах *лагун* накапливается от 1,5 до 3,8 кг/м² в год, а в зонах *волнолома* от 4 до 8 кг/м² в год. Если принять за основу среднюю цифру 4 кг/м² в год и плотность кальцит-арагонитового осадка около 3 г/см³ (фактическая плотность осадка в 1,5—2 раза ниже), то можно ориентировочно считать, что за 1 год накапливается карбонатный осадок толщиной 1—1,5 мм. За 1 млн лет, таким образом, должна сформироваться толща рифовых известняков мощностью около 1—1,5 тыс. м, что едва ли реально. Дело в том, что, во-первых, вычисленные скорости органогенного карбонатакопления характеризуют не чистую, а общую геологическую продукцию (продуктивность) и, во-вторых, они учитывают только массу карбоната, а не структурные особенности осадка. В-третьих, темп органогенного карбонатакопления во времени не остается постоянным, а изменяется в очень широких пределах и в какие-то моменты может находиться на нулевой отметке. В рифовом накоплении всегда есть предел: уровень моря. Отсюда в чистом виде никогда не может накопиться 1,5-километровая толща за 1 млн. лет. Голоценовые рифы (см. *Современный коралловый риф*) — ключ к пониманию всего процесса.

Количественная оценка геологической продукции (продуктивности) палеоэкосистемы является не менее сложной задачей (возможно, такой же неразрешимой), чем определение в абсолютных цифрах биомассы, биологической продуктивности, а также некоторых важнейших физических характеристик среды обитания сообществ, а следовательно,

и условий седиментации, например глубины, интенсивности гидродинамических процессов и т.д. Но это понятие полезно использовать и в относительных оценках сообществ и экосистем, поскольку сам факт существенных различий геологической продуктивности *органогенных построек* и рифов совершенно очевиден. См. *Автотрофы на рифе; Консументы на рифе; Редуценты на рифе; Экосистема рифа; Биологическая продуктивность экосистемы рифа*. ВПШ.

Геоморфологическая классификация рифов, геоморфол. — Существует в самом общем виде как триада: *окаймляющий риф, барьерный риф, атолл*; иерархической классификации рифов как форм рельефа нет. ВНК.

Геосинклиальный риф, геол. — Термин отображает тектоническую приуроченность рифов. См. *Тектоническая классификация рифов*. ГВБ.

Герматипные и агерматипные организмы на рифе, экол. (англ. — hermatypic, ahermatypic organisms) — термины были предложены американским исследователем Дж.Уэллсом в 1933 г., который указал, что нет реального различия между кораллами, находящимися в батимальных и неритических условиях, за исключением настоящих рифовых кораллов, которые являются исключительно неритическими. Термин "герматипный" — предложен для описания кораллов рифостроящего типа, содержащих при жизни в своих тканях *зооксантеллы*. Термин агерматипный предлагается для описания кораллов нерифостроящего типа, которые обитают в сильно различающихся по глубине, температуре и свету условиях. Агерматипные кораллы включают как обитающие на глубине (батимальные), так и мелководные (неритические) формы, которые не строят рифов.

В дальнейшем эти термины стали трактовать шире того первоначального конкретного значения, которое придавал им Дж.Уэллс. В частности, термин "герматипный" стали применять: 1) ко всем организмам, создающим *рифовый каркас*; например, к известковым водорослям; 2) ко всем организмам, содержащим зооксантеллы, например, к моллюскам, альционариям и др.

Термин "агерматипный" стали применять ко всем кораллам, не содержащим зооксантелл. Следует отметить, что к рифостроящим кораллам относится ряд видов, не содержащих или не обязательно содержащих зооксантеллы (в зависимости от условий обитания на рифах); например *Tubastrea*, гидрокораллы *Stylaster*, *Oculina* и др. В то же время содержащие зооксантеллы неприкрепленные фунгииды не являются *рифостроителями*. В первом случае кораллы, не содержащие зооксантелл, должны считаться герматипными, во втором — несмотря на наличие зооксантелл — агерматипными. За исключением определения: "содержащие зооксантеллы", термины, предложенные Дж.Уэллсом, однозначны в своем понимании: герматипные кораллы — рифостроящие; агерматипные — нерифостроящие. Распространение термина "герматипный" на другие рифостроящие организмы не является противоречием исходному его значению. ВНК.

Гидрозои-рифостроители, биол., экол. — входят в состав типа кишеч-

нополостных (Coelenterata) в качестве класса (Hydrozoa). Гидрозои включают два подкласса: гидроидей (Hydroidea) и сифонопор (Siphonopora). Сифонопоры не известны в ископаемом состоянии. Гидроидеи включают полипоидное поколение и медуз, последние также не имеют твердого скелета. Основным элементом гидрозой является полип, имеющий цилиндрическое или овальное тело, который при помощи короткой ножки соединяется с колонией, а у одиночных форм прикрепляется к субстрату. Строение и форма колоний полипов разнообразны и зависят от видовой принадлежности и условий среды обитания. Колонии бывают кустистые, неправильно разветвленные, мутовчатые, перистые, древоподобные.

У стелющихся форм полипы отходят от пластинок (гидрориз). Снаружи гидроризы, ствол и ветви колонии покрыты хитиновой оболочкой (текой и перисарком). У гидрокораллов хитиновое вещество скелета пропитывается слоями кальция, в результате чего возникает прочный каркас. Размеры колоний различны — от первых сантиметров до 2 м, а иногда и более.

Гидроидеи, принимающие участие в современном рифообразовании, приурочены только к мелководью тропических морей, где образуют иногда пятна моновидовых зарослей. См. *Строматопороидеи*. ЮИТ.

Голоценовый риф, экол. геоморфол. — см. *Современный коралловый риф*.

Голубые воронки, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Грануляция, литол. (греч. granula — зернышко) — замещение какого-либо строения (раковин, *оолитов*), образованного определенным положением кристаллов, беспорядочным скоплением мельчайших зернышек. Употребляется в применении к известковым породам.

Причиной грануляции кальцита в осадочных образованиях могут быть *сверлящие водоросли*. Она может быть вызвана механическим разрушением и химическим распадом с поверхности многих известковых песчинок. Процесс грануляции широко развит в породах, слагающих *органогенные постройки*, в некоторых участках почти полностью затушевывается первичное строение. Обычно темные каемки грануляции вокруг желвачков, оолитов, *онколитов*, окатанных обломков, непрозрачные ободки с выступами на исверженных поверхностях, сплошные зернистые комочки и округлые тельца — гранулированные полностью обломочки, детрит и др. МВМ.

Гребень рифа, геоморфол., экол. — часть рифа, которая находится в полосе бурунов и заливается лишь во время очень высоких приливов. Гребень рифа имеет незначительную ширину (десятки метров), но в длину протягивается на несколько километров. См. *Биогермная часть рифа*; *Водорослевый вал*; *Каркас рифа*; *Каркасная часть органогенной постройки*; *Каркасная часть рифа*; *Костяк рифа*; *Основной биогерм*; *Остов рифа*; *Ядро рифа*. ГВБ.

Гряда биогермная, геоморфол., палеозкол. — линейное расположение *биогермных массивов*, *отдельных биогермов*, *биостромов* и прилегающих к ним тафостромных образований.

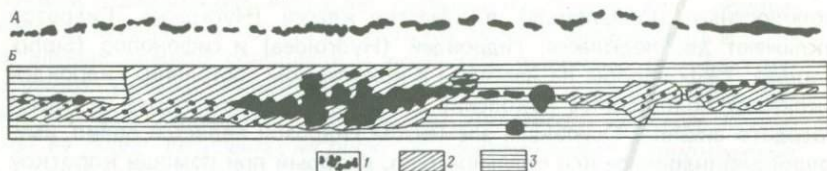


Рис. 10. Биогермная гряда. По И.Т.Журавлевой и Е.И.Мягковой [56].

А — строение биогермной гряды в плане; Б — сложное строение биогермной гряды в сечении: 1 — калиптры, биогермы и др.; 2 — межбиогермные слои; 3 — подстилающие и перекрывающие породы

Биогермная гряда представляет собой совокупность *органогенных построек*, сформировавших единый завершённый цикл развития (рис. 10) [56, с. 133]. См. *Органогенная полоса*. ИТЖ.

Грядовый риф, геоморфол. — см. *Лагунный риф*.

Губки-каркасостроители, биол., экол., палеозкол. (лат. — Porifera — принадлежат к низшим многоклеточным, имеют пористый известковый, кремневый, органический или смешанный скелет, реже лишены скелета. Скелет, как правило, спикуловый. Обитатели самых различных глубин на мелководье могут выступать как каркасостроители, сооружая *биогермы*. На современных рифах губки имеют каркасообразующее значение лишь в глубоких частях *рифовых склонов* и под нависаниями (см. *Пещеры в рифах*), дополняя кораллово-водорослевый каркас. Из современных известен только один вид — *Ceratoporella nicholsoni* (класс Sclerosporidae — коралловые губки) [73]. Существенна была роль губок-каркасостроителей в палеозое, когда они не завоевали еще большие глубины. В верхней юре Европы (от Нормандии до Горного Крыма) известны губково-водорослевые биогермы и *рифы*, где губки являются доминирующими каркасостроителями. Наиболее подробно они изучены на юге ФРГ.

И.Т.Журавлева и Е.И.Мягкова в работе 1987 г. повышают ранг Porifera до подцарства, с включением в его состав типов Symplesma, Cellularia и Pharetrinita, а также групп incertae sedis. Для Sphinctozoa Stomatopogata (см. *Строматопоридеи-каркасостроители*), включаемых согласно этой системе в подцарство Porifera, даны отдельные очерки. По общепринятой схеме губки рассматриваются в качестве типа. ИТЖ.

Д

Двойной или многократный барьерный риф, геоморфол. (англ. — double or multiple barrier reef; нем. — Doppeltes oder mehrfaches Barrierriff) — состоит из нескольких параллельных друг другу и берегу суши барьерных построек [25, с.4]. Размещение барьерных сооружений характеризуется существованием внешнего барьера и одной или нескольких систем внутренних барьеров, параллельных первому. Примеры: двойной барьер-

ный риф Кот Эст в Новой Каледонии, двойной барьерный риф о-ва Майотта (Коморские острова). См. *Барьерный риф; Краевой риф*. ГВБ.

Девекс, экол., геоморфол., географ., литол. (лат. devexus — покатый, отлогий, стремящийся к покою, опускающийся на покой; англ. — devex) Один из типов рифового ландшафта. Д. — донный ландшафт, развивающийся в зоне активного перемещения кластического материала у подножия рифовой постройки, под влиянием силы тяжести. Д. образуется по краю *рифа*, совпадает с поверхностью "рифового шлейфа", формируется на конусах выноса из каньонов системы баттресс (см. *Шпоры и Каналы*): может быть также определен как разновидность *имплета*, имеющая тенденцию к одностороннему перемещению рыхлых отложений под действием силы тяжести и к накоплению их у подножия склонов, обрывов и в устьях каньонов. Осадки Д. практически не сортированы. Они содержат большое количество грубых обломков рифового известняка, фрагменты и целые колонии кораллов. Осадочный материал содержит большое количество раковин моллюсков, видовое разнообразие которых достигает максимальных значений [43, с.60]. Д. часто обрамляет уступы обрывистых рифов. Может совсем не развиваться, в случае, если рифы маломощные или смываются мощными вдольбереговыми течениями, уносящими весь рыхлый материал, как это наблюдается в зоне *предрифа* центральной группы рифовых островов на Сейшельских островах, в прибрежных рифах Южного Вьетнама, в Индонезии и др. См. *Ландшафт рифовый*. БВП.

Деструкторы на рифе, экол., литол. — см. *Биодеструкторы кораллового рифа; Кораллобионты; Редуценты на рифе; Водоросли сверлящие на рифе*.

Дилапс, экол., геоморфол., географ., литол. (лат. dilapsus, dilaber — разрушаться, распадаться; англ. — dilaps). — Один из типов *рифового ландшафта*. Фация дилапса развивается в *топии* или *патии* при гибели кораллов на месте. Тогда значительные участки скелетных тканей кораллов обнажаются и быстро покрываются чехлом багряных водорослей. Д. может полностью вытеснить топию, но при регенеративной сукцессии она снова уступает ей место. Характерным примером устойчивого Д. можно считать водорослевый вал (см. *Водорослевое кольцо; Волнолом рифа*) и фации *риф-флета*, большинства *рифов* срединно-океанического типа пасатной зоны Земли [43, с.58]. Широко распространенное явление во всех гидродинамически активных рифовых образованиях Земли. В ископаемом состоянии Д. фиксируется в виде *водорослевых корок*, покрывающих колонию кораллов, а также в виде водорослевых скоплений, формирующих наиболее активно растущую, волноломную часть рифа. Д. прямо зависит от гидродинамической активности. См. *Ландшафт рифовый*. БВП.

Дилофоид, геоморфол., палеоэкол. (от греч. dilophoid — двувершинный) — ископаемое органогенное сооружение с относительно узкими основанием и вершиной и резко расширенной средней частью. Может быть одной из форм развития как *биоострома*, так и биогерма [40,

с.64]. В отличие от биогерма — *монолофоида* формирование Д. начиналось постепенно, с небольшой *калитры*. Превышение дилофоидного биогерма (*илового холма, агглютигерма*) над дном бассейна могло быть различным от заметного до значительного (см. рис. 8). См. *Биогерм; Онкоид; Агглютигерм*. ИТЖ.

Дилофоидный биогерм, геоморфол., плаеозкол. — см. *Дилофоид*.

Дюнный известняк, литол. — см. *Багамит; Эолианит; Аккумулятивный вал на рифе*.

Ж

Желвак, экол., литол. (греч. — *akatis*) — в русской геологической литературе используется для обозначения карбонатных и других стяжений округлой формы. Для органогенных образований применил и дал определение как карбонатное стяжение, свободно лежащее на дне водоема, В.П.Маслов. Ж. различаются биогенные и абиогенные. Биогенные образованы жизнедеятельностью организмов в отличие от Ж. и конкреций неорганического происхождения. Границы между этими двумя категориями иногда весьма спорны. Они подразделяются на: монофитные, образованные только одной водорослью. Способ роста Ж. заключается в разрастании от центра (или гальки, или обломка раковины) по радиусам веточек водоросли или наслаивании отдельных слоев периодически; зоофитные — одним животным организмом; полифитные, когда примешиваются другие виды водорослей; биоценолитичные, образованные несколькими родами эпифитных обволакивающих организмов (рис. 11). См. *Аккатия; Онколит; Родолит*. МВМ.

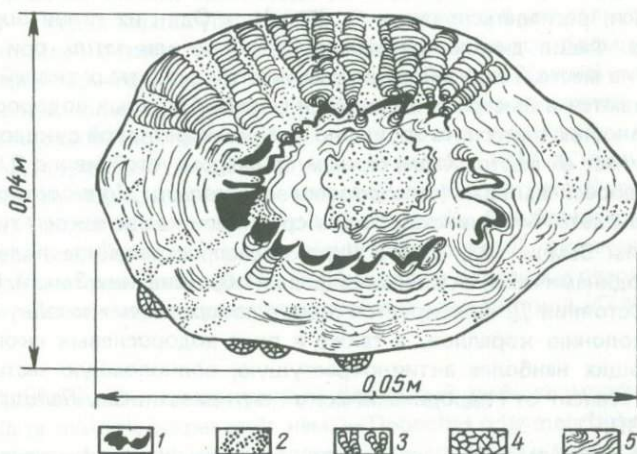


Рис. 11. Желвак. По И.Т.Журавлевой, Е.И.Мягковой [58];

1 — остатки раковины; 2 — песчано-глинистый материал; 3 — столбчатые строматолиты; 4 — периферические водоросли; 5 — слоевищные строматолиты

Жизненная форма организмов-рифобионтов, экол. (англ. — growth form; нем. — Lebensform) — внешнеморфологическая конфигурация организма, возникающая под действием той ландшафтной обстановки, в которой организм обитает. Жизненные формы *кораллов* несут в своем внешнем облике информацию о параметрах среды, т.е. о гидроклиматических условиях. Существует множество определений и трактовок жизненной формы. Р.Л.Мерклин под жизненной формой понимал тип адаптации организмов к условиям среды.

Б.Розен выделял инкрустирующие массивные, инкрустирующие разрозненные, инкрустирующие пластинчатые, инкрустирующие столбчатые, инкрустирующие одиночные, а также массивные, груборамозные, тонкопластинчатые, грубопластинчатые, колоннообразные, неприкрепленные одиночные и колониальные и фасцикулятные формы [106].

Т.Дэна выделял семь основных типов колониальных "габитусов", которые затем положил в основу разработки классификации кораллов.

Б.В.Преображенским в 1982 г. разработаны матричные классификации Ж.ф.о.р — одиночных и колониальных ругоз, склерактиний и *табулят*. По габитусу колоний различают листовидную, древовидную, длинностебельчатую, массивную, сферическую (или полусферическую), кольцевую (*Микроатолл*) и другие жизненные формы. Наибольшее разнообразие жизненных форм приурочено к системе баттресс (см. *Шпоры и каналы*) [7, с.204—209; 43; с.83]. См. *Зоогенный шар; Коралловая гора; Микроатолл*. БВП.

3

Западина на риф-флете, геоморфол. (англ. — reef flat pool) — отрицательная форма любых плановых очертаний, но скорее изометричная, чем удлиненная (в отличие от ложбин, *моут* и т.п., с уплощенным дном. Синонимизируется с другими отрицательными формами риф-флета, такими как приливные ванны, лужи, бассейны и т.п.) так же как они, может сохранять в отлив воду и благодаря этому содержать богатую фауну, в т.ч. *кораллов*. Ширина и длина до нескольких десятков метров, глубина до 1—2 м. Генезис западин может быть различным: неравномерный рост рифостроящих организмов, неравномерная аккумуляция обломочного материала на риф-флете, растворение, биоэрозия и т.д. Западина — термин свободного пользования, который может применяться в словесных описаниях не только риф-флета. Например: "Рельеф лагунного склона *рифа* — бугристо-западинный, с амплитудой рельефа до 2 м". Термин заимствован из геоморфологии. См. *Риф-флет*. ВНК.

Зариф, геоморфол., литол., геол. (англ. — back-reef) — Имеются две трактовки термина: 1) как подветренного, внутреннего или лагунного склона *рифа*; 2) как обломочного шлейфа с подветренной (внутренней, лагунной) стороны рифа. Первая трактовка неудачна, так как в этом случае на рифе отсутствует внутренний склон рифа: зариф — уже не риф, а образование за рифом. См. *Зарифовая фация; Поперечный профиль рифа*. ВНК.

Зарифовая лагуна, геоморфол., гидрол. — см. *Лагуна*.

Зарифовая фация, литол. — обстановка и осадки, формирующиеся в зарифовой области. Как и термин "*зариф*" — весьма широкое и неопределенное понятие. Сюда относятся как фации подветренного и *лагунного склона рифа*, так и в более широком значении — фации зарифовой лагуны. В зависимости от объема понятия обстановки и характер осадков будут различны. См. *Зариф*. ВГК.

Заросль подводная водорослевая, экол. — см. *Водорослевая заросль*.

Зоны глыбовой аккумуляции на рифе, геоморфол. — см. *Бульжная мостовая; Крэг; Рампарт; Риф-флет*.

Зона отмелей и островов на рифе, геоморфол. (англ. — islets and shoals zone) — часть *внутреннего склона риф-флета*, примыкающая к лагуне и характеризующаяся максимально интенсивной аккумуляцией песчаного, гравийно-галечного, а в ряде случаев и валунно-глыбового материала. См. *Риф-флет*. ВНК.

Зона предриф-флета, геоморфол. — см. *Предриф-флет; Внешний склон рифа; Поперечный профиль рифа*.

Зона утесов рифовых, геоморфол. — см. *Риф-клиппен*.

Зона шпор и каналов, геоморфол. — см. *Шпоры и каналы; Внешний склон рифа; Поперечный профиль рифа*.

Зональность сообществ на рифе, экол., палеоэкол. — Рифовые сообщества исключительно разнообразны. Различают сообщества: рифового фрона, т.е. сообщество *внешнего склона рифа и внешней зоны риф-флета* эпирифовые сообщества, характерные для *бульжной мостовой* и внутренних частей риф-флета, заросли морской травы и организмы, поселяющиеся на поверхности осадочно-аккумулятивных форм; зарифовые сообщества, представленные коралловыми сообществами внутривагунного склона и дна *лагуны*, в том числе и *лагунных рифов*. Состав организмов в том или ином сообществе зависит от глубины, мористости, строения аккумулятивных форм рельефа, силы волнового воздействия и т.д. Подробнее см. [43]. См. *Биоценоз на рифе; Экосистема рифа*. ИТЖ.

Зональные элементы рифового комплекса, геоморфол., литол., экол., палеоэкол. — см. *Поперечный профиль рифа; Рифовый комплекс; Форма рифа в плане*.

Зоогенный шар, экол. — Термин предложен В.И. Андрусовым в 1915г. для шаровидных жизненных форм колониальных организмов. На современных рифах иногда встречаются шаровидные неприкрепленные формы *кораллов*, которые в обычном случае являются прикрепленными и каркасообразующими. Такие колонии обычно встречаются с лагунной стороны *риф-флета*, в местах действия приливных течений, на рыхлых (песок, гравий) субстратах, иногда закрепленных морскими травами. В англоязычной литературе для таких колоний обычно применяется термин *corallith*, транслитерацию которого на русский язык следует избегать из-за созвучия с русским термином "кораллит" (скелетная часть полипа). См. *Жизненная форма*. ВНК.

Зооксантелла, биол., экол. — *Zooxanthella*, симбиотическая одноклеточная жгутиковая водоросль — динофлагеллята *Symbiodinium microadri-*

atium Freudenthal (см. *Водоросли пиррофитовые на рифе*). В симбиозе с *кораллами-рифостроителями* активизирует выделение скелета у кораллов и таким образом способствует рифостроению. Зооксантеллы запасают питательные вещества в виде гранул крахмала и жировых капелек. Некоторые кораллы удовлетворяют 60 % своей потребности в углероде за счет симбиоза с зооксантеллами. Зооксантеллы осуществляют фотосинтез до глубины 100 м, поэтому и рифостроящие кораллы могут жить до таких глубин. См. *Герматипные и агерматипные организмы; Кораллы современные*. БВП.

Зрелая стадия рифа, экол., палеозкол. — см. *Стадии формирования рифа и органогенной постройки*.

И

Иерархия органогенных построек (и рифов) — расположение в определенном порядке по мере усложнения строения. Уже в начале XX в. стало ясно, что под единым термином "*риф*" описываются объекты разного объема, сложности внутреннего строения, а часто и происхождения. Само появление новых терминов — *онкоид*, *биогерм*, затем *органогенная постройка* и выделение рифов в узком смысле отражало осознание иерархичности образований подобного рода.

В.Г.Кузнецов в 1971 г. подразделил органогенные сооружения на две группы — органогенные постройки (подразделяющиеся в свою очередь на биогерм и *биостром*) и рифы (см. Комментарий к ст. Органогенная постройка).

Одну из первых достаточно разработанных систем иерархии предложили И.Т.Журавлева и А.И.Равикович [57]. Используя в качестве общего, термин "*органогенная постройка*", они выделили три уровня: элементарные — *калиптра*; простые — *биостром*, *биогерм*; сложные — *ископаемый риф (рифовый комплекс)*. Кроме того выделены определенные сочетания:

Сочетания простых построек: *биостел*, *многопластовый биостром*, *биогермный пласт*.

Постройки в сочетании с генетическими фациями: *биостромный массив*, *биогермный массив*, *рифовый массив*.

Позднее И.Т.Журавлева и Е.И.Мягкова [55, с.117—118] показали, что каждая иерархическая единица представляет собой определенный этап рифообразования и в зависимости от того, на каком этапе оно прекращается и сколь длительное время развивается, возникают те или иные постройки. На этом основании ими была составлена *морфолого-историческая классификация органогенных построек*. Элементарные органогенные постройки эти авторы [58, с.125] предложили разделить на постоянно прикрепленные к субстрату — *калиптры* и перемещающиеся под воздействием водной среды — *аккати*.

И.В.Королюк и М.В.Михайлова [14, с.31, 32] иерархичность построек предложили считать основанием классификации. Учитывая признаки,

непосредственно наблюдаемые исследователями (такие как общая форма органогенных построек, размеры, влияние на процессы осадконакопления в соседних участках, сочетание пород и фаций, сложность строения) они выделили пять типов органогенных построек, сгруппировав их в простые (биогермы и биостромы) и сложные (биогермные массивы; биостромные массивы; рифовые массивы). Категории более высокого ранга, т.е. более сложные образования, возникающие в результате взаимодействия и взаимосвязи органогенных построек и окружающих их осадков, выделены как рифогенно-аккумулятивные комплексы и рифогенные толщи.

Четырехуровневую иерархию, соединяя во многом схемы И.Т.Журавлевой и Е.И.Мягковой, с одной стороны, и И.К.Королюк и М.В.Михайловой, — с другой, хотя и с несколько различным пониманием объема и уровня некоторых понятий, использует Н.М.Задорожная. Ею выделены постройки: 1) элементарные — калиптры; 2) простые — биостромы и биогермы; 3) сложные — массивы биостромные, калиптровые и биогермные; 4) сложно-дифференцированные, органогенно-аккумулятивные — *рифиды* и рифы.

Наличие иерархичности признается многими исследователями, однако предлагаемое число уровней организации весьма различно. Различно обычно и понимание объема и значимости тех или иных уровней. Практически всеми авторами биостромы и биогермы объединяются в один уровень простых органогенных построек, для более же сложных образований различия мнений весьма существенны. Так, биостромные, биогермные и рифовые массивы относятся либо к группе сложных построек (И.К.Королюк, М.В.Михайлова, частично Н.М.Задорожная), либо обособляются во внеиерархическую группу — постройки в сочетании с генетическими фациями (И.Т.Журавлева, А.И.Равикович). В определенной степени это может быть связано с разным пониманием одинаковых терминов (см., например, *Массив биогермный*).

В последние годы складывается, по-видимому, правильная, но не четко осознанная тенденция различать иерархию и классификацию органогенных сооружений. Первая — это выделение ряда уровней организации по степени сложности сооружения, а, следовательно, по обстановкам и в какой-то мере длительности образования. Вторая — это подразделение в пределах одного иерархического уровня, основанное на тех или иных принципах. Так, И.К.Королюк и М.В.Михайлова [14, с.38] делят биогермы по сложности внутреннего строения, т.е. наличию или отсутствию зональности или резкой дифференциации внутри тела на три типа: *простые, зональные и пятнистые*. И.Т.Журавлева — по морфологии биогермов выделяет дилофоидные и монолофоидные. Рифы как высший уровень организации классифицируются на разных основаниях: существуют геоморфологическая, тектоническая, эколого-географическая и другие классификации. ВГК.

Известковые водоросли, биол., экол. — см. *Водоросли известковые*.

Известняк биогермный, литол. — разновидность *известняка биомор-*

фного: порода, образованная прикрепленными ко дну известковыми организмами, находящимися в положении роста при жизни и после своей гибели [30, с. 20]. Такими организмами могут быть *синезеленые и багряные корковые* и обволакивающие *водоросли, мшанки, известковые губки, кораллы*, гидроидные полипы (см. *Гидрозои-рифостроители*), *строматопороидеи*, прикрепленные фораминиферы, черви и т.п. (см. табл. I, фиг. 1 и табл. III, фиг. 3). И.б. всегда статичен в отношении смещения его компонентов, скелетные части организмов создают "ловушки" и полости, где задерживаются кластические и детритовые частицы, поэтому наряду с остатками скелетов могут присутствовать детритовые компоненты, пеллеты и другие форменные элементы. Подобное строение не позволяет, как правило, расшифровывать их сущность одним обычным шлифом. В отличие от *известняков биоморфных* И.б. образуются как изначально твердые, монолитные массы. И.К.Королук [20, с.34] применила термин в более широком значении, включая в его состав также известняк гемибактериальный. Среди И.б. предлагается [14, с.22] выделять две разновидности: *известняки каркасные* и *биолититы*. По сути И.б. является значительно более употребительным синонимом термина *известняк биостереофитический*.

Комментарий. Принципиально важно, что в первичных определениях В.П.Маслова и многочисленных описаниях конкретных отложений остатки организмов не занимают весь объем породы; в нее входят и детритовые, и илистые (микритовые) разности. По описаниям И.К.Королук, скелетные части *организмов-биогермообразователей* могут составлять лишь 5—10 % площади шлифа. Это позволяет достаточно уверенно сопоставлять И.б. с *биолититами* Р.Фолка и *баундстоунами* Р.Данхэма. ВГК; ВПШ.

Известняк биокластический, литол. — состоит преимущественно из обломков скелетов одиночных и колониальных организмов; широко употребительный термин. В зависимости от размера обломков подразделяется на *брекчиевый* (конгломерато-брекчиевый, органогенно-брекчиевый), *детритовый* и *шламовый*. В литературе используется и его синоним — *известняк органогенно-обломочный*. См. *Рудстоун*. ВПШ.

Известняк биоморфный, литол. — состоит из целых остатков скелетных организмов независимо от того, находятся ли они в прижизненном положении или испытали перемещение (см. табл. I, фиг. 2; табл. II, фиг. 1, 2; табл. IV, фиг. 1). Термин предложен Г.И.Теодоровичем [60]. Широко используется только в отечественной литературе. Подразделяется на несколько разновидностей: *известняк биогермный*, *субкаркасный*, *цельнораковинный*, *желваковый*, *органогенно-желваковый*. ВПШ.

Известняк биостереофитовый, литол. — см. *Баундстоун*; *Известняк биогермный*; *Известняк каркасный*; *Известняк рифовый*; *Известняк стереофитический*.

Известняк водорослевый, литол. — состоит нацело или в значительной части из остатков известковых водорослей-цианобактерий, красных или других водорослей (включая харовых, кокколитофорид и др.) (см.

табл. I, фиг. 2; табл. II, фиг. 1,2; табл. IV, фиг. 1). Достаточно хорошо и однозначно выражают структурные и генетические особенности конкретных пород и такие названия, как строматолитовый и онколитовый известняк. В ископаемых *органогенных постройках* одинаково широко распространены биоморфные и биокластические разновидности водорослевых известняков. ВПШ.

Известняк гембиогермный, литол. — см. *Известняк субкаркасный*.

Известняк дюнный, литол. — см. *Багамит; Золианит; Аккумулятивный вал на рифе*.

Известняк желваковый, литол. — см. *Известняк биоморфный; Известняк органогенно-желваковый*.

Известняк каркасный, литол., экол. (англ. — framework limestone) — образован нарастанием все новых и новых организмов на скелетные остатки предшествующих организмов, остающихся в неизменном прижизненном положении *in situ*. Может быть образован *кораллами, мшанками, известковыми водорослями* и т.д., с массивными, ветвистыми или корковыми *жизненными формами* или различными сочетаниями их (см. табл. III, фиг. 1; табл. IV, фиг. 2). См. *Известняк биогермный; Известняк органогенный; Известняк стереофитический; Баундстоун; Бафлстоун; Фреймстоун*. ВНК.

Известняк органогенно-желваковый, литол. — состоит из *желваков* обычно субконцентрического строения, округлой или лепешковидной формы. Желваки чаще всего водорослевые (онколитовый известняк), отчасти зоогенные. См. *Известняк биоморфный*. ВПШ.

Известняк органогенный, литол. — состоит из скопления скелетных остатков организмов, целых или разрозненных. Общеупотребительный в отечественной литературе термин. В некоторых классификациях к органогенным относятся также копролитовые известняки. Органогенные известняки подразделяются на: биоморфные, биоморфо-детритусовые и биодетритусовые [60, с.128]. См. *Известняк биогермный; Известняк каркасный; Известняк рифовый; Известняк стереофитический; Отложения рифогенные; Фреймстоун*. ВПШ.

Известняк полибиогермный, литол. — общий термин, определяющий разнообразный исходный состав организмов-*каркасостроителей*, участвующих в формировании биогермного известняка (например: археоциатово-водорослевый известняк и др.). ВГК.

Известняк рифовый, литол. (англ. — reef rock, reef limestone; франц. — calcaire récifal; нем. — Riffkalk; исп. — caliza arrecifal) — сборное, обобщенное понятие для всех пород, образующихся в пределах *рифов*. В их сооружении участвуют самые различные типы биоморфных и биокластических известняков, а также вторичные и седиментационно-диагенетические доломиты. Общей чертой является их массивность, отсутствие отчетливой слоистости, развитие инкрустационных текстур и т.д. См. *Известняк биогермный; Известняк биоморфный; Известняк каркасный; Известняк органогенный; Известняк стереофитический; Баундстоун; Фреймстоун*. ВПШ.

Известняк сгустковый, литол. — сложен микрозернистыми темными сгустковыми образованиями округлой или расплывчатой формы, сцементированными микрозернистым или перекристаллизованным прозрачным мелкозернистым кальцитом (см. табл. III, фиг. 2; табл. V, фиг. 1). Участками попадаются небольшие скопления детрита, иногда значительное количество фораминифер.

— Образование сгустков может происходить различно. По-видимому, часть их формируется в результате жизнедеятельности сине-зеленых водорослей (см. *Цианобактерии на рифе*) и выделения ими тонкого пелитоморфного (афанитового) кальцита в виде бесструктурных комочков. Другая часть возможно произошла за счет изменения обломков организмов синезелеными же, но сверлящими водорослями и бактериями. Комочки, образованные последним способом, обладают резкими контурами и напоминают комочки темного кальцита, возможно, также копрогенного происхождения. Не исключено образование сгустков вторичным путем вследствие перекристаллизации цемента и образования более темных реликтовых мелких пятнышек на фоне светлого вторичного кальцита [30, с.23—24]. Сгустковые известняки обычны в карманах и линзах в *биогермах*, широко развиты по периферии крупных *рифовых массивов*, достаточно распространены среди известняков лагунной рифовой толщи. См. *Известняк водорослевый*. МВМ.

Известняк стереофитический (стереофитровый), литол. — Термин применяется для обозначения известковых отложений, формирующихся на дне бассейна сразу в твердом виде (дословно: растущие, образующиеся твердым). Первоначально введен для известняков коралловых, водорослевых и т.д., т.е. органогенных в своей основе. Позднее Г.И. Теодорович указал, что все корковые хемогенные, в том числе крустификационные, образования также формируются в твердом виде, и предложил различать известняки биостереофитические и хемостереофитические [60, с. 130]. При биостереофитическом седиментогенезе карбонатный материал, образующийся при непосредственном или косвенном участии организмов, сразу же занимает фиксированное положение, практически исключающее его перемещение.

В этом смысле термин "известняк биостереофитический" (или стереофитический в первоначальном понимании) практически является синонимом *известняка биогермного*. ВГК.

Известняк субкаркасный, литол. — образуется из скелетов колониальных организмов, которые не прирастали друг к другу и не скреплялись инкрустирующими формами водорослей и беспозвоночных, а были погружены в массу осадка. Процентное соотношение колоний и цементирующей массы варьирует в широких пределах [67]. См. *Фреймстоун*. ВПШ.

Известняк тафогермный, литол. — Известняк, образовавшийся за счет захоронения цельных, не перенесенных скелетных остатков [20, с.35].

Комментарий. Допускается механический перенос скелетных

остатков. См. *Тафогерм*; *Известняк цельнораковинный*; *Банка субкаркасная*. ИКК.

Известняк цельнораковинный, литол. — Состоит преимущественно из целых раковин бентосных организмов — фораминифер, брахиопод, гастропод, пластинчатожаберных и т.д. В отечественной литературе широко употребительный термин, впервые применен М.С.Швецовым, но в более широком смысле (включая "*биогермный известняк*"). См. *Известняк тафогермный*. ВПШ.

Известняковая лепешка, литол. — см. *Желвак*.

Иловая банка, геоморфол., литол. — см. *Иловый холм*.

Иловый холм, геоморфол., литол. (англ. — mud mound) — уплощено-караваеобразные тела, возвышающиеся над окружающими осадками на несколько метров или десятков метров, сложенные карбонатными частицами пелитовой и алевритовой размерности и не содержащие органического каркаса и каркасных организмов. Крутизна их склонов может быть очень различной — от 1—2 до 25°. Роль уловителя, концентратора тонкого карбонатного ила играют неизвестковые водоросли или морская трава, и эти же растения закрепляют осадок, препятствующий его взмучиванию и размыванию. Такие холмы образуются группами на приложительных элементах рельефа морского дна и в сумме занимают нередко большие площади [27, с.81]. И.К.Королюк выделяет их как "массивы особого типа", генетически близкие органогенным постройкам, в образовании которых играл роль прикрепленный известьевыделяющий бентос, но продуцируемый ими карбонат был подчинен другим по происхождению осадкам, или органический мир массивов по своей экологической характеристике был резко отличен от известных нам *биогермообразователей*. В небольшом количестве встречаются обычные для соответствующих стратиграфических интервалов рифообразователи (например, ренальцисы), но, как правило, рассеянные небольшими скоплениями, а также значительное количество зернистых известняков из различного водорослевого детрита, масса сгустково-карбонатных карбонатов и в меньшем количестве, обычные детритовые породы [14, с.47]. См. *Агглютигерм*; *Биокопт*; *Массив карбонатный*; *Биофиксация*. МВМ.

Имплет, экол., геоморфол., географ., литол. (лат. impleo, impletus — заполненный; англ. — implet) — один из типов *рифового ландшафта*. Фация И. имеет вид ровных подводных площадок, покрытых или припорошенных песком, который может нести более или менее выраженную рябь волнения или течения. Распространен в желобах, прорезающих элатные (см. *Элат*) платформы древнего рифового кольца [43, с.60]. И. обычен для подводных каньонов и рифовых лагун. Пески И., как правило, хорошо сортированы, могут быть подвижными. В них обитают зарывающиеся организмы: сердцевидные ежи, гастроподы, двустворки, песчаные угри, ракообразные и т.д. Хорошая сортировка материала свидетельствует о постоянном гидродинамическом режиме в зонах его распространения. Чаще всего движение водных масс над И. возвратно-поступательное, с отчетливо выраженной горизонтальной составляющей. Скорость перемещения воды от 7—10 до 15 см/с. И. представляет собой

гидродинамически и литологически активную зону *риффа*, через которую постоянно транспортируется обломочный материал, перемешивающийся, главным образом, за счет постоянного течения. И. является составной частью более широкого класса транспортно-кластогенных рифовых ландшафтов, различающихся между собой гидродинамическим режимом и участием биоты в формировании ландшафтов. БВП.

Инкрустация, литол. (англ. — *incrustation*; франц. — *encrustation*). —

1. Текстура в виде известковых корок, состоящих из яснокристаллического кальцита или арагонита, нарастающих на твердые участки дна или фрагменты породы — раковины, *оолиты*, остатки колоний и т.д. Корки часто имеют радиально-лучистое или относительно нормальное к твердой поверхности расположение кристаллов. Формы последних в общем случае довольно разнообразны, но преобладают удлиненные шестоватые и скаленоэдрические. Образуются на стадии седиментогенеза из вод бассейна, в диагенезе — из иловых вод в пустотах (например, в раковинах), в катагенезе и гипергенезе — в кавернах. Весьма часто формируется в *риффах*, чему способствует обилие изначально твердых фрагментов (в том числе скелетов различных организмов) и пустот между ними, поэтому И. считается одним из характерных свойств рифовых известняков. На современных и древних рифах установлены седиментационные, диагенетические и катагенетические инкрустации. Своеобразной органогенной формой, специфической именно для рифов, является И. поверхностей седиментационных пустот организмами с известковым скелетом — серпулами, некоторыми фораминиферами, двустворками и др. И. в рифах подробно изучена Г.И.Теодоровичем [60]. См. также [14, с.97—98; 19, с.89—115].

2. Процесс образования подобной текстуры. См. *Крустификация на рифе*. ВГК.

Ископаемая органогенная постройка, геоморфол., геол. — см. *Органогенная постройка*; *Органогенное сооружение*.

Ископаемый органогенный массив, геол. — см. *Массив биогермный*.

Ископаемый риф, геол. — см. *Риф* (в геологии).

К

Калиптра, геоморфол., палеоэкол. (греч. *calyptra* — шапочка) — самая мелкая *органогенная постройка*. Размер варьирует от нескольких до первых десятков сантиметров, реже более. Форма разнообразная. Слагается одним или несколькими типами организмов, которые могут располагаться внутри К. равномерно, зонально, гнездообразно. Поверхность неровная, в период роста имела форму бугра [57, с.69]. Встречаются К. различных форм: от уплощенных до близких к шаровидным (рис. 12). См. *Водорослевая кочка*; *Органогенная постройка элементарная*. ИТЖ.

Калиптровый массив, геол. — см. *Массив калиптровый*.

Калькавораторы, экол. — см. *Деструкторы на рифе*.

Калькарудит, литол. — см. *Рудстоун*.

Кальцибионта, биол., палеоэкол. (лат. — *Calcibionta*) — единственная группа известковых водорослей, не имеющих родственных связей ни с

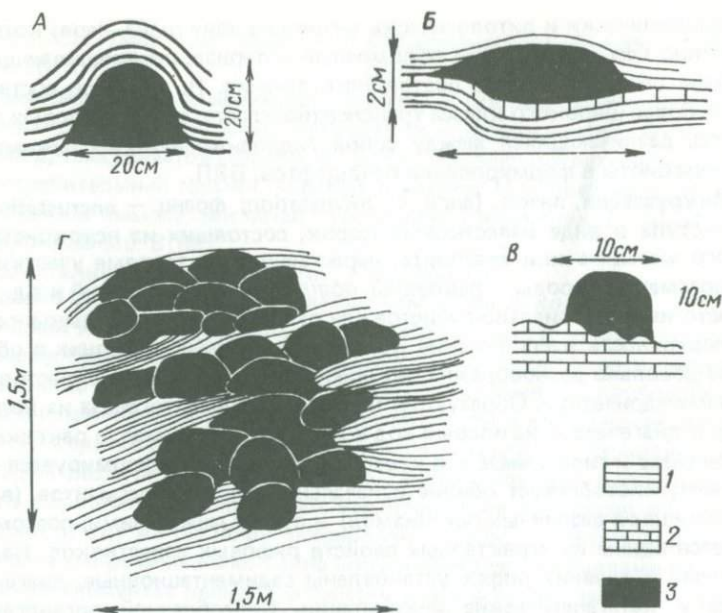


Рис. 12. Схема строения отдельных калиптр (А, Б, В) и калиптрового массива (Г). По И.Т.Журавлевой, Е.И.Мягковой [56]:

1 — глинистые породы; 2 — карбонатные породы (известняки); 3 — собственно калиптры

цианобактериями, ни с другими известковыми — красными, зелеными водорослями. Главные отличительные признаки: гранулярная микроструктура и построение известковой оболочки в виде чехла или скорлупы. См. *Цианобактерии на рифе*. ВАЛ.

Кальцификация, литол. — см. *Литогенез рифов*.

Карбонатная банка, геоморфол. — см. *Карбонатная постройка*.

Карбонатная платформа, геол. (англ. — carbonate platform; голл. — carbonaatvlakte; франц. — plateforme carbonatee; нем. — Karbonatplattform; исп. — plataforma carbonatada) — см. *Карбонатная постройка*.

Карбонатная постройка, геол. (англ. — carbonate buildup; франц. — complexe carbonatee; нем. — Karbonat Hugelstruktur; исп. — cuerno carbonatado). — Автор термина, по-видимому, П.Геккель [91].

— Карбонатные массы или локальные части карбонатных толщ, которые: 1) отличаются в некоторой степени по всей природе от окружающих и покрывающих пород как по составу, так и по внутреннему строению, что наиболее ясно в случае скелетных построек; 2) обычно мощнее, чем одновозрастные карбонатные сооружения; 3) вероятно, располагались во время осаждения топографически выше, чем окружа-

ющие осадки [85, с.690, 69]. Если постройки большие и широкие, их называют платформами или шельфами [85, с.694].

— Геологическое тело — локально ограниченные карбонатные отложения, которые обладают топографическим рельефом [90, с.241].

— Ограниченное с боков тело карбонатных пород, обладающее положительным топографическим рельефом [63, с.34].

— Масса карбонатного материала, сформированная в результате отложения и (или) биологическими процессами (в противовес эрозии) со значительным топографическим рельефом, но без твердого органогенного каркаса. Может иметь каркас, сложенный организмами, которые улавливают осадки, но не способны скрепить их друг с другом. Определение изменено относительно предложенного П.Геккелем [91], чтобы исключить *рифовые комплексы* [98, с.12].

— Общий термин для любых карбонатных отложений, мощность которых больше, чем мощность латеральных эквивалентов и которые во время осаднения располагались выше, чем прилегающие осадки [81, с.598].

К о м м е н т а р и й. В определениях понятия имеются разночтения по поводу внутреннего строения [63, 91]. Каких-либо ограничений по размерам не имеется [85]. Термин в настоящее время широко используется в англоязычной литературе, имеет практически только морфологический смысл и включает генетически весьма различные образования — *риффы* (исключая представления М.Лонгмана [98], *биогермы*, карбонатные *иловые холмы*, частично *банки*, бары и валы из карбонатного материала (раковинного, оолитового и др.) и т.д. В то же время *биостромы* не входят в состав карбонатных построек. Другими словами, относительно круга рассматриваемых объектов этот термин является, с одной стороны, более широким, так как включает морфологически выраженные образования не биогенного происхождения, а с другой — более узким, так как не охватывает биостромы и аналогичные им образования; в связи с этим не следует путать с *органогенной постройкой*. См. *Органогенное сооружение*. ВГК.

Карбонатный массив, литол. — см. *Массив карбонатный*.

Карбонатный рифогенный комплекс, геол. — см. *Рифовый комплекс*.

Каркасная слоистость, литол. — см. *Слоистость биогермная*.

Каркасная часть органогенной постройки, геоморфол., литол., геол. — см. *Гребень рифа; Остов рифа; Ядро рифа*.

Каркасная часть рифа, геоморфол., литол., геол. — см. *Гребень рифа; Остов рифа; Ядро рифа*.

Каркасообразующие организмы, биол., экол. — см. *Каркасостроители; Рифостроители; Биогермообразователи*.

Каркасный известняк, литол. — см. *Известняк каркасный*.

Каркасостроители, экол., палеоэкол. — организмы с известковым скелетом, ведущие прикрепленный образ жизни и, нарастая друг на друга, создающие каркас *органогенных построек, рифов*. Ими могут быть *кораллы, мшанки, известковые водоросли, губки, гидроидные, корал-*

лы сверлящие, археоциаты и другие организмы. В зависимости от формы роста каркасостроители образуют различную структуру каркаса как породы. По мнению И.К.Королюк и М.В.Михайловой, понятие "организмы-породообразователи" несет более широкий смысл, так как породообразователями могут быть любые организмы, скелетные остатки которых дают обломочный материал: спиккулы губок (образующие спонголит), раковины моллюсков, брахиопод и др. (образующие ракушняки). См. *Рифостроители; Биогермообразователи; Герматипные и агерматипные организмы*. ГВБ.

Карровое поле на рифе, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Карст на рифе, геоморфол. (англ., франц., нем. — karst) — комплекс форм рельефа на поверхности *рифов* и полостей внутри рифовых тел, образующихся в результате растворяющего действия атмосферных осадков, грунтовых вод, брызг разрушающихся морских волн и непосредственно растворяющего действия морских вод. Карст развивается на *поднятых рифах* и лишь в микромасштабах — на *уровенных рифах*. Особенно широко процессы карстообразования развиваются на рифах в эпохи глобальных регрессий океана. В частности, *голоценовые рифы* несут многочисленные следы карста, сформировавшегося в вьюре на ресс-вюрмских рифах. Как пример могут быть приведены знаменитые "голубые воронки" — затопленные во время фландрской депрессии карстовые долины, достигающие в диаметре сотен метров и в глубину более 100 м. Они резко выделяются своим глубоким голубым цветом на фоне светлого мелководья поверхности рифа. Распространены на Багамских островах, на Большом Барьерном рифе Австралии.

Рифовые известняки в каркасных фациях грубообломочной аккумуляции обладают высокой первичной пористостью и более предрасположены к карстообразованию, чем *лагунные фации*, часто представленные плотными пелитоморфными известняками.

Формы К. н. р. весьма разнообразны: колодцы, воронки, долины — преобладают среди отрицательных форм; типичный тропический карст (или "обратный" карст) тяготеет к лагунным фациям и представлен башенными, коническими и грибообразными, останцовыми формами. Встречаются также и карровые поля, но карры не имеют такой правильной формы, как в карсте умеренных широт, скорее это хаотически расположенные лунки, желобки, пики и грядки.

В теле поднятых рифов формируются многочисленные карстовые полости, *туннели*, соединяющие карстовые воронки и долины с поверхностью моря.

В прибрежной полосе за счет растворения прибойными брызгами совместно с дождевыми осадками формируется мелкокарровый рельеф "собачьих зубов" — прибойные карры, по И.С.Щукину. Растворяющее действие морской воды отчетливо проявляется на поднятых рифах в защищенных условиях: несмотря на отсутствие абразии, образуются ниши, грибообразные останцы и т.д. (см. рис. 7). Однако растворение в приурезовой части практически никогда не бывает отделено от биоэрозии. ВНК.

Карстовое поле на рифе, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Карстовое поле-фео на рифе, геоморфол. — местное название во Французской Полинезии каррово-останцового рельефа ресс-вюрмских рифов, выступающего над современной поверхностью *риф-флета*. ВНК.

Катена, экол., палеозкол. — совокупность в пространстве и времени биогеоценозов, связанных сукцессионными переходами [61, с.165]. См. *Сукцессия рифовой экосистемы*. ЮИТ.

Классификация рифов и органогенных построек, геоморфол., текст., экол. — Существует множество различных классификаций, основанных на разных принципах и преследующих разные цели. См. *Геоморфологическая классификация рифов*; *Иерархия органогенных построек (и рифов)*; *Морфолого-историческая классификация рифов и органогенных построек*; *Рифовая система асимметричная*; *Тектоническая классификация рифов*; *Эколого-географическая классификация рифов*. ИТЖ, ЕИМ, ВГК.

Климатическая стадия рифа, экол., палеозкол. — см. *Стадии формирования рифа и органогенной постройки*.

Клиппен, геол. — см. *Риф-клиппен*.

Коллекторы рифовые, геол., нефт. геол. — породы, способные содержать флюиды (нефть, газ, воду и их смеси) и отдавать их при разработке. Коллекторы рифовые (см. *Риф*) и *органогенных построек* характеризуются большим своеобразием различных их типов, качеством, структуры пустотного пространства и, в определенной степени, различием во времени и условиях их образования.

Установлено несколько видов первичной пористости:

1) внутренние полости в скелетах многочисленных остатков организмов — *кораллов*, *мшанок*, пелеципод, брахиопод, гастропод, фораминифер и т.д. (биопустоты);

2) пространство между каркасными скелетными остатками — веточками мшанок, кораллов и др.;

3) щелевидные и линзовидные пустоты между отдельными наслоениями корковых и инкрустирующих организмов (см. *Инкрустация*) например, строматолитовых и водорослевых слоев;

4) межгранулярная пористость обломочных, органогенно-обломочных и оолитовых известняков;

5) щелевидные пустоты на контакте органогенных карбонатных остатков и прежде всего раковин с вмещающим детритовым, шламовым, микрозернистым материалом;

6) крупные пещеровидные пустоты, образующиеся при неравномерном и неполном срастании отдельных *биогермов*, в волноприбойных каналах, нишах и *туннелях рифовых*.

К первичным могут быть отнесены также пустоты, образующиеся в результате деятельности сверлильщиков. Наблюдения на *современных* и *голоценовых рифах* показывают, что первичная пористость в чистом виде и полном первоначальном объеме практически не сохраняется — она сокращается за счет развития инкрустирующих водорослей, субаквальной цементации, заполнения пустот мелкими организмами и детритом, хемогенного и биохемогенного выпадения карбонатов и т.д., т.е. пустоты яв-

ляются унаследованными остаточными. Важное значение имеет вторичная пористость:

- 1) межкристаллическая, связанная с процессами перекристаллизации и доломитизации;
- 2) каверновая, обусловленная выщелачиванием и карстообразованием (см. *Карст на рифе*);
- 3) трещинная, определяемая литологической и, особенно, тектонической трещиноватостью.

Катагеническая доломитизация, столь часто развитая на рифах, ведет не только к общему увеличению пористости, но и к перераспределению вещества, в результате чего формируются, с одной стороны, плотные, а с другой — относительно пористые участки породы с межкристаллическим и каверновым типом пустотного пространства. Таким образом, тип пустотного пространства рифовых пород весьма разнообразен — внутриформенный и межформенный, межгранулярный, межкристаллический, каверновый, трещинный. Также разнообразны количественные показатели пористости пород — от практически плотных с коэффициентом пористости в единицы и доли процентов до высокопористых, где пористость достигает 55–70 % (миоцен атолла Мидуэй, нижняя пермь рифов Предуральяского прогиба). Столь же разнообразно распределение коллекторов в теле рифа (см. *Природные резервуары рифов*). ВГК.

Колодцы на рифе, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Кольцевой риф, геоморфол. — см. *Форма рифа в плане; Атолл; Рим*.

Комменсализм организмов-каркасостроителей, экол. (франц. — *compensal* — сотрапезник).

— Сотрапезничество, при котором организмы, питаясь "за одним столом", находятся в целом в нейтральных отношениях. Облигатное использование сожителя (хозяина) как субстрата для обитания (или для временного укрытия), защиты, поедания остатков или избытка его пищи (либо других сожителей этого же хозяина). Во всех случаях комменсализма имеет место односторонняя выгода, при которой настоящих антагонистических отношений не возникает. Комменсал в той или иной степени возлагает на хозяина регуляцию своих взаимоотношений с внешней средой. К этой категории относится подавляющее большинство *кораллобионтов*. Однако комменсализм не однозначен, и в его пределах можно установить различные формы взаимоотношений между хозяином и комменсалом. Среди последних выделяются две группы: настоящих комменсалов и квартирантов. Настоящие комменсалы получают в колонии кораллов, не повреждая ее, постоянное убежище, пищу, питаясь за счет других кораллобионтов [18, с.12].

К о м м е н т а р и й. Функции организма-хозяина в этой форме *симбиоза* многосторонние; нельзя упускать из вида вероятность нейтральных отношений комменсалов. В эволюционном плане — это промежуточная форма симбиоза между *паразитизмом* и *мутуализмом*, но из этого не следует обязательность всех предшествующих стадий для современных симбионтов-мутуалистов. Среди комменсалов *коралловых рифов*

конца юрского периода известны *мшанки*, моллюски, хететиды, *гидроидные* полипы. ЕВК; ТАП.

Комплекс рифовых фаций, геол., литол. — см. *Рифовый комплекс*.

Конкреционное водорослевое стяжение на рифе, экол. — см. *Желвак*.

Консорция на рифе (лат. — consortio, consure). Согласно Л.Г.Раменскому, это сочетание разнородных организмов, тесно связанных друг с другом в их жизнедеятельности известной общностью судьбы.

Т.А.Работнов определяет К.н.р. как совокупность популяции любого самостоятельного, существующего (т.е. не эпифита) в пределах определенного фитоценоза автотрофного растения и совокупность организмов, связанных с ним трофически (*консументов, редуцентов*) или использующих его как субстрат для прикрепления (эпифиты), или как источник воды и элементов минерального питания (автотрофные полупаразиты).

Комментарий. В основе консорциальной структуры *кораллового рифа* находятся *зооксантеллы* — автотрофные эндосимбионты кораллов, которые благодаря теснейшим метаболическим связям с известывыделяющими клетками полипов многократно усиливают скорость их роста. Появление связи зооксантелла — полип (консорция первого типа) в геологическом прошлом нашло отражение в возникновении и все большем усилении пористости септ и всего скелета рифообразующих кораллов, начиная с мезозоя. Моллюски-камнеточцы, нитчатые водоросли, *губки*, черви и другие инквиллинисты, паразитировавшие на герматипных кораллах (см. *Герматипные и агерматипные организмы*) или сотрапезничавшие с ними, определили следующий уровень биотических связей организмов рифового сообщества (консорция второго типа). Развитие этих связей шло в направлении от паразитизма через *комменсализм* к мутуализму — взаимовыгодному симбиозу (см. *Мутуализм организмов на рифе*). Организмы, обитавшие на кораллах (эпибионты), характеризуют становление третьего уровня биотических связей рифового сообщества (консорция третьего типа). Стабильность системы консорций обеспечивается трофическими и метаболическими связями рифобионтов всех уровней, формирующих потоки веществ, энергии и информации через биогеоценоз. Консорциальная система биогеоценоза кораллового рифа — кибернетическая система, управляемая по принципу обратной связи. *Биогеоценоз* по отношению ко всем его составляющим выступает как управляющее устройство, действующее через естественный отбор или дифференциальное участие особей в воспроизведении следующего поколения. Существует также консорция известковых рифостроящих *Rhodophyta* (см. *Водоросли красные на рифе*), спутниками которых являются *мшанки*, полихеты, фораминиферы, эпилитные водоросли и др. ЕВК; ТАП.

Консументы на рифе, экол. (лат. *consure* — потреблять, пожирать) — организмы, питающиеся органическим веществом. Различают первичные (растительноядные) консументы и вторичные — питающиеся животной пищей. Консументами являются все рифообразующие животные организмы — растительноядные и плотоядные. Они могут развиваться только благодаря существованию первичной биомассы, созданной *автотрофны-*

ми организмами. Консументы, обитающие на рифах, принадлежат к самым различным таксонам: рыбы, иглокожие, моллюски, ракообразные и т.д. ВПШ.

Контакт органогенных построек, литол., геол. (лат. *contactus* — прикосновение) — взаимоотношение *органогенной постройки* и вмещающих ее отложений (рис. 13). Термин предложен В.П.Масловым, который дал классификацию контактов [29, с.58] и выделил К.о.п.: *вклин*, *влинзу*, *впритык*, *комплексный*, *облекания*, *постепенный*. М.В.Михайлова дополнительно описала контакты нарастания, размыва, сложный и срастания [15, с.200]. К.о.п. — важный признак, помогающий выяснить палеогеографическую историю формирования органогенной постройки.

Описание и зарисовки даны в работах Н.И.Андрусова, В.П.Маслова [29], М.В.Михайловой [15, с.198; 14, с.116—117].

Различаются следующие типы контактов.

К. вклин (см. рис. 13, X, XI): — состоит в выклинивании пластов слоистых пород и вклинивании в их промежутки пород биогермных; породы синхроничны [29, с.58]. К.в. характерен для терригенных пород, но встречается и в карбонатных, обычно обломочных. Свидетельствует о борьбе организмов за площади обитания, отступлении их при обильном привносе в бассейн терригенного материала, широком расселении при сокращении сноса и о почти синхронном образовании соприкасающихся отложений [14, с.118].

К. влинзу (см. рис. 13, IX) — состоит в некотором загибе слоистых пород сверху и комбинации линзовидных участков, образовавшихся благодаря оползанию осадка по крутому склону выступа. Отложения могут быть синхронными, но лежат на разных уровнях [29, с.52].

К. впритык (см. рис. 13, II, III, VII, VIII) — слоистость подходит и обрывается у поверхности крутых *биогермов* [29, с.58]. Встречаются во всех группах пород. Образуется, как правило, в результате притыкания более молодых осадков к постройке, края которой уже выступили над дном [14, с.115].

К. нарастания — очень неровный прихотливо-извилистый, с разнообразными выступами (выростами) и выемками [14, с.118]. Образуется при очень тесном прикосновении биогермных известняков и контактирующих с ними обычно обломочных пород. При этом отдельные наслоения образующих биогермы организмов проникают в прилежания к ним породы, облекают отдельные гальки, скопления детрита и т.п., т.е. нарастают на разновозрастные синхронные окружающие осадки. В теле самого массива вблизи от контакта также наблюдаются включения материала вмещающих пород. Такой контакт указывает на разновозрастность биогермных известняков и соприкасающихся с ними пород [14, 117].

К. облекания (см. рис. 13, XII) — можно было бы назвать сопряженным, подразумевая большую или меньшую параллельность между слоистыми породами и поверхностью выступа: может существовать при выступах с пологими склонами; наблюдается у биогермов с перекрывающими их породами. При этом хорошо подчеркивается выступающая

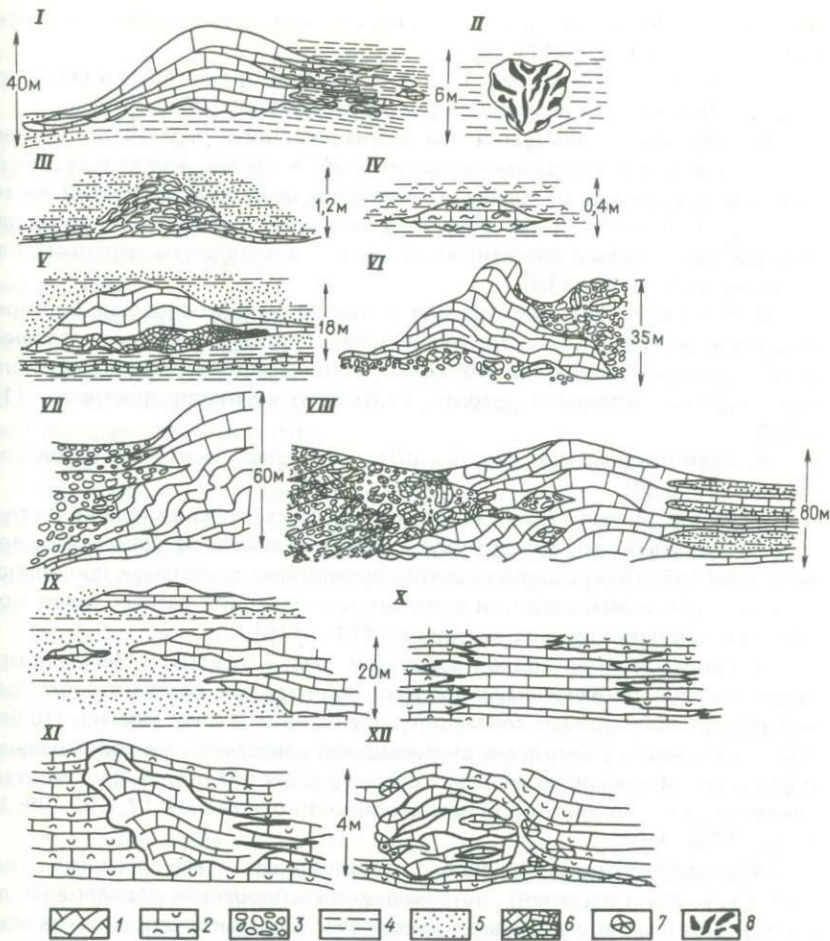


Рис. 13. Типы контактов биогермных образований с вмещающими породами. По М.В.Михайловой [15]:

Биогермы в терригенных породах: I — кораллово-водорослево-губковые (гора Лысая), линзовидное выклинивание, контакт постепенный; II — водорослевые (гора Лысая), контакт впритык; III — коралловые (гора Лысая), контакт впритык; IV — ракушечниковые (гора Караман-Кая), линзовидное выклинивание; V — кораллово-водорослевые (гора Караул-Оба), линзовидное выклинивание; VI — водорослевые (р-н урочища Панагия), контакт впритык; VII — водорослевые (гора Харит-Кая), контакт комплексный (впритык и срастания); VIII — водорослевые (гора Демерджи-Яйла), контакт впритык, сложный с переходной зоной. Биогермы в зоне смешанных пород: IX — криноидно-кораллово-губковые (восточнее горы Ликон), контакт влизиру. Биогермы в известняках: X — водорослевые (гора Караби-Яйла), контакт вклин; XI — кораллово-водорослево-губковые (гора Кара-Оба), контакт комплексный впритык и вклин; XII — ракушечниково-водорослевые (гора Демямет-Кая), контакт облекания. Известняки: 1 — биогермные, 2 — органогенно-детритусовые; 3 — конгломераты; 4 — глины; 5 — пески и песчаники; 6 — известковые брекчии; 7 — водорослевые желваки; 8 — гидроиодно-водорослевые колонии

форма тела. Облекание видно в хорошо слоистых карбонатных и терригенных толщах [14, с.117].

К. постепенный (см. рис. 13, I) — переход от биогерма в слоистую фацию наблюдается в сторону лагуны мелководной [29, с.58].

К. размыва — образуется при трансгрессивном перекрытии органо-генных тел более молодыми отложениями, в случае, когда еще долгое время выступающие над дном и молодыми осадками постройки интенсивно размываются, давая вокруг себя обилие хорошо окатанных обломков биогермного известняка. Форма контакта очень неровная, как бы изъеденная [14, с.118].

К. срастания (см. рис. 13, VII) — тесное соприкосновение биогермных известняков и контактирующих с ними пород, отдельные наложения рифостроящих организмов проникают в прилежащие к ним породы, облекают гальки, скопления детрита, указывают на одновозрастность [15, с.200].

К. комплексный (см. рис. 13, VII) — включает несколько типов контактов [29, с.58].

— Состоит из сочетания нескольких простых, прослеживается у крупных биогермных тел, *биогермных* и *рифовых массивов*. Длительное время и многообразие условий развития органогенных построек проявляются в быстрой изменчивости и сложных комбинациях разных типов контактов с окружающими отложениями [14, с.119].

К. сложный с переходной зоной (см. рис. 13, VIII). — Между биогермами и грубообломочными породами наблюдается развитие своеобразной переходной породы, контактирующей с ними вклин. Обычно это брекчии без цемента у биогерма, сменяющиеся известковыми обломочными породами с обильным цементом в сторону слоистой толщи. Этот контакт свидетельствует о некоторой несинхронности отложений [7, с.92—95; 14, с.115—120]. МВМ.

Кораллобионты, экол. (англ. — corallobiots) — все организмы (как животные, так и растения), встречающиеся в *биоценозе кораллового рифа* и экологически связанные с *кораллами*. Среди кораллобионтов можно различить случайных поселенцев, *симбионтов*, *деструкторов* и хищников [18, с.11—12]. К квартирантам отнесены организмы, использующие хозяина только в качестве места поселения, иного субстрата у них нет. Простые квартиранты поселяются на поверхности, внутри колонии и в ареале действия хозяина; например, в сфере действия его щупалец. Деструкторы — большая группа кораллобионтов, по рангу равная симбионтам, среди них выделяются разрушители скелета кораллов (калькаротеребраторы) и пожиратели его мягких тканей (тектовораторы). Хищники способны целиком уничтожить колонию (некоторые морские звезды, черви, ракообразные).

Наиболее важное значение среди организмов, обитающих на поверхности кораллов, прикрепленных или свободно передвигающихся между ветвями и колониями, имеют десятиногие и усонogie раки, брюхоногие и двустворчатые моллюски, *губки*, а также морские ежи и звезды, коралловые водоросли. В мягких тканях и скелетах кораллов живут одно-

клеточные водоросли — зооксантеллы, а только в скелете — нитчатые водоросли, губки, моллюски, ракообразные, полихеты, сипункулиды. ЕВК; ТАП.

Коралловая голова, биол., экол. (англ. — coral head) — крупная полусферическая или близкая по форме массивная колония кораллов. См. *Жизненная форма*. ВНК.

Коралловая заросль, биол., экол. — см. *Кораллы-рифостроители современные*.

Коралловая популяция, биол., экол. — см. *Кораллы-рифостроители современные*.

Кораллиновые губки, биол. (Sclerospongiae) — см. *Губки-каркасо-строители; Склероспонгии*.

Коралловый буш, экол. — густые заросли ветвистых кораллов, обычно рода *Acropora* (например, *Acropora cervicornis* в Карибском регионе). См. *Ландшафт рифовый*. ВНК.

Коралловый массив, экол. — см. *Массив коралловый*.

Коралловый пик, геоморфол. (франц. — pinnacle; англ. — pinnacle; нем. — Pfeiler Turm) — столбообразные, обычно высокие коралловые постройки с субвертикальными или вертикальными стенками и небольшой по площади уплощенной вершинной поверхностью. См. *Пиннакл-риф*. ВНК.

Коралловый платообразный бугор, геоморфол. (франц. — pates coralliens; англ. — coral patch; нем. — Buckelriff, Korallenbuckel) — рифовые постройки мелководий, образующие беспорядочные (или сетчатой структуры) пятна, концентрирующие рост кораллов и разделяющие их участки накопления рыхлого материала. Мощность постройки — первые метры, образуются в условиях волн низкой энергии. См. *Пэтч-риф*. ВНК.

Коралловый риф, геоморфол., экол., геол. (англ. — coral reef; франц. — récif corallien; нем. — Korallenriff) — локализованный риф, в образовании каркаса которого главную роль играли кораллы. Большинство современных рифов — коралловые, при значительном участии в образовании каркаса *известковых водорослей*. См. *Риф*. ВНК.

Коралловый холм, геоморфол. — см. *Нолл-риф*.

Кораллы агерматипные, экол. (англ. — ahermatypic corals) — см. *Герматипные и агерматипные организмы на рифе; Кораллы-рифостроители современные*.

Кораллы герматипные, экол. (англ. — hermatypic corals) — см. *Герматипные и агерматипные организмы на рифе; Кораллы-рифостроители современные*.

Кораллы ископаемые, палеонтол., палеозкол. — см. *Ругозы-каркасо-строители*.

Кораллы-рифостроители современные, биол., экол. — входят в состав типа кишечнополостных (Coelenterata), класс коралловых полипов (Anthozoa). Класс коралловых полипов включает два подкласса — шестилучевых и восьмилучевых кораллов. В образовании *кораллового рифа* на первом месте стоят шестилучевые кораллы (Hexacorallia) и в основ-

ном представители только мадрепоровых (*Madreporaria*) герматипных рифообразующих кораллов (см. *Герматипные и агерматипные организмы*), обладающих прекрасно развитой скелетной постройкой, которая характеризуется почти всем набором признаков, необходимых для определения вида коралла. В настоящее время насчитывается примерно 550 рифообразующих видов, распределенных между 110 родами. Современные рифообразующие кораллы бывают одиночные и колониальные. Мягкое тело одиночного коралла именуется зооидами. Колониальные кораллы представлены многими соматически связанными зооидами. В поверхностных областях мягкого тела полипа живут одиночные водоросли — *зооксантеллы*, способствующие дыханию и общему обмену веществ. Количество зооксантелл в тканях полипов прямо пропорционально степени освещенности морской воды. Скелет одиночного коралла именуется кораллит, колониального — полипняк. Состав кораллитов и полипняков карбонатный. Основным структурным элементом скелета коралла является септальный аппарат — септы, образованный пластинами или шипами, располагающимися в несколько порядков в пределах каждого кораллита. По форме рифообразующие кораллы очень разнообразны, причем их общий габитус во многом зависит от среды обитания. В пределах разных крупных таксонов могут быть виды, имеющие полипняки одинаковой формы, в то же время как в пределах одного вида полипняки могут меняться от корковидных до ветвистых.

Основными *жизненными формами* полипняков являются пластинчатые, полусферические и кустистые. Размеры колоний также разнообразны. Одиночные формы обычно не превышают по длинной их оси 0,5 м. Колониальные формы могут вырастать до 4,0 м и более, но обычно их диаметр не превышает 1,0 м.

Мадрепоровые кораллы одиночные встречаются практически по всему Мировому океану и могут обитать на глубинах свыше 1000 м. Кораллы, принимающие участие в рифообразовании, приурочены только к мелководью тропических морей, причем в рифах Тихого и Индийского океанов насчитывается около 500 видов, относящихся к 80 родам, остальные обитают на рифах Атлантики. В образовании коралловых рифов современные кораллы принимают участие в формировании всех структурных элементов (см. *Поперечный профиль рифа*). В пределах мелководья они образуют каркасные платформы, *биогермы*, бугры, а в пределах впадин и окраинных частей рифа полипняки кораллов или их обломки выступают как основной наполнитель формирующегося геологического тела. См. *Современный коралловый риф*. ЮИТ.

Корковые водоросли на рифе, экол., палеозкол. — преимущественно *водоросли красные*, таллом которых имеет мелкобугорчатую или гладкую известковую корочку, очень тесно срастающуюся с субстратом, на котором они растут. См. *Водорослевая корка*. ВАЛ.

Корковые скелеты на рифе, экол. — организмы, имеющие скелеты уплощенных форм, мощность (толщина) которых значительно меньше горизонтальных размеров. К.с. образуют некоторые водоросли. См. *Корковые водоросли на рифе; Мшанки-каркасостроители*. ВНК.

Костяк рифа, геоморфол. — см. *Гребень рифа; Остов рифа; Ядро рифа*.

Краевой риф (краевая рифовая система), геол., нефт. геол. — одно из подразделений *рифовой системы асимметричной*. К.р. обрамляют глубоководные некомпенсированные впадины и отделены от берега обширным мелководным зарифовым водоемом (см. рис. 2). Несмотря на относительную изоляцию этого водоема краевыми рифами от глубокого моря, его соленость, благодаря размерам, практически не меняется, поэтому отложения представлены карбонатными или терригенно-карбонатными отложениями нормально соленого моря (в отличие от осадков *зарифовой лагуны, барьерного рифа*). Зарифовые отложения краевого рифа проницаемы и не способствуют образованию литологически экранированных *ловушек для нефти и газа* [24]. См. *Барьерный риф; Рифовая система асимметричная*. ВГК.

Край рифа, геоморфол. (англ. — reef edge) — применяется для обозначения: 1) края *риф-флота*, обычно это *водорослевый вал* (или более или менее выраженный перегиб от вершинной поверхности рифа к *внешнему склону рифа*); 2) зона на отклонении вершинной поверхности рифа и внешнего склона рифа (приблизительно соответствует *предриф-флету*) или внешней продольной ложбине. См. *Моут; Лагуна приостровная*. ВНК.

Крустификация на рифе, литол. — явление, аналогичное *инкрустации*, но применяемое обычно для обозначения корок, цементирующих обломочные зерна, в том числе карбонатные обломки в рифовых образованиях. В зависимости от того, как идет кристаллизация, может возникнуть либо радиально-крустификационный цемент, когда отдельные кристаллы располагаются перпендикулярно к касательной поверхности обломочных зерен, либо монокристаллический или сплошной крустификационный цемент; в последнем случае каждое обломочное зерно обрастает кристаллическим веществом, имеющим во всех своих частях одинаковую оптическую ориентировку, но отличную от оптической ориентировки самого зерна. Следовательно, каждый обломок при этом облекает монокристаллической или сплошной кристаллической коркой. ВГК.

Крэг, геоморфол. — отдельные бугры неправильной формы, сложенные сцементированным обломочным материалом. См. *Зона глыбовой аккумуляции на рифе; Рампарт*. ИТЖ.

Кэй, геоморфол. (от исп. — сауо; англ. — сау) — песчаные островки, обычно сложенные рыхлым песчаным материалом, могут иметь формы песчаной золовой аккумуляции (дюны, бугристые пески) и окружены *риф-флетом*, располагающимся по отношению к кэю асимметрично. См. *Кэй-риф*. ВНК.

Кэй-риф, геоморфол. — риф небольших размеров (сотни метров) с единственным песчаным островком. См. *Кэй*. ВНК.

Лагуна, геоморфол., гидролог. (от лат. *lacus* — озеро; англ. — *lagoon*; франц. — *lagune*; нем. — *Lagune Haff*). — 1. Общее наиболее распространенное значение — неглубокий естественный водный бассейн, соединяющийся с морем узким проливом или проливами (или отделенный от моря полосой наносной суши — баром). Вследствие слабой связи с морем или полного обособления лагуны имеют иную, чем в море (более высокую или более низкую), соленость и специфические *лагунные отложения*, а также флору и фауну [БСЭ, т.14, с. 99]. Аналогичные определения [53, т.2, с.57; 62, с.219; 66, с.221 и др.].

2. Лагуна рифовая — акватория, отделенная от открытого моря (океана) *барьерным рифом* или в пределах *атолла кольцевым рифом*. Таким образом, имеются зарифовые лагуны, расположенные между барьерным рифом и материковой или островной сушей, и внутририфовые лагуны, связанные с атоллами. Гидрохимия современных зарифовых лагун обычно близка океанической, но непосредственно у побережий, особенно в гумидном климате при наличии поверхностных текучих вод отмечается опреснение (например, побережье Белиза); а в аридной зоне, напротив, отмечаются случаи повышения солености. Гидрохимия лагун на атоллах близка среднеокеанической. Соленость древних лагун как зарифовых, так и внутририфовых устанавливается по характеру лагунных отложений и более разнообразна. Глубины лагун всегда больше, чем водоема над ограничивающими их рифами, но в целом невелики и колеблются от 8—10 до 30—50, редко 100 м. Благодаря изоляции рифами гидродинамика лагун обычно спокойная. Вместе с тем имеются участки действия активных приливных течений, где могут отсутствовать рыхлые осадки. В лагунах обитают рифостроящие (см. *Рифостроители*) и рифолюбивые (см. *Рифолюбы*) формы, но их количество существенно меньше, чем в собственно рифе (см. *Ядро рифа*), рифовом кольце, внутрилагунных рифах. См. *Лагуна приостровная*. ВГК; ВНК.

Лагуна внутриостровная, геоморфол. — см. *Лагуна*.

Лагуна приостровная, геоморфол., гидрол. — мелководный кольцевидный бассейн, окружающий остров в зоне развития *рифов* и отделяющий островную массу от окружающего ее рифа. Имеет вид относительно узкого канала. Лагуна непосредственно граничит с пляжем и заполнена подвижным песком, на котором селится большое количество гастропод, раков-отшельников, полихет и других *консументов*. Ширина этого углубления может быть от единиц до десятков и даже сотен метров. Зона наибольшей глубины в приостровной лагуне обычно приближена к ее прибрежной части (см. рис. 7). См. *Моут*. БВП.

Лагунные отложения, литол. (англ. — *lagoon deposits*) — отложения *лагун* внутририфовых и зарифовых. Состав и в значительной степени структура отложений обусловлены гидрохимией лагун, а текстура и частично структура — ослабленной гидродинамикой. Для лагун с нормальной соленостью обычны тонкозернистые, мелкодетритовые отчетливо слоистые, иногда листовато-слоистые известняки, в которых встреча-

ются отдельные колонии рифостроящих организмов или мелкие внутрилагунные рифы. Иногда присутствует глинистый материал вплоть до образования мергелей. В непосредственно прилегающих к *рифам* участках лагун формируются обломочные карбонатные, вплоть до грубообломочных, отложения. Для лагун с ненормальной соленостью (обычно зарифовых) известны эвапоритовые хемогенные образования: доломиты, сульфаты, соли, доломитовые мергели. Во внутририфовых лагунах эвапориты представлены обычно только доломитами. В приближенных к суше участках зарифовых лагун существенна роль терригенного материала. Достаточно высокая *биологическая продуктивность* и слабая подвижность водной толщи в лагунах определяют нередко восстановительные условия в осадках и высокое содержание органического вещества. Отложения внутририфовых лагун входят в состав *рифового комплекса* и отличаются от образования рифового ядра (см. *Ядро рифа*) отчетливой седиментационной слоистостью, тонкозернистостью, своеобразным набором организмов и нередко повышенной глинистостью. ВГК.

Лагунные фации, литол. — см. *Лагуна; Лагунные отложения*.

Лагунный вал, геоморфол. — форма волновой аккумуляции обломочного материала, образованная системой волнений, действующих в лагуне. Образуется поперечным перемещением наносов. Лагунный вал характерен для *рифов*, отчленяющих обширные лагуны, в которых действуют волнения достаточно сильные, чтобы формировать вал с лагунной стороны. Примером могут служить валы с лагунных сторон островов на Мальдивских атоллах. Лагунный вал обычно отделен от внешних валов заметным и достаточно широким межваловым понижением, иногда затопливаемым в прилив; он заметно ниже внешних валов, сложен более тонким и более сортированным материалом. ВНК.

Лагунный риф (внутрилагунный), геоморфол. (англ. — lagoon reef; франц. — *récif de lagune*; нем. — *Lagunenriff*) — особый тип рифов, характерный для лагун *атоллов* и *барьерных рифов*. Обычно выделяют ряд морфологических разновидностей внутрилагунных рифов; коралловые платообразные бугры или *пэтч-риффы*, коралловые пики или *пиннакл-риффы*; коралловые холмы или *нолл-риффы*, *грядовые рифы*. Однако морфология лагунных рифов чрезвычайно разнообразна и далеко не охватывается указанными разновидностями. В целом, чем мелководнее лагуна, тем сложнее плановые очертания лагунных рифов. Морфология их может также определяться наследуемым или субазральным рельефом: эрозийным, карстовым, а иногда и аккумулятивным. Лагунные рифы не отличаются от других *рифов*, развивающихся на мелководьях в условиях волн низких энергий. Чаще это целиком каркасные образования, близкие определению *биогерма*, данному в [49]. См. *Грядовой риф*. ВНК.

Лагунный склон рифа, геоморфол. — см. *Внутренний (лагунный) склон рифа*.

Ландшафт рифовый, экол., палеоэкол., геогр. — характерный для рифового мелководья природный донный комплекс, возникающий при сочетании своеобразного рифового рельефа, литогенного звена, биоце-

нотического комплекса и особенностей гидрологического режима, трактуемого как "гидроклимат". Используется как конкретное приложение к рифовой ситуации определения подводного ландшафта. Описаны типы рифового ландшафта: *девекс, дилапс, имплет, патия, пектинат, рудерат, сквамигер, топия, элат* [43, с.55]. Ландшафтное подводное исследование предполагает типизацию подводных местностей на основе исследования подводного рельефа, осадков и структуры подводных выходов коренных пород, гидродинамического фона, освещенности, термического режима, так же как других гидрофизических и гидрохимических признаков. Важными аспектами ландшафта являются распределение животных и растений, строение флористических и животных сообществ, их влияние на режим седиментации, и наоборот, а также общий литодинамический режим. Исследование рифовых подводных ландшафтов и ландшафтное подводное картографирование проводится в связи с задачами исследования пространственной структуры подводной рифовой экосистемы (см. *Экосистема рифа*) с использованием основной идеологии фациального анализа, принятого в палеогеографии. По преобладанию литогенетических процессов ландшафты рифов подразделяются на биоаккумулятивные: дилапс, патия, сквамигер, топия; деструктивные: пектинат, элат; транзитно-аккумулятивные: девекс, рудерат. См. *Коралловый буш. БВП*.

Литогенез рифов, литол. Рифы представляют собой весьма специфическую фациальную обстановку карбонатакопления, особенности которой закладываются и резко проявляются на стадии седиментации и наследуются в своеобразии постседиментационных процессов и их результатов. Главной особенностью седиментогенеза является абсолютное преобладание биогенного и биохемотренного механизма осаждения подавляющей массы карбонатного материала. При этом важнейшая, хотя количественно далеко не преобладающая, роль принадлежит каркасным и корковым (см. *Корковые водоросли на рифе*) организмам. Это определяет высокую интенсивность карбонатакопления, своеобразие минерального состава, структур и текстур; формирование резкой специфически рифовой литолого-морфологической и фациальной зональности. Организмы рифовой экосистемы (см. *Экосистема рифа*), являясь мощной геохимической силой, извлекают и осаждают карбонат кальция значительно более интенсивно, чем в других фациальных обстановках. Так, современные рифы, занимая лишь 0,32 % общей площади карбонатакопления, осаждают, по данным С.В.Смита [108], около половины поступающего в океан его количества. Большая интенсивность извлечения материала и высокая скорость его накопления установлена и в *ископаемых рифах* и в *органогенных постройках*. Это выражается, во-первых, в повышенной, иногда в несколько раз, мощности рифов по отношению к синхронным вмещающим отложениям и, во-вторых, в росте рифов не только вверх, но и в сторону, последовательной их экспансии на предрифовые склоны (см. *Предриф.*) что ведет к наличию регрессивного смещения биогермного ядра практически во всех развитых рифах.

Минералогия рифовых образований в большой степени определяет составом карбонатных скелетов рифостроящих организмов. Голоценовые, кайнозойские, в значительной мере мезозойские, а частично, возможно, и палеозойские рифы были сложены изначально метастабильным арагонитом и высокомагнезиальным кальцитом. Синхронные или глубоководные осадки преимущественно кальцитовые. В мелководных нерифовых осадках наряду с арагонитом и высокомагнезиальным кальцитом (которые в значительной степени поставляются из рифов в виде органогенного детрита) весьма существенна роль кальцита. Кроме непосредственного осаждения магния в скелетах организмов, создаваемая водорослями на рифах слабо щелочная среда (рН до 8,5—9,0) способствует осаждению магниевых солей. Палеогеография рифообразования и геоморфология рифов обуславливают нередко образование вод повышенной солености в лагунах и понижениях рельефа при отливе, что также ведет к первичному обогащению их магнием. С арагонитом осаждается стронций (до 0,7—0,9 %, что существенно выше кларка). В итоге разнообразные процессы в обстановке открытого моря нормальной солености ведут к изначально повышенному накоплению в рифах магния и стронция.

Для рифов характерны, хотя и не преобладают количественно, биогермные известняки (см. *Известняк биогермный*) с прижизненным положением скелетных частей органических остатков и продуктов их выделения, а также крупнообломочные (псаммитовые), особенно на предрифовых шлейфах. В количественном отношении преобладают различные органогенно-обломочные структуры, причем детрит в значительной степени биокластический, так как в его образовании весьма велика роль организмов-рифолобов: рыб, различных иглокожих, членистоногих, в какой-то мере сверлильщиков, ослабляющих постройку и способствующих тем самым ее разрушению волнами. Среди характерных текстур — массивная, неслоистая, вообще достаточно редкая в осадочных, как правило в слоистых отложениях, присутствие своеобразной биогермной слоистости (см. *Слоистость биогермная*), а также наличие многочисленных различных по размерам пустот, многие, если не большинство из которых, также связаны с организмами и формами их роста.

Важной седиментационной особенностью рифов является чрезвычайная резкая пестрота фаций и отчетливая фациальная зональность, не характерная для морских, в целом относительно выдержанных, отложений. Она проявляется прежде всего по различной батиметрии и подводной топографии отдельных участков и зон рифа, что определяет существенные различия в освещенности, гидродинамике и находит свое выражение в наличии определенных геоморфологических зон как современных, так и ископаемых рифов (см. *Поперечный профиль рифа*), характеризующихся разными комплексами организмов (и их остатков), минералогией и структурой осадков и пород, скоростями накопления осадочного материала. Смена отдельных фаций может происходить на расстоянии в первые сотни метров, реже километров, т.е. очень быстро.

В формировании рифовой фациальной зональности, по-видимому, в наиболее резкой и ясной форме проявляется единство, взаимовлияние и взаимообусловленность процессов биогенного морфо- и литогенеза. Рельеф и другие абиотические факторы определяют прежде всего само возникновение поселений, состав и характер биоценоза, а также характер образующихся осадков. В свою очередь, биогенный литогенез ведет к изменению первичного рельефа и формированию биогенных форм рельефа со своими особенностями в составе и строении осадков (пород) и их пространственном распределении.

Процесс седиментации в биогермных зонах рифов, являющихся принципиально важнейшей их частью, оказывается весьма своеобразным. Во-первых, в отличие от абсолютного большинства осадков, которые первично являются рыхлыми, пластичными, в *биогермах* и *биогермных частях рифа* сразу же образуются твердые породы. Во-вторых, процесс оказывается не одноактным, а растянутым во времени, причем биогенное осаждение может сменяться или прерываться хемогенным и механическим. В обычных условиях акт седиментации происходит практически мгновенно и заключается в фиксации на дне осадочного материала — терригенного обломка, раковины, химически выделившегося из воды вещества и т.д. В данном случае вначале образуется прочный, хотя и пористый, органогенный каркас (см. *Каркасная часть рифа*). Далее он усиливается за счет обрастания стенок инкрустирующим хемогенным кальцитом, формирующимся из морских, а не иловых вод и выполняющего первичные пустоты каркаса (см. *Инкрустация*). Важно, что заполняющий пустоты хемогенный карбонат представлен нестабильными формами, причем в его образовании важную роль играют живые водоросли и бактерии, создающие соответствующую геохимическую обстановку, т.е. процесс выпадения карбонатов в пустотах является биохемогенным. Наличие именно живых организмов подчеркивает седиментационную, а не диагенетическую природу этого карбоната. Более того, подобный биохемогенный процесс нередко прерывается явно седиментационными явлениями — в оставшиеся пустоты волнением вносится и здесь осаждается органогенный детрит и шлам, тут же могут возникать новые поселения разнообразных организмов, из которых описаны фораминиферы, остракоды, мелкие брахиоподы и пелециподы, *мшанки*, на внешних поверхностях — различные обволакивающие водоросли. Подобная подводная цементация и "многоактность" формирования биогермного каркаса рифа, где устанавливается до 2—3 разных генераций седиментационного этапа, описана на современных рифах Бермудских островов, Ямайки, Красного моря, в девонских рифах Урала [15, с.89—115], наблюдалась на пермских рифах Приуралья, Тюрингии (ГДР) и в других случаях.

Специфика седиментации и образующихся отложений предопределяет и своеобразие постседиментационных изменений. Диагенетические процессы протекают не в полужидком осадке, как это имеет место для абсолютного большинства осадочных образований, а в изначально твердом субстрате при интенсивном проникновении через высокопористый биогермный каркас морских вод. Палеогеографические условия рифооб-

разования и частый подъем поверхности рифа выше уровня моря приводят к интенсивному воздействию метеорных вод, т.е. субаквальный диагенез прерывается субаэральным или экзодиагенезом. Главным диагенетическим процессом является, по-видимому, возникновение стабильных минералогических форм — кальцита и доломита — за счет метастабильных арагонита и высокомагнезиального кальцита непосредственно в твердой субстанции. Уплотнение, особенно в биогермных частях рифа, практически отсутствует, хотя сокращение пористости за счет диагенетического выпадения карбонатов в пустотах и диагенетической цементации существенно.

Наличие жесткого и в то же время пористого и проницаемого рифового массива в значительной степени предопределяет более активное, по сравнению с вмещающими отложениями, промывание его пластовыми водами; поэтому более интенсивно проходят здесь и различные катагенетические процессы. Это более значительная, чем во вмещающих отложениях, перекристаллизация карбонатных пород и уничтожение в связи с этим многих первичных структур и текстур, образование многочисленных и разнообразных *инкрустаций*, выделение крупнокристаллического, "шпатового" кальцита в разных по размеру и генезису пустотах, в том числе образование *строматактисов*, частая и нередко весьма полная катагенная доломитизация рифов, перераспределение вещества, которое ведет к появлению, с одной стороны, плотной матрицы, и, с другой — кавернозных участков, вынос водами ряда компонентов и прежде всего стронция и другие процессы.

Таким образом, в целом рифовые сооружения оказываются геохимически наиболее открытой среди комплекса осадочных образований, более промываемой системой со специфическими условиями протекания диа- и катагенетических процессов, часто весьма интенсивных.

Менее известна сейчас специфика гипергенеза. Можно отметить весьма частое карстование рифовых массивов, чему способствует их морфологическое выражение в рельефе, чисто карбонатный состав пород, отсутствие глинистых примесей и слоистости, высокая первичная пустотность, которая служит путями фильтрации и в результате выщелачивания интенсивно разрабатывается вплоть до образования крупных каверн и карстовых пещер (см. *Карст на рифе*). Принципиально важно, что при этом на рифах создаются или облагораживаются месторождения ряда важных полезных ископаемых — бокситов, фосфоритов и др. (см. *Полезные ископаемые...*). ВГК.

Литотамниевое кольцо, биол., экол., геоморфол. — см. *Водорослевый вал; Водоросли литотамниевые*.

Литотамниевые водоросли, биол., экол. — см. *Водоросли литотамниевые*.

Литотамниевый вал, биол., экол., геоморфол. — см. *Водорослевый вал; Водоросли литотамниевые*.

Литотамниевый гребень, биол., экол., геоморфол. — см. *Водорослевый вал; Водоросли литотамниевые*.

Ловушка нефти и газа в рифе, геол., нефт., геол. — замкнутый сверху

РИФОВЫЕ ЛОВУШКИ																														
Группа	КОМБИНИРОВАННЫЕ (КОМБИНАЦИИ СТРУКТУРЫ С НЕПРЕРЫВНО-ЛИНЕЙНЫМ БАРЬЕРНЫМ РИФОМ, В ТОМ ЧИСЛЕ С КРУПНЫМ АТОЛЛОМ)								СОБСТВЕННО РИФОВЫЕ (ЛОКАЛЬНЫЕ РИФЫ: ПИНАКЛЫ, АТОЛ- ЛЫ И ОКАЙЛЯЮЩИЕ ОСТРОВЫ)																					
	СТРУКТУРНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ (СТРУКТУРНО-МОРФО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ)				СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ				МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ																					
Подтип по классификации рамификация	Экранированная лагунами фациями рифа			Экранированная бас- сейновыми фациями рифа			Экранированная лагунным склоном		Экранированная бассейновым скло- ном		Атола	Риф, окайм- ляющий остров	Пинакл																	
Равновидность по структурно-морфологической структуре	ГОМОКЛИНАЛЬНАЯ (Приподнятый гомо- клиналию участок криволинейного в плане рифа)			ПОПЕРЕЧНО- СТРУКТУР- НАЯ Частички пря- молинейно- го рифа, приподня- тые пересе- кающим его струк- турным зо- ном (гору- том и т.д.)			ГОМОКЛИ- НАЛЬНАЯ	ПОПЕРЕЧНО- СТРУКТУР- НАЯ	ГОМОКЛИ- НАЛЬНАЯ	ПОПЕРЕЧНО- СТРУКТУР- НАЯ	ГОМОКЛИ- НАЛЬНАЯ	ПОПЕРЕЧНО- СТРУКТУР- НАЯ																		
Примеры месторождений	Канада: Кларк, J ₂ Лейк, D ₁ Редукотер, D ₃			США: Кенинг, P, Сев. Андер- сен, P, Голдсмит, P, Хендрик, P, СССР: Тевук, D ₃			Канада: Фримен, D ₁ , Сун-Хилл, D ₂ , Дир-Маун- тин, D ₁ , Сев. Карсон, D ₃			Мексика: Поза-Рика, K Ирак: Куркук, P			Г.Д.Р. Лютов, P ₂ США: некоторые запасы в меловом рифре - Эдвардс			Канада: Стерджен- Лейк, D ₁ , Джуди- Крик, D ₁ , Юж. Кайбо, D ₁ , Хьюмелен- Римбей, D ₃			СССР: Уртабулак, Денгиз, Куль, J ₃ Ливия, Зелтен, P			Канада: Ренбоу, залежь, D ₂			СССР: Пунта, J ₃ , Алясово, J ₁ , Похрома, J ₃			ЦЕПОЧКИ: Предураль- ские, P (СССР) Римбей, Ледо- вая, D ₃ (Канада); Голден Лейн, K (Мексика), Хоршун, C ₂ -F ₁ (США) ХАОТИЧЕСКИЕ, ГРУППЫ: Зама, D ₂ (Канада) ОБОСОБЛЕННЫЕ Идрис, P, Хилково, C (СССР)		

Рис. 14. Классификация рифовых ловушек для нефти и газа. По М.М.Грачевскому [9].

Примеры месторождений при вогнутой в плане форме рифа в гомоклиналильных разновидностях структур автором не приведены, но теоретически возможны.

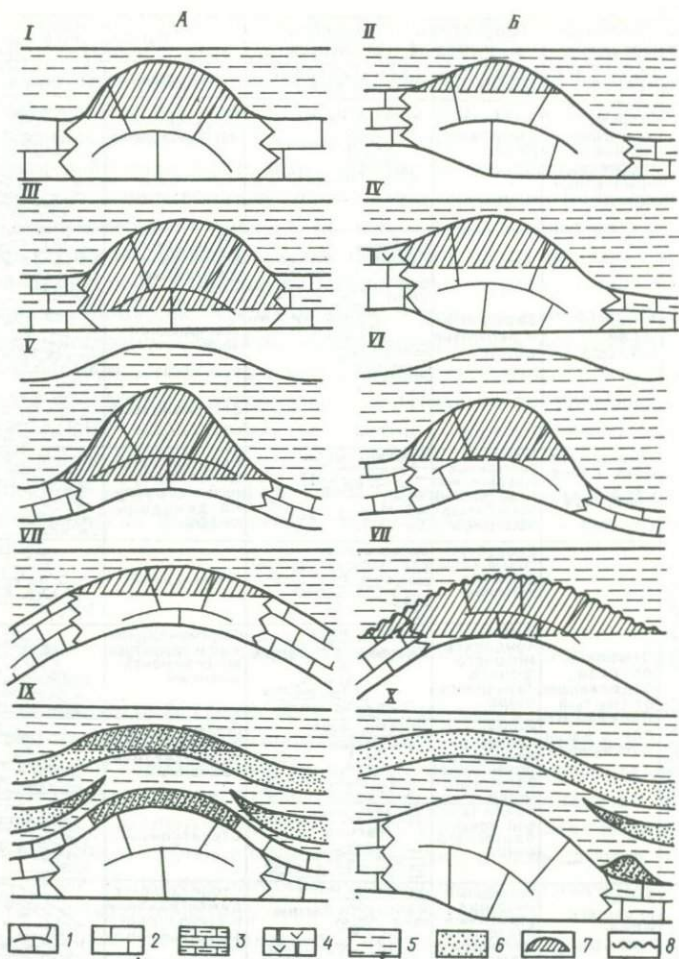


Рис. 15. Классификация рифовых ловушек нефти и газа. По В.Г.Кузнецову:
 А — одиночные рифы; Б — асимметричные рифовые системы. Ловушки в рифах:
 I—II — палеогеоморфологические; III—IV — литолого-палеогеоморфологические;
 V—VI — структурно-палеогеоморфологические; VII—VIII — структурные с рифо-
 вым резервуаром; IX—X — в надрифовых отложениях.

1 — рифы; 2 — проницаемые межрифовые и зарифовые отложения; 3 — непроницаемые межрифовые и предрифовые отложения; 4 — непроницаемые зарифовые отложения; 5 — непроницаемые толщи-покрышки разного состава; 6 — коллекторы нерифовых отложений; 7 — объем ловушки; 8 — поверхности перерыва

и в значительной степени с боков объем геологического пространства (после перекрытия *рифов* и других органогенных построек непроницаемыми толщами — соленосными, глинистыми и др.), где возможно улавливание и сохранение углеводородов. Наличие и объем ловушки определяется либо только аккумулятивным рельефом, возникшим в результате рифообразования, либо литологическим экранированием, либо изги-

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ	ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ	ТИПЫ ОРГАНОГЕННЫХ ПОСТРОЕК-РИФОВЫХ КОМПЛЕКСОВ		ТИПЫ ЛОВУШЕК		
		МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП	СХЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ	ТИП ЛОВУШКИ	СХЕМАТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ	
Гессинклинальная область	Острова, отмели, сопряженные с глубоководными впадинами	Островные, атолловые рифы	Уровень моря Бассейн 	Структурный, отторженцевый		
	Внешний край шельфа	Барьерные и береговые рифы	Уровень моря Лагуна Бассейн 	Структурный, структурно-денудационный		
			Отторженцевый			
Периферические части прогибов молодых платформ	Отмели и острова в зоне лагун и прибрежья	Островные биогермные и рифовые массивы тыловой зоны барьерного рифа	Уровень моря Лагуна Бассейн 	Структурно-седиментационный и структурно-денудационный		
	Отмели и острова, отделяющие открытый бассейн от пояса лагун и побережья	Вдольбереговые валы, рифовые массивы	Уровень моря Бассейн Лагуна 	Структурный		
		Рифовые комплексы внешнего фронта барьерного рифа	Уровень моря Бассейн Лагуна 	Седиментационный и структурно-седиментационный		
		Рифовые комплексы и массивы тыловой зоны барьерного рифа	Уровень моря Лагуна 	Седиментационный, реже структурно-седиментационный		
	Банки тыловой зоны барьерного рифа	Уровень моря Лагуна 	Структурный			
			Структурно-седиментационный и структурно-денудационный			
	Периферические части прогибов древних платформ	Зона внешнего края шельфа	Барьерный риф, надстроенный биогермными массивами	Уровень моря Бассейн Лагуна 	Структурно-седиментационный и структурно-денудационный	
		Прибрежная отмель, отделяющая лагуну	Барьерный риф, надстроенный биогермами	Уровень моря 	Седиментационный и комбинированный	
Внутренние части прогибов платформ	Подводные поднятия в открытом бассейне	Биогермы перед фронтом барьерного рифа	Уровень моря 	Седиментационный, изолированный		
	Острова, подводные холмы	Островные рифы и биогермные массивы открытого моря	Уровень моря Бассейн 	Седиментационный и структурно-седиментационный		
	Архипелаги в проливах	Рифовые плато	Уровень моря 	Структурно-седиментационный		

Рис. 16. Типы ловушек нефти и газа в органических постройках [32]

банием поверхности рифа (равно как и *биогермов* и *биостромов*) последующими тектоническими движениями. Литологическое замещение и структурные деформации, как правило, накладываются на рифовый рельеф и увеличивают возможный объем ловушки, поэтому последние являются комбинированными, так как замкнутый объем пространства возникает под действием нескольких факторов. Указанные три главных процесса образования ловушек положены в основу их подразделения в разных классификациях (рис. 14, 15, 16), где в зависимости от тектонической позиции, характера экранирования, типов рифов и т.д. под разными названиями выделяются те или иные группы, типы, подтипы, разновидности ловушек. Кроме указанных основных некоторые авторы выделяют денудационные ловушки, приуроченные к погребенному эрозионному выступу, полностью или частично сложенному породами органогенной постройки, и отторженцевые ловушки, приуроченные к тектоническому или оползневому отторженцу, образованному породами органогенной постройки [32, с.37–39] ВГК.

Лоскутный риф, геоморфол. (англ. — patch reef) — см. *Пэтч-риф*.

Луг подводный водорослевый, экол., палеоэкол. — см. *Водорослевая заросль*.

М

Мангровые острова на рифах, геоморфол. — см. *Острова рифового происхождения*.

Маргинальный риф, геоморфол. — см. *Барьерный риф; Краевой риф*.

Массив агглютигермно-агглютиностромовый, геол., литол., палеоэкол., — специфическое геологическое тело, представленное в разрезе чередованием непрерывно-прерывисто сменяемых в пространстве и во времени *агглютигермов* и *агглютиностромов*. Совокупность таких геологических тел дает еще более крупные органогенные тела, в ряде случаев трактуемые как свита. В нижнем кембрии Алтае-Саянской складчатой области именно такую характеристику имеет усинская свита.

М.а.-аг. близок по содержанию к такому понятию, как *биоритмит*, но отличается отсутствием упорядоченности в последовательном расположении пластов с *органогенными постройками*. В палеогеографическом плане агглютигермам и агглютиноstromам отвечали *иловые холмы* и *иловые луга*. Совокупность тех и других в раннекембрийском море на территории как Алтае-Саянской складчатой области, так и за ее пределами (Монголия и др.) могла занимать обширные площади, а накопление материала иногда продолжалось на протяжении двух веков и более (чаще всего в атдабанский и ботомский века). Размер иловых холмов до 6–8 м в поперечнике и до 1,5–2 м в высоту (максимально); *мощность* единичных агглютигермов до 8 м. Расстояние между отдельными существовавшими одновременно иловыми холмами от нескольких до 100–200 м. Между иловыми холмами располагались пятнами иловые луга, в ископаемом состоянии дававшие укороченные агглютиноstromы (аналоги укороченных *биостромов*). Такие луга соединяли разобщенные

археоциато-водорослевые иловые холмы, но могли распространяться и вне связи с ними. Водоросли *Calcibionta* были основными каркасостроителями в раннем кембрии как агглютиностромов, так и агглютигермов, т.е. и в иловых холмах и в зарослях на лужайках они преобладали. Археоциаты, кубки которых были, как правило, очень небольших размеров, выступали в качестве пассивных *каркасостроителей* только при сооружении иловых холмов; при образовании водорослевых лужаек археоциаты играли роль каркасолюбов. Мощность агглютигермно-агглютиностромных массивов в среднем достигала 14—16 м. Количество илового материала как в агглютигермах, так и в агглютиностромах могло доходить до 60—70 %, и только 30—40 % приходится на каркасный материал.

Процесс образования рассматриваемых специфических органогенных построек — агглютигермов и агглютиностромов был непрерывно прерывистым как на площади, причем в ряде случаев очень большой, так и во времени. Начало и конец процесса мог быть неодновременным даже на расстоянии в несколько десятков километров. Так, в районе р. Кии (Кузнецкий Алатау) по рекам Мал. и Бол. Белокаменкам начало процесса приходится примерно на конец первой половины атдабанского века, а окончание — на вторую половину тойонского; в двух-трех десятках километров ниже по течению р. Кии (вблизи устья р. Кашкадак) подобный процесс начался несколько позже, а закончился в начале ботомского века. В Батеневском кряже окончание процесса формирования М.а-а. — приходится уже на начало среднего кембрия.

Для органогенных известняков М.а-а. характерна не всегда четко выдержанная ритмичность различного ранга — от самой крупной (суммарная составляющая такого ритма 16—40 м), до средней (0,5—8,0 м) и, наконец, низшей, с суммарной составляющей от нескольких сантиметров до 0,5 м. При анализе ритмичности последнего типа устанавливается не только сукцессия различных ассоциаций водорослей *Synobacteria* и *Calcibionta* — основных каркасостроителей, но и смена органогенных известняков небольшими, быстро выклинивающимися прослоями брекчий, с частичной садкой доломитового ила. Формирование органогенных известняков М.а-а. проходило в три основных этапа: 1. Этап первого поселения водорослей и закрепления их на грунте (пионерная стадия). Обычная ассоциация — представители *Calcibionta Epiphyton—Renalcis—Razumovskia*.

2. Этап оптимального развития иловых холмов и иловых лужаек, отвечающий стадии стабилизации режима на том или ином участке бассейна и, как результат, сокращение на этом участке дна бассейна чисто хемогенного и механогенного карбонатонакопления. Не исключено, что эпифитовые иловые холмы образовывались достаточно быстро.

3. Этап размыва как отдельных составляющих этих специфических органогенных построек, так и подстилающих их слоев. Активная гидродинамика, образование брекчиевых прослоев. Завершается цикл кратковременной садкой доломита (в разрезе — только примазки тонких доломитовых микрослоев на поверхности агглютигермов, протечи, частичное выполнение центральных полостей кубков археоциат).

Понимание природы таких массивов (агглютигермно-агглютиностромных) особенно велико при анализе органогенных построек нижнего палеозоя геосинклинальных областей, где в совокупности они дают крупные карбонатные тела, повсеместно трактуемые как свиты. Кроме того, все еще имеются случаи, когда совокупную мощность известняков, состоящих из прерывисто-непрерывного напластования агглютигермов и агглютиностромов и их массивов (мощностью до нескольких сотен метров), принимают за древний, раннепалеозойский "риф", полный аналог современного рифа. Это крупная методологическая ошибка, что может вести, в свою очередь, к неверным палеогеографическим реконструкциям и далее неточностям при геологическом картировании масштаба 1:50 000. ИТЖ.

Массив биогермный, геоморфол., литол., геол. — Существуют два подхода к термину, на первый взгляд близких между собой, но в действительности имеющих принципиальное различие.

1. По определениям (И.К.Королук и М.В.Михайловой) пространственно обособленная сумма биогермов и подчиненных им сопутствующих пород. Крупные и сплошные формы *биогермов*, часто возникающие благодаря слиянию более мелких тел и сопутствующих им образований, но представляющие в ископаемом состоянии единые обособленные массивные геологические тела, ряд соединенных между собой массивов — цепочки биогермных массивов.

2. Не представляет собой единое монолитное тело, а является сближенной в пространстве и времени группой отдельных биогермов, которые местами нагромождаясь почти сливаются воедино [57, с.59–60]. Простые органогенные постройки в морях за длительное (геологически) время в сумме образуют в ископаемом состоянии массивы, т.е. сложные органогенные постройки [55, с.126].

Комментарий. Если в первом случае в определении важными компонентами оказываются не только органогенные постройки, но и сопутствующие породы, то во втором — сопутствующие образования отчленены от собственно биогермных или биостромных массивов. В свою очередь, биогермный массив в первом понимании сближается уже с *рифовым массивом*. Типичные примеры: биогермный массив — Крымские оксфордские массивы района Судака; Сылвенские пермские рифы Приуралья; некоторые сарматские массивы Молдавии. См. также *Органогенная постройка сложная*. ИТЖ; МВМ.

Массив биостромный, геоморфол., литол., геол. — карбонатное тело пластообразной или линзовидной формы, образованное совокупностью последовательно нарастающих в разрезе (во времени) *биостромов*. Органогенный массив, сложенный почти исключительно биостромами, налегающими друг на друга. Во время образования он долгое время был пластовой *органогенной постройкой*, почти не приподнятой над прилегающими участками дна. Периодически рост постройки прекращался, но очень быстро опять возобновлялся, что приводило к наслаиванию отдельных биостромов один на другой и к образованию штоковидного тела неправильной конфигурации [14, с.42] (см. рис. 17). Термин употребля-

ется редко. См. *Биоритмичная толща; Биоритмичный массив*. ИТЖ; МВМ.

Массив калиптровый, геоморфол., литол., геол. — пространственно обособленное массивное тело, образованное тесно нарастающими *калиптрами* с подчиненным количеством органогенно-обломочных и хемогенных пород в промежутках между ними. Ископаемая форма — обособленный массив преимущественно неправильно линзовидной формы (см. рис. 12). Палеогеографическая прижизненная форма — тесно расположенные на поверхности дна мелкие бугры, высота которых не превышала размер калиптр. Мощность калиптрового массива практически равна мощности одновозрастных вмещающих отложений [7, с.21]. Представляет собой простую органогенную постройку. ИТЖ.

Массив карбонатный, литол., геоморфол., геол. — пространственно обособленное ископаемое карбонатное тело любого происхождения. Термин общего пользования, позволяет избежать преждевременных выводов. МВМ.

Массив коралловый, геоморфол., геол. (англ. — coral head; франц. — massif corallien; нем. — Korallengebilde, Korallenbuckel) — обычно небольшая (в несколько десятков метров в поперечнике) коралловая постройка. В целом термин свободного пользования. ВНК.

Массив рифовый, геол., литол. (англ. — reef massif) — см. *Риф* (в геологии).

Массив рифоидный, геол., литол. — пространственное обособленное геологическое тело, имеющее в своей структуре большинство элементов, характерных для *рифа*, но без ясно выраженного *рифового склона* [7, с.21]. См. *Рифоид*. ИТЖ.

Маты водорослевые, экол. — см. *Строматолиты; Цианобактерии на рифе*.

Мегаблок на рифе, геоморфол. — см. *Негритянская голова*.

Микроатолл, экол., геоморфол. (англ. — microatoll) — жизненная форма кораллов. Уплощенная колония массивного или ветвистого коралла, изометрических или сложных очертаний, с мертвой центральной частью — в виде кольца; по мере концентрического нарастания живой поверхности мертвая часть также увеличивается с образованием колонии характерного облика, напоминающего "ватрушку". Периферическая часть образована живыми полипами. Микроатолл также может образоваться за счет периферического обрастания, в виде кольца, окружающего плосковерхний кусок рифового известняка, одним или несколькими видами кораллов. Размер от нескольких сантиметров до нескольких метров. Строго приурочены к уровню отлива. См. *Жизненная форма организмов-кораллобионтов*. БВП.

Микрофитолиты, экол., палеозкол., литол. — продукты жизнедеятельности синезеленых водорослей (см. *Цианобактерии на рифе*), сохранившихся с раннего протерозоя. Они состоят из концентрически слоистых образований (см. *Онколиты*) и сгустковых (катаграфии) (см. табл. V, фиг. 2). ВАЛ.

Монолофид, геоморфол., палеозкол. (от греч. monolophoid — одно-вершинный) — ископаемое органогенное сооружение с уплощенным расширенным основанием и суженной вершиной. Чаще всего представляет одну из форм *биогерма*, но может быть получен и в результате развития в определенных условиях и *биострома* [40, с.64]. Монолофоиды могли быть производными как *холмов*, так и *слоевищ*. Превышение монолофоидного биогерма (холма) над дном бассейна всегда значительное, а формирование всегда начиналось частично внезапно. См. *Биогерм*; *Дилофоид*. ИТЖ.

Монолофоидный биогерм, геоморфол., палеозкол. — см. *Монолофоид*.

Морфолого-историческая классификация рифов и органогенных построек, геоморфол., палеозкол. — применяется для сопоставления ископаемых тел органогенного происхождения с современными их аналогами. Классификация показывает, что простые органогенные постройки могли, суммируясь в ископаемом состоянии, давать сложные (табл. 1).

Эта классификация основана на морфолого-генетическом определении рифа и органогенных построек и позволяет разделить органогенные постройки на элементарные, простые и сложные — *рифиды* (и рифы), с одной стороны, и ископаемые и современные, — с другой. Установлено, что любой объект на дне бассейна (в современном море или в палеобассейне) в захоронении мог проявиться двояко: или сохранить свою морфологию, если существовал короткое время, или, существуя длительно (геологически), мог быть выражен в более сложной форме, в результате суммирования во времени более простых объектов (см. рис. 17). В табл. 1 показано соотношение типов органогенных построек (и рифов), а также определены их ископаемые аналоги — существовавшие короткое и (или) длительное (геологическое) время [55, с.117–128]. Морфолого-историческая классификация органогенных построек (и рифов) учитывает как современные, так и ископаемые формы. См. *Иерархия органогенных построек и рифов*; *Классификация рифов и органогенных построек*; *Эколого-географическая классификация рифов*; *Органогенная постройка*. ИТЖ.

Моту, геоморфол. (полинез. — motu) — остров на *атоллах* и *барьерных рифах*, покрытый древесной растительностью. Противопоставляются более мелким песчаным островкам (см. *Кэй*). С внешней стороны имеет один или несколько штормовых валов (см. *Рампарт*), сложенных грубообломочным материалом. М. разделены мелководными проливами — *хоа*. См. *Острова рифового происхождения*. ВНК.

Моут, геоморфол. (англ. moat — ров с водой) — понижение на *риф-флете*, приблизительно параллельное краю *риффа* или острова. Это может быть межваловое понижение между штормовыми валами (см. *Рампарт*), приостровная ложбина (см. *Лагуна*), выработанная вдольбереговыми течениями, и др. (см. рис. 7). Иногда выделяют ложбинообразное понижение вдоль мористого края риф-флета — внешний моут, — образующееся между приподнятым *водорослевым валом* или его анало-

Морфолого-историческая классификация рифов и органогенных построек

Современная органогенная постройка*			Ископаемая органогенная постройка				Стадия в развитии органогенной постройки
Тип	За короткое время	За длительное время	За короткое (геологическое) время		За длительное (геологическое) время		
	Название		Тип	Название	Тип	Название	
Элементарная	Водорослевая кочка (начальная постройка)		Элементарная Калиптра		Простая	Биостром	I
Простая	Заросли (начальная постройка)		Простая	Биостром сплошной; биостром разобщенный; агглютиностром	Сложная	Биостромный массив; агглютиностромный массив	II
	Холм, иловый холм			Биогерм; агглютигерм		Биогермный массив; агглютигермный массив	
Сложная	Рифоид		Сложная	Ископаемый рифоид	Сложная	Рифоидный массив	III
	Риф			Ископаемый риф		Рифовый массив	IV-VI

* В том числе и в палеогеографических реконструкциях.

гом и приподнятой корневой частью шпор (см. *Шпоры и каналы*) *внешнего склона рифа*. См. *Край рифа; Лагуна приостровная; Предриф-флет; Форма рифа в сечении*. ВНК.

Мощность органогенной постройки, геол., палеозкол. — Ископаемые органогенные постройки обязательно имеют по вертикали два измерения — высоту, отвечающую истинному размеру сооружения в момент его существования на дне бассейна, и мощность (см. рис. 8) [57, с.51]. Имея в виду, что любая органогенная постройка, благодаря деятельности организмов — *каркасостроителей*, сразу представляла собой твердое сооружение с высотой, равной максимальной величине скелетов организмов или сумме этих высот, то мощность любой органогенной постройки должна также равняться сумме ее прижизненных, последовательно сменяемых во времени высот. В определенном случае мощность и высота органогенной постройки могли выражаться одной и той же величиной: если постройка существовала одновременно или если не происходило погружение постройки. См. *Высота органогенной постройки*. ИТЖ.

Мумия, экол., палеозкол. — раковина, окруженная концентрически слоистой коркой (см. *Крустификация*), внутри часто полая; явление, характерное для отложений, сопутствующих *биогермам*. Известняки с М. описаны из верхнеюрских отложений Швейцарии, СССР (Грузия) [2, с.34]. МВМ.

Мутуализм организмов на рифе, экол. (греч. *mútuus*— взаимный, обоюдный) — тип взаимодействия, при котором связь популяции благоприятна для роста и выживания обоих, причем в естественных условиях ни один из них не может существовать без другого [39, т.2, с.83]. Это высшая форма симбиоза, приводящая к биологическому и экологическому прогрессу. Так, вероятно, благодаря мутуализму *кораллов* и *зооксантелл* в *коралловых рифах* морфология скелета полипов и полипняков в эволюции изменялась, значительно увеличивались их размеры, скорость роста, что и привело к становлению самих коралловых рифов. См. *Симбиоз организмов на рифе*. ЕВК, ТАП.

Мшанки-каркасостроители, биол., экол., палеозкол. — тип Bryozoa; подразделяется на классы *Phylaeboleamata* — пресноводные, *Stenoleamata*, *Gymnoleamata* — морские организмы. Морские мшанки — современные и древние колониальные прикрепленные животные с разнообразной формой зоария от обрастающих корковых, комковатых до кустистых, древовидно разветвленных. Размеры зоариев — от нескольких миллиметров в длину и ширину до нескольких десятков сантиметров. Величина особей, составляющих зоарий, — десятые доли миллиметра, число особей достигает многих тысяч. Полиморфизм — отличительная черта мшанок, приведшая к большой систематической расчлененности. Стенки зооциев отличаются сложностью строения. Содержание извести в них зависит от условий обитания и определяет форму зоария. Мшанки широко распространены во всех морях, в особенности в тропической и субтропической областях на различных глубинах от литорали до 5715 м, большинство же является прибрежными. Они существуют при температурах от -2° до $+29^{\circ}$, могут переносить падение температуры до -15° , впадая в сос-

тояние анабиоза. Большинство их живет при нормальной солености, не обнаруживая ни положительного, ни отрицательного фототропизма. Мшанки связаны с определенным субстратом, многие являются колониальными. Пластичность зоариев позволяет повторить форму обрастаемого предмета; особенно важна для роста колонии взаимная инкрустация зооидальных слоев. Потенциальные возможности к образованию М.к. проявились при образовании ранних микритовых стадий развития ордовикских и силурийских куполов, а также в позднепалеозойских *органогенных постройках*. См. *Мшанковый купол*. КНВ.

Мшанковый биогерм, геол., литол., палеозкол. — разновидность *биогерма*, где в качестве основных каркасостроителей выступают мшанки (см. *Мшанки-каркасостроители*). Наиболее типичные мшанковые биогермы обнаружены в неогене Крыма; там они слагают Азовскую биогермную гряду. Именно эти сооружения Н.А. Андрусов впервые описал в качестве *онкоидов*. В прижизненном состоянии биогермы отвечали небольшим мшанковым холмам.

И.Т. Журавлева, К.Н. Волкова, В.И. Бондарев, исследуя в 1986—1988 гг закономерности развития Азовской биогермной гряды, установили, что при полном развитии мшанковые холмы последовательно проходили три стадии роста: 1) пионерную стадию, когда колонии мшанок давали бугристо-сосцевидную поверхность, а мощность органогенного слоя была очень небольшой; 2) собственное биогермное тело; 3) завершающую стадию (облекающие слои). Все стадии в одном сооружении развиты не всегда. Это определяется условиями среды формирования построек, а также воздействием дальнейших денудационных процессов. Степень развития тоже не одинакова. Чаще всего отчетливо сохраняются или, по крайней мере, наблюдаются две: биогермное тело и облекающие слои. Каждая из стадий имеет отличия.

Биогермы — типичные составляющие мшанковых *органогенных сооружений* Азовской биогермной гряды. Биогермы могли быть как одиночными, так и располагаться скоплениями — ассоциациями биогермов, расположенных близко друг к другу. Размеры отдельных мшанковых холмов 3—8 м в поперечнике и до 1—2 м в высоту. Мощность отдельных биогермов достигает 6—8 м. Форма биогермов в зависимости от условий обитания основных каркасостроителей мшанок могла быть как монолофоидной, так и дилофоидной. Оба типа биогермов суть онкоиды, по Н.А. Андрусову.

Начало биогерму дают сросшиеся между собой колонии мшанок, которые обуславливают неровную верхнюю поверхность. Это 10—20 конусообразных выступов, которые смогли "пронизывать" подстилающей сланцеватые глины (алевролиты). Первоначальная площадь мшанковой корки, составляющей пионерную постройку, была невелика и лишь постепенно увеличивалась по мере роста. Высота конусов 10—15 см, ширина в нижней части 0,2—0,5 см, в верхней, перед слиянием друг с другом — 12—15 см. По-видимому, вертикальный рост постройки на этом этапе превалировал над горизонтальным. Достигнув определенной высоты и оставаясь изолированными внизу, конусы интенсивно соединялись меж-

ду собой, закладывая начало собственно биогермного тела. Вследствие этого нижняя поверхность биогерма, если ее удастся наблюдать, также была неровной.

Начальная (первая) стадия биогерма могла и не иметь в дальнейшем развития. В этом случае по форме и строению она отличается от таковой в законченном цикле. Обычно это скопления сросшихся колоний в виде неправильных желваков незначительных размеров; как первые образования мшанкового известняка они лежат либо обособленно, окруженные глиной, либо распространяются в стороны в виде тонких пластов. Иногда желваки сливаются в линзы с верхними неровными плоскостями, или же направленными вверх выростами, вздутиями, выступами. Нижняя поверхность их обычно плоская. Состоят они из желтовато-красного детритового известняка с очень тонкими пропластками скелетов мембранипор и прослойками глины. Часто мембранипоры измельчены, перетерты, смешаны с глиной и гипсом. Можно полагать, что мшанки распространялись по глинистому дну, соприкасаясь друг с другом и сливаясь в неправильные массы, захватывая горизонтальные плоскости, в то время как вертикальный потенциал их был ограничен быстрым осаждением осадков, превратившихся в сланцеватые глины.

В центральной части биогерма сосредоточены без видимых закономерностей также конусообразные выступы, между которыми различимы сглаженные углубления. В разрезе конусовидные образования в центральной части состоят из причудливо инкрустирующих маленьких колоний мшанок, внешние края которых плотные, массивные. Существует предположение, что эти мшанки селились на водорослях, получая преимущество перед поселившимися на пологих участках дна. Однако увеличение размеров колоний происходит в горизонтальном направлении. Именно этим можно объяснить резкое горизонтальное расширение выростов на определенной высоте, а также увеличение размеров колоний в биогермном теле. Формирование сообщества в конусообразной пионерной стадии мшанкового холма происходило в повышенных гидродинамических условиях, что вело к увеличению количества взвешенного материала, мутности воды, смене освещенности. Возможно, что накапливался не только пелитоморфный материал, но в большей степени песчаная фракция. Именно она своей мобильностью ограничивала поселения мшанок и погребала молодые колонии маленького размера. Конусообразные части биогермной постройки во внутренней зоне сложены прямостоящими над субстратом двуслойно-симметричными зоариями. Они образованы в результате взаимного инкрустирования базальных стенок однослойных колоний, стелющихся на ограниченном, часто точечном субстрате. Внешняя поверхность представлена массивными листовидными колониями, плотно облекающими двуслойно-симметричные мембранипоры. Непосредственно под округлым биогермным телом однослойные колонии преобразуются в многослойные массивные.

Массивное, не слоистое (биогермное) тело размерами от 0,90—5,00 м, в поперечнике округлой формы — следующая стадия развития мембранипоровой органогенной постройки. Внутренняя часть в этот момент

представляет крупнопористую массу, состоящую из причудливо изгибающихся в разных направлениях зоариев *Membranipora lapidosa*. Соприкасаясь друг с другом, они обычно срастаются, инкрустируя между собой и образуя двуслойные зоарии и широкие петлеобразные пустоты. Биогермное тело — вторая стадия развития органогенного сооружения; характеризуется колониями разнообразных причудливых форм. Наиболее часто наблюдаются явления, когда в одной и той же зоарии произошло образование морфологически разных участков. Свободные листообразные ветви, касаясь или не касаясь друг друга, взаимно инкрустируя, образуют формы от однослойных до многослойных. Между ними остаются широкие петлеобразные пустоты. В поверхностных частях биогермного тела вследствие инфильтрации пустоты уменьшились или полностью зацементировались, и рыхлая первоначально пористая масса превратилась в плотный гладкий известняк. В этой, как бы сливной поверхности, обычно мшанки различимы в виде отпечатков, однако форма их колоний сохранила все первоначальные черты их разнообразия.

В подавляющем большинстве случаев слоистость в биогермах не различается или может быть определена как каркасная (биогермная). Поверхность наслоения образовывалась в результате кратковременной приостановки роста скелетов мшанок-каркасостроителей и поселения в этот миг корковых водорослей, вероятно, *цианобактерцй* (обмеление?). При редком расположении мшанковых поселений, состоящих, в свою очередь, из колоний *Membranipora* (консорциумы) видно их разобщенное расположение и полусферическое строение. По принятой терминологии такие образования можно назвать мшанковыми *калиптрами*.

Верхняя поверхность М.б. определяет и последнюю стадию его развития, если оно было полным. На этой завершающей стадии отчетливо видно слоистое сложение М.б. Сочетание облегающих слоев могло быть самым различным, установлено по крайней мере шесть типов облеканий.

I. Непосредственно на биогермном теле, полностью повторяя его форму и как бы наплывая на него, залегают 5—6 концентрических тонкослойных корок толщиной 0,06—0,08 м. Все они построены корковидными массивными колониями мшанок, плотно лежащими одна на другой.

II. Толстая корка, образованная также сросшимися колониями мшанок, но между колониями — редкие каверны. Мощность слоев колеблется от 0,2 до 2,5 м. Они облекают только верхнюю часть биогермного тела, выше тонкоконцентрических слоев, характерных для первого типа облекания.

В первых двух видах облекания многослойные колонии мшанок плотно концентрически инкрустируют биогермное тело. Зоарии, нарастая друг на друга, повторяя форму обрастания, образовали своеобразные параллельные корки толщиной до 40 см. Количество таких корок в целом варьирует от 2—3. Внешняя поверхность корок редко бывает ровной, чаще на ней наблюдаются разных очертаний выросты, представляющие собой расширенные края колонии. Каверны в этих слоях облекания составляют доли миллиметра и в них заключен редкий раковинный детрит.

III. Во многих случаях выше толстослоистых образований залегают облекающие интенсивно кавернозные, причудливо плейчатые органогенные известняки мощностью от 0,5 до 1,9 м. Нередко в этих слоях наблюдаются многочисленные мелкие спирорбисы (полихеты). Возможно, именно эти слои Н.И.Андрусов в 1909 г. назвал спирорбисово-мембранипоровыми. Обычно этот вид облекающих слоев встречается там, где мшанковые известняки находятся в тесном соприкосновении с мзотическими слоями. В более глубоких горизонтах спирорбисов не наблюдалось. В спирорбисово-мембранипоровых корках нередко заключены створки раковин двустворок, полностью обросшие мшанками.

IV. В некоторых случаях мшанковый биогерм венчается слоем, образованным за счет своеобразной шестоватой структуры (подобной "микроратоллам", по Преображенскому) столбообразных выростов, между которыми узкие пространства плотно заполнены мзотическими двустворками хорошей сохранности. Шестоватая структура образована листоватыми, столбообразными колониями мшанок, на которых одновременно развивались спирорбисы и мзотические моллюски. Обычно мощность шестоватой структуры от 2 до 3,3 м. Высота отдельностей 0,1—0,6 м, диаметр 0,1—0,2 м. Внутренняя полость каждого на 1/3 высоты переполнена раковинной фауной. Возникновение этих поселений стесняло свободный рост мембранипор, и они не могли развиваться как каркасостроители.

По-видимому, в стесненных обстоятельствах существовало сообщество третьего и четвертого типа облекания. Кавернозные мшанковые известняки состоят из массивно-ветвистых колоний. Зоарии мшанок, изгибаясь, обрастали редкие створки мзотических раковин и соседствовали с многочисленными спирорбисами. Каверны в слоях величиной от 10 до 40 см в диаметре заполнены трубками мелких спирорбисов.

Столбообразная шестоватая структура — заключительный этап облекания и развития органогенной постройки. Мшанки здесь существовали в условиях, неблагоприятных по гидродинамическим параметрам и стесненных поселениями многочисленных мзотических раковинчатых организмов. Столбообразные выросты образованы массивными дискообразно-трубчатыми колониями мшанок. Внутренняя часть этих образований, а также пространства между шестами переполнены раковинным детритом. Вероятно, подвижность обломочного материала и массивное развитие мзотической фауны резко ограничивали возможность мшанковых поселений, вытесняя их в вертикальные плоскости. Однако при всем преимуществе поселений на вертикалах, как известно, увеличение колоний лучше всего происходит в горизонтальном направлении. Поэтому создавшиеся лимитирующие условия осложнили рост колоний и всей постройки в целом.

V. Мшанковый биогерм облекается также массивной толстослоистой коркой шестоватого строения, но иного происхождения — за счет инкрустации кальцита водорослевого-бактериального (?) происхождения. Сами водоросли не сохранились.

VI. Мшанковый биогерм облекается слоем (или слоями) столбчатых *строматолитов*.

Следует также иметь в виду, что при длительной приостановке роста мшанкового биогерма его поверхность могла подвергаться биоэрозии. В такие моменты поверхность мшанковых биогермов служила твердым каменным дном.

Каждый из перечисленных выше типов облекания мшанкового биогерма — прекрасный индикатор изменения условий в бассейне в процессе роста мшанкового холма. В первых двух случаях условия изменялись мало, возможно, лишь несколько уменьшилась глубина бассейна, обусловленная ростом холма, и стабилизировалась обстановка. В следующих двух — налицо резкое обмеление, неспокойная обстановка, что повело к стремлению вытеснить мшанки спириорбисами и даже двустворками. Наконец, инкрустационное и строматолитовое облекание указывают на сильное обмеление и даже временное осушение этих участков, но одновременно с очень спокойной обстановкой.

Что касается боковых контактов М.б., то определены только два типа — *вклин* и *впритык*. При контакте вклин отчетливо видно постепенное замещение по латерали массивных биогермных известняков на слоистые детритовые или алевролиты. Зона контакта может быть небольшой или, напротив, очень протяженной. При контакте впритык смена пород по простиранию резкая. В одних случаях мощность осадков равна мощности биогерма, в других — превышает ее почти вдвое. Под тяжестью биогерма могли проседать и подстилающие слои. Прилегающие породы позволяют устанавливать контроль при определении естественной высоты мшанкового холма.

Особым типом бокового контакта можно считать образование по отвесной боковой поверхности мшанкового холма карманообразных калиптр. Размер таких "карманов" или "балконов" до 10 см в поперечнике и 20 см в высоту. Сверху в центральной части каждого кармана отчетливо видно углубление, мшанки здесь не селились. Это своеобразная жизненная форма, составленная из комбинации микроатолловой и пластинчатой форм, не характерная ни для *кораллов*, ни для водорослей, ни тем более для других групп организмов.

Карманообразные калиптры напоминают так называемую шестоватую структуру четвертого типа облекания биогермов. Однако они различаются как условиями образования, так и размерами. Столбообразные выросты явились следствием массового сплошного поселения мзотической фауны. Она настолько ограничила развитие мембранипор, что увеличение и расселение колоний мшанок по горизонтали полностью прекратилось. См. *Мшанки-каркасостроители*. КНВ.

Мшанковый купол, геол., литол., палеоэкол. — разновидность *илового холма* или *агглютигерма*, в сложении которого наряду с преобладающим микритовым материалом принимают участие *мшанки* и членики криноидей (не более 20 % от общей массы). Ветви сетчатых мшанок, видимо, улавливали известковый ил и способствовали его осаждению и удержанию на достаточно крутых склонах. Иголкокожие, вероятно, укоренялись в илу и укрепляли его. Не исключено, что стебли иголкокожих служили твердым субстратом, на котором укоренялись мшанки. В куполах не отмечается

сколько-нибудь существенной литологической и экологической зональности. Наиболее известные мшанковые купола описаны как уолсортские фации, развитые в силуре, девоне и особенно в нижнем карбоне Европы, Сев. Америки и других регионов [63]. См. *Мшанковый биогеом. КНВ; ВГК.*

Н

Наветренный склон рифа, геоморфол. — см. *Внешний склон рифа; Предриф; Поперечный профиль рифа.*

Наружный склон рифа, геоморфол. — см. *Внешний склон рифа; Предриф; Поперечный профиль рифа.*

Негритянская голова, геоморфол. (англ. — negrohead, nigger-head; франц. — tête de-negre; нем. — Niggerkopf) — наиболее крупные обломки штормового наброса на *риф-флет*, достигающие порой нескольких кубических метров в объеме. Обычно аккумулируются у внешнего края риф-флета, где благодаря интенсивному растворению и биоэрозии приобретают характерный “курчавый” облик, за что и получили свое название. Термин укоренившийся, старый, широко используемый в работах с прошлого века, но, как справедливо отмечает Д.Стoddарт [112], имеет оскорбительный оттенок. Наиболее приемлемый синоним — *рифовый блок*. ВНК.

Незрелая стадия рифа, экол. — см. *Стадии формирования рифа и органогенной постройки.*

Нолл-риф, геоморфол. (англ. — kholl-reef; гол. — rifknobbel, knollenrif; франц. — intumescence récifal; нем. — Knollenriff; исп. — pinaculo arrecifal) — одна из разновидностей внутрилагунных *рифов*. Чаше Н.-р. называют небольшие холмообразные рифы, с более пологими склонами, чем у *пиннакл-рифов*, не достигающие уровня моря. Однако в литературе можно встретить и более свободное использование термина (см. рис. 7). ВНК.

О

Обломочный шлейф рифа, геоморфол. — см. *Зариф.*

Одиночный риф, геоморфол. — *риф*, окруженный в период своего роста со всех сторон морем примерно одинаковой глубины (см. рис. 2), в рельефе представляет собой отдельный изолированный остров или отмель. Ископаемый О.р. замещается со всех сторон примерно одинаковыми фациями. Поперечное сечение О.р. относительно симметричное как с точки зрения морфологии, так и по характеру фациальных замещений. В условиях слабой ветровой активности фациальная зональность самого рифа также сравнительно симметрична, при активном однонаправленном действии ветров и волн она нарушается. По морфологии рифы могут быть куполовидными (см. *Пиннакл-риф*), плосковершинными (см. *Столовый риф*) и атолловидными. Приурочены обычно к мелким положительным формам рельефа, морфоструктурам низших порядков и морфоскульптурам. Противопоставляются *рифовым системам асимметричным.*

В зависимости от расположения по отношению к берегу, асимметричным рифовым системам и положению в пределах мелкого или глубокого моря подразделяются на внутренние и внешние. Внутренние О.р. располагаются между берегом и *барьерным* или *краевым рифом*, соответственно, в *зарифовой лагуне* или зарифовом бассейне. Внешние одиночные рифы располагаются в наиболее глубоководной части бассейна [24, с.31–32, 35–36]. См. *Внутренний риф*; *Внешний риф*. ВГК.

Окаймляющий риф, геоморфол. (англ. — *ringing reef*) — *риф*, при-мыкающий в своей тыловой части к материковой или островной (нерифогенной) суше (см. рис. 2). В некоторых случаях поверхность окаймляющего рифа в прилегающей к суше части углублена, и здесь образуется продольная (вдольбереговая, приостровная) ложбина или *ботченнел*. Рельеф *внешнего склона* окаймляющего рифа аналогичен рельефу *барьерных рифов* и *атоллов*. *Риф-флет* окаймляющего рифа также имеет строение, сходное с указанными рифами, но может включать в себя останцовый рельеф нерифогенной суши, аккумулятивные формы на поверхности риф-флета могут включать в себя какую-то часть и терригенного материала. Для окаймляющего рифа типично развитие в его тыловой части низких аккумулятивных морских террас, прислоненных к коренной суше. Проходы в окаймляющем рифе связаны обычно с устьями водотоков, впадающих в море со смежной суши. ВНК.

Окатыш, экол., палеозкол. — см. *Аккатия*; *Желвак*.

Океанический атолл, геоморфол., океанол. — см. *Атолл*.

Окраинный риф, геоморфол. — см. *Окаймляющий риф*.

Онкоид, геол. — Во избежание недоразумений, связанных со словом "*риф*"; Н.И.Андрусов предложил в 1915 г. называть неслоистые, растущие быстрее вверх, массы биогенного известняка (а равно и доломита) онкоидами от греческого слова — желвак, а самые известняки — онкоидными. Образования подобного рода возможны на различных глубинах, и верхушки линз желваков или цилиндрических образований могли не достигать поверхности вод, как у обычных *коралловых рифов*.

Один из синонимов термина "*биогерм*" в наиболее общем значении [20, 36].

Небольшие органогенные тела округлой желваковой формы [52, с.33].

Частный вид *дифлофоида*, имеющего шаровидную форму, образующегося при быстром росте средней части и замедленном — вершины и основания [40, с.64].

Для простых биогермов (сложенных одним организмом-породообразователем) можно сохранить название онкоид [49, с.11].

Излишний синоним терминов биогерм, *онколит* [8, т.2, с.32].

Представляется желательным употребление термина О. для обозначения биогермов округлой формы, образовавшихся на некоторой глубине и не являющихся рифами в период их роста [11, с.35].

К о м м е н т а р и й. Термин в определении Н.А.Андрусова, который ранее пыталась возродить И.К.Корольюк [20, с.4], в настоящее время

практически не применяется. Значительно чаще используется он для обозначения округлых биогермов. См. *Биогерм; Дилофрод*. ВГК.

Онколит, экол., палеоэкол., литол. (англ. — oncolite; голл. — oncoliet; нем. — Oncolith; франц. — oncolithe) — не прикрепленные к субстрату карбонатные желваки различной формы и размера (от миллиметровых до 3—5 см), образованные последовательным нарастанием со всех сторон микрослоев биохомогенного происхождения (см. табл. V, фиг. 2), т.е. того же, что микрослои в *строматолитах* [29].

При расширенном понимании термина О. называют неприкрепленные к субстрату, перекатывающиеся при формировании желвачки, сложенные слоями водорослевых остатков одного рода (монофитные) или нескольких разных родов (полифитные). Термин становится аналогом термина "*водорослевый желвак*".

Онколиты образуются в морях и озерах на участках подвижного грунта. Характерны для отмелей, отмечены в шлейфах крупных *органо-генных построек*, реже при массовых скоплениях, образуют обособленные тела (например, в девоне Днепровско-Донецкой впадины). См. *Желвак*. ИКК.

Оолит, литол. (греч. *ovon* — яйцо, икра рыб, англ. oolith, oöolith, ooid) — субсферические, овальные или эллипсоидальные частицы размера песка (менее 2 мм), обычно состоящие из карбоната кальция в форме арагонита или кальцита (встречаются также О. из оксидов железа, диоксида кремния и некоторых других минералов; здесь речь идет о карбонатных оолитах). По-видимому, первым термин "оолит" использовал в 1727 г. Ф.Брюкман [72].

Типичное строение оолита в разрезе — ядро, окруженное концентрическими слоями арагонита или кальцита. Ядро чаще всего представляет собой обломочную частицу скелетных остатков или раковин известкящих организмов или пеллеты (такие частицы иногда называют оопеллетами); иногда ядром может быть и некарбонатная частица. Ядро по объему намного меньше обрастающих его оболочек, если наоборот, то частица называется зачаточным оолитом. Ядро часто бывает угловатым, но углубления на нем в процессе роста О. заполняются коркой в первую очередь, и частица быстро приобретает округлые очертания. Кристаллы в оболочках О. имеют ориентировку от хаотической до радиальной. В современных морских оолитах кристаллы арагонита ориентированы чаще всего наклонно, приблизительно под одним и тем же углом к поверхности оболочки.

Частицы аналогичного строения, но с размерами 2—10 мм называются пизолитами; они часто бывают менее правильной формы, чем О. К тому же нередко О. имеют отшлифованную поверхность — результат абразивного действия частиц друг на друга при активном перемещении в водной и воздушной среде.

Сцементированные О. образуют породу, которая называется оолитом. Оолиты и О. в ископаемом состоянии найдены в породах от докембрия до голоцена. Голоценовое образование О. связано в океане с тро-

пических и субтропическими широтами, а в умеренных широтах — лишь с замкнутыми водоемами, с мелководными условиями (шельфы, лагуны с глубинами менее 10 м, а часто менее 2 м, сильным прогревом воды в условиях аридного или семиаридного климата, со значительным осаждением карбоната кальция бентосными организмами с активной гидродинамикой — течениями, действием волн. О. не обязательно связаны с рифами, но нередко встречаются в областях их развития; в современных условиях это, например, Багамские банки, Персидский залив, залив Акаба в Красном море, северо-западное побережье Австралии и др. Вне рифовых районов известно образование О. в Большом Соленом озере (США), а в СССР — на Северо-Востоке и у восточного берега Каспия и в Аральском море. Однако современное оолитообразование может отличаться от происходившего в геологическом прошлом. Большие массы О. находятся в виде песков, слагающих береговые и донные аккумулятивные формы рельефа: береговые валы (пляжи), бары, подводные валы, песчаные волны, приливные дельты, а также береговые дюны. Все это предполагает их активную транспортировку.

Механизм образования О. до настоящего времени дискутируется. Предполагается: 1) органическое происхождение при участии *известковых водорослей*; 2) биохимическое происхождение при участии бактерий; 3) чисто хемогенное происхождение. В пользу органогенного водорослевого происхождения говорит наличие в морских оолитах нерастворимого в слабых кислотах органического материала в виде сложной слизистой массы синезеленых водорослей, в виде фибриллярной органической матрицы и других мертвых и живых водорослевых тканей. Против исключительно водорослевого происхождения говорит образование О. в афотических условиях — в гротах и т.п., где фотосинтез невозможен. Экспериментально была установлена возможность оолитообразования в карбонатных морских илах при участии бактерий [72], но в этих условиях О. имели только радиальную упаковку кристаллов в оболочках, что не характерно для современных морских оолитовых песков, которые к тому же формируются в условиях активной гидродинамики. Отмечается, что скорость роста оолитовых зерен коррелирует с гидродинамической активностью. Чисто хемогенная садка О. из пересыщенных растворов возможна, но такие условия характерны скорее для горячих источников, техногенных систем или лабораторных установок, но не типичны для мест наибольшего развития современного оолитообразования в морских условиях. Не исключено, что все три перечисленных способа взаимосвязаны и сменяют друг друга в пространстве и времени. ВНК.

Организмы агерматипные, экол., палеозкол. — см. *Герматипные и агерматипные организмы.*

Организмы герматипные на рифе, экол., палеозкол. — см. *Герматипные и агерматипные организмы.*

Организмы-каркасостроители, экол., палеозкол. — см. *Биогермообразователи; Каркасостроители; Рифостроители; Герматипные и агерматипные организмы; Организмы цементаторы на рифе.*

Организмы-рифостроители, экол., палеозкол. — см. *Каркасостроители; Рифостроители; Герматипные и агерматипные организмы.*

Организмы седиментаторы на рифе, экол., палеозкол. — фито и зоо-, микро- и макроорганизмы, связанные с рифовыми экосистемами (см. *Экосистема рифа*), в результате жизнедеятельности или гибели которых образуется несцементированный (преимущественно карбонатный) осадок. Включает представителей органического мира различных систематических подразделений — от простейших до позвоночных. Способы образования осадка самые разнообразные: скелетные остатки погибших организмов, продукты физиологических процессов, результаты механического и биохимического разрушения и т.п. Играют значительную роль в образовании рыхлого осадка на рифе. БВП.

Организмы, сопутствующие рифостроителям, экол., палеозкол. — см. *Рифолюбы.*

Организмы цементаторы на рифе, экол., палеозкол. — формы, которые облекают в виде корки (см. *Корковые водоросли на рифе*) базальную часть *рифового каркаса* и консолидируют его отдельные части в единую прочную структуру [89].

Животные и растения, которые скрепляют каркас и детрит в слитную массу. Роль цементаторов нередко играют бесскелетные слизистые водоросли и бактерии, а также известквыделяющие организмы — различные корковые, стелющиеся пластинчатые или мелковетвистые организмы, слишком низкорослые для образования настоящего каркаса, но достаточные для скрепления осадков, а при быстром массовом росте — образующие твердые наросты и значительные по мощности тела [13, с.19].

К о м м е н т а р и й. В современных *рифках* на мелководье это обычно кораллиновые водоросли, а на глубине бессиальные фораминиферы (гипсины) и *склероспонгии*. В древних рифках цементаторами были синезеленые водоросли (см. *Цианобактерии на рифе*), фораминиферы, различные животные с корковыми формами роста. ВГК; БВП.

Органический риф, экол. — см. *Органогенный риф; Риф* (в экологии).

Органогенная полоса, геол., палеозкол. — геологическое тело сложного строения (линейно вытянутое) и длительного развития, в состав которого на разных этапах входят различные по своей морфологии *органогенные постройки* — от самых примитивных до таких сложных, как *биогермные гряды* или *барьерные (грядовые) рифы* [7, с.44–45; 55, с.130]. Органогенная полоса может быть также понята как сумма биогермных гряд в течение геологического времени, в пределах строго очерченного того или иного региона. См. *Органогенная система; Гряда биогермная.* ИТЖ.

Органогенная постройка, геол., геоморфол., литол., палеозкол. (англ. — organic buildup; франц. — construction organique; нем. — organischer Aufbau) — любой формы и размера структура, образовавшаяся на дне водоема за счет интенсивного нарастания одних организмов на другие. Особенностью органогенной постройки является то, что условия оса-

дконакопления на ней иные, чем в окружающих местах, что вызвано необычной плотностью населения [46, с.50–51].

Органогенные сооружения (И.Т.Журавлева чаще использует слово "сооружение", хотя и применяет слово "постройка"; по сути рассматриваемых объектов и терминов эти слова в ее понимании, по-видимому, являются синонимами) — наиболее общее понятие, охватывающее все виды органогенных сооружений, современных и ископаемых, начиная от небольших слоевищ и *холмов*, едва возвышающихся над уровнем моря, до грандиозных *рифов* сложного строения, достигавших в высоту нескольких сотен метров. Характерно обязательное прижизненное участие животных или растений в сооружении постройки [40, с.62].

Геологическое тело, образованное остатками животных (главным образом колониальных) и растительных организмов, захороненных преимущественно в прижизненном положении [15, с.248].

В качестве наиболее общего обозначения рекомендуется термин "*ископаемая органогенная постройка*". Это — геологическое тело, образованное нарастающими друг на друга животными (главным образом колониальными) и растительными организмами. Ископаемые органогенные постройки разделяются на две большие группы: *биостромы* и *биогермы*. Ископаемый риф является более сложным образованием, чем ископаемая органогенная постройка, так как последняя составляет только часть или части разнообразного комплекса пород рифа (его основу) [49, с.8, 11, 13].

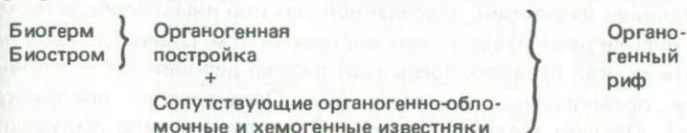
Используется к любому карбонатному телу, сложенному первично ископаемыми организмами без различия их формы или способа происхождения породного тела. *Риф, банка, биогерм, биостром* — термины, используемые для специфических типов органогенных построек согласно их форме и способу происхождения породного тела [84, с.733].

Обособленное массивное карбонатное тело, образованное скелетными остатками колониальных и одиночных организмов, нараставших один на другой, захороненных на месте роста и создавших устойчивый каркас, внутри которого накапливались генетически связанные с ними карбонатные осадки, что приводило к образованию особых участков морского дна со своим *биоценозом* и особым комплексом осадков, возвышающихся и отличающихся от окружающих участков. Принципиальное свойство — изначальное образование органогенных построек как твердых тел. Форма тела может колебаться от плоской, почти пластообразной, до остроконечной. Мощность органогенных построек больше, чем одновозрастных окружающих пород. О.п. подразделяются на простые — биогермы и биостромы и сложные — биогермные, биостромные и рифовые массивы [14, с.12, 15, 16, 32]. Повторяя эти определения, Н.М.Задорожная среди морфологических признаков органогенных построек отмечает выпуклую форму и увеличенную мощность по сравнению с одновозрастными отложениями [7, с.8–9].

К о м м е н т а р и й. Термин был введен как наиболее общий, охватывающий все виды органогенных образований, что четко показано в определениях А.И.Равикович [46] и И.Т.Журавлевой [40]. Решения

Четвертой палеозоолого-литологической сессии [49] вместо термина "органогенная постройка" использовали понятие "ископаемая органогенная постройка". При этом содержание последнего было идентичным содержанию органогенной постройки. При этом в описаниях и характеристике понятия появилась двойственность. С одной стороны, термин использован как наиболее общий, включающий все виды биогенных образований, с другой — как относительно узкий, так как органогенные постройки подразделяются на биостромы и биогермы и из них исключаются рифы [49, с.11—14]; там же приводится сравнительная характеристика органогенных построек и рифов (табл. 2).

Исходя из последнего, более узкого, толкования В.Г.Кузнецова [24] дана следующая схема соподчиненности основных понятий:



В этой схеме отсутствует обобщающий термин, а термин "органогенная постройка" примерно соответствует понятию "органогенная постройка простая".

В ряде работ, напротив, судя по характеру определения, куда включались мощность и высота, из него практически исключались биостромы [7, с.8—9; 14, с.16]. Фактически термин используется в двух значениях: либо в самом общем, либо включает лишь одну иерархическую группу — биостромы и биогермы. См. *Биоморф; Биопостройка; Биотект; Органогенное сооружение*. ВГК.

Таблица 2

Сравнительная характеристика ископаемых органогенных построек и рифов

Тип сооружения	Определение	Геологическое тело	Палеогеографическая форма
Биостром	Слоистая или массивная постройка, почти не возвышающаяся над прилегавшими синхронными отложениями	Пласт, серия пластов, плоская линза	Подводная заросль, банка
Биогерм	Массивная постройка, возвышавшаяся над синхронными отложениями	Массив, выпуклая линза	Холм, бугор, банка
Ископаемый риф	Комплекс пород, состоящий из массивной основы (обычно биогерм) и сопутствующих обломочно-органогенных и хемогенных пород	Массив сложного строения	Скала-волнолом и прилегающие участки морского дна

Органогенная постройка ископаемая, геоморфол., геол. — см. *Органогенная постройка*.

Органогенная постройка простая, геоморфол., экол., палеозкол. — сооружение промежуточных размеров между элементарной и сложной органогенными постройками и без участия абиогенных фаций, с ограниченным временем существования.

По форме О.п. подразделяются на широко распространенные на площади и существовавшие кратковременно (см. *Водорослевой ковер; Биостром; Агглютиностром*) и ограниченные на площади, но существовавшие более длительно (см. *Иловый холм; Биогерм; Агглютигерм; Банка*). Размер первых может быть не ограничен на площади (но ограничена их высота); размер вторых определяется в большинстве случаев величиной площади акватории, завоеванной тем или иным сообществом, где главную роль играют известковые водоросли (см. *Цианобактерии на рифе*). Высота их, как правило, превышает размер дерновинок — основы элементарных органогенных построек (см. *Органогенная постройка элементарная*). Обычно размеры простых О.п. второго типа достигают 6–12 м в поперечнике и 0,5–3 м в высоту (рис. 17).

О.п. образуются за счет роста организмов-каркасостроителей (см. *Биогермообразователи; Каркасостроители*). Основным условием для образования простых органогенных построек является слабая гидродинамическая активность, в связи с чем в их окружении в ископаемом состоянии нет грубообломочных пород. Простые органогенные постройки не влияют на процесс седиментации в смежных участках бассейна. См. *Биогерм; Биостром; Иловый холм; Массив калиптовый; Морфолого-историческая классификация органогенных построек*. ИТЖ.

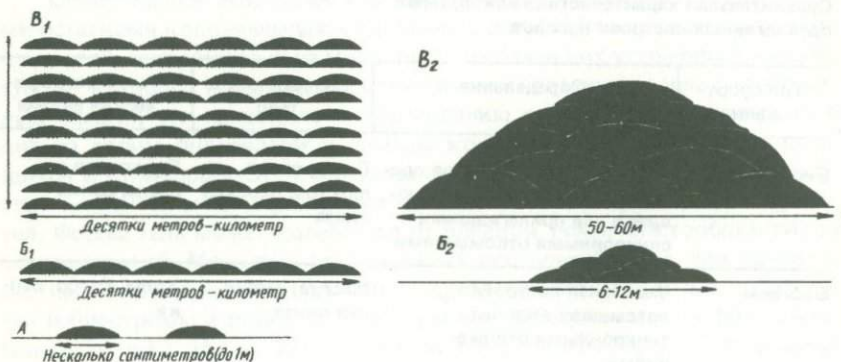


Рис. 17. Схема строения элементарных, простых и сложных органогенных построек. Составила И.Т.Журавлева

A — отдельные калиптры, как составляющие простых органогенных построек; простые органогенные постройки: B₁ — биостром, B₂ — биогерм; сложные органогенные постройки: B₁ — биостромный массив; B₂ — биогермный массив

Органогенная постройка сложная, геоморфол., литол., экол., палеоэкол. — значительных размеров и сложного фациального строения, с участием не только биогенных, но в большинстве случаев и абиогенных пород, часто длительного существования [55]. См. табл. 1 и рис. 17.

Состоит из совокупности *элементарных* и *простых органогенных построек*, развивается ниже уреза воды [7, с.21].

По форме О.п.с. подразделяются на:

1) широко распространенные на площади, с участием абиогенных фаций (см. *Риф; Рифоид*); 2) ограниченные на площади (см. *Массив биогермный*). В первом случае О.п.с. не обязательно характеризуются длительным существованием; во втором — обязательно длительное существование, вплоть до значительного геологического отрезка времени, но образованная не обязательно с участием абиогенных фаций. Здесь проявляется та же двойственность, что и в характеристике простых органогенных построек, но усложненная еще присутствием (в первом случае) самых различных типов фаций, в которых *организмы-каркасостроители* не играли существенной роли.

Сложные органогенные постройки первого типа влияют на процесс седиментации (см. *Литогенез рифов*), второго — не оказывают никакого или влияют несущественно. См. *Риф; Рифоид; Массив биогермный; Морфолого-историческая классификация органогенных построек*. ИТЖ.

Органогенная постройка элементарная, геоморфол. — Термин предложен взамен неопределенного: "мелкий биогерм", который использовал В.С.Саянов в 1962 г. По форме О.п.э. могут быть самыми различными (см. *Калиптра, Аккатия*). Основой О.п.э. является водорослевая дерновинка (см. *Цианобактерии*), часто в сообществе с другими организмами. Этим и объясняется их малый изначальный размер, не превышавший 0,5—0,8 м в поперечнике, реже до 2 м [58, с.125]. Формы и размеры зависят от специфических черт строения *каркасостроителей* и условий обитания (гидродинамика, соленость, температура воды и т.д.). О.п.э. могут быть как самостоятельными образованиями, так и основой *простых органогенных построек* — биостромов (при расселении на большой площади) и биогермов (при расселении на небольшой площади и длительное время) (см. рис. 17). См. *Калиптра; Аккатия; Биостром; Массив калиптровый; Биогерм; Морфолого-историческая классификация рифов и органогенных построек*. ИТЖ.

Органогенная система, геоморфол. — пространственно объединенная серия одновозрастных *органогенных построек*. См. *Биогермная гряда; Органогенная полоса*. ИТЖ.

Органогенное аккумулятивное тело, геоморфол., геол. — выраженный в палеорельефе массив относительно чистых карбонатных пород, имеющий локальное (линзовидное) или зональное распределение и представляющий собой скопление скелетных остатков различных организмов и (или) продуктов их деятельности [44, с.4]. Типизация единичных О.а.т. базируется на двух основаниях: способе (механизме) формирования постройки и парагенетических соотношениях О.а.т. с контактирующими отложениями. По способу формирования О.а.т. делятся на два

класса. Ведущую роль в формировании одних О.а.т. — *биокластов* — играла механическая аккумуляция, других — *биоморфов* — непосредственно жизнедеятельность организмов, т.е. *биоаккумуляция* [44, с.71–72]. ВГК.

Органогенное сооружение, геоморфол., геол. — наиболее общее понятие. Оно охватывает все типы О.с. современных и ископаемых, начиная от едва возвышавшихся над уровнем дна моря, до грандиозных *рифов* сложного строения, достигавших в высоту нескольких сотен метров. Характерно обязательное прижизненное участие животных или растений в сооружении постройки [40, с.62]. См. *Биоморф*; *Биотект*; *Органогенная постройка*; *Органогенное аккумулятивное тело*. ИТЖ.

Органогенный массив, геоморфол., геол. — см. *Массив биогермный*; *Органогенная постройка*; *Массив карбонатный*; *Органогенное сооружение*.

Органогенный риф, экол. (англ. — organic reef; франц. — récif organique; нем. — organischer Riff).

1. См. *Риф* (комментарий).

2. Часть рифа, которая построена остатками организмов и которая придает ему волноустойчивый характер [94]. Примерно соответствует понятию *ядро* и *Остов рифа*.

Органогенный риф — образования, сложенные в основном остатками колониальных организмов, которые накапливались приблизительно на месте роста, образуя массивные или, в лучшем случае, плохо слоистые массивы твердых пород, тогда как более ясно слоистые нормально обломочные осадки накапливались на их склонах. Настоящим рифом является первичный органогенный костяк, определяющий осадкообразование, который необходимо отделять от окружающих обломочных образований — производных, вторичных образований [11, с.100]. См. *Риф* (в экологии); *Экологический риф*. ВГК.

Остов рифа, геоморфол., геол., литол. (англ. — reef frame). — Широко употребляемый в литературе термин, практически синоним понятий "биогермная часть рифа", "каркасная часть рифа" и др. См. *Гребень рифа*; *Рифовый каркас*; *Ядро рифа*. МВМ.

Острова рифового происхождения, геоморфол., океанол. — формы волновой аккумуляции рифогенно-обломочного материала на поверхности рифа (за исключением *поднятых рифов*); могут иметь различное строение: песчаные мелкие островки и более крупные острова в условиях волн невысоких энергий (см. *Кэй*), острова более высокие и сложенные во фронтальной части грубообломочным материалом, а с лагунной стороны — песчаным (см. *Моту*). О.р.п. формируются в условиях периодического действия мощных штормовых волнений; мангровые острова — участки аккумуляции песчано-илистого материала, скрепленного мангровой растительностью, которые развиты в условиях, защищенных от действия волн (см. рис. 7). ВНК.

Отверстия продувания, геоморфол. (англ. — blow holes, surge openings, surge clefts; франц. — cheminées, trous souffleurs, fissures; нем. —

Brandungskamine, Spritzlocher, Brandungsspaiten) — выходящие на поверхность *рифа* окончания рифовых туннелей, через которые под действием прибора вырывается воздух, водяные брызги или струи воды. Отверстия продувания, открывающиеся на *риф-флете*, часто окаймлены валиком, образованным красными известковыми корковыми водорослями. См. *Туннель рифовый; Прибойный канал в рифе*. ВНК.

Отложения рифогенные, литол. (англ. — reefal deposits) — связаны с функционированием *рифа* как литодинамической системы. О.р. можно определить как комплекс генетически и парагенетически связанных с рифом пород (каркасная часть рифа + кластический рифогенный материал + скелетный материал агерматипов + биохомогенные и хомогенные осадки рифа). Большую роль в образовании рифогенных отложений играют волноэнергетические условия, в которых формируется риф. Там, где действие волн достаточно активно, именно они производят основную работу по перемещению, сортировке и аккумуляции рыхлого материала на рифе, определяя зональность в распределении отложений. Однако эти процессы значительно отличаются от аналогичных, происходящих на обычных *биогермах* (см. *Форма рифа в сечении*). В условиях слабых волнений основную роль в перемещении и аккумуляции рифогенных отложений играют гравитационные процессы. В определенных условиях заметную роль могут играть также приливные течения, в особенности в проходах (см. *Проход между рифами*). Следует отметить, что распределение фаций осадков на *уровневом рифе* отражает лишь эту стадию развития рифа и не всегда может быть прослежено по мощности. См. *Рифовый комплекс*. ВНК.

Отмостки на рифе, геоморфол. — см. *Бульжная мостовая; Риф-флет*.

Отроги и ложбины на рифе, геоморфол. — система продольных поднятий (отроги) и понижений между ними (ложбины) на *внешнем склоне рифа*. Отличаются, по Т.Горо, от баттресс (см. *Шпоры и каналы на рифе*) вследствие явно эрозионной природы этих структур; составляют верхнюю часть системы баттресс (см. рис. 7), располагаются на глубине 10—25 м. ВНК.

П

Палеосукцессия, экол., палеоэкол. — см. *Сукцессия рифовой экосистемы; Эволюция экосистемы рифа*.

Паразитизм организмов на рифе, экол (англ. — parasitism) — взаимоотношения между двумя организмами, когда один из них получает пищу за счет другого, не убивая его, но обычно причиняя ему некоторый вред [62, т. 1, с.459].

Начальная форма *симбиоза* рифообразующих организмов, как правило, паразитическая. Она включает пищевые и метаболические отношения, приводящие к изменениям скорости и направления роста симбионтов, другим защитным реакциям.

Паразитический образ жизни в триасовых, юрских и меловых *корал-*

ловых рифах вели организмы-обрастатели: *мшанки*, гидроидные и другие — поселявшиеся на чашках и стенках *кораллов* и в результате быстрого вегетативного размножения порой полностью замуровывавшие субстратные формы. К паразитическим отнесены и черви-полихеты, прикрывавшие доступ пищевым частицам в чашки рифовых кораллов, некоторые сверлящие моллюски и *губки*, выедавшие мягкие ткани полипов. Нередко рифостроящие склерактинии сами оказывались в роли паразитов, нарастая на другие организмы и замуровывая их полностью или частично. Как одна из форм симбиоза паразитизм широко развит в рифовой экосистеме. См. *Экосистема рифа; Симбионты на рифе*. ЕВК; ТАП.

Пассивные рифостроители, экол., палеоэкол. — см. *Рифостроители; Биогермообразователи; Каркасостроители*.

Патия, геоморфол., литол., географ., экол. (лат. patens, pateo — простертый, отклоненный до горизонтального положения) — один из типов *рифового ландшафта*, характеризующийся широким развитием блюдообразных, кубкообразных, простертых округлых уплощенных колоний акропорид. Общий облик несколько напоминает *топию*, но поверхность дна здесь обычно неровная, покрыта многочисленными скальными выступами небольшой высоты (0,5—1 м). Выступы и дно зачастую на больших площадях перекрыты корками известковых багряных водорослей и припорошены рифовым песком и коралловым детритом. Являясь разновидностью топии, П. располагается в той же гидродинамической зоне с той разницей, что контраст вертикальных перемещений масс воды в ней достигает максимальных значений. Патия занимает места крутых перегибов склона рифового рельефа. Широко распространенный ландшафт рифов Индо-Пацифики [43, с.56—57]. См. *Ландшафт рифовый*. БВП.

Пектинат, геоморфол., литол., географ., экол. (лат. pectinatus, pectinatum — гребенчатый; англ. — pectinate) — один из типов *ландшафта рифового*, состоящий из останцовых скальных гребней, столбов и грибовидных сооружений, покрытых живыми кораллами сходных очертаний, с редкими песчаными желобами между ними. Характерной особенностью пектината является развитие замкообразных "башен" и "шпилей", сложенных колониями миллепор. На останцах пышно развиваются гелиопориды, доминирующие в некоторых пониженных участках. Ландшафт обычен для пологих возвышений скального фундамента *риффа*. Проективное покрытие живыми кораллами достигает 30—40%. Обширные участки скального фундамента обнажены и обнаруживают тенденцию к денудации, по-видимому, в результате совместного действия биоэрозии, волнения и течений [43, с.59]. См. *Ландшафт рифовый*. БВП.

Передовое рифовое мелководье (баттресс), геоморфол. — см. *Шпоры и каналы*.

Пескообразователи на рифе, экол., палеоэкол. — организмы, образующие обломочный материал размерности песка. Можно выделить две группы таких организмов: 1) организмы, скелетная часть которых при отмирании распадается на частицы данной размерности, например, водоросли *Halimeda* (см. *Водоросли зеленые*), альционариевые кораллы

Lobophyton и *Sarcophyton* и др.; 2) организмы-деструкторы, в результате жизнедеятельности которых продуцируется песок, например, рыбы — скариды и акантуриды; губки — клиониды. Пескообразователи перерабатывают в 50 раз больше карбоната, чем его продуцируют все остальные *герматипные организмы*, вместе взятые. ВНК.

Пещеры в рифе, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Пизолит, литол. (англ. pisolith) — округлая или овальная частица, состоящая из карбоната кальция (кальцит или арагонит), размером 2—10 мм. П. обычно имеют менее правильную форму, чем *оолиты* (частицы сходного генезиса, но меньшего размера), и менее распространены. П. (вадозными пизолитами) называют также более крупные (до нескольких десятков миллиметров в диаметре) известковые конкреции, формирующиеся в известняках в вадозной зоне. В частности, они могут образовываться в вадозной зоне линзы пресных грунтовых вод аккумулятивных островов на *рифках*.

П. (англ. — pisolite) также называют известняк, сложенный сцементированными пизолитами. В этом случае, вероятно, более правильным было бы употреблять термин "пизолитит". ВНК.

Пиннакл-риф, геоморфол. (англ. — pinnacle reef; в немецком этому понятию примерно соответствуют Krustenriff, Turmriff; франц. — rîpacle corallien) — *риф* или *рифовый комплекс*, который развивался без зарифовых или лагунных фаций [96, с.19, 27].

Конический суживающийся вверх *холм* или риф в виде башни с крутыми склонами [63, с.36].

Небольшой изолированный риф, сложенный кораллами, растущими преимущественно вверх (углы склонов от 45° до почти вертикальных), часто внутри *лагуны атоллов*, обычно достигающий поверхности воды [90, с.243].

Конусовидный или с крутыми склонами сужающийся вверх холм органического происхождения или риф [75, с.595].

К о м м е н т а р и й. Общим для всех определений является изолированный характер и конусовидная форма в отличие от *столовых рифов* или *платформенных рифов*. Различия касаются размеров и крутизны склонов. Для современных образований как в определениях, так и при описании конкретных объектов отмечаются большая крутизна склонов и относительно небольшие размеры: по данным Н.Джеймса, поперечник П. составляет 5—50 м, высота 6—20 м [74, с.349]. При изучении погребенных нефтегазоносных рифов эти параметры не рассматриваются. Так, Дж.Лэнгтон и И.Чин [96] описывают П. высотой 250 м и поперечником до 2,5 км с углами склонов до 5—6°. См. *Коралловый пик*. ВГК.

Пионерная стадия рифа, экол., палеоэкол. — см. *Стадии формирования рифа и органогенной постройки*.

Пластообразное органогенное тело, геол. — см. *Биостром*; *Тафостром*.

Плато рифа, геоморфол. — см. *Риф-флет*.

Платформенный риф, геоморфол., тект. (англ. — platform reef). —

1. В некоторых тектонических классификациях (см. *Тектоническая*

классификация рифов) — рифы, формирующиеся в платформенных условиях.

2. Морфологический термин, отражающий плосковершинность рифа.

К о м м е н т а р и й. Термин во втором значении предложен в 1950 г. Р.Фэйбриджем [86], вместо введенного ранее Р.Таямой, термина "*столовый риф*" для обозначений плосковершинных рифов без *лагун*. При этом он имел в виду правило приоритета, ссылаясь на предложенный в 1911 г. Дж. Нирмеером термин "*plaatrif*", который и перевел на английский язык как *platform reef*.

Имеются, однако, сомнения в правильности этого перевода; не исключено, что Дж. Нирмеер имел в виду не форму рифа, а его тектоническую приуроченность. В настоящее время в морфологическом смысле является практически синонимом термина *столовый риф*. ГВБ; ВГК.

Пленочные водоросли на рифе, экол., биол. — см. *Цианобактерии на рифе*.

Пляжевый конгломерат, литол. — см. *Бичрок*.

Пляжевый песчаник, литол. — см. *Бичрок*.

Погружающийся риф, тект., палеогеогр. геоморфол. — *риф*, формирующийся при некомпенсированном его росте относительно погружения основания (тектоническом или эвстатическом). В разрезе испытывающего погружение рифа видна смена уровневых и (или) мелководных фаций (ассоциаций) более глубоководными. См. *Поднятый риф*; *Уровневый риф*. ВНК.

Погруженный риф, тект., геоморфол. (англ. — *submerged reef, drowned reef*; нем. — *untergetauchtet Riff, gesunkenes Riff*; франц. — *récif submerge, récif affaisse*) — *риф*, вершинная поверхность которого не обсыхает в отлив. Рельеф, зональность распределения организмов и фации осадков на погруженных рифах могут быть весьма разнообразными в зависимости от параметров среды (действия волн, света, течения и др.), но на вершинной поверхности отсутствуют элементы, характерные для *риф-флетов уровневого рифа* (*водорослевый вал, микроатоллы, межприливные литификаты* и некоторые другие). В литературе можно найти множество синонимов термина "*погруженный риф*" в понимании приведенного выше определения (см. *Банка* или *рифовая банка* [63], *коралловая банка* [25; 83] и др.). Предпочтительным представляется термин "*погруженный риф*" как антитеза понятию "*банка*" — постройке, образованной агерматипными организациями. П.р. не тождественны с *погружающимися рифами*, так как положение конкретного рифа относительно уровня моря не является отражением тенденции к компенсированному или некомпенсированному погружению на данном отрезке его истории. См. *Поднятый риф*; *Уровневый риф*. ВНК.

Подводный луг, экол., палеозкол. — см. *Водорослевая заросль*.

Поднятый риф, тект., геоморфол. (англ. — *emerged, elevated, uplifted reef*; нем. — *gehobene Riff*; франц. — *récif emerge, souleve*; голл. — *obgeheven rif*). — Главный признак поднятости — нахождение *каркасной части рифа* выше максимально возможной высоты его формирования при сов-

ременном положении уровня моря (уровень квадратурного отлива). На поднятость рифа относительно уровня моря могут указывать также и некоторые другие признаки; например, нахождение *бичрока* и лагунных *строматолитов* выше приливных отметок. На берегах материков и крупных островов поднятые рифы могут образовывать серии террас, ступенями располагающихся по склонам (например, на о-вах Новая Гвинея и Барбадос), а в открытом море образуются острова — поднятые рифы (например, о-в Науру в Тихом океане и о-в Ассампшен в Индийском океане). На поднятых рифах развивается карст, а их склоны подвергаются абразии, растворению и биоэрозии; вместе с тем может происходить латеральное разрастание рифа — формирование "регрессивного" рифа. См. *Теория трансгрессивных и регрессивных рифов; Погруженный риф; Уровневый риф*. ВНК.

Полезные ископаемые, приуроченные к рифам и органогенным постройкикам, геол. — В областях развития *рифов* (s.l.) встречаются различные полезные ископаемые: горючие, металлические, неметаллические. Одни из них приурочены непосредственно к *биогермам* и *биостромам* и главным образом к рифам (s.s.) — нефть, газ, бокситы, марганцевые руды, фосфориты и пр.; другие — к вмещающим их осадочным отложениям — горючие сланцы с повышенным содержанием V, Ni, Mo и других важных элементов, гипсы, ангидриты, каменная и калийные соли и т.д. Все эти полезные ископаемые образуют месторождения и вне рифов, но здесь они обладают определенной спецификой.

Горючие полезные ископаемые. С рифами связаны месторождения нефти и газа. В экономическом отношении это наиболее важная группа полезных ископаемых. По современным подсчетам в рифах и *рифовых фациях* заключено около 10—15 % запасов углеводородов капиталистических и развивающихся стран. Среди стран, где открыты и разрабатываются месторождения такого типа, причем доля их в общем балансе весьма существенна или имеются весьма крупные месторождения, можно отметить Мексику, США, Канаду, Ливию, Иран, Ирак, Сирию, Пакистан, Индонезию и др. Стратиграфический диапазон нефтегазоносности весьма широк — от водорослевых биостромов и биогермов рифей и нижнего кембрия до рифов плейстоцена. Для многих месторождений характерна повышенная, относительно других типов, плотность запасов, высокие и сверхвысокие дебиты и продуктивность скважин. Частая и обычно высокая продуктивность рифов объясняется наличием высокоемкого резервуара, образованием специфических ловушек (см. *Ловушки нефти и газа в рифе; Природные резервуары рифов*), часто большого объема, обычным перекрытием их мощными экранирующими толщами (соленосными, глинистыми). По мнению одних исследователей, нефтегазообразование происходит непосредственно из органического вещества *рифостроителей* и *рифолюбов*, по мнению других — в латерально вмещающих рифы толщах, обычно кремнисто-глинисто-карбонатных, обогащенных планктоногенным органическим материалом.

Металлические полезные ископаемые. Бокситовые месторождения и рудопроявления связаны с *геосинклинальными ри-*

фами, начиная с девонского возраста. Крупные месторождения известны на Ямайке и Гаити, в Испании, Югославии и других странах. Залежи располагаются в различных фациальных зонах *рифового комплекса* — в пределах ядра, рифовых и зарифовых *лагун*. Они приурочены к уровням континентальных перерывов, залегают в основании трансгрессивных серий и располагаются в понижениях рельефа. В основании залежей обычно имеются брекчии, состоящие из обломков известняков, сцементированных бокситовым материалом. По мнению большинства исследователей, рифы прежде всего являются ловушками, где улавливается сносимый с суши и, возможно, частично латеритизированный алюмосиликатный материал или вулканический пепел частых и многочисленных вулканических извержений. В обоих случаях на рифах происходит окончательная латеритизация, чему способствует климат областей рифообразования, рифовый рельеф и легкая карстимость рифов.

Промышленные месторождения и рудопроявления марганца и железа развиты в рифах, входящих в состав морских вулканогенно-карбонатных формаций; известны в Кузнецком Алатау, Гарце (месторождения типа Lahn—Dill). Рудные тела имеют вид линз и пластов, залегающих согласно с вмещающими породами и приуроченных к склонам рифа, межрифовым и зарифовым лагунам. Месторождения считаются эффузивно-осадочными, когда рудное вещество поставлялось в воды бассейна подводными термальными источниками, генетически связанными с вулканизмом, а осаждение выпавших из растворов тонких рудных взвесей происходило в межрифовых и внутририфовых депрессиях со спокойным гидродинамическим режимом. Карбонатные породы рифов могли быть важным фактором нейтрализации кислых металлоносных растворов, благодаря чему руды локализуются всегда на контакте вулканитов и рифов.

Полиметаллические стратиформные месторождения меди, свинца и цинка, связанные с рифами и органогенными постройками, известны начиная с позднего докембрия и до апта включительно в Замбии, США, Канаде, Марокко, Испании, Австрии, СССР и других странах. Рудные залежи в докембрийских толщах, где развиты небольшие по мощности биостромы и биогермы, располагаются либо между ними, либо по их склонам, проникая в виде слоек и линзочек в сами постройки. В более поздних отложениях рудные тела обычно располагаются в предрифовых отложениях, реже во внутририфовых и зарифовых лагунах. Вопрос об источнике рудного вещества дискусионен, но его осаждение и концентрация происходили в гидродинамически спокойных обстановках с восстановительной средой, образование которой обусловлено наличием рифов и генетически связанных с ними фаций. В ряде случаев оруденение считается эпигенетичным, так как связано со вторичной пористостью, в том числе карстовой. В этом случае связь рудоносности с рифами не парагенетическая, а опосредственная и определяется специфическими способностями рифов к выщелачиванию и карстообразованию.

Неметаллические полезные ископаемые. Фосфориты образуют на рифах два типа месторождений. Один из них — островные фосфориты — развит на молодых океанических рифах и представля-

ет собой остаточные и измененные отложения гуано, причем месторождения бывают достаточно крупными (о-ва Ошен, Науру и др.). Причины появления подобных месторождений достаточно разнообразны: во-первых, рифы — это место гнездований птиц в океанических просторах, во-вторых, обилие рыб в зоне рифа обеспечивает высокую плотность популяции питающихся ими птиц, и, наконец, в-третьих, на рифах существуют весьма благоприятные условия выветривания гуано и превращения его в высококачественные фосфориты.

Второй тип — пластовые фосфориты — связан с древними рифами и органогенными постройками прежде всего венда и кембрия; развит главным образом в геосинклинальных вулканогенно-осадочных формациях. Первичные рудные тела обычно стратифицированы, имеют линзовидную и пластовую форму и залегают преимущественно на склонах рифовых массивов, реже в межрифовых проливах, внутририфовых и зарифовых лагунах.

Связи фосфоритов с рифами определяются, видимо, прежде всего общими или близкими условиями формирования тех и других с точки зрения солености, температуры и т.д. Кроме того, рифы создавали такую топографию морского дна, которая была благоприятной для хемогенной осадки фосфатов (на рифовых склонах). Для древних позднекембрийских и кембрийских отложений ведущим, вероятно, была не геоморфология, а непосредственное извлечение фосфора водорослями. Во всех случаях фосфориты облагораживаются за счет выветривания на рифах.

Важным видом полезного ископаемого являются сами карбонатные породы рифов. Благодаря низкому содержанию нерастворимого остатка, фосфора и других вредных компонентов они являются высококачественным сырьем для химической, стекольной и пищевой промышленности. Применяются в качестве флюса в металлургии, в строительстве как натуральный камень и при производстве вяжущих материалов. Мраморизованные известняки и мраморы рифов из-за своей текстуры являются хорошим облицовочным и поделочным материалом.

На рифах имеются и разрабатываются наждаки, образовавшиеся при метаморфизации бокситов, обнаружены непромышленные и полупромышленные залежи и рудопоявления серы, оптического кальцита и других полезных ископаемых.

Значительно содержание в рифах высококачественных пресных вод. Рифы используются в качестве искусственных газохранилищ, мест сброса и захоронения промстоков и вредных веществ.

Таким образом, по характеру связи с рифами полезные ископаемые подразделяются на три группы. Первая — это известняки, доломиты и мраморы самих рифов. Вторая — сингенетически и парагенетически связанные с ними полезные ископаемые, для формирования которых рифы создавали благоприятную обстановку (по рельефу, химическому составу и геохимическим условиям и т.д.) — фосфориты, бокситы, железомарганцевые руды, полиметаллы. Третья — эпигенетические месторождения, образование которых обусловлено спецификой рифов и,

прежде всего, высокими емкостями и фильтрационными свойствами, а также значительной способностью к выщелачиванию и карстованию как следствие чистоты состава, массивной текстуры, первичной проницаемости и гипсометрического положения — нефть, газ, пресные воды, частично полиметаллы, бокситы, сера и др. ВГК.

Полибиогермный известняк, литол., геол. — см. *Известняк полибиогермный*.

Поноры на рифе, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Поперечный профиль рифа, геоморфол. — можно разделить на три части, соответствующие трем основным элементам рельефа *риффа*: поперечный профиль внешнего склонарифа, вершинной поверхности рифа и лагунного (внутреннего) склона рифа (см. рис. 7).

Формирование П.п.р. можно рассматривать с позиций геоморфологии морских берегов как профиль берега особого типа. В общем случае поперечный профиль подводного берегового склона формируется взаимодействием двух факторов — горной породы и морских волн, при этом вырабатывается профиль равновесия — абразионный или аккумулятивный в зависимости от состава пород, энергии волн и некоторых других параметров среды. В рифовой обстановке добавляется третий фактор — рост рифообразующих организмов. Поэтому П.п.р. не соответствует, например, поперечному профилю абразионного берега, выработанного в тех же рифовых известняках. В результате роста рифов в поле действия морских волн формируется волноломная структура *внешнего склона рифа*. Она целиком принадлежит к *каркасной части рифа*, поскольку образована самим ростом *герматипных организмов* и включает в себя систему *шпор и каналов, предриф-флет* и *водорослевый вал*. Профиль склона вдоль шпор обычно выпуклый, средние уклоны около 1:10; хотя могут значительно варьировать; продольный профиль каналов ближе к вогнутому, хотя может быть также ступенчатым или выровненным за счет аккумуляции рыхлого материала. Нижнее окончание шпор и каналов обычно приурочено к тыловому шву подводной террасы. Предриф-флет на профиле выражен в виде слабонаклонного в мористую сторону (уклон около 1:20) спрямленного участка. Поперечный профиль внешнего склона рифа ниже системы шпор и каналов, находится вне зоны постоянного активного действия морских волн (глубины более 10—30 м, в зависимости от волноэнергетических условий) и на большинстве плейстоценоголоценовых рифов несет на себе следы древних береговых линий, связанных с гляциоэвстатическими колебаниями уровня океана. Поэтому П.п.р. на этом отрезке имеет ступенчатый характер, на нем часто обнаруживаются следы волноприбойной деятельности в виде прибойных ниш, гротов и т.п., а иногда и реликтовая система шпор и каналов.

Ниже, с глубин приблизительно более 100 м, склон обычно формируется гравитационными процессами, перемещающими рифогенно-обломочный материал вниз по склону. Уклоны здесь велики, могут достигать 1:5 и более.

На П.п.р. основной перегиб — от субгоризонтальной поверхности

риф-флета (у *уровневых рифов*) к *внешнему склону рифа* связан с *водорослевым валом*, зоной, в которой известковые водоросли имеют небольшое рифообразующее значение. При данном неизменном уровне моря, именно в зоне водорослевого вала находится максимально возможная по высоте каркасная часть рифа. В поперечном профиле водорослевый вал выражен как возвышенность с пологим внутренним склоном и более крутым мористым, возвышаясь на 0,5–1,0 м над основным уровнем *риф-флета*.

Отрезок П.п.р., приходящийся на *риф-флет*, субгоризонтален или даже имеет отрицательный уклон (от водорослевого вала в лагунную сторону). Он может быть осложнен отрицательными и положительными формами, в т.ч. *островами рифового происхождения* или *аккумулятивными террасами*, образующимися в результате неравномерной волновой аккумуляции обломочного материала на поверхности рифа. Размыв аккумулятивных форм, их литифицированного ядра приводит к формированию низких клифов, выраженных в П.п.р. в виде ступени, а литификация пляжевого материала и образование *бичрока* образует низкие (до 3 м) куэстообразные формы с пологим склоном в сторону моря.

Поперечный профиль *лагунного (внутреннего) склона рифа* обычно представляет собой более или менее пологий шлейф, который образован аккумуляцией материала, поступающего сюда с прибойными и приливными потоками с *риф-флета* и с внешнего склона рифа транзитом через *риф-флет*. Профиль склона может быть осложнен останцовыми формами и *лагунными рифами*. У рифов, внутренний склон которых обращен к достаточно широкой акватории с активной гидродинамикой, он может так же, как и внешний, представлять каркасную часть рифа, и его поперечный профиль будет формироваться аналогично профилю внешнего склона рифа.

Приведенные характеристики П.п.р. являются усредненными. Реально, на *голоценовых рифах* он может быть осложнен останцовым рельефом более древнего рифа или рельефом фундамента. Предпочтительный рост кораллов на перегибах рельефа может приводить к формированию "погруженных", но активно строящихся барьеров, а исходные уклоны во многом определяют морфологию рифов на ранних стадиях их развития. Однако общие черты П.п.р., описанные выше, достаточно типичны для рифов, образующихся в условиях средне-высокой энергии волн. В условиях волн низкой энергии поперечный профиль внешнего склона рифа становится более крутым, вплоть до нависания, и, напротив, в условиях волн высокой энергии П.п.р. становится все более пологим с нарастанием их действия. См. *Форма рифа в плане*. ВНК.

Пористость рифа, геол. — см. *Коллекторы рифовые*.

Почти-атолл, геоморфол. (англ. — almost-atoll; франц. — presque-atoll; нем. — Fastatoll) — атолл с нерифогенным (обычно вулканическим) островом (островами) в лагуне. Другим определением может быть остров (нерифогенный) с окружающим *барьерным рифом* [113] и др. Термин был предложен В.М.Дзвисом в 1920 г. для обозначения

промежуточной стадии в формировании атолла по схеме Ч. Дарвина, когда в лагуне образующегося атолла все еще есть небольшие островки — останцы вершинной части погруженного вулкана. В современной литературе термин трактуется несколько шире: почти-атоллами называют почти любой вулканический остров, окруженный барьерным рифом, а иногда даже и не полностью им окруженный, например, почти-атолл Аитутаки в островах Кука [113]. См. *Атолл*, ВНК.

Превышение органогенной постройки, геоморфол. — см. *Высота органогенной постройки*.

Предриф, геоморфол. (англ. — fore reef, off reef, outer reef slope; seaward reef slope) — крутой склон *рифа*, обращенный к океану [102].

Внешняя часть *рифового склона*, образованная коралловыми формациями и осадочным материалом, преимущественно органогенно-обломочным [83, с.30].

Часть *рифового комплекса*, сложенная в основном рифогенным органогенно-обломочным материалом, расположенная перед рифом со стороны открытого моря [14, с.50].

Передовая, обращенная к морю сторона рифа, обычно крутопадающий склон с осыпью обломков рифа [62, т. 1, с.565].

К о м м е н т а р и й. Таким образом, предриф определяется либо как весь внешний склон рифа, включая аккумулятивный обломочный шлейф у его подножия, либо только как последний. Этимология слова "предриф" ясно указывает на то, что это не часть рифа, еще не риф, а ближние подступы к нему. Очевидно, что в таком понимании — это шлейф у подножия рифа. При обозначении внешнего склона рифа термином "предриф" (так же, как термином "*зариф*" *внутреннего склона рифа*) само понятие "риф" суживается до его вершинной поверхности (см. рис. 7). См. *Внешний склон рифа*. ЕВК; ТАП; ВНК.

Предрифовый обрыв, геоморфол. — см. *Эскарп*.

Предриф-флет, геоморфол. (англ. — furrowed platform, outer moat) — пологонаклонная в мористую сторону террасовидная поверхность, расположенная между *водорослевым валом* и системой *шпор и каналов внешнего склона рифа*. Обычно отчетливо отделяется от *риф-флета* уступом водорослевого вала, а от *внешнего склона рифа* — заметным перегибом. Характерен для условий волн средней — высокой энергии (см. рис. 7). В условиях волн низких энергий вместо П.-ф. часто бывает развита внешняя продольная ложбина (см. *Моут*). П.-ф. обычно рассечен *прибойными каналами в рифе*, он редко достигает ширины более первых десятков метров и глубины более 4–5 м у внешнего своего края. ВНК.

Предрифовый шлейф, геоморфол., литол. (англ. — reef apron, outer reef, talus) — аккумулятивная форма у подножия *внешнего склона рифа*, сформированная в основном гравитационными процессами перемещения рифогенно-обломочного материала. Отложения предрифового шлейфа — часть *рифового комплекса*, сложенная в основном плохосортированным, иногда — в зоне конусов выноса каньонов, градиционно-слоистым рифогенным органогенно-обломочным материалом размерностью от пелитов до псефитов. ВНК; ВГК.

Прибойный канал в рифе, геоморфол. (англ. — surge channel; франц. — chenal de houle; нем. — Brandungskanal) — развит в зоне разрушения волн и действия прибойных потоков — на *предриф-флете* и *внешней зоне риф-флета*, пересекая *водорослевый вал*. Однако не каждый из каналов своим верховьем пересекает *водорослевый вал* и выходит на риф-флет. Параметры прибойного канала варьируют по длине от первых метров до десятков метров, врез редко превышает 2 м. Для прибойного канала характерны сильные возвратно-поступательные движения воды, обломочный материал в них практически не накапливается. Верховья прибойных каналов, выходящих на риф-флет, нередко перекрываются ростом известковых водорослей и кораллов, превращаясь в рифовые туннели (см. *Туннель рифовый*), окончания которых открываются на риф-флет *отверстиями продувания*. Образование прибойных каналов при росте *каркасной части рифа* близко к уровню моря в условиях постоянного разрушения волн высоких энергий. Отмечается увеличение частоты этих ритмических форм с возрастанием энергии волн. См. *Предриф-флет; Туннель рифовый*. ВНК.

Прибойный туннель в рифе, геоморфол. — см. *Туннель рифовый*.

Примыкающий риф, геоморфол. — см. *Окаймляющий риф*.

Природные резервуары рифов, геол., нефт. геол. — природная емкость для нефти, газа и воды, существование которой обусловлено соотношением коллектора с плохо проницаемыми породами. Они характеризуются формой, типом коллекторов (см. *Коллекторы рифовые*), соотношением коллекторов с непроницаемыми породами, что определяет гидродинамические условия и характер миграции внутри резервуара. Форма П.р.р. обусловлена их морфолого-генетическим типом, а характер внутрирезервуарной миграции — распределением в теле *риффа* зон с различными значениями коллекторских свойств, что также связано с типом рифов и характерной для каждого из них литолого-фациальной зональностью. При этом наилучшие коллекторские свойства обычно приурочены к биогермным разностям пород и биогермным фациям *рифового массива* к органогенно-обломочным, в том числе шлейфовым фациям, наихудшие — к тонкозернистым отложениям лагунных фаций (см. *Лагунные отложения*).

Наиболее простое строение имеет природный резервуар относительно небольших и слабо дифференцированных одиночных куполовидных рифов. Морфология его также куполовидна, а наилучшие коллекторские свойства связаны с центральными частями массивов. При изменении морфологии и образовании удлиненных, серпообразных, подковообразных и т.д. рифов меняется и форма природного резервуара при сохранении в принципе того же размещения коллекторов.

В более крупных фациально дифференцированных плосковершинных *столовых рифах* и атолловидных рифах, а тем более *атоллах* форма П.р.р. повторяет морфологию рифов (и рифовых ловушек), а зона улучшенных коллекторских свойств смещается к периферии *рифового комплекса* в область *гребня рифового* (и *предрифового*) *шлейфа* обломочно-

го. При этом на рифовом гребне первичная пористость — внутрiformенная и межформенная, связанная с внутренними полостями органических остатков, пространством между ними, с пещеровидными пустотами, межгранулярная в обломочных карбонатных породах *аккумулятивных валов* и субаэральных дюн. На предрифовом шлейфе преобладает межгранулярная пористость. Высокая первичная проницаемость этих фациальных зон определяет нередко их значительную переработку вторичными процессами выщелачивания, доломитизации и т.д., что ведет к дополнительному улучшению коллекторских свойств. Фации *внутририфовой лагуны* обычно имеют невысокую пористость и проницаемость и могут даже обладать экранирующими свойствами.

Форма П.р. *рифовых систем асимметричных* характеризуется линейностью; также линейно вытянуты зоны улучшенных коллекторских свойств, приуроченные к рифовому гребню и шлейфу, которые располагаются асимметрично относительно поперечного сечения и в целом несколько сдвинуты к рифовому фронту. Тильнорифовые образования низкопористы и могут обладать экранирующими свойствами.

Различно также распределение коллекторских свойств по разрезу. В небольших по мощности и времени существования рифах вертикальная зональность практически отсутствует и рифовый резервуар достаточно однороден по разрезу. В мощных и длительно развивающихся рифах как одиночных, так и в системах зоны коллекторов имеют пластовое или линзовидно-пластовое распределение, что связано с определенной этапностью, цикличностью рифообразования — сменой глубины водоемов, сообществ рифостроящих организмов и форм их роста, периодическими поднятиями рифа над уровнем моря, денудацией и карстованием и т.д. ВГК.

Провалы на рифе, геоморфол. — см. *Карст на рифе*.

Продуктивность рифовой экосистемы, экол., палеоэкол. — см. *Биологическая продуктивность экосистемы рифа; Геологическая продуктивность экосистемы рифа*.

Продуценты на рифе, экол. — см. *Автотрофы на рифе; Водоросли на рифе*.

Простая органогенная постройка, геоморфол., геол. — см. *Органогенная постройка простая; Биогерм; Биостром*.

Проход между рифами (проход в рифе или просто — проход), геоморфол., океанол. (англ. — pass; франц. — passe; нем. — Durchlass) — отрицательная форма рельефа в виде канала или подводного каньона, глубиной от нескольких метров до десятков метров, различной ширины и протяженности (до километров), прерывающая сплошность *риффа*. Генезис проходов различен. Так, проходы в *окаймляющих рифах* часто приурочены к устьям рек. Вынос реками пресной воды, влекомых и взвешенных наносов препятствует росту герматипных организмов (см. *Герматипные и агерматипные организмы на рифе*), в то время как на смежных участках рифы развиваются нормально. Частным случаем таких проходов являются шермы Красного моря (ингрессионные бухты), проходы, сформировавшиеся по долинам временных водотоков (вади),

при развитии в голоцене окаймляющих рифов. Проходы в кольцевых рифах — *атоллах* и *фаро* — имеют, по-видимому, эрозионно-карстовый генезис, связанный с развитием рельефа рифов в субазральной обстановке во время регрессий моря. В дальнейшем зарастание не происходит из-за перемещения по ним обломочного материала приливными течениями. Очевидно также, что любая постоянная локализация поперечных рифу течений (наиболее часто приливных), приводящая к транспорту обломочного материала, при погружении рифа и компенсированной надстройке способствует образованию прохода. Проходы в *барьерных рифах* по генезису могут быть и такими, как на *окаймляющих рифах*, и такими, как на кольцевых рифах. Не должна исключаться также возможность формирования П.м.р. всех типов в связи с особенностями рельефа основания, на котором строятся рифы. ВНК.

Пэтч-риф, экол., геоморфол. (англ. — patch reef; франц. — *râte de corralien*; нем. — *Fleckenriff, Klippenriff*; исп. — *mancha arrecifal*) — изолированная коралловая постройка изометричной или неправильной формы, формирующаяся на шельфе глубиной менее 50–70 м, но обычно значительно меньше в зарифовых и внутририфовых *лагунах*. Размеры в целом небольшие, но в описаниях существенно варьируют. Н. Джеймс указывает высоту 3–6 м и поперечник 5–50 м [74, с.340]. В других работах [90, с.243] приводятся размеры от отдельной крупной колонии грибовидной формы до нескольких километров в поперечнике. Во всех случаях горизонтальные размеры существенно превосходят высоту. По-видимому, наиболее корректным эквивалентом в русском языке является *лоскутный риф*, хотя встречаются переводы как изолированный, пятнистый, пятнышковидный риф, *коралловый платообразный бугор* и т.д. ВГК.

Пятнистый риф, геоморфол. — см. *Пэтч-риф*; *Коралловый платообразный бугор*.

Р

Разен, геол. — см. *Биостром*.

Разенбанк, геол. — см. *Биостром*.

Раковинная банка, экол., литол. — см. *Банка раковинная*.

Рампарт, геоморфол. (англ. rampart — фортификационная насыпь, защитный барьер, стеноподобный вал) — аккумулятивный вал на *риф-флете* сложенный грубообломочным материалом (от гравия до валунов). Образуется штормовым набросом продуктов разрушения рифов во время наиболее сильных волнений. Высота такого вала может достигать 4–5 м над уровнем риф-флета, ширина от нескольких метров до нескольких десятков метров, протяженность — несколько километров, но более мелкие формы встречаются чаще. Р. может быть непрерывным, ундулировать по простиранию или прерываться промоинами, частично или полностью затапливаться в прилив. Может быть одиночным, но часты также серии причленившихся друг к другу или разделенных ложбинами Р. (см. *Моурт*); они могут быть причлениены с наветренной стороны и к

песчаным островам или террасам (см. рис. 7). Со временем рыхлый материал, слагающий Р., может быть сцементирован; обычно на риф-флете он ассоциируется с обломочными шлейфами и отмостками. Вся эта полоса скопления грубообломочного материала на риф-флете иногда объединяется в зону обломочной аккумуляции [83]. См. *Галечный вал на рифе; Риф-флет; Аккумулятивный вал на рифе*. ВНК.

Регрессивный риф, геоморфол., тект. (англ. — regressive reef; голл. — regressief rif; франц. — récif regressif; нем. — regressives Riff) — образуется при регрессии моря, когда полоса рифообразования смещается в сторону моря, а ранее существовавшие рифы перекрываются зарифовыми мелководно-морскими, лагунными или континентальными отложениями или обнажаются, образуя острова, террасы или останцовые формы. См. *Теория трансгрессивных и регрессивных рифов*. ВГК.

Редуценты на рифе, экол. (лат. *reduco* — возвращать, восстанавливать) — организмы, в ходе своей жизнедеятельности превращающие органические вещества в неорганические: воду, углекислоту, простые соли азотной, фосфорной и других кислот. Р.н.р. могут играть заметную роль в седиментогенезе рифов (см. *Литогенез рифов* и *органогенных построек*), оказывая прямое влияние на скорость цементации иловых осадков и на образование глазковых и узорчатых текстур в *агглютигермах* и *агглютиностромах*. См. *Биодеструкторы кораллового рифа; Водоросли сверлящие на рифе*. ВПШ.

Резервуары нефти и газа, геол., нефт. геол. — см. *Природные резервуары*.

Рецептакулиты-каркасостроители, биол., палеоэкол. — тип *Receptaculita*, принадлежали к низшим многоклеточным. Делятся на три класса: *Radiocyatha* (кембрий—карбон), *Soanitida* (ордовик—силур) и *Receptaculida* (ордовик—пермь). Имели известковый, часто пористый скелет в виде кубка различной формы или в виде разнообразных выростов (*Soanitida*). Размеры кубков от нескольких миллиметров до 20—30 см, иногда и более. Рецептакулиты — обитатели морей преимущественно нормальной солености, хотя некоторые из них (*Soanitida*) легко переносили и осолоненные воды. Они принимали участие в сооружении *органогенных построек* биогермного и биостромного типа вместе с *цианобактериями* и другими *водорослями*. Один из них (*Soanitida*) были каркасостроителями, принимая участие в сооружении, другие (*Receptaculida*) — каркасолюбы. ЕИМ.

Рим, геоморфол. (англ. — rim) — собственно рифовая постройка (каркасная) по периметру *атолла*. См. *Атолловое кольцо*. ВНК.

Ритмит, литол. — см. *Биоритмитная толща*.

Ритмобиотект, геол. — комплекс мелких *биостромов* и *биогермов*, в общем подчиняющихся флишевой ритмичности [1, с.178].

Р и т м е н т а р и й. В отличие от *биоритмита* органогенные постройки не преобладают, а занимают строго определенную часть ритма. См. *Биоритмитная толща; Биоритмит; Биотект; Ритмит*. МВМ.

Риф, океанол., экол., геоморфол., геол. (англ. — reef; нем. — Riff; франц. — récif; исп. — arrecif) —

1. В океанографии и морской геоморфологии:

— По определению Краткой географической энциклопедии (т.3) — это резкие подводные или надводные возвышения морского дна на мелководьях. Образуются при разрушении скалистых берегов или являются постройками колониальных кораллов.

— Морское подводное поднятие в форме башни или барьера, как правило, с крутыми склонами, сложенное скальной породой, галечником или песком, или организмами, образующими колонии (кораллами, губками, водорослями и т.д.) [34, с.249].

2. В экологии:

Еще в 1891 г. И.Вальтер определил коралловый риф как изолированные известковые отложения, возвышающиеся над дном моря, построенные в основном ветвистыми кораллами, которые улавливают детритовый песок и предотвращают его равномерное распространение по морскому дну. Наряду с кораллами многие организмы принимают участие в строении рифов, причем до трех четвертей последних сложено коралловым песком, находящимся между кораллами. Позднее им показана роль других организмов, в частности, *мшанок* и особенно *водорослей* в образовании рифов.

— Скопление карбонатных скелетов в прижизненном положении, которое значительно влияло на седиментацию в окружающих зонах, так как возвышалось над окружающим дном [95, с.64].

— Структура, построенная на месте роста организмов, имеющих экологический потенциал создавать каркасные сооружения. Это волноустойчивые, выступающие над дном моря структуры и поэтому влияющие и изменяющие осадконакопление в своих окрестностях. Отличается от *банки* типом аккумуляции. В.Р. рост организмов *in situ* более важен, чем осадки, уловленные и связанные; органическая продуктивность каркасостроящих организмов способна создать структуру, возвышающуюся над окружающим дном. Риф в согласии со своей формой и геологическим окружением представлен *биогермом* [93, с.168].

— Подводное известковое сооружение колониальных кораллов, известковых водорослей, мшанок и некоторых других рифообразующих организмов. Распространены только в теплых тропических морях [66, с.384].

— Особый биотоп скалистой литорали и верхней сублиторали, в котором поселяются быстро растущие организмы, нарастающие друг на друга, создающие постройки, способные противостоять разрушительной деятельности прибойных волн [14, с.14].

— Экологическая система, возникающая в морском мелководье за счет комплекса фотосинтезирующих организмов, способных к быстрому росту и размножению и выделению больших масс органогенной извести и служащих основой существования консументной части, получающей органическое вещество, трансформированное в процессе жизнедеятельности микроорганизмов. Глубоководные поселения, образующие холмовид-

ную постройку, но не имеющую продуцентов, не являются рифом. Напротив, мелководные образования без волнолома и мощного шлейфа у подножия, но образованные автотрофными известкывыделяющими организмами, являются рифом [7, с.202–204].

– Морская донная эвфотическая экосистема, сбалансированная как литодинамически, так и тафодинамически; обязательна способность к автотрофному производству биомассы и карбонатфиксации. Общеэнергетический баланс рифа колеблется около нуля, но бывают рифы слабо автотрофные и слабо гетеротрофные [65, с.134].

– Продукт деятельности, строящей каркас и связывающий осадок биоты в ассоциации с детритовыми осадками и продуктами биоэрозии, вследствие потенциальной волноустойчивости обладают способностью вертикального роста: жесткие волноустойчивые топографически выраженные образования [90, с.242].

– Сообщество каркасостроящих организмов на морском дне, которое образует природную биофаццию; их биоритмические размеры и конфигурация изменяют или значительно способствуют изменению прилегающих морских обстановок [75, с.596].

3. В геологии:

– Термин "риф" будет применяться ко всем известковым органо-генным массивам, независимо от того, поднимались они до уровня моря или нет. Характерные особенности таких рифовых массивов следующие: 1. Преобладание или большое развитие массивных, неслоистых органо-генных известняков. По окраинам массивов и в их середине встречаются слоистые известняки. 2. Неправильная конусовидная, холмовидная или выпуклолинзовидная форма. 3. Отчетливые, нередко резкие очертания. 4. Определенные закономерности в распространении, чаще всего вызывающиеся связью с тектоническими структурами [36, т. 1, с.419].

– Органогенная структура, достигшая уровня отлива и образующая волнорез в виде гребня или вала [46, с.57].

– Комплекс пород, остов которых сложен из остатков скелетов, выросших именно здесь и нараставших друг на друга организмов, а также из осадков между ними и отложившихся на них. В период своего формирования риф отчетливо возвышается над окружающими отложениями в виде холмовидных, столбовидных или стеноподобных образований. Связанные собственно с рифом фации объединяются вместе с ним в рифовый комплекс. Вопросы о глубине образования и волноустойчивости сознательно опущены. [115, с.685].

– Ископаемый риф является более сложным образованием, чем ископаемая *органогенная постройка*, так как последняя составляет только часть или части разнообразного комплекса пород рифа (его основу). Биогенный риф во время своего роста представлял подводную или надводную скалу, постоянно или временами подвергающуюся активному воздействию разрушающих ее волн. Риф является волноломом, поэтому на его склонах происходило накопление органо-генно-обломочного материала. В ряде случаев на обращенном берегу или подветренном склоне рифа или в лагуне *атоллов* создавалась обстановка, способствовавшая

осаждению хемогенных и органогенных илов. Мощность ископаемого рифового массива значительно превышает мощность прилегающих синхронных отложений [49, с.13]. Как видно из текста, формально строгого определения не дано, но указано два принципиальных качества — большая мощность и волноломный характер сооружения.

— Сооружение, создаваемое организмами, которые способны в процессе колониального роста образовывать жесткие устойчивые массы или связывать в такие массы осадок. Во время формирования такие постройки представляют собой выступы, устойчивые или потенциально устойчивые по отношению к волнам [12, с.285]. Это определение Дж. В.Чилингара, Х.Дж.Биссела и К.Х.Вольфа исходит из определения Х.А.Ловенстама [99], включает выводы специальных работ П.Е.Клауда [77], Х.Ф.Нельсона, Ч.У.Броуна, Дж.М.Бринемана [76] и др. и в целом отражает представления большинства зарубежных исследователей.

Риф — резко выраженная подводная гряда (холм) органогенного происхождения, достигавшая поверхности моря и являющаяся волнорезом. Рифовый массив (ископаемый риф) — наиболее сложная *органогенная постройка*, представляет собой пространственно обособленное тело. Состоит не только из собственно биогермных частей и заключенных в них сопутствующих отложений, но и включает совокупность характерных рифовых фаций — отложения *лагуны*, рифового шлейфа, рифового гребня (см. *Гребень рифа*) и *рифового плато*. Учитывая, что рифами могут быть и *биогермы*, и желая подчеркнуть сложность рассматриваемой постройки, мы применяем для нее название рифовый массив [14, с.14, 42—43].

— Сложное геологическое образование, возникшее в результате жизнедеятельности колониальных или нарастающих организмов (живших вблизи поверхности воды и обладающих волноустойчивым потенциалом) и представляющее собой карбонатный массив, сложенный, по крайней мере частично, остатками организмов и продуктами их разрушения, возвышающийся в период формирования над дном окружающего моря и образующий волнолом. Поскольку скорость роста рифа превышает скорость накопления окружающих осадков, а его мощность больше мощности синхронных отложений, ископаемый риф как геологическое тело представляет собой и морфологически обособленное сооружение и закономерную ассоциацию слагающих пород — *рифовый комплекс* [24, с.10].

— Постройки карбонатных отложений, образованные осадочными и биологическими процессами, имеющие значительный топографический рельеф и влияние на седиментацию в смежных участках [98, с.12]. Принципиально близко определение П.Хеккеля [85, с.693].

4. В континентальной геоморфологии:

— Скала, зубчатый островершинный скалистый хребет, выступающее в рельефе обнажение [62, т. 3, с.33].

5. В горном деле:

— Плитообразное рудное тело или жила золотоносного кварца. Материнская золотоносная порода [53, т. 2, с.200; 62, т. 3, с.33].

— Пустые сланцы и пр. в алмазных коях, подобно скальным диатремам, ограничивающие мелкую алмазоносную брекчию [53, с.200]

К о м м е н т а р и й. Здесь не рассматриваются далекие от геологии значения этого слова, например, приспособление для изменения поверхности парусов. В то же время в БСЭ (изд. 3, т.22, с.138) рассматривается только это значение. Первое и самое старое значение слова "риф" относится к навигации и в широком смысле применяется к любым частично погруженным в воду участкам морского дна. И в горную промышленность слово внесено моряками — искателями золота, для которых любой выступ поверхности ассоциировался с рифом в его океанографическом смысле [53, с.200]. Имеются указания (Д.В.Наливкин, А.И.Равикович) о том, что английский мореплаватель Джеймс Кук первым стал называть рифами подводные коралловые скалы и низменные коралловые острова, т.е. ввел в науку понятие о коралловых, или в современном понимании, органогенных рифах.

Довольно быстро стало ясно, что современные, а тем более ископаемые, рифы построены не только кораллами, а часто кораллы отсутствуют вообще [80], что вызвало появление терминов *биостром* и *биогерм* и замену понятия "коралловый риф" понятием "органогенный риф". Именно эти объекты, биогенные в своей основе, несмотря на неоднозначность понятия и объема, исследуются в геологии, причем применение уточняющих определений типа "органогенный", "биогенный" и т.д. в общем случае оказалось излишним; в существенно более узком значении иногда используется термин "*органогенный риф*".

Как видно из приведенной далеко не полной подборки определений, несмотря на все разнообразие формулировок, слово "риф" в геологической литературе используется в двух основных значениях. Первое и самое старое (риф в широком смысле слова) охватывает все органогенные образования безотносительно их размеров, морфологии, положения относительно уровня моря и т.д. [11; 36; 66; 95 и др.]. В большинстве случаев к рифам относятся холмовидные, выступающие над дном образования; реже рельеф не считается существенным признаком [43]. Современные представления о рифе (риф в узком смысле слова) включают холмовидное органогенное сооружение, построенное организмами, развивавшееся вблизи уровня моря, по крайней мере, выше базиса действия волн, и образующее волнолом и влияющее на седиментацию в смежных участках, что зафиксировано соответствующими фациями [14; 24; 46; 49; 93 и др.]. Известны, однако, современные и, видимо, ископаемые рифы, растущие в защищенных от волнения условиях и в спокойных водах, не имеющих поэтому волноломной функции и мощного обломочного шлейфа. Близки к этому представления большинства современных американских и западноевропейских геологов, хотя в определениях волноустойчивость определяется иногда как "частичная" или "потенциальная" [14; 63 и др.].

Наметилась тенденция разделять и иногда заменять слово "риф" как понятие скорее палеогеографическое терминами "рифовый массив" или

"ископаемый риф", отражающими геологический результат рифообразования [14; 49]. Вторая тенденция — использовать в общем значении для всех органогенных образований не существительное "риф", а прилагательное "рифовый", "рифогенный" и т.д. Так, И.К.Королюк считает правильным именовать массив Шахтау неопределенным термином "рифогенный массив", а термины "рифогенный", "рифообразование" употреблять как самые общие для обозначения процессов формирования различных построек и близких к ним тел, так как в геологической литературе в настоящее время нет термина для обозначения этих разнообразных, но родственных тел фаций и для процессов, приводящих к накоплению осадков этих фаций.

В абсолютном большинстве работ в понятие "риф", "ископаемый риф", "рифовый массив" и в суть определений и конкретных описаний вкладывается единство биогенных процессов лито- и морфогенеза, что выражается в единстве особенностей фауны и флоры и их остатков, характера пород, их структуры, текстур и специфической фациальной зональности, геоморфологии.

Соотношение с понятиями банка, биогерм, биогермный массив, органогенная постройка, рифовый комплекс — см. комментарии к соответствующим статьям. См. *Биогенный риф; Органический риф; Органогенный риф; Рифовый комплекс; Рифовый массив; Современный коралловый риф; Экологический риф*. ВГК.

Риф барьерный, геоморфол. — см. *Барьерный риф*.

Риф береговой, геоморфол., океанол. — см. *Окаймляющий риф*.

Риф-клиппен, геол. — глыбы, целые массивы обычно округлого в плане сечения, кулисообразной формы, часто сопровождаются характерными чертами "ядер протыкания", свидетельствующими в пользу тектонического выдвигания их на дневную поверхность сквозь облегающие массы более молодых, но иногда и более древних пород. Присутствие клиппена отмечает наличие в данном месте зоны разлома, обычно глубинного. На контакте с вмещающими отложениями глыба местами сопровождается полукруглыми зияющими трещинами. На ее склонах наблюдаются значительные лобовые поверхности ("зеркала скольжения"), по которым происходит корковое отслаивание известняка. Он как бы шелушится, при этом отслаивающиеся корки легко дробятся с выпадением содержащихся в них остатков фауны, почти всегда деформированных. Типичные примеры — рифовые глыбы и башневидные *биогермы* перми и карбона в окрестностях Симферополя, представляющие собой отторженцы или реликты верхнепалеозойского рифового сооружения. МВМ.

Риф лоскутный, геоморфол. — см. *Пэтч-риф; Коралловый платообразный бугор*.

Риф органический, экол. — см. *Органогенный риф*.

Риф органогенный, экол. — см. *Органогенный риф*.

Риф платформенный, геоморфол., тект. — см. *Платформенный риф*.

Риф погруженный, геоморфол. — см. *Погруженный риф*.

Риф поднятый, геоморфол. — см. *Поднятый риф*.

Риф с песчаным островом, геоморфол. (англ. — sand cay reef; франц. — récif à caue; нем. — Sandinselriff) — см. *Кэй, Кэй-риф*.

Риф столовый, геоморфол. — см. *Столовый риф; Платформенный риф*.

Риф-фронт, геоморфол. (англ. — reef front) — см. *Склон рифа; Внешний склон рифа; Предриф*.

Риф экологический, экол. — см. *Экологический риф; Риф* (в экологии).

Рифовая лагуна, геоморфол. — см. *Лагуна*.

Рифовая платформа, геоморфол., геол. (англ. — reef-flat) — см. *Риф-флет*.

Рифовая плита, геоморфол., геол. — см. *Риф-флет*.

Рифовая постройка, геоморфол., геол. — см. *Риф*.

Рифовая система, геол., геоморфол. — см. *Рифовая система асимметричная*.

Рифовая система асимметричная, геол., геоморфол. — более или менее протяженная цепь (см. рис. 2), состоящая из ряда соединяющихся или отдельных *рифов* и приуроченная к единому структурному и орографическому (геоморфологическому) элементу — границе геотекстур и морфоструктур первого порядка (суша—море, шельф—глубоководная котловина). В рельефе образуют более или менее линейно вытянутую ассоциацию островов и отмелей. Для них характерно резкое различие глубин в предрифовой и зарифовой частях водоема, а для древних рифов — определяемое этим весьма существенное различие фаций в поперечном к системе направлении и асимметрия строения. Геоморфологическая и структурная асимметрия заключается в том, что с одной стороны системы превышение рифов над дном бассейна и углы склонов весьма значительны, с другой — это превышение невелико и склоны положе. Фациальная асимметрия проявляется, во-первых, в том, что литолого-фациальный состав отложений по обе стороны системы резко различен, и, во-вторых, в асимметричном расположении литолого-фациальных зон внутри самого *рифового комплекса*. Следствием этого является и асимметричное расположение коллекторских свойств в объеме рифового тела. В зависимости от положения относительно берега системы подразделяются на *береговые, барьерные и краевые рифы*. Противопоставляются *одиночным рифам* [24, с.30—35]. См. *Асимметричные органогенные постройки*. ВГК.

Рифовая слоистость, литол. — см. *Слоистость биогермная*.

Рифовая фация, геол., литол. — фация в фациальном ряду морских (в случае *береговых рифов* на границе континентальных и морских) отложений. Для фации типично тесное взаимодействие процессов биогенного лито- и морфогенеза. ВГК.

Рифовая формация, геол. — см. *Формация рифовая*.

Рифовая экосистема, экол., палеоэкол. — см. *Экосистема рифа*.

Рифовое плато, геоморфол. — см. *Риф-флет*.

Рифовое сообщество, экол., палеоэкол. — см. *Биоценоз на рифе; Экосистема рифа*.

Рифовые валуны, геоморфол. — см. *Негритянская голова*.

Рифовые фации, геол., литол. — см. *Рифовый комплекс*.

Рифовый биогеоценоз, экол., палеоэкол. — см. *Экосистема рифа*.

Рифовый биоценоз, экол., палеоэкол. — см. *Биоценоз на рифе*.

Рифовый блок, геоморфол. — см. *Негритянская голова*.

Рифовый гребень, геоморфол. — см. *Гребень рифа*.

Рифовый известняк, литол. — см. *Известняк рифовый*.

Рифовый каркас, экол., геоморфол. — функциональное ядро рифа, сложенное смыкающимися друг с другом массами крупных кораллов и водорослевых колоний, погребенных на месте при взаимном обрастании и консолидированных в устойчивую к волнам структуру с помощью органической и неорганической цементации [113].

— Первичный каркас наилучшим образом развит в мелководных, более турбулентных зонах, часто растущих в самой неспокойной части бурного моря [43, с. 35]. Другая функция рифового каркаса — именно каркас, создает изменения условий среды, повышает ее градиенты, в результате чего и возникает *биогеоценоз рифа*, резко отличный от окружающего. См. *Биогермная часть рифа; Гребень рифа; Остов рифа; Ядро рифа*. БВП; ВНК.

Рифовый комплекс, океанол., геол. (англ. — reef complex; франц. — complexe récifal; нем. — Riffkomplex; исп. — compleje arrecifal).

1. В геоморфологии:

— Подразумевает все структуры (образования), которые могут включать окаймляющие, барьерные и атолловые формы, вместе с небольшими образованиями: пэтч-рифами, платформенными рифами, отдельными *пиннаклами* и *коралловыми головами* вплоть до отдельных колоний [86].

— Группа индивидуальных рифов [90, с.282].

2. В геологии:

— Агрегат рифовых известняков и карбонатных пород, генетически с ними связанных [92, с. 215].

— Результат седиментации на площади, непрерывно находящейся под влиянием рифов. Наиболее простой рифовый комплекс представляет собой сферу влияния одного рифа и состоит из *риффа* с примыкающими слоями, сложенными обломками рифовых пород. Другой тип рифового комплекса — результат влияния двух или более рифов с частичным перекрытием сфер влияния. Такой рифовый комплекс включает более, чем один риф, и синхронные им осадки формируются в мелководных условиях, обусловленных наличием этих рифов [95, с.641].

— Комплекс разных закономерно сочетающихся фаций рифа в ископаемом состоянии. Фации: гребня, склона, ядра, плато, лагуны [15, с.15–16].

— Рифовый массив сложного строения и большой протяженности или группы изолированных и полуизолированных рифов, каким-либо обра-

зом связанных между собой единством условий образования [15, с.90].

— Термин, объединяющий отложения отдельных рифов и околорифовых фаций — *ядро рифа, предрифовые, зарифовые*, а также *внутририфовые отложения*. Предрифовая фация обращена в сторону моря и сменяется бассейновыми осадками, а зарифовая — обращена в сторону суши и сменяется лагунными отложениями [12, с.285—286].

— Совокупность *ядра рифа*, представленного *биогермом* или несколькими биогермами и генетически связанных с ними фаций, т.е. отлагающихся в обстановке, обусловленной наличием рифа.

— Сложная *органогенная постройка*, в составе которой выделяются *биогермы, биостромы* и *биогермные массивы*, а также пласты и линзы вмещающих слоистых пород, содержащих продукты разрушения биогермов [33, с.56].

— Сочетание отложений *рифового массива* или *рифогенно-аккумулятивного массива* и окружающих фаций не имеет такой четкой пространственной обособленности, как *рифовый* или *рифогенно-аккумулятивный массив*. Совпадение границ Р.к. и рифового массива — частный случай. Как правило, Р.к. включает в себя, помимо отложений собственно рифового массива, прилежащие отложения, характер которых обуславливается накоплением вблизи крупной органогенной постройки. Эти отложения или обогащены обломками биогенных пород (но не слагаются ими) или несут следы образования в отгороженных органогенным массивом (серией массивов) участках водоема. Соответственно в рифовых комплексах выделяются предрифовые и зарифовые отложения [14, с.49—50].

— Закономерная ассоциация пород — совокупность ядра рифа, сложенного преимущественно биогермами и генетически связанных с ними фаций — лагунных, фронтально и тыльно рифовых, представленных разнообразными типами пород [24, с.10].

— Органогенная карбонатная постройка, содержащая прочный каркас и включающая те генетически связанные с ними фации, которые состоят из материала главным образом рифового происхождения. Постройка должна иметь значительный топографический рельеф и подразделяется на различные фации, включая остов *риффа*, *гребень рифовый*, тыльно-рифовые пески, шлейфовые фации. Р.к. делится на зрелый и незрелый. Зрелый Р.к. тот, в котором профиль и распределение фаций относительно независимы от топографии подстилающего ложа. Развивается во время стабильного или слабо поднимающегося уровня моря, так что фации существенно различаются. Незрелый Р.к. тот, внутри которого фации различаются слабо и в значительной мере контролируются дорифовой топографией. Большинство *голоценовых рифов* до сих пор являются незрелыми вследствие современного эвстатического подъема уровня моря [98, с.12].

К о м м е н т а р и й. Термин был введен двумя авторами в одно время, но в двух разных смыслах. Р.Фэйбридж [86] дал чисто собирательное значение, которое объединяет группу, ассоциацию рифов и построек разного размера и уровня сложности, связанных лишь площадью рас-

пространения. Ф.Хенсон [92] употребил его как породное выражение процесса рифообразования. Первое значение рифового комплекса практически не было поддержано и применяется редко, иногда как термин свободного пользования [15, с. 90; 90]; второе значение рифового комплекса достаточно широко используется; при этом, несмотря на различие определений, суть понятия более или менее однозначна: это закономерная ассоциация пород, слагающая ядро рифа (собственно органогенную или биогермную его часть), предрифовые, тыльнорифовые и внутририфовые (образования внутририфовой лагуны) отложения (рис. 18). Имеются отчетливые черты формирования отложений в обстановке воздействия выраженного в рельефе дна рифового гребня — обломки, часто грубые, биогермных пород, характеризующих активную гидродинамику, либо напротив, тонкозернистые отложения, формировавшиеся в спокойных условиях за счет ограничения части водоема рифовым гребнем. Вместе с тем, точные границы рифового комплекса, а именно границы предрифовых и бассейновых отложений, с одной стороны, и тыльнорифовых и зарифовых, с другой, не определены. Можно указать также третье значение, близко ассоциирующееся со вторым, когда под Р.к. также понимают весь комплекс форм рельефа, связанных своим происхождением с рифом: группа форм, образованных волновой аккумуляцией и течениями

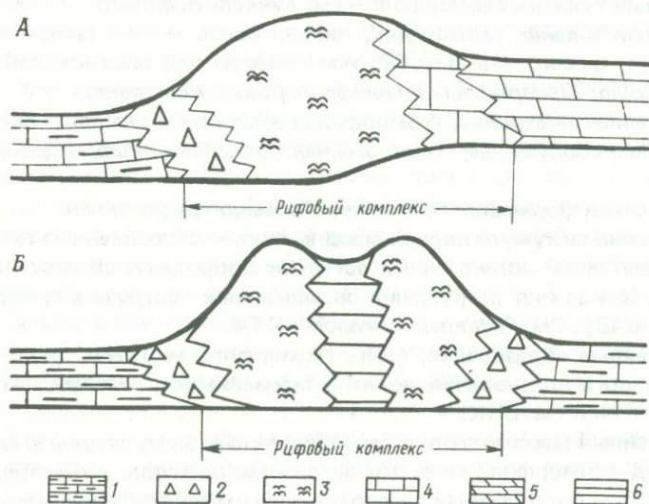


Рис. 18. Схема рифового комплекса асимметричной рифовой системы (А) и атолла (Б). Составил В.Г.Кузнецов:

1 — глубоководные отложения; 2 — отложения предрифового склона — предрифовый шлейф; 3 — образования ядра (остова) рифа; 4 — отложения тыльного склона рифа; 5 — мелководные отложения зарифового водоема; 6 — отложения внутририфовой лагуны

из рифогенно-обломочного материала; группа форм абразии, растворения и биоэрозии на рифе; группа аккумулятивных форм гравитационно-происхождения, сложенных рифогенно-аккумулятивным материалом.

Различия касаются объема понятия и его соотношений с другими терминами. В первичных определениях рифового комплекса [92; 94] понятие "рифовые известняки" является практически синонимом понятия "биогермные известняки", поэтому "рифовый комплекс" — это "породное" выражение рифа в широком его понимании — собственно ядра, предрифового и зарифового склона, лагуны и т.д. (аналогично понимание в [12; 24; 30; 33; 101 и др.]). Некоторые авторы ядерную часть рифового комплекса называют "рифом", "рифовым массивом", реже "рифогенно-аккумулятивным массивом", куда уже входят отложения лагуны, шлейфа [11; 14, с.42—43; 95 и др.], т.е. объем понятия несколько шире. См. *Рифовая фация; Рифогенно-аккумулятивный массив*. ВГК; ВНК.

Рифовый край, геоморфол. — см. *Край рифа*.

Рифовый ландшафт, географ. — см. *Ландшафт рифовый*.

Рифовый массив, геол. — см. *Массив рифовый*.

Рифовый пик, геоморфол. — см. *Коралловый пик, Пиннакл-риф*.

Рифовый свал, геоморфол. — см. *Эскарп*.

Рифовый склон, геоморфол. — см. *Склон рифа; Предриф; Внешний склон рифа; Внутренний склон рифа; Поперечный профиль рифа*.

Рифовый туннель, геоморфол. — см. *Туннель рифовый*.

Рифовый шлейф, геоморфол., литол. (англ. — reef talus; голл. — riffenlankuin; франц. — talus récifal; исп. — deposito de talus arrecifal) — см. *Риф; Предриф; Предрифовый шлейф; Рифовый комплекс*.

Рифогенная постройка, геоморфол., геол. — см. *Биоморф; Биотект; Органогенное сооружение; Органогенная постройка; Риф; Карбонатная постройка*.

Рифогенная формация, геол. — см. *Формация рифогенная*.

Рифогенно-аккумулятивный массив, геол. — обособленные тела, сложенные сочетанием *органогенных построек* с породами, образовавшимися в основном за счет разрушения органогенных построек в процессе их роста [14, с.48]. См. *Рифовый комплекс*. ИТЖ.

Рифогенные образования, геол., геоморфол., географ., экол. — термин свободного пользования, понятие, применимое к рельефу, ландшафтам, литологии и т.д. ВНК.

Рифогенный массив, геол. — см. *Рифогенно-аккумулятивный массив*.

Рифоид, геоморфол., геол. (от англ. — reefoid; голл. — rifachtig; нем. — Riffanlich) — органогенная постройка, уже имеющая в своей структуре большинство элементов, характерных для *риф*, но без ясно выраженного *рифового склона* [7, с.28]. Вследствие того, что термин был введен на примере изучения древнего органогенного сооружения [55, с.128—154], объективное сравнение содержания этого термина с содержанием термина "риф" долгое время было затруднено.

Р. — сложная органогенная постройка, обладающая элементами фациальной зональности, т.е. Р. имеет асимметричное строение, подобно

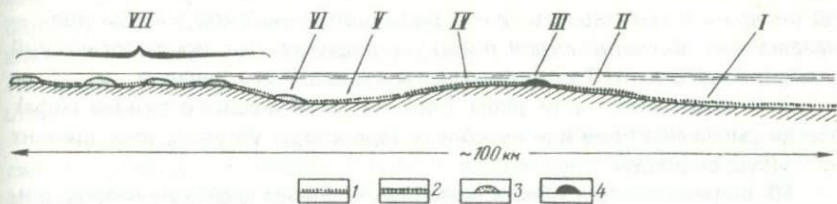


Рис. 19. Строение рифоида. По И.Т.Журавлевой [55] :

I—VII — последовательные зоны рифоида в поперечном сечении. 1 — осадки пологого склона; 2 — водорослевые луга; 3 — иловые холмы тыльной стороны рифоида и зарифоидной его части; 4 — археоциато-водорослевые иловые холмы

полноразвитым рифам (рис. 19) (см. Система рифовая асимметричная). Сравнительный анализ раннекембрийского рифоида и современного рифа, проведенный И.В.Николаевой, И.Т.Журавлевой, З.В.Бородаевской и др. в 1986 г. позволяет выявить следующие различия между ними.

1. В несколько раз более медленный рост организмов-каркасостроителей, представленных в конкретном случае археоциатами и известковыми водорослями (см. Кальцибионта).

2. В ядре рифоида преобладает или имеет равное значение накопление осадков, улавливающих и связывающих каркасный материал (образуются иловые холмы). В рифе (см. Ядро рифа), напротив, преобладает накопление каркасного материала (см. Рифостроители).

3. Зона иловых холмов рифоида, отвечающая водорослевому валу рифа, не играет роли седиментационного барьера, как это характерно для рифа. В роли седиментационного барьера выступает баровая зона, отстоящая на десятки километров от зоны иловых холмов.

4. Водорослевые валы (или гребни), образованные как прикрепленными известкывыделяющими водорослями, так и подвижными желваковыми формами (см. Желвак), могли быть двойными и многократными.

5. В истории своего развития (несколько млн. лет) рифоид имел частые перерывы и длительные приостановки в росте: вследствие изменения условий для роста организмов-каркасостроителей, очень чутких к любым колебаниям (температура, глубина, соленость и т.д.). В такие моменты вся акватория была свободна от организмов-каркасостроителей.

6. В поперечном профиле рифоид был во много раз шире чем риф (см. Поперечный профиль рифа), достигая многих десятков, а иногда свыше сотни километров.

7. Как правило, мощность рифовых отложений в 2—3 раза более мощности отложений, представленных нерифовыми фациями; мощность органогенной части рифоида равна или лишь немного превышает мощность нерифовых отложений. В то же время мощность отложений в зоне седиментационного барьера в два раза и более превышает мощность ядра рифоида.

8. В верхней зоне внешнего склона рифа почти всегда хорошо разви-

ты шпоры и каналы или, в случае рифа в зоне высокой энергии волн — каналы (см. *Внешний склон рифа*); у рифоида этот морфологический элемент отсутствует. То же относится и к *прибойным каналам*.

9. В подводной части рифа (нижняя зона внешнего склона рифа) всегда выражены один или несколько террасовых уступов; этот элемент не присущ рифоиду.

10. Ширина *предриф-флета* рифа равна первым десяткам метров, ширина водорослевой плиты рифоида могла достигать многих десятков километров.

11. Водорослевые каркасные сооружения в зоне водорослевого вала рифа в профиле имеют крутой склон, обращенный в мористую сторону, и пологий — в сторону *риф-флета*. Иловые холмы рифоида имеют симметричные склоны, или более крутым оказывается склон, обращенный к внутренним зонам рифоида; соответственно склон, обращенный в мористую сторону, является пологим.

Специфические требования организмов-каркасостроителей, участвовавших в сооружении рифоида (резко замедленный рост, малая биологическая продуктивность), обусловили и выбор ими особой тектонической обстановки. Это зона флексуры с замедленным движением не всегда одного знака.

Фациальная зональность рифоида, начиная с зоны открытого моря, представляется следующей (см. рис. 19, I—VII): пологий склон, тяготеющий к открытому морю (аналог нижней зоны внешнего склона рифа); внешняя водорослевая плита протяженностью до нескольких десятков километров, узкая полоса невысоких (до 1—2 м) разобщенных археоциато-водорослевых иловых холмов (аналог водорослевого вала); внутренняя водорослевая плита; полуизолированная промежуточная зона; тыльная сторона рифоида, отвечающая второму водорослевому валу; зарифоидный участок с нарушенной соленостью вод и минимальными глубинами и отвечающий истинному седиментационному барьеру (баровая зона). Настоящие лагунные, в том числе солеродные, фации находились западнее рассматриваемой баровой зоны. Как для зоны седиментационного барьера, так и для зоны собственно рифоида глубины были минимальными, в то же время намечались колебания в пределах первого десятка метров. Лишь в зоне пологого внешнего склона начиналось постепенное углубление бассейна. Латеральная (фациальная) зональность рифоида имеет некоторые внешние черты сходства с зональностью рифов I типа, по Р. Дэнхему [82].

Комментарий. Рифоид, характеристика которого дана выше, был приурочен к раннекембрийскому эпиконтинентальному бассейну (Сибирская платформа), расположенному в палеоэкваториальной — субэкваториальной области. Не исключено распространение подобных органических сооружений и в других структурных областях, в том числе миогеосинклинальных, и в более молодых геологических периодах (на протяжении всего раннего палеозоя). Некоторые исследователи [51] не отличают названное сложное сооружение от рифа. Близким является

мнение [43], согласно которому кембрийское рифовое сооружение Сибирской платформы скорее всего может быть сравнено с пассатными эпиконтинентальными рифами, сходными с Большим Барьерным рифом Австралии. См. *Риф; Цианобактерии на рифе; Археоциаты-каркастроители; Иловый холм*. ИТЖ.

Рифолюбы, экол., палеозкол. — фауна и флора, тесно связанная в своих жизненных интересах с ростом и развитием рифообразователей. Многие Р. так приспособились к обстановке *риффа*, что вне этой обстановки существовать не могут. Р. подразделяются на три основные группы: 1) перемещающихся в толще воды около рифовой поверхности (планктон, рыбы); 2) обитающих на поверхности рифа (*водоросли*, двустворки, фораминиферы, *губки*, иглокожие, крабы и др.); 3) сверлящих животных и растений, обитающих внутри рифовых пород (*губки*, двустворки, *водоросли*, морские ежи). Некоторые из них принимают непосредственное участие в наращивании рифа за счет своих известковых скелетов, тогда как другие способствуют размельчению обломков [45, с. 35—36, 45].

— Организмы, которые живут на рифах и скелеты которых после их смерти также способствуют, но пассивно, возвышению этих биотопов над морским дном [15, с. 20].

Животные и растительные организмы, которые обитали на поверхности *органогенной постройки* или внутри ее и участвовали в ее создании лишь "пассивно", поставляя дополнительный (но по объему нередко весьма значительный) карбонатный материал. К сохраняющимся в ископаемом состоянии относятся ветвистые, членистые и желваковые *известковые водоросли*, двустворчатые моллюски (за исключением рудистов), брюхоногие моллюски (кроме верметусов), морские ежи, морские лилии, замковые брахиоподы, неприкрепленные фораминиферы и т.д., к не сохраняющимся — актинии, голотурии, черви (без известковых трубок) и т.д. [49, с. 8—9].

— Организмы, обычно узкоспециализированные, обитающие главным образом или исключительно в *рифовой экосистеме*. С *рифостроителями* находятся в медиотопических и трофических отношениях. К рифолюбам относятся пожиратели рифостроителей, инквилинисты, грунтоеды, зарывающиеся формы и др. Роль их как источников карбонатного материала ничтожна, но значение в биоценозе, а также в формировании характера осадков и пород существенна, поскольку они ослабляют каркас, создают дополнительное пустотное пространство, ведут к появлению значительных масс детрита, известкового песка и ила, сгустков и копролитовых структур, текстур биотурбации и т.д. [24, с. 23—25].

— Организмы, которые не участвуют в построении каркаса *органогенных построек*, но играют существенную роль в накоплении массы всего тела. Среди рифолюбов выделяются: 1) животные и растения, скелеты которых, сохраняясь почти цельными, наращивают основную массу осадка — раковины брахиопод, моллюсков и т.п.; 2) поставщики детрита, т.е. организмы, скелеты которых легко распадаются на части — иглокожие,

сифонниковые водоросли, *халимеды* и др.; 3) разрушители построек (сверлильщики и пожиратели каркасных организмов) — крабы, илоеды, рыбы и т.п. [14, с.19–20].

Комментарий. См. комментарий к статье “рифостроители”. ВГК.

Рифообразование (органогенное), океанол. экол., геол. — процесс образования *рифа*. Можно рассматривать как процесс возникновения и развития *рифовой экосистемы* в трех взаимосвязанных аспектах: *сукцессии рифовой экосистемы*; образования рифа как формы рельефа; накопления толщи рифогенных осадков. ВНК.

Рифостроители, экол. — хозяева рифовых сооружений, которые их активно строят. Давать название рифовому сооружению надлежит по рифостроителям [15, с.20].

— Животные (главным образом колониальные) и растительные организмы, создававшие каркас и “активно” сооружавшие постройку. К сохраняющимся в ископаемом состоянии относятся “корковые формы *известковых водорослей, кораллы, строматопороидеи, мшанки* с известковым скелетом, *зубки, археоциаты*, рудисты, серпулы, прикрепленные фораминиферы (например, нубекулярии) и т.д. К несохраняющимся — задерживающие ил неизвестковые водоросли, высшие растения типа морской травы [49, с.8–9].

— Растения и животные, способные создавать устойчивые к действию волн сооружения [35, с.37].

— Организмы, которые поставляют карбонатный материал для создания постройки, а также те организмы, которые не имеют твердых выделений и не сохраняются в ископаемом состоянии, однако способствуют образованию постройки, так как задерживают ил и другие карбонатные выделения. Подразделяются на активных и пассивных рифостроителей. Первые являются детерминантами экосистемы, так как создают среду обитания и служат пищей для других организмов; создают волноустойчивые, в том числе возвышающиеся над дном моря органогенные постройки. К ним относятся каркасные и корковые обрастающие организмы — *цементаторы*. Пассивные рифостроители находятся с активными главным образом в медиотопических соотношениях, они поставляют в тело постройки дополнительные, часто очень существенные по массе, порции карбонатного материала в виде скелетных остатков или способствуют его биохимическому осаждению. К этой группе относятся скелетные одиночные организмы — моллюски, брахиоподы и др., некоторые водоросли (*халимеда*, диплопора и др.), бесскелетные, высшие водные растения [24].

— Активные рифостроители — ветвистые колониальные кораллы, образующие каркас построек; пассивные рифостроители — массивные и стелющиеся колонии, скрепляющие этот каркас [22].

— Прикрепленные ко дну водоема организмы, имеющие известковый скелет, ведущие колониальный образ жизни и сохраняющие в ископаемом состоянии свое прижизненное положение. Создают условия для быстрого накопления преимущественно органогенных осадков и обра-

зования биогермных известняков, *биогермов* и *биостромов*. В образовании *рифов* участвуют также и неколониальные организмы, поселяющиеся на рифах [8, т. 2, с.189].

Комментарий. Понятие о рифостроителях и рифолюбях и их экологических группах было использовано В.П.Масловым [30]. Далее в отечественной литературе Р. достаточно подробно рассматривались А.И.Равикович [45] и другими исследователями [14, 49], где практически синонимом Р. являются *биогермообразователи* (причем последний термин считается более точным). Е.В.Краснов [22] и В.Г.Кузнецов [24, с.18–27] разделили рифостроителей на активных и пассивных, при этом понимание тех и других оказалось различным. В одном случае принимается определение по [49] и считается, что активными рифостроителями являются лишь каркасные формы, которые являются основными, так как без быстро растущих вверх колониальных кораллов, водорослей, мшанок, гидроидных и др. образование рифов невозможно. К пассивным относятся массивные и стелющиеся колонии, обрастающие, инкрустирующие, корковидные и другие формы, неспособные самостоятельно образовывать каркас, но важные для его укрепления. При этом роль не сохраняющихся в ископаемом состоянии, но задерживающих их водорослей, морской травы и т.д. неясна. В другом случае объем рифостроителей существенно расширяется, в них включены все формы, поставляющие и улавливающие карбонатный материал. К активным рифостроителям относятся каркасные формы и *цементаторы*, к пассивным — обитающие на рифе организмы, поставляющие карбонатный материал в его тело. Набор организмов рифолюбых тем самым сокращается. Соотношение объемов рассмотренных понятий в схематическом виде показано в табл. 3. См. *Биогермообразователи; Каркасостроители*. ВГК.

Рифостроящие организмы, экол. — см. *Рифостроители; Каркасостроители; Биогермообразователи; Герматипные и агерматипные организмы на рифе*.

Риф-рок, литол. — см. *Известняк рифовый*.

Риф-флет, геоморфол. (англ. — reef flat; франц. — platier récifal; нем. — Riffdach) — вершинная поверхность *уровневого рифа*. Частично или полностью обсыхает в отлив. В общем случае представляет собой субгоризонтальную поверхность, осложненную положительными и отрицательными формами рельефа различного генезиса. Риф-флет образуется как на *каркасной части рифа*, так и на обломочных фациях, что отражает, с одной стороны, ограничение уровнем моря надстройки рифа герматипными организмами, а с другой стороны — планацию форм волновой аккумуляции обломочного материала на вершине рифа приблизительно на том же уровне. На приливных морях уровень, на котором формируется Р.-ф., приблизительно соответствует уровню квадратурного отлива (см. рис. 7).

Морфология Р.-ф. сильно различается прежде всего в зависимости от волноэнергетических условий. Так, в условиях волн высоких энергий Р.-ф. нередко представляет собой сплошную "плиту", которая формиру-

Соотношение рифостроителей, рифолюбов и их функциональных групп по данным различных авторов

		Литературные источники			
[49]		[14]		[22]	[24]
Рифостроители	Биогермообразователи	Каркасные	Рифостроители	Активные	Рифостроители
		Цементаторы		Пассивные	
Рифолюбы	Рифолюбы	Поставщики раковин	Рифолюбы	Рифолюбы	Рифолюбы
		Поставщики детрита			
		Разрушители построек			
					Активные

ется главным образом красными известковыми корковыми водорослями. В условиях волн низкой энергии, напротив, Р.-ф. часто формируется растущими кораллами, которые обычно развиваются неравномерно на всей вершинной поверхности рифа, в результате чего создается характерный бугристо-западинный рельеф. Р.-ф.

Описываемая во многих работах параллельная краю Р.-ф. зональность характерна лишь для условий активного действия волн. В наиболее полном виде выделяются следующие зоны от внешнего края Р.-ф. к лагунному.

1. Внешняя зона. Здесь преобладают красные известковые водоросли, образующие по мористому краю Р.-ф. *водорослевый вал*.

2. Зона грубообломочной аккумуляции. Здесь накапливается наиболее грубый материал штормового выброса в виде *рампартов*, шлейфов и отмосток (см. *Бульжная мостовая*).

3. Зона отмелей и островов. Полоса форм волновой аккумуляции, сложенных более тонким материалом; часть из них не затапливается в прилив и образует острова.

4. Внутренняя (лагунная) зона Р.-ф. — наиболее разнообразная по строению. В ее формировании принимает участие аккумуляция обло-

мочного материала в виде шлейфов, валов и кос, а также растущие кораллы.

Важную роль в формировании Р.-ф. играет литификация обломочного материала. Корковые известковые водоросли цементируют грубообломочный материал с поверхности и в глубину более чем на 1 м. Литифицируется также материал в приливно-отливной зоне на пляжах аккумулятивных островов с образованием *бичрока* и грунтовыми водами в толще самих островов с образованием так называемых островных песчаников и конгломератов. Бурение на Р.-ф. многих рифов показывает, что под коркой литификата мощностью 1–2 м залегают рыхлые осадки [110].

Рельеф Р.-ф. осложнен разнообразными отрицательными и положительными формами различного генезиса. Можно различать формы, образованные неравномерной биогенной и волновой аккумуляцией: бугры, западины, ложбины между рампартами (см. *Моут*) и др. С действием разрушающихся волн связаны прибойные каналы, а волновыми и приливными течениями образуются каналы *хоа* и приостровные ложбины (см. *Лагуны приостровные*). Размыв аккумулятивных островов препарирует бичрок в виде низких куэст, в результате образуются островные песчаники и конгломераты в виде платформ, уступом поднимающихся над Р.-ф. Морские травы *Thalassia*, *Cymodocea* и др. часто образуют толстые маты скрепленного ими обломочного материала; в защищенных местах на Р.-ф. поселяется мангровая растительность, скрепляющая более тонкий материал.

Волновой аккумуляцией обломочного материала формируются острова, возвышающиеся над уровнем Р.-ф. на 2–6 м. Золовые процессы могут создавать на островах дюны, возвышающиеся над Р.-ф. на десятки метров.

В структуру Р.-ф. могут быть включены и реликтовые положительные формы рельефа в виде останцов, и отрицательные, обычно карстовые формы, например, "голубые воронки" (поноры) (см. *Карст на рифе*).

В целом Р.-ф. представляет собой характерный элемент рельефа "зрелого" рифа, достигшего в вертикальной надстройке максимальной высоты при данном уровне моря. Отдельные части Р.-ф. могут быть сформированы планацией более ранней постройки или аккумулятивной толщи. Генезис Р.-ф. трактуется различными авторами по-разному. Например, в справочнике "Морская геоморфология" (М.: Мысль — 1980) Р.-ф. однозначно определяется как "рифоабразионная терраса" (с.164). Однако на значительной своей части Р.-ф. формируется биогенной и волновой аккумуляцией, а среди процессов планации на Р.-ф. по крайней мере не меньшую роль, чем абразия, играют биоэрозия и растворение. К тому же Р.-ф. образуются и на рифах в условиях волн низких энергий или даже защищенных, где абразия ничтожна или отсутствует. См. *Рифовое плато; Поперечный профиль рифа*. ВНК.

Родолит, экол., палеоэкол., литол. — сфероидальной желваковидной или почковидной формы неприкрепленные образования известковых

корковых красных водорослей — *Lithothamnion*, *Porolithon*, *Neogoniolithon*, *Tenarea* и др. Возникают как результат обрастания обломков, чаще всего раковин моллюсков, в конечном итоге значительно превосходя первоначальные их размеры. Распространены в очень большом диапазоне глубин, от мелководной до 200 м. По текстуре можно выделить два типа Р.: скорлуповатые и с гладкой поверхностью и столбчатые. Первые растут в условиях сильных течений, которые, по-видимому, их время от времени переворачивают; они имеют более правильную форму. Вторые растут однонаправленно и имеют более неравномерную желваковидную форму и богатое микросообщество (фораминиферы, *мшанки*, полихеты и др.). Обычные размеры Р. составляют несколько сантиметров. Встречаются одиночными или в виде скоплений, вплоть до отморстки (см. *Булжжная мостовая*) в современных условиях и в кайнозойских отложениях. См. *Водоросли красные на рифе; Водоросли литотамниевые; Желвак*. ВНК.

Ругозы-каркасостроители, биол., палеозкол. — кораллы (*Rugosa*) одиночные или колониальные; септальный аппарат — как у всех *Zoantaria* в своей основе состоит из шести протосепт; формирование метасепт при этом происходило только в четырех пунктах, что в одних случаях подчеркивается хорошо выделяющимися четырьмя протосептами или фоссулами на дне чашки, в других же радиальная симметрия нарушается ясным развитием только одной протосепты или фоссулы, иногда септальный аппарат состоит из шпиков на поверхности днщ, направленных вверх от внешней стенки кораллов.

Кораллиты всегда отчетливо разграничены и не образуют линейных колоний. Размножение чашечное или путем деления. Септы никогда не бывают пористыми и не соединены синаптикулами. Висцеральные камеры в большинстве случаев выполнены либо поперечными днщами, либо везикулярной тканью, которая иногда выполняет всю внутреннюю полость коралла [16, с. 40—41]. В качестве каркасообразователей ругозы входили в рифовые структуры девонского, каменноугольного и пермского периодов. Реже формировали каркас рифовых структур в силурийский период. БВП.

Рудерат, экол., геоморфол., географ., литол. (лат. *ruderatum* — сорное место, пустырь; англ. — *ruderate*) — один из типов рифового ландшафта. Представляет такое место на рифе, где развиты широкие поля полого-холмистого рельефа, пересекаемого редкими пологими ложбинками. Вся поверхность покрыта ровно уложенными обломками ветвистых кораллов и редкими обломками кавернозного рифового известняка. Фация внешне создает впечатление пустынной, заброшенной местности. Однако, как правило, все обломки, формирующие поверхность, покрыты плотной коркой красных известковых водорослей [43, с. 60—61]. Различаются две разновидности: статиккулярный и туберкулятный. Р. статиккулярный (от лат. *staculum* — статуэтка, идол, кумир), представляет собой разновидность Р. осложненного крупными останцами. Отдельный останец, или статикул, представляет собой глыбу или выступ массивного известняка, покрытый зарослями живых кораллов. Поперечники статикула мо-

гут достигать нескольких метров. В отдельных случаях статулы представлены гигантскими колониями кораллов. Р. туберкулятный (от лат. *tuberculum* — маленький бугорок, вздутие, кочка) — разновидность рудератного донного рифового ландшафта, осложненного небольшими возвышениями дна, напоминающими кочку. Отдельная "кочка" или туберкул может быть представлена колонией коралла или группой колоний небольшого размера, до нескольких десятков сантиметров в поперечнике.

В трофодинамическом смысле Р. — одна из самых продуктивных зон рифа за счет функционирования багряных водорослей, покрывающих все поверхности обломков мертвых кораллов.

Рудератные поля можно опознать и в ископаемом виде, так как они часто захороняются в результате штормового наброса обломочного материала. См. *Ландшафт рифовый*. БВП.

Рудстоун, литол (англ. — *rudstone*) — грубообломочная порода — карбонатный конгломерат, содержащий более 10 % зерен размером более 2 мм. Частицы рудстоуна соприкасаются друг с другом, образуя решетку [84, с. 730]. Цементом обычно служит янокристаллический кальцит. Р. характерны для *рифов*, образующихся в условиях воды высоких энергий, преимущественно для верхних частей внешних склонов и вершинных поверхностей рифа. См. *Известняк биокластический*. ГДИ; ВГК.

С

Сверлящие водоросли на рифе, биол., экол. — см. *Водоросли сверлящие на рифе*.

Сбха, геоморфол., литол (арабск. — *sabkha, sebkha, sabkhan* и др.) — этим словом арабы обозначают приморские низины и внутриконтинентальные плоские солончаковые поверхности. Обычно они лишены или почти лишены растительности, на них образуются соляные корки, часто формируется полигональный микрорельеф. Зарубежные исследователи этот термин чаще применяют именно для аридных приморских равнин, развивающихся в условиях выдвигания береговой линии, на которых происходит накопление межприливных и супраприливных эвапоритов. Последние находятся в виде ноздреватых и нодулярных гипсов и ангидритов, секущих прожилков, крупных, прорастающих породу, кристаллов. Сульфаты переслаиваются тонкослоистыми, часто водорослевыми доломитами. Часты трещины усыхания, деформация слоистости за счет вторичного минералообразования, брекчирования. С. развиваются и на *окаймляющих рифах* в условиях выдвигания края *риффа* (см. *Регрессивный риф*) при относительной стабильности или воздымании берега, в частности на побережье Красного моря и Персидского залива. ВНК; ВГК.

Серпулит, палеоэкол., литол. — *известняк биогермный*, сложенный почти целиком трубочками серпулит. Породы обычно очень пористы. Трубочки полые, закругленные, извилистые, ребристые, с характерной формой, по выражению В.П.Маслова, "перезатых колбасовидных фигур". Образуют однородные *биогермы*, *биостромы*. Известны с верх-

него силура до настоящего времени. Примеры: верхнеюрские серпуловые биогермы на южном склоне гор Демерджи (Горный Крым), биогермы и биостромы в палеоген-неогеновых отложениях Юго-Запада СССР. МВМ.

Симбиоз организмов на рифе, экол. (греч. symbiosis — сожительство) — Термин охватывает самые различные формы сожительства организмов рифостроящих и рифолюбивых — паразитизм, комменсализм, мутуализм и др. См. *Комменсализм организмов на рифе; Мутуализм организмов на рифе; Паразитизм организмов на рифе; Симбионты на рифе; Кораллобионты; Герматипные и агерматипные организмы*. ЕВК; ТАП.

Симбионты на рифе, экол. — сожители в широком смысле, соответствующем пониманию *симбиоза*, как любого закономерно повторяющегося сожительства двух или более организмов [18, с.11].

Симбионты определяют структуру *рифового сообщества* как исторически сложившегося объединения организмов, адаптированных друг к другу. С учетом специфики симбионтов можно, к примеру, проследить становление трех уровней биотических связей в *экосистеме* (биогеоценозе) *кораллового рифа*. Первый уровень включает исходную пару "полип-зооксантеллы". Второй уровень обусловлен появлением сверлящих нитчатых водорослей, *губок*, червей, моллюсков и др. в скелете *герматипных кораллов*, по отношению к которым в мезозое и ранее они вели, по-видимому, паразитический образ жизни. В процессе эволюции многие симбионты кораллового рифа перешли к отношениям *комменсализма*, а затем и к *мутуализму*. Эпифауна и эпифитные водоросли рифовых сообществ образовали еще одну экологическую группировку симбионтов, если понимать этот термин в самом широком смысле взаимодействующих организмов. См. *Паразитизм организмов на рифе; Симбиоз организмов на рифе; Кораллобионты; Герматипные и агерматипные организмы*. ЕВК; ТАП.

Синузиальная подсистема в рифовом биоценозе экол. — см. *Синузия*.

Синузия, экол. (греч. synusia — совместное пребывание). — По определению Джеймса, используемому В.Н.Сукачевым, эти структурные части *биогеоценоза*, каждая из которых характеризуется особым составом или составами составляющих его компонентом и их особыми внутренними взаимовлияниями при сохранении единства биогеоценоза, общности взаимодействия его компонентов и обмена веществ и энергии между ними и его окружением.

Пространственно и экологически обособленная часть сообщества, состоящая из видов одной или нескольких экологически близких жизненных форм.

Для *рифов* в каждой группе рифовых фаций, характеризующихся особым составом или свойствами составляющих ее компонентов, по направлению к открытому океану на атоллах выделяются *С. рифового плато*, *рифовой лагуны*, *зарифа*, *предрифа* и передового рифового мелководья [22].

Комментарий. В отличие от функциональных по своей природе *консорций* С. — пространственно обособленные части рифового биогео-

ценоза, характеризующиеся специфическими жизненными формами, биохимическими, литологическими и другими чертами, а также видовым разнообразием, плотностью поселений и биомассой рифобионтов. При картировании С. рифа как ландшафтной системы на их специфичность необходимо обращать особое внимание. С. — единицы *рифового ландшафта*, выделяются и объединяются в системы (здесь риф является системой, см. *Экосистема рифа*), но не только по геохимическим или биохимическим характеристикам, а по более крупным компонентам — субстрату, биоте, рельефу. ЕВК; ТАП.

Сквамигер, экол., геоморфол., географ., литол. (лат. *squatiger* — несущий чешуи; англ. — *squatiger*) — один из типов *рифового ландшафта*. Развивается практически на каждом *риф*е и занимает его глубоководную часть. Характеризует подводную местность на рифовом фронте, покрытую крупными корковыми колониями *кораллов*, *губок* и *известковых водорослей*, выступающих друг из-под друга наподобие чешуи. Подобные чешуи хорошо известны, и в англоязычной литературе носят название "силлов" (*sills*), т.е. "подоконников". Плотность покрытия дна кораллами в пределах С. не превышает 40—50 % и, как правило, прогрессивно сокращается с увеличением глубины, доходя до 15 % у нижней границы рифа. Относительное количество горгонарий и криноидей в С. значительно ниже, чем в вышележащих зонах, в то время как поселения зеленых известковых водорослей становятся обильными. Часто С. прорезается потоками песчаных выносов, стекающих с верхних горизонтов рифа [43, с.57—58]. Образует внешнюю глубоководную строчку на большинстве современных рифов Земли. Глубина развития С. зависит от прозрачности воды в данном месте и может колебаться от 15—20 до 70 м. Так, С. на рифах о-вов Фиджи занимает полосу на глубине 45—55 м, на Ямайке — около 70 м, а в Сингапуре и Южном Вьетнаме он отмечен на глубинах 12—15 м. В гидродинамическом отношении С. представляет собой относительно затишную зону со скоростями течения не выше 7—8 см. См. *Ландшафт рифовый*. БВП.

Склероспонгии, биол, экол. (*Sclerospongiae*) — *губки* обитают на глубинах 16—70 м на внешнем склоне *современного кораллового* рифа. Роль С. сводится к цементации базальной части рифа за счет образования известковых пластин в основании их колоний. См. *Губки-каркасостроители*. ИТЖ.

Склон рифа, геоморфол. — см. *Внешний склон рифа*; *Предриф*; *Лагунный склон*; *Внутренний склон*; *Зариф*.

Сложно дифференцированная органогенная постройка, геоморфол., геол. — состоит из комплекса различных типов построек и генетически связанных с ними органогенно-обломочных и хемогенных пород, количество которых может быть различным. Развиваются вблизи поверхности моря и представляют собой волнолом [7, с.21]. См. *Массив биогермный*; *Органогенная постройка сложная*; *Риф* (в геологии); *Рифоид*. ИТЖ.

Слоистость биогермная, литол. — волнистая наслоенность на фоне резко выраженной массивности биогермных пород, повторяющая очерта-

ния всего тела или отдельных его участков. Своим возникновением обязана попеременному нарастанию *биогермообразователей* различной формы и состава, а также перемежаемости их с сопутствующими образованиями (обломочным, детритовым, глинистым и другим материалом).

Для собственно биогермных наслоений при отсутствии сопутствующего материала употребляется термин "концентрическая слоистость" [20] "скорлуповатая текстура", "текстура биогенной слоистости", "биогермная слоистость" и др. (рис. 20). МВМ.

Современный коралловый риф, геоморфол., экол. — В соответствии с широко распространенным в геологии и палеогеографии употреблением термина "современный" (recent—англ.), для обозначения новейшей эпохи или послеледниковья (голоцен), С.к.р. следует называть рифы, образовавшиеся в эту эпоху. Однако многие авторы употребляют этот термин и для рифов более древних, но унаследованно развивающихся до настоящего времени. Представляется более предпочтительным применение термина *голоценовый риф*, как более конкретного, и к самой эпохе, и к коралловым рифам, образовавшимся в эту эпоху (см. рис. 7).

Развитие рифов в голоцене определялось прежде всего гляцио-эвстатической трансгрессией Мирового океана, начавшейся в позднем плейстоцене, около 17—18 тыс. лет назад, с отметок уровня около 130 м. До настоящего времени не обнаружено примеров компенсированного роста рифов с этих отметок за этот промежуток времени. Высокий темп трансгрессии (подъем уровня 1 м/1000 лет и более) сохранялся и в начале голоцена (10—8 тыс. лет назад), и лишь незначительная часть голоценовых рифов начала формироваться в это время. Скорость трансгрессии снизилась в середине голоцена (8—6 тыс. лет назад, отметки уровня около 30—20 м), а затем уровень стабилизировался на отметках, близких к современным. Именно в среднем и позднем голоцене начался рост большинства современных рифов. Часть из них надстраивалась, не отставая от поднимавшегося уровня, часть отставших "догнала" уровень в период его стабилизации. Процесс "дорастания" до уровня продолжается на многих *погруженных рифах* и сейчас. Максимальные скорости вертикальной надстройки рифов в голоцене достигали 10—12 м/1000 лет, но лишь на ограниченных отрезках времени в отдельных местах. Обычно же эти скорости составляли 3—6 м/1000 лет. Максимальная известная мощность голоценового рифа составляет 33 м [100].

Обычные мощности в 1,5—2 раза меньше. Для "зрелых", т.е. уровенных голоценовых рифов, в том числе построенных и на нерифовых основаниях, характерны все те же элементы и формы рельефа, что и для более древних или унаследованных: система *шпор* и *каналов*, *водорослевый вал*, *риф-флет*, формы волновой аккумуляции на риф-флете, остро-



Рис. 20. Слоистость биогермная. Составила И.Т.Журавлева:

1 — границы срастания отдельных калиптр; 2 — биогермная слоистость внутри калиптр

ва (см. *Острова рифового происхождения*); в рифовой толще могут быть выделены в общем случае следующие фации: шлейфа *внешнего склона рифа*, каркаса рифа (биоконструкционная часть) и шлейфа *внутреннего (лагунного) склона рифа*.

Среди голоценовых рифов можно найти практически любой морфологический тип: *окаймляющие рифы*, *барьерные рифы*, *атоллы*, разнообразные рифы шельфовых мелководий и *лагунные рифы*. Но все же рельеф более крупных рифов в общих своих чертах имеет унаследованный характер. Так, если многие шельфовые *кольцевые рифы* и *фаро* сформировались целиком в голоцене (их диаметр в среднем не более 1–2 км), то примеров открыто-океанических атоллов, сформировавшихся целиком в голоцене или в послеледниковье, пока неизвестно. Для многих голоценовых рифов характерно наследование и нерифогенного рельефа; среди наследуемых форм встречаются формы как субаэрально-го, так и прибрежноморского генезиса (дюнные гряды, эрозионные и абразионные останцы, косы и т.п.). См. *Риф* (в экологии). ВНК.

Сообщество на рифе, экол. — см. *Экосистема рифа*; *Биоценоз на рифе*.

Стадии формирования рифа и органогенной постройки, экол., палеоэкол., геоморфол. — Первую классификацию стадийного развития современных шельфовых рифов дал Ч.Дарвин. По его схеме вначале возник *окаймляющий риф*, затем *барьерный риф* и, наконец, *атолл*. В.Г.Максвелл [102] предложил различать в формировании современных рифов следующие стадии: стадия эмбриональной колонии, т.е. стадия первой экспансии рифостроителями цоколя рифа; стадия неполного развитого (незрелого) рифа, когда *риф* имеет все элементы строения, но еще не четко выраженные; обязательно присутствие внешнего склона, *лагуна* может отсутствовать или не быть замкнутой; стадия зрелого рифа, *лагуна* и *внешний склон* выражены четко; стадия дряхлого, умирающего рифа, чаще всего разобщенного по форме в плане.

И.Т.Журавлева, Е.И.Мягкова [55, с.117–128], широко понимая термин *органогенная постройка*, предложили для всей совокупности *органогенных сооружений*, современных и ископаемых, шесть стадий: первая — стадия эмбриональной колонии, по В.Г.Максвеллу; вторая — формирование элементарных и простых органогенных построек (рис. 21), причем как на ограниченной, так и на обширной площади бассейна; третья — начало дифференциации органогенной постройки, ее усложнение с появлением в ее составе неорганической фации, т.е. стадия *рифоида*; четвертая — неполно развитые рифы (линейные), когда *лагуна* еще не замкнута и вместе с тем максимальная дифференциация осадков еще отсутствует (отвечает стадии неполно развитых рифов, по В.Г.Максвеллу); пятая — зрелые рифы, когда уже имеются и *лагуна*, и все части рифа, резко выраженные, в том числе рифовый склон (отвечает стадии зрелых рифов, по В.Г.Максвеллу); шестая — дряхлые, умирающие рифы, которые В.Г.Максвелл назвал разобщенными. Развитие органогенного сооружения может остановиться на любой из стадий, а в некоторых случаях та или иная стадия могут выпадать.

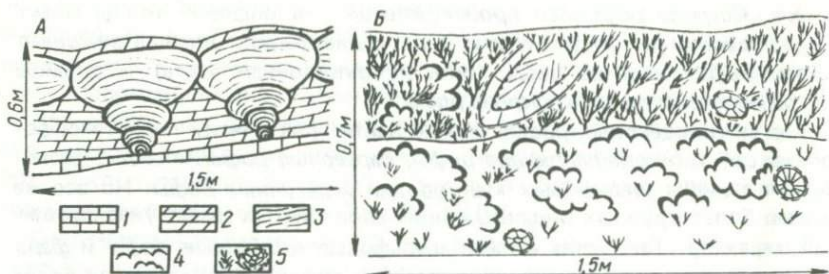


Рис. 21. Пионерная стадия развития органогенной постройки. По И.Т.Журавлевой, Е.И.Мягковой [58]:

А — последовательное разрастание биострома; Б — контакт биогерма с подстилающими породами. 1 — плитчатые известняки в основании биострома; 2 — глинистые известняки между отдельными калиптрами биострома; 3 — калиптры (видно последовательное увеличение их в размере); 4 — слоистые известняки в основании биогерма с редкими остатками *Epiphyton*, обломками кубков археоциатов и панцирей трилобитов; 5 — основание тела биогерма с массовыми *Epiphyton*

Комментарий. В стадийности формирования рифа, предложенной В.Г.Максвеллом [102], опущены такие моменты, как последовательное преобразование "эмбриональной колонии" не прямо в риф, а сначала в простые (холмы, заросли), а затем и сложные органогенные постройки (рифиды, рифы), что указано в схеме стадийности, предложенной И.Т.Журавлевой и Е.И.Мягковой (см. *Морфолого-историческая классификация органогенных построек*). В то же время, по-видимому, нельзя однозначно сопоставлять стадии сукцессии экосистемы рифовой со стадиями развития рельефа рифов.

Исследования 70–80-х гг. с широким применением бурения показали, что разработанная В.Г.Максвеллом схема стадийности является умозрительной и рифы Большого барьера Австралии не развивались по его схеме. В то же время, если переход из одной стадии в другую, так же как и непрерывное развитие некоторых стадий в формировании рифа, вовсе не обязательны, то стадийность в развитии рифовой экосистемы и *органогенных построек* отрицать нельзя. Для рифов Большого барьера, как и для голоценовых рифов других регионов мира, отмечается смена ассоциаций в ходе их развития, так же как и изменения в рельефе, фациях, осадках. Подобная стадийность наблюдается при детальном изучении (в развитии) и более древних рифов и органогенных построек. См. *Эволюция экосистемы рифа*. ИТЖ; ВНК.

Столовый риф, геоморфол. (англ. — table reef) — изолированный риф с плоской вершиной, выходящий или не выходящий выше уровня моря, т.е. с островом или без него и не имеющий лагуны. Термин отражает морфологию, отличную от морфологии *пиннакла*. В большинстве определений отмечаются небольшие размеры; Н.Джеймс [74, с.349] ука-

зывает высоту 50–500 м; имеются работы, где размеры не оговариваются, но поперечник таких рифов превышает 1–3 км. Близки термины *платформенный риф*, во втором значении. Может развиваться как в *лагунах*, так и на *шельфах* и в открытом океане, хотя в ряде работ отмечается приуроченность таких рифов к открытому океану.

— Риф, лишенный центрального лагунного понижения (в отличие от *фаро* или более крупного образования — *атолла*). Размеры — до первых километров в диаметре. Может быть как лагунным, так и любым другим (шельфовым, открытоокеаническим) [25].

К о м м е н т а р и й. Малый диаметр столовых рифов не случайно отмечается многими авторами (хотя он может быть и больше размеров, указанных Н.Джеймсом, — нередко столовые рифы с поперечником 1–3 км). Рифы малого диаметра имеют тенденцию к быстрому заполнению лагун, что наряду с другими способами может приводить к образованию столового рифа. См. *Платформенный риф*. ВГК; ВНК.

Стратиграфический риф, геол. (англ. — stratigraphic reef) — мощные, пространственно ограниченные массы (массивы) чистых или в значительной мере чистых карбонатных пород, образование которых обусловлено как жизнедеятельностью организмов, так и неорганическими процессами цементации карбонатного осадка. По мнению автора термина Р.Данхема [82], в последнем случае скрепляются все фрагменты осадка, так как цементация проникает повсюду. Является более общим образованием по сравнению с *экологическим рифом*, который может быть лишь одной из стадий развития стратиграфического.

— Термин для карбонатного тела, который охватывает понятия “карбонатная постройка” и “карбонатная масса” и включает как локальные куполообразные, так и региональные криволинейно вытянутые формы, не требует данных ни о происхождении, ни о внутреннем составе [63, с.35].

К о м м е н т а р и й. Понятия экологический и стратиграфический риф введены без строгого определения и без подробно рассмотренных примеров (для экологических рифов ни одного примера вообще не приводится), поэтому они оказались весьма неопределенными и трудно сопоставимыми с употребляемыми в СССР терминами. Экологический риф ближе всего к объектам, которые большинство советских геологов описывает как *биогермы*. В то же время, упоминаемые в статье Р.Данхема [82] рифовые осыпи сближают его с рифом, где явно преобладают биогермные структуры, а обломочные известняки имеются лишь на его склонах. Стратиграфический риф — понятие существенно более общее и по описанию скорее относится к карбонатной толще, сложной органично-обломочными известняками, содержащей *биостромы* и, возможно, небольшие рифы, поскольку по Р.Данхему, в отличие от экологических рифов, которые включают топографию, С.р. имеет только “геометрию” — пространственное ограничение без видимого положительного рельефа. Вместе с тем примеры С.р. — Кэпитен, Скэрри — а также наличие стадий острова и отмели — указывают на то, что это скорее рифы в наиболее принятом у нас толковании, или рифогенные массивы, когда наряду с

собственно биогермными породами развиты (а часто количественно и преобладают) разнообразные органогенно-обломочные известняки, связанные с отдельными фациями и этапами формирования рифового комплекса. См. *Puf* (в геологии); *Рифовый комплекс*. ВГК.

Стратифера (*Stratifera*), палеозол. — пластовый бугристый *stromatolite* (рис. 22). Согласно определению И.К.Королюк — это пластовые постройки мощностью от 0,3 до 5 м, образованные протягивающимися на значительное расстояние пологоволнистыми микрослоями, которые повторяют форму нижележащих слоев и дают в совокупности чередующиеся простые бугры и впадины.

Наиболее распространенные формы наслоения: 1) чередование бугров и впадин более или менее правильной симметричной округлой формы; 2) бугры, прижатые друг к другу, почти без промежутков; 3) крупные, плоские бугры, имеющие кольцевые впадины на верхней поверхности. Типичные по мнению И.К.Королюк примеры — стратиферовые пласты введенской свиты (основание ленского яруса) в Присаянье, на реках Иркуте, Ольхе и Белой и нижнего кембрия Средней Азии. Современные аналогии, вероятно, карбонатные водорослевые караваны на Багамской банке. См. *Строматолиты*; Биостром. МВМ.

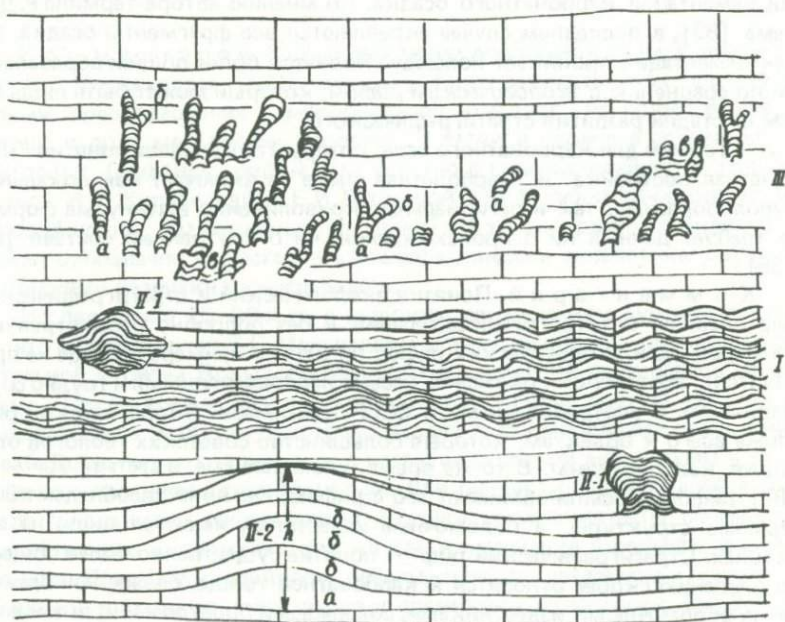


Рис. 22. Различные строматолитовые постройки в толще породы. По И.К.Королюк: I — пластовые строматолиты; II — желваковые строматолиты: II-1 — постройки типа коллиниелл; II-2 — караванеобразные постройки (a — слои, образующие бугор; б — слои, облегающие бугор; h — высота бугра); III — строматолитовое тело из столбчатых построек (a — столбчатая постройка; б — дочерняя постройка; в — соединительные мостки)

Строматактис, палеозкол., литол. (англ. — *Stromatactis*) — текстура в виде инкрустационных образований, заполняющих пустоты своеобразной формы — с относительно плоским и ровным основанием и выпуклой неровной, иногда зазубренной верхней поверхностью. Высота таких образований — от долей миллиметра до 10—15 см и более. Нередко образуются целые субпараллельные системы строматактисов, иногда связанных между собой в пределах одного уровня. Сами системы (и основания строматактисов) более менее горизонтальны или относительно параллельны пологим внешним склонам построек, особенно в *иловых холмах*. Чаще всего развиты в микрозернистых известняках.

Мнения о происхождении С. весьма различны. Впервые они были описаны Е. Дюпоном в девонских образованиях Бельгии, который считал их остатками рифостроящих *строматопороидей*, и выделил в особую группу *Stromatactic*. Х. Ловенстам считал их перекристаллизованными органическими остатками неясного систематического положения, имеющими важное рифостроящее значение. Д. Тексторис и А. Кароцци относили их к перекристаллизованным *мшанкам*. Собственное биогенное происхождение большинством исследователей ныне отрицается. Высказывались мнения об образовании С. в результате локальной перекристаллизации карбонатного материала. В настоящее время наиболее распространены представления о вторичном хемогенном выполнении пустот. При этом механизм образования самих пустот трактуется различно. Имеются мнения, что они представляют собой полости, возникшие после разложения захороненных в осадке бесскелетных организмов, или следы роющих организмов. Чаще считается, что их образование связано с возникновением арочных структур, причем среди наиболее вероятных перекрытий отмечаются мшанки и водоросли. В ряде случаев возможно формирование пустот за счет гравитационного оползания полулитифицированного осадка, при котором отдельные более плотные пластики образуют перекрытия. Первичная форма пустот может видоизменяться за счет неравномерного уплотнения карбонатного ила, выщелачивания кровли (образование корродированной поверхности) и т.д. Нижняя часть пустот частично заполняется илом, что ведет к образованию плоского основания — геологического *ватерпаса*, в верхней — формируется яснокристаллический шпатовый кальцит — собственно строматактис. Морфология и механизм образования С. достаточно подробно описаны Дж. Уилсоном [63] и Э. Флюгелем [88]. ВГК.

Строматолитовый массив, геол. — см. *Биоритмичная толща*.

Строматолиты (*Stromatolites*), экол., палеозкол., литол. — прикрепленные ко дну микрослоистые органогенно-седиментационные постройки, возникшие в результате литификации нарастающих друг на друга пленок водорослевого и бактериального происхождения [21, 23, 40, с. 154—171].

Древнейшие органогенные постройки существовали до образования современной атмосферы, способствовали ее формированию. Чрезвычайно широко были распространены в рифее и венде. Развитие более высо-

координированных организмов привело в раннем палеозое к оттеснению строматолитов в экологические ниши, неблагоприятные для прочего биоса.

Основные *каркасостроители* строматолитовых органогенных построек известны в рифее — нижнем кембрии. В более позднее время создавали органогенные постройки в осолоненных бассейнах, а в морях нормальной солености — периодически, в момент ухудшения условий; в конце седиментационных циклов создавали бронирующие корки, в том числе в сложных органогенных постройках.

Морфология современных строматолитов вне *рифов* в приливно-отливных зонах определяется в основном внешними условиями (см. рис. 22). По форме и составу организмов, их образующих, различаются строматолиты надприливной, приливной и инфралиторальных зон [104].

Древние (рифейско-нижнекембрийские) строматолиты принципиально отличны от современных: их разнообразие определялось не только фаціальным контролем, но и эволюцией во времени организмов-породообразователей, способных создавать определенные морфологические типы столбчатых строматолитов со свойственной им микроструктурой слоев, что дает основание использовать строматолиты для стратификации и корреляции древних свит.

Связывание части CaCO_3 и CaMgCO_3 — главный процесс кальцификации водорослевых органогенных структур типа строматолитов. Карбонат осаждается внутри водорослевого ковра, нередко с захватом обломочных частиц того же состава. Осаждение извести прямо не наблюдается. В результате возникают водорослево-карбонатные дерновинки — слоевищные, подушкообразные и куполовидные, диаметром до 5 см. В сообществе с синезелеными водорослями (см. *Цианобактерии на рифе*) встречаются в определенных условиях и другие организмы, в том числе раковинчатые [23; 103].

Свойство строматолитов образовывать микрослои, направленные выпуклостями вверх по отношению к субстрату, используется иногда как показатель истинного или перевернутого залегания слоев. Однако необходимо учитывать, что строматолиты облекают выступы рельефа, и кроме того, некоторые из них образуются в полостях, трещинах, рассекающих рифовые массивы, где их ориентировка определяется лишь формой поверхности. См. *Водоросли строматолитовые; Цианобактерии на рифе; Калиптра; Органогенная постройка элементарная; Водорослевый ковер; Водорослевая заросль; Стратифера. ИКК.*

Строматопораты, биол., палеозкол. — см. *Строматопороидеи-каркасостроители.*

Строматопороидеи-каркасостроители, биол., экол., палеозкол. — Stromatorporoidea, группа в составе класса Hydrozoa, по мнению одних исследователей, или в составе класса Porifera — по мнению других. О.В.Богоявленская предлагает именовать их Stromatorporata, повышая ранг таксона до класса. Имели известковый скелет (ценостеум) различной формы, но чаще всего полусферический. Размеры ценостеумов от 3–5 см до 1,5 м, обычные размеры около 20 см в поперечнике. С.-к. —

обитатели теплого мелкого моря нормальной солености. С момента своего появления в среднем ордовике принимали участие в каркасостроении, образуя совместно с водорослями и кораллами небольшие биогермы. В более позднее время (силур — девон) принимали участие в сооружении рифов, как на платформах (Европейская, Северо-Американская; Австралийская), так и в геосинклинальных областях (Урал, Средняя Азия, Аппалачи), где являлись доминантами. ВГХ.

Структура камер и столбов на рифе, геоморфол., геол., литол. (англ. room and pillar; франц. — structure en chambres et piliers; нем. — Kammer und Pfiler Struktur) — первичная пористость каркасного известняка, образующегося за счет роста водорослей известковых в зоне водорослевого вала (рис. 23). Масштаб полостей — первые сантиметры и десятки сантиметров. Мелкие полости образуются за счет анастомоза ветвей (например, у *Lithophyllum congestum*), более крупные — смыканием талломов известковых водорослей над лунками и другими понижениями, возникающими в результате неравномерного роста водорослей. ВНК.

Сукцессия рифовой экосистемы, экол. (от лат. successio — наследование, преемственность; англ. — succession; франц. — succession). — Закономерная смена биоценозов во времени, не связанная с эволюционными изменениями видов [42, 325].

— Развитие экосистемы, более известное под названием экологической сукцессии, состоит в изменении во времени видовой структуры и биоценологических процессов. В отсутствие внешних нарушающих процессов С.Р.Э. представляет собой направленный и, следовательно, предсказуемый процесс [39, т.1, с.165].

Для экологической сукцессии различных экосистем характерен ряд общих черт, выделение которых подтверждено натурными и экспериментальными исследованиями. Центральное место в теории экологической сукцессии занимает положение, согласно которому экосистема развивается направленно — от начальных, нестабильных состояний или стадий к более стабильным. В процессе развития экосистемы происходит смена одних видов другими ("эстафета видов"), при которой *r*-стратеги (виды, расходующие большую часть энергии на размножение, быстрее других захватывающие свободные пространства) в общем вытесняются *k*-стратегами (виды, расходующие большую часть энергии на поддержание, обладающие повышенной устойчивостью и конкурентной способностью). Происходит смена биоценозов с возрастанием у новых резистентной устойчивости, усложнением жизненных циклов, увеличением энергетичес-

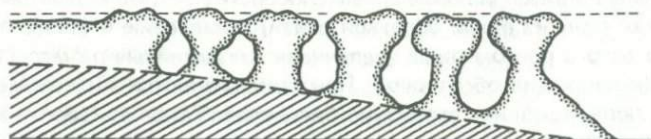


Рис. 23. Зарисовка структуры камер и столбов. По Баттистини и др. [83]

кой эффективности и роли рециркуляции биогенов, возрастанием их запасов по отношению к потерям, снижением необходимости их притока и, таким образом, возрастанием обособленности системы. Терминальная стадия сукцессии называется климаксом и характеризуется стационарным состоянием экосистемы, которое может существовать до тех пор, пока не будет нарушено сильным внешним стрессом [38; 39]. При этом климаксный биоценоз соответствует конкретным физико-географическим условиям и поэтому имеет локальные вариации, отклоняющиеся от теоретического регионального климакса.

Различают аутогенную сукцессию, происходящую в результате развития системы без вмешательства извне, и аллогенную, развивающуюся в результате внешнего воздействия — физического, биогенного или антропогенного.

Аутогенная сукцессия происходит главным образом в результате изменения окружающей среды биоценозом. Но это влияние имеет свои ограниченные возможности и при физико-географических условиях, приближающихся к экстремальным, снижается вероятность развития экосистемы в сторону теоретического климакса и возрастает вероятность остановки в развитии на одной из промежуточных стадий.

Внешние (аллогенные) стрессы могут прерывать развитие сукцессии еще до достижения экосистемой климакса, и новая сукцессия уже будет аллогенной. Если такие стрессы случаются регулярно, развивается циклическая сукцессия, при которой экосистема последовательно после очередного стресса проходит начальные стадии развития.

Теория сукцессии экологической системы находится еще в стадии разработки, и многие вопросы не решаются однозначно. Поэтому существуют различные толкования сукцессии, вплоть до отрицания ее как развивающейся системы с оптимизирующей тенденцией и трактовки ее как результата внутривидовых и межвидовых взаимоотношений [39].

С.Р.Э. имеет ряд специфических черт. Одна из главных заключается в сильном изменении среды в сторону увеличения градиентов по мере роста *рифов*. Это является результатом особенности функционирования биоценоза рифостроящих организмов, состоящей в образовании каркаса рифа и положительной формы рельефа. Нарастая как правило из приглубой обстановки с относительно спокойной гидродинамикой и малым количеством достигающей солнечной радиации, риф в конечном счете, достигает поверхности моря и попадает в условия с более активной гидродинамикой (ветровые волны и зыбь) и большей освещенностью. В свою очередь, изменившиеся условия среды способствуют (что может рассматриваться как одна из форм обратной связи) изменению в биоценозе рифа. Кроме того с ростом рифа увеличиваются линейные размеры системы и дифференциация обстановок. При этом меняются жизненные формы, виды, популяционная структура биоценоза. Такая сукцессия может быть прослежена в разрезе на многих ископаемых рифах различного возраста от палеозоя до голоцена, построенных при преобладании разных групп рифостроящих организмов.

Однако нарастание рифа и смена одних биоценозов другими по мере изменения ими среды может быть процессом очень длительным. Например, на *голоценовых рифах* такая сукцессия происходила на протяжении 3—8 тыс. лет, а на более древних, по-видимому, десятки тыс. лет и более. В связи с этим возникает вопрос, являются ли на протяжении всего роста рифа до поверхности моря биоценозы переходными, а климаксным только биоценоз, формирующийся при достижении рифом уровня моря. Как и многие другие, касающиеся сукцессии, он может быть рассмотрен на примере голоценовых коралловых рифов (см. *Современный коралловый риф*).

Первичной называется сукцессия, начинающаяся на участке, который до этого не был занят. В этом смысле большинство голоценовых рифов начали свой рост с первичной сукцессии на затопленных морем во время фландрской трансгрессии пригодных для кораллового биоценоза участках, в т.ч. на древних рифах. Подобный процесс можно наблюдать и в настоящее время, например, при заселении лавовых потоков или искусственных субстратов. Пригодность того или иного субстрата зависит от конкретных физико-географических условий. Например, рыхлый субстрат может оказаться пригодным для поселения кораллов в условиях спокойной гидродинамики, когда скорости течений недостаточны для нарушения осадков, и, напротив, твердый субстрат, который предпочтителен для кораллов, может оказаться непригодным из-за застойности воды, или, наоборот, из-за избытка энергии движения воды, в особенности при перемещении его обломочного материала.

На первых порах, в стадии "первопоселенцев" или пионерную стадию развития экосистемы рифа поселяются кораллы редкие, немногочисленных видов, чаще всего *r*-стратеги, или, иначе виды-оппортунисты. Среди них такие кораллы как *Pocillopora*, *Stylophora*, *Montastrea* и некоторые другие. Чаще всего это "планулятные" кораллы, обладающие повышенной способностью к разному. На пионерной стадии сукцессии, по сути, еще нет рифа, так как еще не образовался его каркас и он не выражен как положительная форма рельефа.

Первопоселенцы создают более выгодные условия для поселения большего количества кораллов; вместе с тем растет число их видов. Возникает каркас рифа, он отчетливо выделяется в виде положительной формы рельефа. "Насыщение" биоценоза кораллами может произойти сравнительно быстро, в результате чего межвидовая конкуренция приводит к снижению количества видов кораллов с тенденцией к преобладанию *k*-стратегов. Формируется более стабильный биоценоз, соответствующий данным условиям среды. По сути такая система является климаксной и может существовать до тех пор, пока не будет нарушена извне. Однако она при этом продолжает продуцировать карбонат кальция, риф продолжает расти вверх и (или) латерально и тем самым меняет среду, в результате чего рано или поздно экосистема может быть выведена из равновесия. В результате произойдут изменения, которые приведут к становлению нового биоценоза, стабильного в новых условиях.

В толще голоценовых рифов можно наблюдать смену одних биоце-

нозов другими по мере "дорастания" оставших от поднявшегося во время фландрской трансгрессии уровня океана рифов. Так, на карибских рифах вверх по разрезу наблюдается последовательная смена биоценозов с доминантами *Montastrea*, затем *Acropora cervicornis*, выше — *Acropora palmata* и, наконец, у самого уровня — кораллиновые водоросли [70; 107].

Циклические сукцессии также развиты на голоценовых рифах. В частности, к таким относятся рифы, находящиеся в районах действия тропических ураганов, приблизительно к северу от 10° с.ш. и к югу от 10° ю.ш. Сукцессия на таких рифах описана во многих работах [111] и составляет по разным оценкам несколько десятков лет по продолжительности до достижения климакса. См. *Эволюция экосистемы рифа*. ВНК.

Сфинктозоа-каркасостроители, биол., палеоэкол. — Sphinctozoa, класс. В 1987 г. И.Т.Журалева и Е.И.Мягкова установили их принадлежность к низшим многоклеточным — подцарству (или типу) Porifera (см. *Губки-каркасостроители*). Существовали на протяжении позднего палеозоя (карбон—пермь) и мезозоя (триас—мел). Имели пористый известковый камерный скелет в виде кубка, как правило, лишенный спикул. Камеры образовывали наружную и внутреннюю стенки кубка, уплотненным основанием — днище, а верхней закругленной частью — верхний край кубка. Размеры кубков от нескольких до 20—60 мм в поперечнике, высота того же порядка. Sphinctozoa — обитатели мелководья, теплых тропических морей. Принимали участие в сооружении *органогенных построек* в качестве каркасостроителей, образуя совместно с *цианобактериями*, зелеными и другими водорослями, кораллами и другими организмами *иловые холмы* (см. *Биогермы*). Особенно велика роль С. в каркасостроении была в конце палеозоя — начале мезозоя (пермь—триас), когда роль всех других каркасостроителей была сведена к минимуму, а сами С. в качестве *рифолюбов* могли участвовать в сооружении каркасной части рифов.

К о м м е н т а р и й. Многие исследователи относят к Sphinctozoa также современную *Vaceletia*, напоминающую их по форме; однако *Vaceletia* принадлежит к классу Demispongiae (см. *Губки-каркасостроители*) и никогда не участвует в каркасостроении, обитая в затененных морских гротах. Принадлежность к Sphinctozoa внешне сходных организмов с кремневым скелетом (средний кембрий — девон) не доказана, в каркасостроении они участия не принимали. ИТЖ.

Т

Табулятовое поле, палеоэкол. — Поселение табулят, образованное популяционными населенными с массивным сложением колоний и обычно сферическими или близкими к ним формами полипняков [61, с.82]. См. *Табулятовые заросли; Табулятовый луг; Табуляты-каркасостроители*. ЮИТ.

Табулятовые заросли, палеоэкол. — Поселения табулят на широких площадях или ограниченных участках, представленные толстокустисты-

ми и ветвистыми колониями, обычно средних или крупных размеров [61, с.83]. См. *Табулятовое поле; Табулятовый луг; Табуляты-каркасо-строители*. ЮИТ.

Табулятовый луг, палеозкол. — Поселение табулят на широких площадях или ограниченных участках, представленные массовыми скоплениями тонковетвистых колоний [61, с.83]. См. *Табулятовое поле; Табулятовые заросли; Табуляты-каркасостроители*. ЮИТ.

Табуляты-каркасостроители, биол., палеозкол. — входят в состав кишечнополостных (Coelenterata), класс коралловых полипов (Anthozoa), в качестве подкласса (Tabulata) [61]. Т.-к. всегда колониальные. Скелетная постройка их именуется полипняком. Основным элементом полипняка является кораллит, представляющий собой карбонатную ячейку с септальными образованиями. В кораллитах помещались соматически связанные мономорфные зооиды. Форма зооидов разнообразна: от щелевидной, серповидной и полулунной до полигональной и округлой. По форме Т.-к. бывают корковидные и пластинчатые, инкрустирующие субстрат, уплощенные полусферические до сферических. Колонии массивные, компактные, цепочечные, ветвистые, кустистые. Форма кораллитов, как и колоний, зависит от видовой принадлежности, а также от среды обитания. Разные таксоны нередко имеют одинаковые формы колоний, так же как в пределах одного таксона, даже видового, могут быть разные формы. Размеры колоний от первых сантиметров до 2,0 м, иногда и более.

Табуляты распространялись на мелководье и жили в нормально-морской среде, редко заходя в опресненные или засоленные лагуны (редкие эвригалитные виды) и одиночно росли в пределах глубокого шельфа. В отмельной и приотмельной зонах моря являлись каркасостроителями небольших банок, биостромов, биогермов и участвовали также в образовании достаточно больших рифов и рифовых комплексов. Жили в палеозое (ордовик—пермь). См. *Табулятовое поле; Табулятовые заросли; Табулятовый луг*. ЮИТ.

Танатоценоз организмов на рифе, экол., палеозкол. (греч. thanatos — смерть, koinos — общий) — посмертное скопление организмов. Комплекс трупов или остатков мертвых организмов, погибших от общей причины [42, с.328—329]. Т.о. н.р. имеет ту особенность, что все или почти все организмы-каркасостроители погибают в прижизненном положении. Ископаемый танатоценоз именуется ориктоценозом. ИТЖ.

Тафогерм, палеозкол., геол. (греч. taphoherma). — По форме такое же образование, что и биогерм, но сложено скелетами любых организмов, накопившихся в результате механического переноса. Т. характеризуют собой вполне определенные участки морского дна и придонного слоя воды с их своеобразным гидродинамическим режимом, который обуславливает кучеобразные скопления скелетов отмерших организмов. Т. — это неправильной формы куполообразные скопления органогенного известняка. Порода тафогермов часто трудно отделить от окружающей породы, с которой она связана взаимными переходами. Окружающие Т. слои, по мере приближения к нему,

утолщаются и теряют слоистость. В отличие от биогермов, которые четко отделяются от вмещающих пород, Т. отделяются от них нерезко, имеются переходы. Фауна в окружающих биогерм породах не подвергалась переносу и органические остатки не являются пороодообразующими. Остатки фауны в окружающих Т. породах залегают горизонтально, часто в виде обломков; количество их таково, что они часто слагают породу [69, с.157, 162–163].

— Образование, возникавшее в результате механического сноса в определенные участки дна моря скелетов организмов с последующей их цементацией [40, с.65].

По аналогии с биогермом и биостромом Т. отличается от тафострома тем, что в момент своего формирования он возвышался над дном бассейна, чего нельзя сказать о тафостроме. В отличие от термина "известняк тафогермный" Т. характеризует не породу, а геологическое образование. См. *Биокласт; Известняк биокластический; Известняк органо-обломочный; Известняк тафогермный*, ВГК, ИТЖ.

Тафостром, палеозкол., геол. (греч. — taphostroma). — По форме такое же образование, что и биостром, но сложено скелетами любых организмов, накопившихся в результате механического переноса [69]. См. *Биокласт, Известняк биокластический; Известняк органо-обломочный*. ИТЖ.

Текстура биогермная, литол. — см. *Слоистость биогермная*.

Тектовороты, экол. — см. *Деструкторы на рифе*.

Тектоническая классификация рифов, геол. — отражает связи рифогенных образований с тектоническими структурами. В.П.Маслов выделил рифы платформ, рифы геосинклиналей, рифы межконтинентальных грабенов и локальные биогермы и биостромы [30, с.62–64].

Д.В.Наливкин считал рациональным подразделение рифов геосинклиналей на рифы антиклиналей и рифы вулканов. Первые растут на осадочных толщах, собранных в складки. Вторые располагаются на эффузивах, слагающих вулканы [36, с.423].

Г.Ф.Крашенинников [15, с.30–31] по тектонической приуроченности "биогенных рифов" выделил: 1) рифы, связанные со структурами земной коры первого порядка; 2) рифы, приуроченные к сводам и другим структурам второго порядка; 3) рифы, располагающиеся на локальных поднятиях; 4) рифы вулканических конусов; 5) рифы, не проявляющие связей со структурой района.

Тектоническую классификацию дал Г.А.Каледа [17, с.24], которая приведена ниже.

Тектонические типы рифов

Рифы геосинклиналей

Рифы интрагеосинклиналей

— узких линейных поднятий

— широких антиклинальных поднятий

Рифы антигеосинклиналей

- локальных антиклиналей
- неровностей лавовых потоков

Рифы платформ

Рифы крупных сводовых поднятий

- антиклиналей, осложняющих склоны сводов
- флексур, осложняющих склоны сводов
- антиклиналей и других структур центральных частей сводов

Рифы бортов тектоно-седиментационных прогибов типа Камско-Кинельского (выделяются разновидности, аналогичные рифам склонов сводов)

Рифы антиклиналей и других структур центральных частей некомпенсированных прогибов.

Рифы авлакогенов

См. *Геосинклиальный риф; Платформенный риф*. МВМ.

Теория трансгрессивных и регрессивных рифов, геол. — теория, описывающая формирование и пространственные смещения *рифов* или *рифовых систем* в процессе развития бассейнов, особенности таких смещений и характер взаимоотношений рифов с подстилающими и покрывающими отложениями [24; 92; 97].

При трансгрессии молодые рифы смещаются по направлению к суше и залегают на более древних зарифовых мелководно-морских, лагунных и континентальных отложениях. Более древние рифы покрываются глубоководными отложениями. Подобные рифы названы *трансгрессивными*. При регрессии полоса рифообразования смещается в сторону моря, существовавшие рифы перекрываются зарифовыми мелководно-морскими, лагунными или континентальными отложениями, а вновь образованные залегают на предрифовых глубоководных отложениях. Рифы такого типа названы *регрессивными*. Показано, что трансгрессивный или регрессивный характер смещения зависит прежде всего от соотношения скоростей вертикального роста рифов и изменения уровня моря относительно дна (за счет эвстатических, тектонических или иных причин), а также уклонов дна. Поскольку скорость роста рифов, как правило, опережает интенсивность тектонического прогибания, рифовые системы растут в сторону глубокого моря и смещаются вниз по склону предшествующих систем, т.е. даже в условиях трансгрессии формируются регрессивные рифовые системы, правда с незначительным смещением. Аналогичным образом происходит смещение на *предрифовый шлейф* биогермных образований рифового гребня (см. *Гребень рифа*) в одиночных факторах смещения являются седиментационные. Значительные пространственные смещения как трансгрессивные, так и регрессивные, наблюдаются в случае, когда развитие рифов по тем или иным причинам прерывалось, а проявление морфологических уступов, где начинали расти новые рифы, определялось тектоническими причинами. Различия в темпах прогибания ведет к тому, что в одном и том же бассейне в различных его частях могут одновременно формироваться и трансгрессивные и регрессивные смещения. ВГК.

Типы поверхности риф-флета, геоморфол. — см. *Риф-флет*.

Топия, экол., геоморфол., географ., литол. — (лат. *topia* — ландшафтная живопись, образчик декоративного садоводческого искусства) — один из типов подводного *ландшафта рифового*, обычный для поло-го-волнистых поверхностей с редкими скалистыми выступами. Означает подводные донные ландшафты, напоминающие хорошо подстриженные палисадники или английские лужайки; образованы кустистыми кораллами рамозного сложения, *известковыми водорослями*, гидрокораллами и горгонариями. Доминируют вертикально ориентированные колонии и полусферические агрегаты веерных образований. Встречаются дискоидные колонии рамозного сложения, играющие подчиненную роль. Коралловое покрытие достигает 70—80 % поверхности дна. Т. — один из главных источников биокластического материала [43, с.55]. БВП.

Тракт, геоморфол. — см. *Булыжная мостовая; Галечная отмостка*.

Трансгрессивный риф, геоморфол., тект. (англ.— *transgres — sive reef*; гол. — *transgressief rif*; франц. — *récif transgressif*; нем. — *transgressives Riff*; исп. — *arrecif transgresivo*) — образуется в случае, когда более молодые рифы при трансгрессии моря смещаются по направлению к суше и залегают на более древних отложениях. См. *Теория трансгрессивных и регрессивных рифов*. ВГК.

Трубчатые водоросли, биол., экол. — см. *Водоросли трубчатые на рифе*.

Туннель рифовый, геоморфол. — Выделяются три типа таких образований. Первый — узкие и низкие (менее 1—2 м в сечении) туннели — результат зарастания верховьев *прибойных каналов известковыми водорослями* и *кораллами*. Т.р. второго типа более крупные, образуются в результате абразии поднятых *рифов*. Их протяженность как и у первого типа до десятков метров, но обычно они короче, продольный профиль их круче и в низовье наблюдается резкое расширение, где свод часто обрушен; в верховье они открываются на поверхность поднятого рифа *отверстием продувания*. Подобные туннели развиты не только на рифах, их можно наблюдать на абразионных берегах, сложенных известняками, во многих районах мира, например на Аральском море. Такие туннели называют также каналами продувания. Образование Т.р. третьего типа связано с процессами карстообразования на поднятых рифах (см. *Карст на рифах*). Карстовые туннели весьма разнообразны по морфологии и размерам. Оба последних типа туннелей связаны с *поднятыми рифами*, но в результате погружения могут оказаться под водой и будут определять структуру и рельеф рифов новой генерации, как это произошло на многих рифах в позднем плейстоцене и голоцене. См. *Отверстия продувания*. ВНК.

Тыловой склон рифа, геоморфол. — см. *Лагунный (внутренний) склон рифа*.

Ургонская фация, литол. (названа по г. Оргон на юго-востоке Франции) — белые известняки органогенные (биогермные, органогенно-детритовые, цельнораковинные), органогенно-обломочные очень крепкие и плотные, образующие крутые, отвесные уступы в рельефе, разнозернистые, содержащие скопления (30—80 %) целых, раздробленных и перетолженных остатков организмов фораминифер (милиолиды, орбитолины), кораллов, гидромедуз, мшанок, рудистов, нериней, реже гастропод, пелеципод и др. Первоначально выделена д^р Орбиньи в 1850 г. в качестве верхней зоны неокомского яруса, позднее стала рассматриваться как самостоятельный ярус, располагающийся выше неокома и ниже альба. В 1932 г. И. Гогелем было доказано, что это фация, которая может находиться на разных стратиграфических горизонтах от нижнего баррема до нижнего апта включительно. В настоящее время термин "ургонский" употребляется для обозначения органогенной, рифовой или банковской фации известняков характерного облика в нижнемеловых отложениях. По преобладанию тех или иных организмов и структурно-текстурным особенностям известняков различаются некоторые местные разновидности по названиям типичных для них разрезов: прованский, подальпийский, добруджинский, ломский типы ургонской фации. Примеры: скальные выходы известняков на южном берегу р. Дюрансы, к востоку от Тараскона, массив Сен-Бом в Провансе, нижнемеловые уступы известняков над г. Ловеч в Болгарии. См. *Ургонский ландшафт*. МВМ.

Ургонский ландшафт, геоморф. — Известняки ургонской фации образуют правильные карнизы, отвесные монолитные уступы и почти ровные или слабо наклонные бронирующие поверхности, составляющие очень характерные черты пейзажа в Провансе, на юго-востоке Франции, в северо-восточной Болгарии вблизи г. Ловеч и др. См. *Ургонская фация*. МВМ.

Уровенный риф, геоморфол., тект., экол. (англ. — level reef) — риф, достигший максимальной высоты при данном неизменном уровне моря. Эта высота в *каркасной части рифа* ограничивается ростом кораллов приблизительно до уровня квадратурного отлива в приливных морях и на несколько дециметров выше — ростом *известковых водорослей*. На вершине У.р. формируется специфическая субгоризонтальная поверхность — *риф-флет*. Дальнейшее вертикальное нарастание рифа (увеличение мощности) возможно лишь при погружении рифа относительно уровня моря. См. *Поднятый риф*; *Погруженный риф*; *Риф-флет*; *Поперечный профиль рифа*. ВНК.

Фаро, геоморфол., (англ., франц. — fago; нем. — Fago; множ. число: фаро) — кольцевой риф небольших размеров (обычно до нескольких километров в поперечнике). Совокупность Ф. образует кольцевую систему более высокого ранга — *атоллы*. Ф. могут быть и на *барьерных рифах*. Наиболее широко распространены в системе Мальдивских островов, где большинство атоллов состоит из Ф. *Лагуны* внутри Ф. обычно доволь-

но мелкие, но в некоторых случаях могут достигать десятков метров.

В литературе встречается иногда написание "фарос" — дословная передача с английского множественного числа — *faros*. Использование в русском языке формы множественного числа "фаросы" неверно, так как здесь происходит наложение двух разных окончаний — английского и русского. Это слово, как и ряд аналогичных заимствованных не склоняется и не имеет в русском языке особой формы множественного числа. См. *Атоллон; Атолл*. ВНК; ВГК.

Фациальная зональность рифа, литол., экол., геоморфол. — см. *Рифовый комплекс; Форма рифа в плане; Поперечный профиль рифа*.

Фация коралловых лугов, экол., палеозкол. — см. *Кораллы современные*.

Фео на рифе, геоморфол. — см. *Карстовое поле*.

Филлоидные водоросли на рифе, биол., экол. — см. *Водоросли филлоидные; Водоросли пластинчатые на рифе*.

Фитолит, палеозкол., литол. (англ. — *phytolite, phytolith*) — термин, имеющий по крайней мере три значения. 1. Окаменевшее растение. 2. Минеральные выделения растений, образующие остаток после их разложения. Например: опаловые фитолиты — накопления частичек аморфного кремнезема в тканях растений, в особенности в листьях гидрофильных растений, таких как тростник, камыш и др. Размер этих частичек 10—200 мкм, формы чрезвычайно разнообразны — конусы, усеченные пирамиды, цилиндры, гантели и др. 3. Биолитит, образовавшийся в результате накопления растениями минерального вещества и образования соответствующей фитогенной породы. Например, для *рифов* это может быть водорослевый известняк (каркасный), образованный известковыми *Rhodophyta*, или известняк (некаркасный), сложенный известковыми *Chlorophyta*, в частности *Halimeda*, впоследствии сцементированными. Вероятно, в третьем значении было бы целесообразно применить термин "фитолитит" вместо "фитолит", оставив за последним значения 1 и 2. ВГК.

Форма рифа в плане, геоморфол. — очертания *риф* по сечению какой-либо изогипсой; для *уровенных рифов* — по сечению нулем глубин или средним уровнем моря. Ф.р. в п. формируется взаимодействием многих факторов; к главным следует отнести рельеф и плановые очертания фундамента, на котором строится риф, а также действие морских волн. Если первый фактор выступает как пассивный, а черты рельефа и плановой формы основания по мере роста могут как сглаживаться, так и усиливаться, то действие волн выступает как активный фактор и постепенно приводит к деформации плановой формы рифа. Последнее наиболее ярко проявляется на рифах, развивающихся в условиях преобладания волн одного направления, например, в областях пассатной циркуляции. Здесь рифы чаще всего приобретают подковообразную, серповидную или близкую к ним форму в плане. Причем это наблюдается не только у мелководных шельфовых рифов, которые более "пластичны" по отношению к действию волнового фактора, но даже и у океанических *атоллов*, плановая форма которых более "жестко" определяется струк-

турой фундамента. Ярким примером такой деформации являются атоллы Индийского океана Адду (Мальдивские острова), Астов (Сейшельские острова) (см. рис. 1). Энергия волн не имеет прямого отражения в плановой форме рифов, но можно отметить, что с возрастанием энергии асимметрично действующих волн возрастает и асимметрия плановых очертаний рифа. Следует, однако, иметь в виду, что речь идет о регулярно действующих волнениях. Катастрофические волнения одноактно могут значительно изменить плановые очертания рифа. Напротив, в условиях низкой или нулевой энергии волн форма рифов в плане определяется другими факторами, главным образом рельефом основания.

Морфологические классификации шельфовых рифов Р.Фэйрбриджа [86; 87] и В.Максвелла [102] основывались на их плановой форме, и хотя более поздние исследования не подтвердили генетическую связь выделенных типов, все же эти классификации отражают влияние таких факторов, как течение и волны, на формирование рельефа и Ф.р.в п.

Попытка формализовать описание плановой формы атоллов была предпринята Стоддартом [109]. Определялись четыре параметра:

коэффициент формы Хортона $F = A_1/L_1$, где A_1 — площадь атолла, L_1 — длина длинной оси атолла.

коэффициент округлости Миллера $R_C = A_1/A_2$, где A_1 — площадь атолла, A_2 — площадь окружности с тем же параметром, что и у атолла;

коэффициент удлиненности Шумма $R_e = d/L_1$, где d — диаметр круга с той же площадью, что и у атолла; L_1 — длина длинной оси атолла;

индекс эллиптичности $I_e = 2a/2b$ или $L_1/2b$, где $b = 2A_1/L$.

Были получены средние величины этих коэффициентов для выборки из 99 атоллов: $F = 0,349$; $R_C = 0,569$; $R_e = 0,638$; $I_e = 2,867$. Анализ отклонений от средних величин показал, что плановая форма атоллов гомогенна и, следовательно, среднестатистические данные могут быть использованы с целью моделирования атолла как динамической системы. Цифры показывают, что плановая форма атоллов имеет скорее удлиненный характер, чем округлый. Формализованное описание может быть применено и для других изолированных рифов, однако, хотя оно и помогает в анализе плановой формы, но не заменяет оценки соотношения факторов ее формирования [86, 102; 109]. ВНК.

Форма рифа в сечении, геоморфол. — см. *Поперечный профиль рифа*.

Форма роста рифообразующих организмов, экол. — см. *Жизненная форма организмов-рифобионтов*.

Формация банково-рифовая, геол., литол., тект. — карбонатная толща с четко выраженным направленным развитием от обычных детритовых слоистых толщ через горизонты банковых поселений к биогермным известнякам рифовых фаций [21, с.89]. Один из типов группы *формаций рифогенных*. НМЗ.

Формация биогермных массивов, геол., литол., тект. — карбонатная толща обычных детритовых известняков, содержащая значительное количество изолированных рифовых и биогермных массивов [21, с.89]. Один из типов группы *формаций рифогенных*. НМЗ.

Формация биоритмитов, геол., литол., тект. — толща частого ритмич-

ного переслаивания *биостромов* или пластов *биогермов* с разнообразными карбонатными породами [21, с.89]. Один из типов группы *формаций рифогенных*. НМЗ.

Формация карбонатная рифовая, геол., литол., тект. — см. *Формация рифовая*.

Формация рифовая, геол., литол., тект. — Крупные и сложные рифовые тела представляют характерные и типичные формации. Формационная сущность таких тел подтверждается рядом присущих им черт: они представляют комплексы генетических типов отложений, парагенетически тесно связанных друг с другом; сформированы в единой климатической зоне и при вполне определенной совокупности необходимых физико-географических условий, таких как соленость, глубина и т.п.; приурочены к вполне определенной и единой тектонической обстановке. В них, как правило, выделяются два генетических типа — *остов рифа*, сложенный как биоценозами рифостроящих организмов, так и включенными в него продуктами их разрушения, и *внешний склон рифа*, состоящий главным образом из разнообразных фаций обломочного происхождения: от скоплений крупных глыб остова рифа до мелкообломочных продуктов его разрушения: последние могут приобретать и отчетливо слоистую текстуру. Кроме того в более редких, по-видимому, случаях может присутствовать и третий генетический тип отложений, представленный комплексом фаций внутренней *лагуны* [15, с.33].

— Рифовая формация обладает рядом своеобразных, но вполне конкретных черт, главные из которых следующие: 1) характерные парагенезы пород, входящих в *рифовый комплекс*; 2) специфические условия залегания; 3) характерные парагенетические связи с другими формациями; 4) разнообразный, но специфический набор свойственных рифовому комплексу полезных ископаемых. Крупные биогермные тела с сопутствующими им парагенезами, в отношении которых можно уловить приуроченность к определенным тектоническим линиям, зонам и т.д. можно считать самостоятельными формациями. Если же *биогермы* настолько мелки, что в них не улавливается тектонической самостоятельности, то такие тела целесообразно считать лишь членами парагенеза другой формации [26, с.19].

— Крупное обособленное тело, обязанное своим происхождением росту рифов; они контактируют с существенно отличными формациями [26, с.120].

— Карбонатные толщи, сложенные почти исключительно биогермными известняками и продуктами их разрушения; содержат разные по величине рифовые массивы, иногда очень крупные, обособленные, нередко — мелкие, тесно переплетающиеся с обломочными породами, происшедшими за счет их разрушения [21, с.89].

— Представляет собой карбонатную толщу, сложенную почти исключительно биогермными известняками и продуктами их разрушения. Объединяет крупные (многие сотни метров высотой, несколько километров длиной), куполообразные и холмоподобные массивы, биостромы и мелкие (первые метры — первые десятки метров) биогермы, а так-

же вмещающие их массивные органогенно-обломочные известняки, мергели, доломиты межрифовых заливов, проливов и лагун. К рифовой формации относятся исключительно крупные органогенные массивы (сотни метров высотой и километры длиной). Более мелкие тела выделяются в составе формаций *рифоидной* и *рифогенной* или включаются в качестве одного из породных элементов в другие карбонатные формации: слоисто-известняковую, известняково-доломитовую [3, с.125—126, 132, 139—140].

Комментарий. Сходное понимание рифовой формации в объеме собственно *рифовых массивов* или гряд, залегающих среди отложений, относимых к другим формациям, содержится в работах многих исследователей. НМЗ.

Формация рифогенная, геол., литол., тект. — Особую группу составляют различные Ф.р., которые объединены наличием в них значительных по количеству *органогенных построек*. В зависимости от типов органогенных построек, от характера их сочетаний между собой, их количества и сохранности выделяются следующие типы Ф.р.: *ф. рифовые*, *ф. биогермных массивов*, *ф. биоритмитов*, *ф. банково-рифовые*, *ф. слоистых известняков с рассеянными биогермами*.

— Карбонатные формации, в которых главными членами являются *органогенные постройки*, продукты их разрушения и парагенетически связанные с ними породы, образующие рифогенные толщи, сочетающиеся с подчиненными им пачками и толщами другого происхождения. От рифогенных толщ отличаются присутствием крупных пачек, лишенных органогенных построек. Группы Ф.р. подразделяются на типы: собственно *формации рифовые*, *формации рифоидные*, *формации биогермных массивов*, *формации биоритмитные*, *формации банково-рифовые*, *формации слоистых известняков с рассеянными органогенными постройками* [59, с.131].

— И.К.Королюк в 1985 г. дала следующее определение Ф.р.: Карбонатные толщи, образованные в значительной степени органогенными постройками и продуктами их разрушения, а также слоистые карбонатные толщи в существенной степени насыщенные рассеянными органогенными постройками. Субъективность оценки степени насыщенности толщи органогенными постройками делает понятие Ф.р. весьма неопределенным.

— Н.М.Задорожная под Ф.р. понимает естественные комплексы парагенетически связанных осадочных пород, содержащих в значительных количествах органогенные постройки. Вертикальные и латеральные границы формационных тел определяются по присутствию в разрезе и на площади органогенных построек и продуктов их разрушения. Время формирования формаций соответствует ярусу и более, площади распространения — структурно-фациальной зоне, региону. Класс Ф.р. подразделяется на три группы: 1) рифовые (и рифоидные); 2) биогермные; 3) биостромные. НМЗ.

Формация рифоидная, геол., литол., тект. — Рифоидной, в отличие от рифовой, именуется субформация, представленная маломощными телами и соответствующими межрифовыми образованиями [5, с.305].

— Представляет собой толщу слоистых и комковатых органогенно-детритовых известняков, доломитов и сероцветных, реже пестроцветных мергелей, включающих пространственно обособленные *биогермы*, *биостромы* и мелкие *биогермные массивы*. Биогермы явно преобладают над органогенными постройками других типов и имеют небольшие размеры (первые метры — первые десятки метров). Обычно они сконцентрированы в полосы, часто идущие параллельно друг другу, и расположены на одном стратиграфическом уровне или кулисообразно смещаются по разрезу. Составляя характерную особенность толщи, биогермные известняки не оказывают существенного влияния на характер других осадков и занимают объем, не превышающий 10—30 % общего объема толщи [3, с.129].

К о м м е н т а р и й. Рифоидные формации считаются типичными для платформенных областей, а также присутствуют в краевых прогибах [3; 59], в областях постинверсионной стадии и в области постконсолидационной активизации [5]. НМЗ.

Формация слоистых известняков с рассеянными биогермами, геол., литол., тект. — толща обычных слоистых известняков, содержащая горизонты и зоны массового развития мелких *биогермов*. От *формации биогермных массивов* отличается отсутствием крупных массивов, резким преобладанием биогермов, относительно постоянной мощностью толщи в зоне массовых биогермов и вне их, т.е. органогенные постройки включены в толщу, не изменяя принципиально ее мощности [21, с.89]. Один из типов группы формаций рифогенных. НМЗ.

Форпост, геоморфол., — см. *Шпоры и каналы на рифе*.

Фреймстоун, литол. (англ. — framestone, от frame — каркас, остов) — одна из разновидностей *баундстоуна*; автохтонный известняк, в котором массивные формы ископаемых организмов образуют во время осадконакопления трехмерный прочный состав. Следовательно, остатки организмов образуют опорный каркас породы, промежутки которого заполняются карбонатным материалом иной структуры [84, с.736, 737]. Русским эквивалентом может служить биогермный известняк, сложенный каркасными организмами, *известняк каркасный*. ВГК; ГДИ.

Фундамент органогенной постройки, геоморфол., геол. — см. *Цоколь органогенной постройки*.

Х

Хоа, геоморфол. (полинезийск. hoа — мелководный пролив между островами) — каналы, врезанные на 0,5—1,0 м в *риф-флет* между *аккумулятивными островами* рифа. Различают открытые Х. — сквозные каналы от риф-флета с внешней стороны островов в лагунную сторону и замкнутые — они открыты только в лагунную сторону. На о-вах Туамоту, откуда произошел этот термин, по периметру отдельных атоллов насчитывается до 300 островов типа моту, разделенных такими проливами с каналами, что не оставляет сомнения в размыве некогда сплошной аккумулятивной формы и эрозионном генезисе каналов — хоа. См. *Моту*. ВНК.

Холм, геоморфол. (англ. — knoll) — караваеобразные тела, возвышающиеся над окружающими осадками на несколько метров, сложенные в основном скелетами *организмов-каркасостроителей*. См. *Биогерм. ИТЖ*.

Холмообразный риф, геоморфол. — см. — *Нолл-риф*.

Ц

Цементаторы на рифе, экол., палеоэкол. — см. *Организмы цементаторы на рифе*.

Цементация, экол., палеоэкол. — см. *Организмы-цементаторы на рифе*.

Цианобактерии на рифе, биол., экол. — прокариотические микроорганизмы на рифе (*Cyanophyta* или *Cyanobacteria Monera*), имеющие одноклеточную, колониальную, нитчатую формы. Они характеризуются: 1) способностью осуществлять фотосинтез с выделением кислорода в отличие от фотосинтезирующих бактерий, которые не выделяют кислород; 2) наличием в пигментном аппарате наряду с хлорофиллом и каротиноидами, водорастворимых пигментов красного и голубого цвета, что и определяет их некоторые уникальные свойства; 3) отсутствием оформленного ядра в клетки; 4) отсутствием полового процесса, дифференцированных органов размножения и жгутиковых стадий. Все цианобактерии имеют микроскопические размеры.

Преимущественно пресноводные организмы, но широко распространены и в море, особенно в *лагунах*, могут существовать в самых экстремальных условиях — с повышенной соленостью и на осушках. Механизм выделения извести у современных цианобактерий не ясен. Известковую оболочку образуют немногочисленные виды разных родов. Известковая оболочка сохраняет лишь внешнюю форму нити или слоевища без каких-либо следов клеточного строения. Достоверно *Cyanobacteria* известны с основания рифея [10; 13]. Необыкновенные *Cyanobacteria* образуют скопления слоевищ, которые покрывают значительные площади *рифов*, производят связывание азота воздуха и обогащают воды лагуны азотистыми соединениями и тем самым способствуют развитию фитопланктона, формируют на субстрате слизистую, кожистую пленку.

К о м м е н т а р и й. Известковые водоросли *Calcibionta* (см. *Кальцибионта*), близкие по своему внешнему облику к цианобактериям, появились и быстро распространились с венда, вымерли в конце мезозоя. Они являлись непререкаемыми участниками в создании органогенных построек палеозоя и мезозоя. На *современных коралловых рифах* цианобактерии в основном образуют известковые корки (см. *Корковые водоросли на рифе*), которые встречаются на осушках мелководных лагун. См. *Водоросли пленочные на рифе; Строматолиты*. ВАЛ.

Цоколь органогенной постройки, геоморф., литол. — дно бассейна, основание, подстилающие отложения, на которых сформировалась органогенная постройка. Ц.о.п. может слагаться породами любого состава: различными обломочными, карбонатными, магматическими и даже не

очень уплотненными глинами. При твердом цоколе (скальные выступы, размытая поверхность более древних пород и т.д.) контакты с органической постройкой резкие, линия их ровная, изогнутая или извилистая, повторяющая контур цоколя. Граница построек на илистом или сыпучем субстрате неясная, постепенная. Синонимы: основание, платформа, фундамент рифа. МВМ.

Ч

Чапейро, геоморфол. (португ. *chapeiro* — широкополая шляпа) — местное название в Бразилии небольших изолированных *коралловых рифов* грибообразной формы. Подобный по форме поперечного сечения, но вытянутый в виде барьера риф имеет местное название *аброльос*. ВНК.

Чечевица, геол. — см. *Дилофойд*.

Ш

Шельфовый атолл, геоморфол., океанол. — см. *Атолл*.

Шермы, геоморфол. — см. *Проходы между рифами*.

Шпоры (баттресс) и каналы, геоморфол. (англ. — *spurs and grooves, buttresses and valleys*; франц. — *eperon et sillons*; нем. — *Sporke und Graben*) — система положительных и отрицательных линейных форм в верхней части *внешнего склона рифа*. Образуют своеобразную гребенку, "зубья" которой вытянуты по направлению к действию господствующих волнений (см. рис. 7 и рис. 24). Генезис системы Ш.и.к. не имеет однозначной трактовки. Одни считали ее рельеф абразионным или даже абразионно-останцовым [6], другие — что это форма нарастания рифа [25]. Следует отметить большое разнообразие морфологии такой системы расчленения склонов рифов. Наряду со шпорами большой протяженности (до 400 м и более), разделенными зачастую бифуркирующими каналами и располагающимися на пологих склонах, встречаются широкие выступы фестонообразной формы, действительно напоминающие крепостные контрфорсы (англ. — *buttresses*). Они располагаются на крутых склонах и разделены короткими резко расширяющимися вниз по склону каналами. Если генезис первых безусловно связан с ростом рифа, так как они широко развиты на молодых *голоценовых рифах*, то вторые сформировались абразией рифов во время более низкого положения уровня океана в позднем плейстоцене [50, с.5—24]. Для первых можно рекомендовать название Ш.и.к., для вторых — баттресс и каналы. И те, и другие встречаются в ископаемом состоянии, и по их морфологии с известной степенью осторожности можно проследить их генезис и условия образования. См. *Баттресс; Внешний склон рифа*. ВНК.

Э

Эволюция экосистемы рифа, экол., палеоэкол. — имеет циклический характер. Она заключается в увеличении биопродуктивности экосистемы, что сопровождается скачкообразным усложнением ее трофической

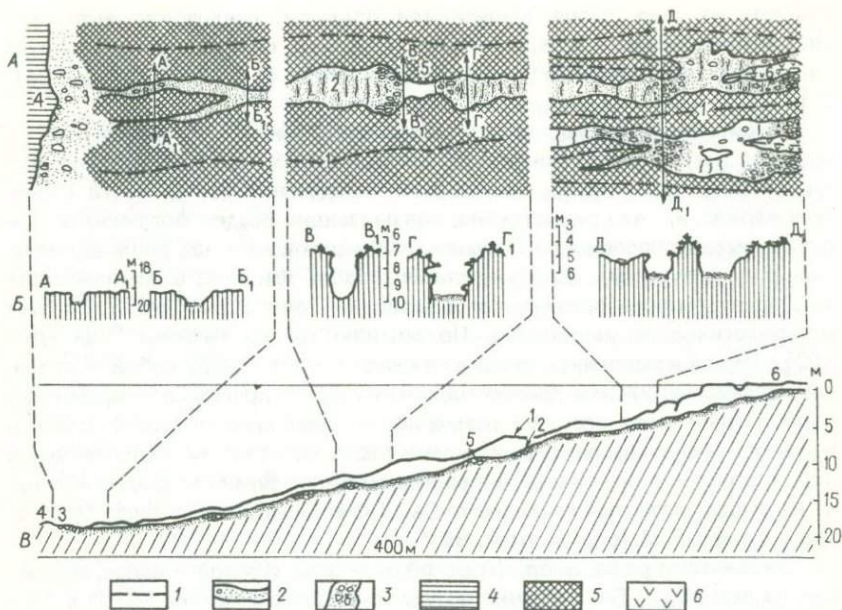


Рис. 24. Система шпор и каналов. По Баттистини и др. [83] :

А — вид в плане; Б — поперечные профили по линиям А—А₁, Б—Б₁, В—В₁, Г—Г₁, Д—Д₁; В — продольный профиль. 1 — гребень шпоры; 2 — каналы, заполненными обломочным материалом; 3 — понижение перед шпорами; 4 — подводная терраса; 5 — сужение канала и порог в канале; 6 — предриф-флет

структуры [37, с.53]. См. Стадии формирования органогенной постройки; Сукцессия рифовой экосистемы; Палеосукцессия рифов. ИТЖ.

Эколого-географическая классификация рифов, экол. — основана на экологическом определении рифа Б.В.Преображенского. Позволяет разделить риф на основные типы: оптимальных и экстремальных условий. Первый тип формируется в зоне действия пассатных течений, может быть назван пассатным и характеризуется развитием всех главных фаций рифа. Рифы подобного типа располагаются в тех участках океана, где условия существования кораллов и рифовой системы оптимальны (срединно-океанический район Тихого океана, юго-восточная часть Индийского океана), благодаря действию пассатных течений, омывающих рифы олиготрофными, бедными органикой водами. Второй, экстремальный, тип включает все рифы, расположенные в зонах муссонного климата с частными продолжительными дождями, большим количеством минеральных и органических веществ в воде, низкой прозрачностью вод и относительно малым количеством штормов; он может быть назван муссонным. Сюда относятся все рифы Зондской платформы Южно-Китайского моря. В

каждом из этих типов выделяются подтипы: среднеокеанический и эпиконтинентальный (средиземный). Подтипы, в свою очередь, делятся на классы: волноломный и погруженный (табл. 4) [43; 65, с.123–124]. БВП.

Экологический риф, экол., геоморфол. (англ. — ecological reef) — мощные латерально ограниченные массы чистых или относительно чистых карбонатных пород, являющиеся продуктом деятельности строящих каркас, и, что существенно, связывающих осадок организмов, которые имеют способность создавать возвышающиеся над дном волнустойчивые структуры. Э.р. представляет собой единство взаимодействия жизнедеятельности организмов и развития топографии дна, т.е. имеет морфологическое выражение. По мнению автора термина Р.Данхема [82], не все компоненты осадка связаны прочно между собой — строящие каркас организмы прочно соединены друг с другом, в то время как карбонатные зерна песчаной размерности улавливаются и осаждаются в полостях между организмами и сами часто остаются не скрепленными друг с другом. Могут входить в состав *стратиграфических рифов* как одна из стадий развития последнего. См. *Стратиграфический риф; Органогенный риф; Риф* (в экологии). ВГК.

Экосистема рифа, экол. (греч. oikos — дом, systema — целое, состоящее из частей). — Любое единство, включающее все организмы (т.е. "сообщество") на данном участке и взаимодействующее с физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенную трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ (т.е. обмен веществ между биотической и абиотической частями) внутри системы, представляет собой экологическую систему, или экосистему. С точки зрения трофических отношений экосистема имеет два компонента — автотрофный и гетеротрофный [39, т. 1, с.16].

Морская водная система, объединяющая организмы-продуценты и

Таблица 4

Эколого-географическая классификационная система рифов [65]

Существенная характеристика рифовой системы	Климатические зоны океана	Географическая зона	Тектонический режим	Геоструктурная позиция
Скомпенсированная по трофодинамике и биогенному литогенезу донная морская экосистема эвфотической зоны	Пассатные	Открытый океан	Погружение	Геосинклиналь
	"	Окраинное море	Стабильный	Платформа
	Муссонные	Средиземное* море	Поднятие	"
Принцип типизации рифовых систем	Эколого-географический		Геолого-тектонический	

* Имеется в виду внутриконтинентальное море.

консументы (см. *Продуценты на рифе* или *Консументы на рифе*), для жизнеобеспечения и развития которых необходимым условием является наличие *рифа* с обязательным присутствием доминирующих организмов-рифостроителей и организмов *рифоллюбов*, является рифовой экосистемой. Именно рифостроители и создают в первооснове такое сооружение как риф (рис. 25).

— С трофической точки зрения *коралловый риф* — экологическая система, включающая два разнесенных в пространстве трофических звена: преимущественно автотрофной внешней зоны, состоящей из кольца подводных платформ баттресс (см. *зона шпор и каналов*), покрытых сплошными зарослями герматипных кораллов и концентрически расположенного *риф-флота* с *водорослевым гребнем*, и внутренней, гетеротрофной [43, с.120].

— Водорослевые поверхности рифа, невыразительные визуально, создают вдвое большую продукцию, чем герматипные кораллы. В Э.р. огромная роль принадлежит планктону: зоопланктон на рифе богаче, чем в окружающих риф водах. Будучи гигантским пористым карбонатным телом, риф является прекрасным убежищем для рыб [43].

Э.Р. очень устойчива как система к разрушению, пределы природной ее устойчивости очень высоки. Постоянное разрушение, обусловленное многими факторами, сопровождается самопроизвольной регенерацией

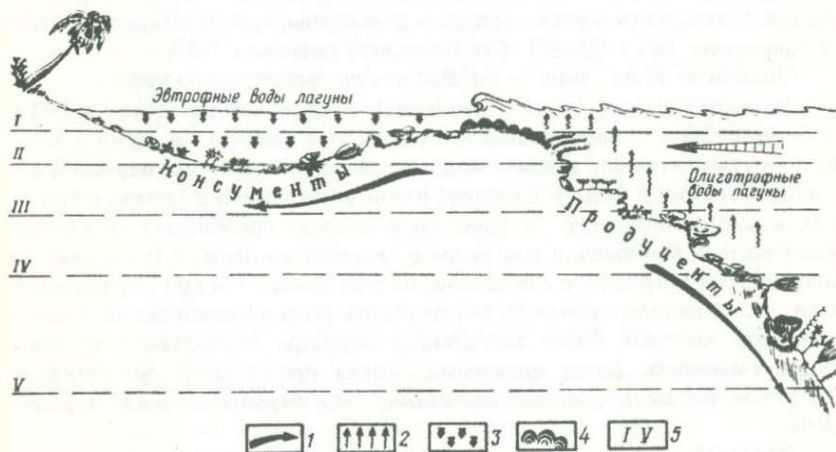


Рис. 25. Схема экологических связей на рифе. По Б.В.Преображенскому [7]:

1 — основные направления транспортировки органического вещества на рифе; 2 — обогащение морских вод растворенными органическими веществами за счет деятельности продуцентов; 3 — потребление растворенной и взвешенной органики консументами; 4 — водорослевый вал; 5 — экологические уровни: I — максимальных энергий светового потока и волновой активности; II-V — более низких энергий с соответствующими им важнейшими жизненными формами рифостроителей

кораллов. Восстановление рифа после урагана происходит через 10–20 лет; для колонизации лавовых достаточно 20–50 лет [43].

К о м м е н т а р и й. Нередко термины “экосистема” и “биогеоценоз” считаются синонимами, однако первый применяется по отношению к любой группе организмов, обитающих совместно (например, экосистемы лесного пня, муравейника, целого леса), а биогеоценоз — конкретная совокупность на известном протяжении земной поверхности однородно взаимодействующих природных явлений (атмосферы, горной породы, гидрологических условий, растительного и животного мира). К рифу термин “биогеоценоз” применим наряду с термином “экосистема”, и они в данном случае являются синонимами. См. *Биогеоценоз рифовый; Эволюция экосистемы рифа; Сукцессия рифовой экосистемы; Биологическая продуктивность экосистемы рифа; Геологическая продуктивность экосистемы рифа.* ЕВК; ТАП.

Элат, экол., геоморфол., географ., литол. (лат. *elatus* — возвышенный, высокий, поднятый; англ. — *elate*) — один из типов *ландшафта рифового*, представляет собой приподнятую местность, расположенную на плоских вершинах с твердым скалистым основанием, сложенным рифовым известняком. Скалистая слабо расчлененная платформа густо поросла кораллами. Местами в платформе прорезаны пологие желоба, заполненные песком. Кораллы перекрывают скальное основание на 100%. Они развиты в виде мелких кустиков; нередко крупные лопастные сооружения диаметром до 2 м. Нередки шаровые колонии диаметром до 1,5 м. По краям. Э. оторочен зарослями зеленых известковых водорослей — *халлимед*. Рыхлые отложения хорошо сортированы, транспортируются через Э. течениями [43, с.59–60]. См. *Ландшафт рифовый.* БВП.

Эндолиты, биол., экол. — см. *Водоросли сверлящие на рифе.*

Золианит, литол. (англ. — *aeolianite*) — карбонатный песчаник (90% и более CaCO_3), образующийся в результате цементации песка в золотых аккумулятивных формах под воздействием просачивающихся в его толщу метеорных вод. Э. наиболее развиты на морских берегах в тропиках и субтропиках, где в береговых наносах преобладает биогенный карбонатный материал, в том числе и на рифовых берегах (например, на Бермудских островах, в Австралии, на о-ве Сокотра и др.). Предполагается, что в формировании Э. могли играть роль климатические колебания, при которых более засушливые периоды образования золотых форм сменялись более влажными, когда происходила литификация [87]. См. *Багамит; Дюнный известняк; Аккумулятивный вал на рифе.* ВНК.

Золовый калькарениит, геоморфол., литол. — см. *Золианит; Багамит.*

Эскарп, геоморфол. (англ. — *escarpment, drop-off reef — front*) — вертикальный обрывистый край рифовой структуры, обычно развивающийся на *рифках* срединноокеанического типа, окруженных абиссальными глубинами. На рифках, формирующихся на мелководье приплатформенного типа, Э., как правило, отсутствует. Термин широко употребляется в англоязычной и французской литературе. Э. мало населен рифовой био-

той, представляет собой зону активного гравитационного транспорта обломков рифового материала. Выступы в вертикальной стене Э. обычно припорошены рифовым песком, реже населены губками, известковыми водорослями, горгониевыми кораллами. БВП.

Я

Ядро рифа и органогенной постройки, литол., геол. (англ. — core — ядро, bioherm-core, reef core, reef frame; голл. — rifkern; франц. — pouau récifal; нем. — Riffenkern; исп. — corteza arrecifal) — массивная, обычно органогенная часть ископаемого рифового массива. Часто сооружается крупными кораллами и водорослями. См. *Биогермная часть рифа; Гребень рифа; Остов рифа; Рифовый каркас; Каркасная часть рифа*. МВМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бендукидзе Н.С. Условия образования позднеюрских коралловых биотектов Большого Кавказа//Кораллы и рифы фанерозоя СССР. — М., 1980. — с.172—180.
2. Бендукидзе Н.С., Чиковани А.А. Позднеюрские биотекты Грузии// Вопросы палеонтологии и стратиграфии мезозоя Грузии: Тр.ИГН АН Груз ССР; Нов. сер.; Вып. 47. — Тбилиси, 1975.— с.26—37.
3. Бергер А.Я., Предтеченский Н.С. Группа собственно карбонатных формаций//Осадочные формации. — Л.: Недра, 1984. — с.125—141.
4. Биология коралловых рифов. Морфология, систематика, экология. — М.: Наука, — 1980. — 364 с.
5. Бобров В.А. Выделение формаций при геологической съемке// Геологическая съемка в районах развития осадочных пород/Методические указания по геол. съемке масштаба 1:50 000; Вып. 1. — Л., 1969. — с.299—309.
6. География атоллов юго-западной части Тихого океана. — М.: Наука, 1973. — 142 с.
7. Геологическая съемка в районах развития отложений с органогенными постройками/Методическое пособие по геологической съемке масштаба 1:5000; Вып. 2. — М.: Недра, 1982. — 328 с.
8. Геологический словарь. Т. 1, 2. — М.: Недра, 1973.
9. Грачевский М.М. Палеогеоморфологические предпосылки распространения нефти и газа. — М.: Недра, 1974. — 156 с.
10. Гусев М.В., Никитина К.А. Цианобактерии. — М.:Наука, 1979. — 227 с.
11. Данбар К., Роджерс Дж. Основы стратиграфии. — М.: ИЛ, 1962. — 364 с.
12. Диагенез и катагенез осадочных образований. Т. 1. — М.: Мир, 1971. — 464 с.
13. Ископаемые известковые водоросли: Морфология, систематика, методы изучения. — Новосибирск: Наука, 1987. — 224 с.
14. Ископаемые органогенные постройки и рифы и методы их изучения и нефтегазоносность. — М.: Наука, 1975. — 235 с.
15. Ископаемые рифы и методика их изучения. — Свердловск: Кн. из-во, 1968. — 252 с.
16. История изучения палеозойских кораллов и строматопоройдей. — М.: Наука, 1973. — 288 с.

17. *Каледа Г.А.* Состояние и задачи изучения латеральной изменчивости отложений на тектонических структурах: Тр./ВНИГРИ, Камское отдел.; Вып. 160. — Пермь: Кн. изд-во, 1974. — С.24—25.
18. *Кораллобионты* рифообразующих кораллов/Д.В.Наумов, С.В.Василенко, М.А.Долголенко и др.: Тр./Ин-т океанологии АН СССР; Вып. 90. — М.: Наука, 1980. — С.8—28.
19. *Карбонатные породы*. Т. 1. — М.: Мир, 1970. — 369 с.
20. *Королюк И.К.* Подольские толтры и условия их образования: Тр./ИГН АН СССР; Вып. 110. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — 138 с.
21. *Королюк И.К.* Карбонатные формации//Постседиментационные изменения карбонатных пород и их значение для историко-геологических реконструкций. — М.: Наука, 1980. — С.84—89.
22. *Краснов Е.В.* Кораллы в рифовых фациях мезозоя СССР. — М.: Наука, 1983. — 58 с.
23. *Крылов И.Н.* Строматолиты. Природа и принципы классификации// Известковые водоросли и строматолиты: Систематика, стратиграфия, фациальный анализ. — Новосибирск: Наука, 1988. — С.131—139.
24. *Кузнецов В.Г.* Геология рифов и их нефтегазоносность. — М.: Недра, 1978. — 304 с.
25. *Леонтьев О.К., Белодеденко М.В., Космынин В.Н.* О геоморфологической терминологии коралловых рифов//Вестн. МГУ. Сер. геогр. — 1979. — № 5. — С.1—19.
26. *Литология* и палеогеография биогермных массивов. — М.: Наука, 1975. — 199 с.
27. *Максимова С.В.* Фации, стратиграфия и мощности карбонатных отложений верхнего девона — нижнего карбона по данным бурения Березниковских скважин (Пермская область)//Бюлл. МОИП. Отд. геол. — 1981. — Т.56, вып. 1. — С.73—84.
28. *Максимова С.В.* Очерки по прикладной палеозоологии. — М.: Наука, 1984. — 91 с.
29. *Маслов В.П.* О способах захоронения биогермов на примере артинских образований р. Сылвы//Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1946. — № 5. — С.45—60.
30. *Маслов В.П.* Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского плато: Тр./Ин-т геол. наук АН СССР; Вып. 118. — М.: Изд-во АН СССР. — 1950. — 68 с.
31. *Маслов В.П.* Биогермные и желваковые известняки и их значение при классификации карбонатных пород//Литология и полезные ископаемые. — 1966. — № 2. — С.130—135.
32. *Методика* палеогеоморфологических исследований нефтегазоносных областей СССР: Тр./Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-т; Вып. 250. — М.: Недра, 1985. — 191 с.
33. *Михеев И.Г., Фортунатова Н.К., Цейслер В.М.* Органогенные постройки в составе верхнеюрской карбонатной формации Юго-Западного Гиссара//Литология и полезные ископаемые. — 1974. — № 1. — С.54—65.
34. *Муравски Г.* Толковый словарь немецких геологических терминов. — М.: Мир. — 1980. — 374 с.
35. *Муррей Дж. У.* Нефтеносная карбонатная рифовая банка в верхнедевонской толще Суон-Хилс в районе Джуди-Крик, Альберта//Геология и нефтегазоносность рифовых комплексов. — М.: Мир, 1968. — С.9—101.
36. *Наливкин Д.В.* Учение о фациях. — М.—Л.: Изд-во АН СССР. — 1956. — 534 с.
37. *Нестор Х.Э.* Об эволюции трофической структуры древних рифовых экосистем//Тезисы IV Всесоюз. симпозиума по изучению ископаемых кораллов. — Тбилиси, 1978. — С.52—53.
38. *Одум Е.* Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 740 с.
39. *Одум Е.* Основы экологии. — М.: Мир, 1986. — Т. 1. — 328 с.; Т. 2. — 376 с.
40. *Организм* и среда в геологическом прошлом. — М.: Наука, 1966. — 268 с.
41. *Основы* палеонтологии. Губки, археоциаты, кишечнополостные, черви/Под ред. Б.С.Соколова. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 485 с.
42. *Палеонтологический словарь*. — М.: Наука, 1965. — 615 с.

43. *Преображенский Б.В.* Современные рифы. — М.: Наука, 1986. — 244 с.
44. *Принципы* выявления зон фациального контроля нефтегазоаккумуляции/Э.Б.Мовшович, М.Н.Кнепель, Л.И.Несмеянова, Л.А.Польстер. — М.: Недра, 1981. — 268 с.
45. *Равикович А.И.* Современные и ископаемые рифы. — М.: Изд-во АН СССР, 1954. — 170 с.
46. *Равикович А.И.* Рифы и роль тектонических движений в их образовании//Бюлл.МОИП. Отд. геол. 1960. — Т. 35, № 1. — С.47—68.
47. *Рейман В.М.* Органогенные фаши рифовых областей//Проблемы геологии Таджикистана. — Душанбе: Дониш, 1964. — С.113—125.
48. *Рейман В.М.* Герматипные и агерматипные кораллы//Склерактинии мезозоя СССР. — М.: Наука, 1965. — С.14—19.
49. *Решения* четвертой палеоэколого-литологической сессии, проходившей в Крыму и Молдавии в сентябре 1966. — Изд. ПИН АН СССР. — М., 1968. — 18 с.
50. *Рифы* и рифообразующие кораллы. — М.: Наука, 1987. — 293 с.
51. *Савицкий Е.В., Асташкин В.А.* Рифовые системы кембрия Западной Якутии//Сов. геология. — 1978. — № 6. — С.27—37.
52. *Саянов В.С.* Рифогенно-онкоидные образования среднего сармата приднепровских районов Молдавской ССР//Изв. Молд. фил. АН СССР. — 1959. — № 12. — С.32—50.
53. *Словарь* общегеографических терминов. — М.: Прогресс. — Т. 1. — 1975. — 407 с.; Т. 2. — 1976. — 394 с.
54. *Сократов Г.И.* Структурная геология и геологическое картирование. — М.: Недра, 1972. — 280 с.
55. *Среда* и жизнь в геологическом прошлом. Вопросы экостратиграфии. — Новосибирск: Сиб. отд. Наука. — 1979. — 184 с.
56. *Среда* и жизнь в геологическом прошлом. Палеоэкологические проблемы. — Новосибирск: Сиб. отд. Наука. — 1974. — 258 с.
57. *Среда* и жизнь в геологическом прошлом. Поздний докембрий и палеозой Сибири. — Новосибирск: Сиб. отд. Наука. — 1973. — 192 с.
58. *Среда* и жизнь в геологическом прошлом. Фаши и организмы. — Новосибирск: Сиб. отд. Наука, 1977. — 216 с.
59. *Структурные* и формационные особенности краевых прогибов и их нефтегазоносность. — М.: Наука, 1983. — 208 с.
60. *Тедорович Г.И.* Литология карбонатных пород палеозоя Урало-Волжской области. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1950. — 216 с.
61. *Тесаков Ю.И.* Табуляты. Популяционный, биоценотический и биостратиграфический анализ: Тр./ИГиГ СО АН СССР; Вып. 409. — М.: Наука, 1978. — 264 с.
62. *Толковый словарь* английских геологических терминов. — М.: Мир. — Т. 1. — 1977. — 586 с.; Т. 2. — 1978. — 588 с.; Т. 3. — 1979. — 543 с.
63. *Уилсон Дж. Л.* Карбонатные фаши в истории Земли. — М.: Мир, 1980. — 462 с.
64. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы. — М.: Прогресс, 1980. — 327 с.
65. *Фанерозойские* рифы и кораллы СССР. — М.: Наука, 1986. — 232 с.
66. *Четырехязычный* энциклопедический словарь терминов по физической географии/Сост. И.С.Шукин. — М.: Советская энциклопедия, 1980. — 703 с.
67. *Шуйский В.П.* Фашиальная природа фамен-турнейских отложений Киенгского вала//Литология и условия образования докембрийских и палеозойских отложений Урала. — Свердловск: Изд. УНЦ АН СССР, 1981. — С.54—70.
68. *Шуйский В.П.* Верхнесилурийский и нижнедевонский рифовые комплексы западного склона Урала//Вопросы экосистемного анализа. — Свердловск: Изд. УНЦ АН СССР, 1983. — 83 с.
69. *Язмир М.М.* О природе нижнекембрийских биогермов побережья среднего течения р. Алдана//Ученые зап. Саратов. гос. ун-та. — 1960. — Т. 74. — С. 157—168.
70. *Adey W.H.* Coral Reef Morphogenesis: a multidimensional Model. L — Science. — 1978. — Vol. 202. — N 4370. — P. 831—837.

71. *Barss D.L., Copeland A.B., Ritchie W.D.* Geology of Middle Devonian Reefs, Rainbow Area, Alberta, Canada. — Amer. Assoc. Petrol. Geol., Mem. — 14. — 1970. — P. 14–49.
72. *Bathurst R.* Carbonate Sediments and their Diagenesis. — Amsterdam: A Elsevier Sci Pub. Co. — 1971. — 620 p.
73. *Bergquist P.R.* Sponges. — Berkeley: Univ. Col. Press. — 1978. — 268 p.
74. *Carbonate* depositional environments/Ed. P.A. Scholle et al. — Amer. Assoc. Petrol. Geol., Memoir 33, Tulsa. — 1983. — 708 p.
75. *Carbonate* petroleum Reservoirs/Ed. P.O. Roehl, Choquette et al. — New York: Springer Verlag, 1985. — 622 p.
76. *Classification* of carbonate rocks: a symposium Rd W.E. Ham. — Menasha, Wisconsin, George Banta Co. — 1963. — 279 p.
77. *Cloud P.E.* Facies relationships of organic reefs. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. — 1952. — Vol. 36. — N 11. — P. 2125–2149.
78. *Cumings E.R.* List of species from the New Corydon, Koko, mo, and Kenneth formations of Indiana, and from reefs in Missisipe and Liston Creek formations. — Indiana Academy of Science, Proseedings. 1930. — Vol. 39, p. 204–211.
79. *Cuminge E.R.* Reef of bioherms? //Bull. Geol. Soc. Amer. — 1932. Vol. 43. — N 1. — P. 331–352.
80. *Cumings E.R., Shrock R.S.* Niagaran Coral Reefs of Indiana and Adjacent States and their Stratigraphic Relations//Bull. Geol. Soc. Amer. 1928. Vol. 39. — N 2. — P. 579–620.
81. *Davis R.A.* Depositional System. A. Genetic Approach to Sedimentary Geology. — New Jersey: Prentice-Hall, 1983. — 669 p.
82. *Dunham R.J.* Stratigraphic Reefs Versus Ecologic Reefs.//Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. — 1970. vol. 54. — N 10. — P. 1931–1932.
83. *Elements* de terminologie Recifale Indopacifique/R. Battistini, F. Bourroulh, L.-F. Chevalier et al. Tethys — vol. 7, — N 1, 1975, — 111 p.
84. *Embry A.F., Klovon J.E.* A late devonian reef tract on northeastern Banks Island, Northwest Territories//Bull. Canadian Petrol. Geologist. — 1971, vol. 19, — N404. — P. 730–781.
85. *Encyclopedia* of Earth sciences. — 1979. — vol. 7 — 886 p.; 1982 — vol. 15, — 940 p.
86. *Fairbridge R.W.* Recent and Pleistocene coral reefs of Australia//J. Geol. — 1950, vol. 58, — N 4. — P. 330–401.
87. *Fairbridge R.W.* Coral Reefs of the Australian Region//Landform Studies from Australia and New Cuinea: — Canberra ANU Press. — 1967. — P.386–417.
88. *Flügel E.* Microfacies of Limestones. — Berlin: Springer Verlag, 1982. — 633 p.
89. *Folk R.L.* Practical petrographic classification of limestones.//Bull. Amer. assoc. petrol. geolog. — 1959, — vol. 43, N 1. — P. 1–39.
90. *Geological* Nomenclature. Engich—Deutch—French—Cerman—Spanish. — Gague, Boston, London, 1980. — 540 p.
91. *Heckel P.H.* Corbonate buildups in the geologic record: a revue//Reefs in time and space. — Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Spec. Pub. — 1974. — Vol. 18. — Tulsa. — P.90–154.
92. *Henson F.R.S.* Cretaceous and tertiary reef formations and associated sediments in Middle East.//Bull.Amer. Assoc. Petrol. Geol. — 1950. Vol. 34. — N 2. — P.215–238.
93. *Klement K.W.* Practical Classification of Reefs and Banks,Bioherm and Biostromes//Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. — 1967. — Vol. 51, — N 1. — P.167–168.
94. *Klovon J.E.* Facies analysis of the Redwater reef complex Alberta, Canada.// Bull. Canadian Petrol. Geology, — 1964. — Vol. 12, — N 1, — P. 1–100.
95. *Kornicker L.S. Boyd D.W.* Shallow—water geology and enviroments of Alacran Reef complex, Campeche bank, Mexico// Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 1962. — Vol. 46. — N 5. — P.640–673.
96. *Langton J.R., Chin I.E.* Rainbow Member facies and related reservoir properties,

Rainbow Lake, Alberta//Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. — 1968. — Vol. 52. — N 10. — P.1925—1955.

97. *Link Th.* Theory of transgressive and regressive reef (bioherm) development and origin of oil//Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. — 1950. — Vol. 34. — N 2. — pt. 2. — P. 263—294.

98. *Longman M.W.* Prozesse Approach to Recognising Facies of Reef Complexes//European fossil reef models. — Soc. Econ. Paleont. and Miner. Publ., 1981. — N 30. — P.9—40.

99. *Lowenstam H.A.* A Niagaran Reefs of The Great Lakes area//J.Geol. — 1950. — Vol. 58. — N 4. — P. 430—487.

100. *Macintyre J.G., Burke R.B.* Stuckenrath thickest recorded Holocene Reef section/Isla Perez cove hole, Alcaran Reef, Mexico//Geology. — 1977. — Vol. 6. — P.749—754.

101. *Mac Neil F.S.* Organic reefs and banks and associated detrital sediments//Amer. J. Sci. — 1954. — Vol. 252. — N 7. — P.385—401.

102. *Maxwell W.G.H.* Atlas of the Great Barrier Reef. — Amsterdam: Elsevier Publishing Co, 1968. — 235p.

103. *Monty O.L.V.* Distribution and structure of recent stromatolite algae mats. Eastern Andors island, Bahamas//Ann. Soc. Geol. Belgique, Bull. 1967. — vol. 90. — N 3. — P.5—99.

104. *Monty O.L.V.* Stromatolites in earth history//Terra Cognita. — 1985. — vol.4. — P.423—430.

105. *Playford Ph. E., Lowry D.C.* Devonian reef complexes of the Canning Basin, Western Australia//Bull. Geol. Survey of W. Australia. — 1966. — Vol. 118. — 150 p.

106. *Rosen B.R.* Principal features of Reef coral ecology in shallow-water environment, Mahe, Seychelles//Regional variation in Indian Ocean Coral Reefs. — London: Acad. Press. Symp. Zool. Soc. — 1971. — P.163—183.

107. *Rutzler K., Maccintyre I.G.* eds. The Atlantic Barrier Reef ecosystem of Carrie Bow Cay, Belize. — Smithsonian Inst., Prod. — 1982. — 539 p.

108. *Smith S.V.* Corals-reef area and the contributions of reefs to processes and resources of the Worlds ocean//Nature. — 1978. — Vol.273. — N 5659. — P.225—236.

109. *Stoddart D.R.* The Shape of atolls//Marine Geol. — 1965. — N 3. — P.369—384.

110. *Stoddart D.R.* Ecology and morphology of Recent at Coral Reefs//Boil. Rev. London. — 1969. — Vol. 44. — N 4. — P.433—498.

111. *Stoddart D.R.* Post hurricane changes on British Honduras reef: re—survey of 1972//Proc. 2nd Intern. Coral Reef Symp. — 1972. — Vol. 2. — P.473—483.

112. *Stoddart D.R.* Descriptive reef terminology//Coral reefs: Research methods Monographs on oceanographic methology ; N 5, UNESCO. — 1978. — P.5—15.

113. *Stoddart D.R., Gibbs P.E.* Almost — atoll Aitutaki//Atoll research Bull. — 1975. — N 190. — 158 p.

114. *Structure and ecology of Saipan reefs.* T.Gorean, J.Lang, E.Graham et al.//Bull.Mar.Sci., 1972. — Vol. 20, N 1. — P.113—152.

115. *Vogel K.* Riff, Bioherm, Biostrom — Versuch einer Begriffserklärung//Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaeontologie: Monatsheft. — Studgart. — 1963. — N 12. — S.680—688.

ТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

Таблица I

Фиг. 1. Биогермный известняк (коралловый), образованный остатками табулят *Cladopora alba* Y a n e t; табуляты окружены корочкой синезеленых водорослей *Renalcis*, *Ikella*, *Ciranella* и др. Полости каркаса заполнены вишнево-красным иловатым осадком. Полировка зерна.

Нижний девон, лохковский ярус. Восточный склон Северного Урала (Ивдельский район). Сборы Д.И.Ширшовой

Фиг. 2. Биоморфный известняк, образованный остатками сифоновых ацетабулярных водорослей *Lulipora schatrovi* S h u y s k y. Монотаксонное сообщество. Шлиф, x7.

Нижний девон, лохковский ярус. Восточный склон Северного Урала (бассейн р. Люль-и). Сборы В.П.Шуйского.

Таблица II

Фиг. 1. Биоморфный известняк, образованный целыми остатками красных водорослей *Paralalincula fibrosa* S c h i r s c h. Шлиф.

Нижний девон, пражский ярус. Восточный склон Северного Урала (Ивдельский район). Сборы Д.И.Ширшовой.

Фиг. 2. Биоморфный известняк (водорослевый), образованный остатками *Cylocrinus exilis* E i s h w. Полировка образца, x0,9.

Верхний силур, лудловский ярус. Восточный склон Северного Урала (р. Лозьва). Сборы Д.И.Ширшовой.

Таблица III

Фиг. 1. Каркасный известняк, образованный остатками трубчатых ветвей проблематического рифостроителя *Fistulella variabilis* S h u y s k y; трубочки окружены наростами синезеленых известковых водорослей *Ikella vermicularis* S h u y s k y. Полировка образца, x2.

Нижний девон, пражский ярус. Восточный склон Северного Урала (Ивдельский район). Сборы Д.И.Ширшовой.

Фиг. 2. Сгустковый иловатый известняк, образованный за счет параллельно-слоистого чередования узорчатых водорослевых и игловатых слойков. Помимо сгустков

присутствуют также микрокомочковые однородномикритовые и узорчатые слоики. Полировка образца, нат. вел.

Средний девон, зйфельский ярус. Западный склон Среднего Урала (р. Нижняя Шемаха). Сборы В.П.Шуйского

Фиг. 3. Биостромный известняк, образованный остатками табулята *Thamnopora faceta* Н ф т у к

faceta У а п е т и амфипор. Табулятовый биостром в зарифовых лагунных доломитах. Полировка образца.

Нижний девон. Западный склон Среднего Урала (г. Михайловск). Сборы В.П.Шуйского

Таблица IV

Фиг. 1. Биоморфный известняк (водорослевый), образованный остатками сифоновых водорослей *Lancicula alta* М а с I. (монотаксонное сообщество). Шлиф, х5.

Нижний девон, пражский ярус. Восточный склон Северного Урала (Ивдельский район). Сборы Д.И.Ширшовой и В.П. Шуйского

Фиг. 2. Каркасный известняк, образованный остатками *Fistulella* с выделением радиально-лучистого кальцита. Полировка образца.

Нижний девон, пражский ярус. Восточный склон Северного Урала (Ивдельский район). Сборы В.П.Шуйского и Д.И.Ширшовой

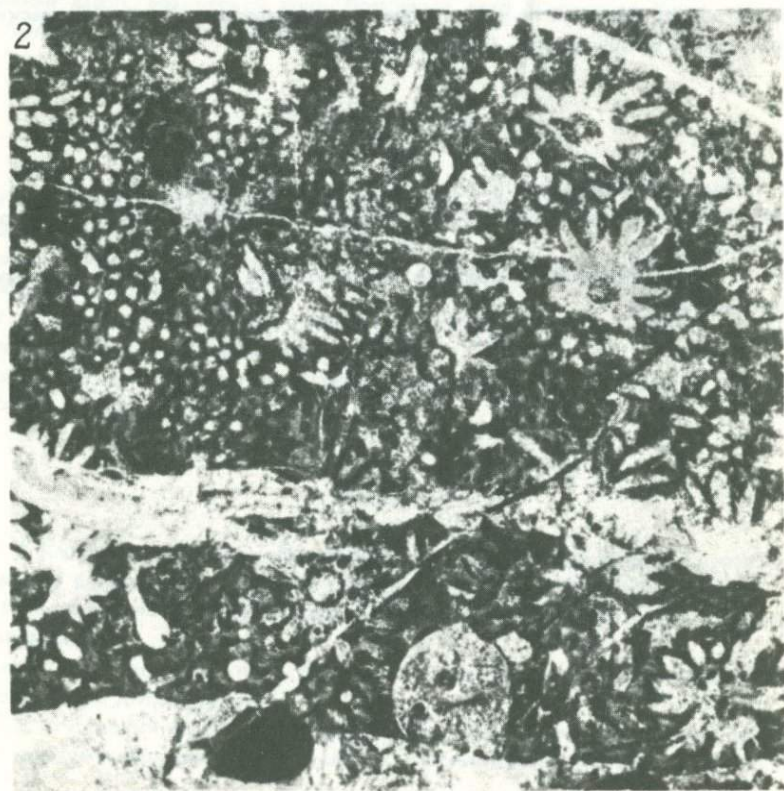
Таблица V

Фиг. 1. Сгустковый известняк (микрокомковатый) с археоциатами. Шлиф.

Нижний кембрий, атабанский ярус. Якутия (р. Лена, среднее течение). Сборы З.В.Бородаевской

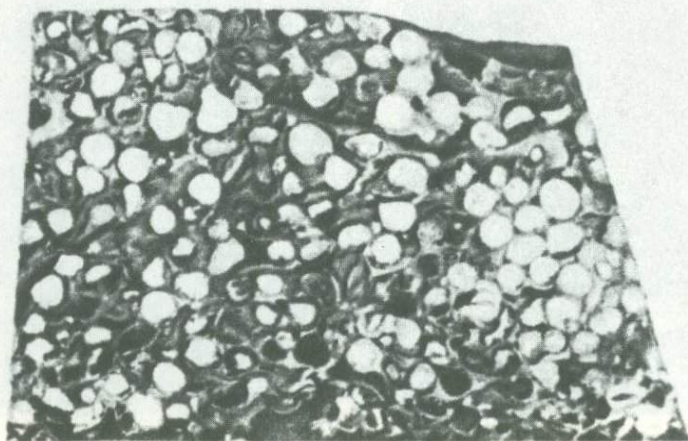
Фиг. 2. Микрофитолитовый известняк (онколитовый). Шлиф. Там же. Сборы З.В.Бородаевской

Таблица I





2





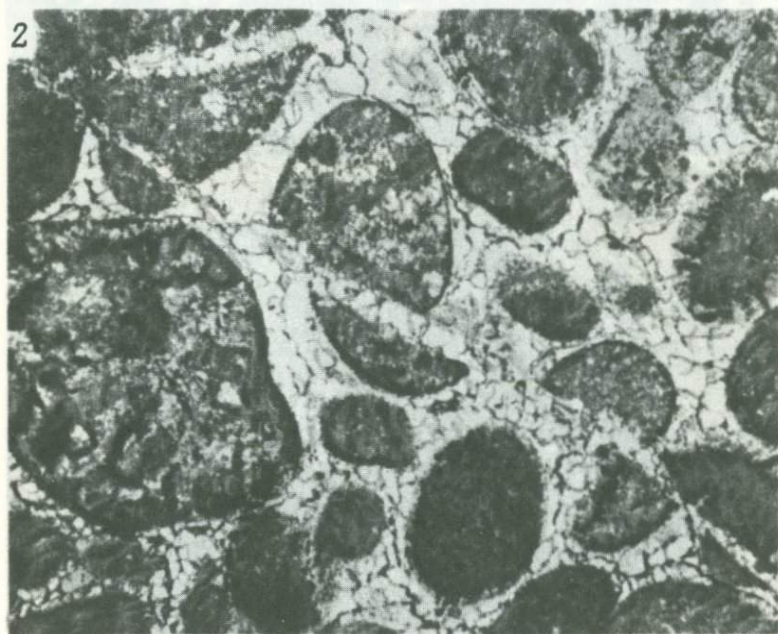
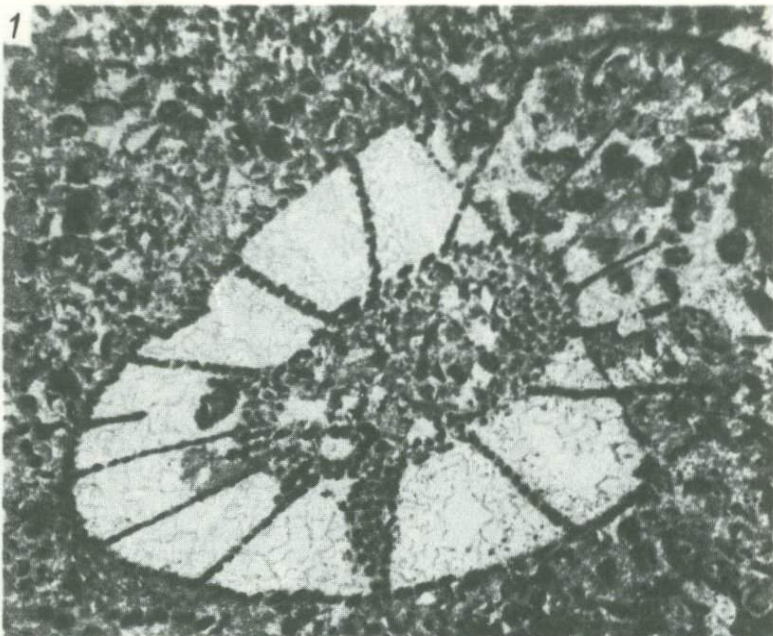
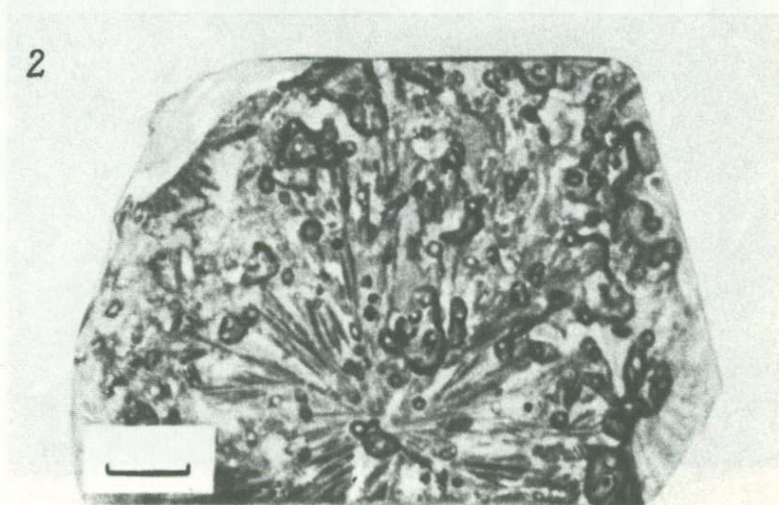


Таблица V



- Абрьюос 8
 Автономная экосистема рифа 8
 Автотрофные рифостроители 8
 Автотрофы на рифах 8
 Агглютигерм 8
 Агглютиностром 9
 Агерматипные организмы на рифе 10
 Аккатия 10
 Аккумулятивная терраса на рифе 10
 Аккумулятивный вал на рифе 10
 Аккумулятивный остров 10
 Активные рифостроители 10, 128, 129
 Археоциаты—каркасостроители 10
 Асимметричные органогенные постройки 11
 Атолл 11
 Атолл океанический 12
 Атолл шельфовый 12
 Атолловое кольцо 12
 Атоллоид 12
 Атоллон 12

 Багамит 12
 Байндстоун 13
 Банка 13
 Банка субкаркасная 15
 Банково-рифовая формация 15
 Барьерный риф 15
 Баттресс 16
 Баундстоун 16
 Бафлстоун 16
 Башенный риф 18
 Береговой риф 18
 Биоаккумуляция 18
 Биогенный риф 18
 Биогеом 18
 Биогеоценоз рифовый 18
 Биогерм 18
 — дилофоид 20
 — зональный 20
 — монолофоид 20
 — простой 20
 — пятнистый 20
 Биогермит 21
 Биогермная гряда 21
 — формация 21
 — часть рифа 21
 — массив 21
 — пласт 21
 Биогермообразователи 22

 Биогермостроители 22
 Биодеструкторы кораллового рифа 22
 Биокаркас 22
 Биокатена 23
 Биокласт 23
 Биоконструкторы 23
 Биокопт 24
 Биокруст 24
 Биолинза 24
 Биолитит 24
 Биологическая продуктивность рифовой экосистемы 25
 Биологический риф 25
 Биом на рифе 25
 Биомасса рифа 26
 Биоморф 26
 Биопостройка 26
 Биоредукторы на рифе 26
 Биоритмит 26
 Биоритмитная толща 26
 Биоритмитный массив 26
 Биостел 26
 Биостерн 26
 Биостома 26
 Биостром 28
 Биостром коралловый 29
 Биостромный массив 29
 Биотект 29
 Биофиксация 30
 Биоценоз на рифе 30
 Биоценотический шар 30
 Ботченел 31
 Бичрок 30
 Булла 31
 Булыжная мостовая 31

 Вал аккумулятивный на рифе 31
 — водорослевый 31
 Ватерпас 31
 Внешний риф 31
 Внешний склон рифа 31
 Внешняя зона риф-флета 34
 Внутренний риф 34
 Внутренний (лагунный) склон рифа 34
 Внутренняя зона риф-флета 35
 Внутренняя лагуна 35
 Внутрелагунный риф 35
 Водорослевая заросль 35
 — корка 35
 — кочка 35

- Водорослевое кольцо 35
- Водорослевый барьер 35
 - вал 35
 - выступ 36
 - гребень 36
 - желвак 36
 - ковер 36
 - луг 36
 - риф 36
- Водоросли багряные на рифе 36
 - бурые на рифе 36
 - зеленые на рифе 37
 - известковые 37
 - каркасообразующие 37
 - кораллиновые на рифе 37
 - красные на рифе 38
 - литотамниевые 38
 - на рифе 38
 - пиррофитовые на рифе 39
 - пластинчатые на рифе 39
 - пленочные на рифе 39
 - сверлящие на рифе 39
 - синезеленые на рифе 39
 - строматолитовые 39
 - трубчатые 39
 - филлоидные на рифе 40
- Воздымающийся риф 41
- Волновые каналы на рифе 41
- Волнолом рифа 41
- Высота органогенной постройки 41
- Гайот 40
- Галечная насыпь на рифе 40
- Галечная отмостка 40
- Галечниковый вал на рифе 40
- Геокатена 41
- Геологическая продуктивность экосистемы рифа 42
- Геоморфологическая классификация рифов 44
- Геосинклинальный риф 44
- Герматипные и агерматипные организмы на рифах 44
- Гидрозои—рифостроители 44
- Голоценовый риф 45
- Голубые воронки 45
- Грануляция 45
- Гребень рифа 45
- Гряда биогермная 45
- Грядовый риф 46
- Губки — каркасостроители 46
- Двойной или многократный барьерный риф 46
- Девекс 47
- Деструкторы на рифе 47
- Дилапс 47
- Дилофид 47
- Дилофидный биогерм 48
- Дюнный известняк 48
- Желвак 48
- Жизненная форма организма рифобионтов 49
- Западина риф-флета 49
- Зариф 49
- Зарифовая лагуна 50
- Зарифовая фация 50
- Заросль подводная водорослевая 50
- Зона глыбовой аккумуляции на рифе 50
 - отмелей и островов на рифе 50
 - предриф-флета 50
 - утесов рифовых 50
 - шпор и каналов 50
- Зональность сообществ на рифе 50
- Зональные элементы рифового комплекса 50
- Зоогенный шар 50
- Зооксантелла 50
- Зрелая стадия рифа 50
- Иерархия органогенных построек и рифов 50
- Известняк биогермный 52
 - биокластический 53
 - биоморфный 53
 - биостереофитровый 53
 - водорослевый 53
 - гемибиогермный 54
 - дюнный 54
 - желваковый 54
 - каркасный 54
 - органогенно-желваковый 54
 - органогенный 54
 - полибиогермный 54
 - рифовый 54
 - сгустковый 55
 - стереофитический 55
 - субкаркасный 55
 - тафогермный 55
 - цельнораковинный 56
- Известняковая лепешка 56
- Иловая банка 56
- Иловый холм 56
- Имплет 56
- Инкрустация 57
- Ископаемая органогенная постройка 57
- Ископаемый органогенный массив 57
- Ископаемый риф 57
- Калиптра 57
- Калиптровый массив 57
- Калькавораторы 57

- Калькарудит 77
- Кальцибионта 57
- Кальцификация 58
- Карбонатная банка 58
- Карбонатная платформа 58
- Карбонатный массив 59
- Карбонатный рифогенный комплекс 59
- Каркасная слоистость 59
- Каркасная часть органогенной постройки 59
- Каркасная часть рифа 59
- Каркасообразующие организмы 59
- Каркасный известняк 59
- Каркасостроители 59
- Карровое поле на рифе 60
- Карст на рифе 60
- Карстовое поле на рифе 60
- Карстовое поле-фео на рифе 61
- Катена 61
- Классификация рифов и органогенных построек 61
- Климаксная стадия рифа 61
- Клиппен 61
- Коллекторы рифовые 61
- Колодцы на рифе 62
- Кольцевой риф 62
- Комменсализм организмов-каркасостроителей 62
- Комплекс рифовых фаций 63
- Конкреционное водорослевое стяжение на рифе 63
- Консорция на рифе 63
- Консументы на рифе 63
- Контакт органогенных построек 64
- Кораллобионты 66
- Коралловая голова 67
 - заросль 67
 - популяция 67
- Кораллиновые губки 67
- Коралловый буш 67
 - массив 67
 - пик 67
 - платообразный бугор 67
 - риф 67
 - холм 67
- Кораллы агерматипные 67
 - герматипные 67
 - ископаемые 67
- Рифостроители-современные 67
- Корковые водоросли на рифе 68
- Корковые скелеты на рифе 68
- Костяк рифа 69
- Краевой риф 69
- Край рифа 69
- Крассификация на рифе 69
- Крэг 69
- Кэй 69
- Кэй-риф 69
- Лагуна 70
 - внутриостровная 70
 - приостровная 70
- Лагунные отложения 70
- Лагунные фации 71
- Лагунный вал 71
- Лагунный риф 71
- Лагунный склон рифа 71
- Ландшафт рифовый 71
- Литогенез рифов 72
- Литотамниевое кольцо 72
- Литотамниевые водоросли 75
- Литотамниевый вал 75
- Литотамниевый гребень 75
- Ловушка нефти и газа в рифе 75
- Лоскутный риф 79
- Луг подводный водорослевый 79
- Мангровые острова на рифах 79
- Маргинальный риф 79
- Массив агглютигермно-агглютино-стромовый 79
 - биогермный 81
 - биостромный 81
 - калиптровый 82
 - карбонатный 82
 - коралловый 82
 - рифовый 82
 - рифоидный 82
- Маты водорослевые 82
- Мегаблок на рифе 82
- Микроатолл 82
- Микрофитолиты 82
- Монолофоид 82
- Монолофоидный биогерм 83
- Морфолого-историческая классификация рифов и органогенных построек 83
- Моту 83
- Мощность органогенной постройки 85
- Мумия 85
- Мутуализм организмов на рифе 85
- Мшанки-каркасостроители 85
- Мшанковый биогерм 86
- Мшанковый купол 90
- Наветренный склон рифа 90
- Наружный склон рифа 90
- Негритянская голова 90
- Незрелая стадия рифа 90
- Нолл-риф 90
- Обломочный шлейф рифа 92
- Одиночный риф 92
- Окаймляющий риф 92
- Окатыш 92
- Океанический атолл 92

- Окраинный риф 92
- Онкоид 92
- Онколит 93
- Оолит 93
- Организмы агерматипные 94
 - герматипные на рифе 94
 - каркасостроители 94
 - рифостроители 95
 - седиментаторы на рифе 95
 - сопутствующие рифостроителям 95
 - цементаторы на рифе 95
- Органический риф 95
- Органогенная полоса 95
- Органогенная постройка 95
 - ископаемая 98
 - простая 98
 - сложная 99
 - элементарная 99
- Органогенная система 99
- Органогенное аккумулятивное тело 99
- Органогенное сооружение 100
- Органогенный массив 100
- Органогенный риф 100
- Остов рифа 100
- Острова рифового происхождения 100
- Отверстия продувания 100
- Отложения рифогенные 101
- Отмостки на рифе 101
- Отроги и ложбины на рифе 101
- Палеосукцессия 101
- Паразитизм организмов на рифе 101
- Пассивные рифостроители 102
- Патия 102
- Пектинат 102
- Передовое рифовое мелководье 102
- Пескообразователи на рифе 102
- Пещеры в рифе 103
- Пизолит 103
- Пиннакл-риф 103
- Пионерная стадия рифа 103
- Пластообразное органогенное тело 103
- Плато рифа 103
- Платформенный риф 103
- Пленочные водоросли на рифе 104
- Пляжевый конгломерат 104
- Пляжевый песок 104
- Погружающийся риф 104
- Погруженный риф 104
- Подводный луг 104
- Поднятый риф 104
- Полезные ископаемые, приуроченные к рифам и органогенным постройкам 105
- Полибиогермный известняк 106
- Поноры на рифе 108
- Поперечный профиль рифа 108
- Пористость рифа 109
- Почти-атолл 109
- Превышение органогенной постройки 110
- Предриф 110
- Предрифовый обрыв 110
- Предриф-флет 110
- Предрифовый шлейф 110
- Прибойный канал в рифе 111
- Прибойный туннель в рифе 111
- Примыкающий риф 111
- Природные резервуары рифов 111
- Провалы на рифе 112
- Продуктивность рифовой экосистемы 112
- Продукты на рифах 112
- Простая органогенная постройка 112
- Проход между рифами 112
- Пэтч-риф 113
- Пятнистый риф 113
- Разен 113
- Разенбанк 113
- Раковинная банка 113
- Рампарт 113
- Регрессивный риф 114
- Редуценты на рифе 114
- Резервуары нефти и газа 114
- Рецептакулиты-каркасостроители 114
- Рим 114
- Ритм 114
- Ритмобиеотект 114
- Риф 115
- Риф барьерный 119
 - береговой 115
 - клиппен 115
 - лоскутный 115
 - органический 115
 - органогенный 115
 - платформенный 115
 - погруженный 115
 - поднятый 120
 - с песчаным островом 120
 - столовый 120
 - фронт 120
 - экологический 120
- Рифовая лагуна 120
 - платформа 120
 - плита 120
 - постройка 120
 - система 120
 - система асимметричная 120
 - слоистость 120
 - фация 120
 - формация 120
 - экосистема 120
- Рифовое плато 120

- Рифовое сообщество 121
- Рифовые валуны 121
- Рифовые фации 121
- Рифовый биогеоценоз 121
 - биоценоз 121
 - блок 121
 - гребень 121
 - известняк 121
 - каркас 121
 - комплекс 121
 - край 124
 - ландшафт 124
 - массив 124
 - пик 124
 - свал 124
 - склон 124
 - туннель 124
 - шлейф 124
- Рифогенная постройка 124
- Рифогенная формация 124
- Рифогенно-аккумулятивный массив 124
- Рифогенный образования 124
- Рифогенный массив 124
- Рифоид 124
- Рифолюбы 127
- Рифообразование (органогенное) 128
- Рифостроители 128
- Рифостроящие организмы 129
- Риф-рок 129
- Риф-флет 129
- Родолит 131
- Ругозы-каркасостроители 132
- Рудерат 132
- Рудстоун 133
- Себха 133
- Серпулит 133
- Симбиоз организмов на рифе 134
- Симбионты на рифе 134
- Синузиальная подсистема в рифовом биогеоценозе 134
- Синузия 134
- Сквамигер 135
- Склероспонгии 135
- Склон рифа 135
- Сложно дифференцированная органогенная постройка 135
- Слоистость биогермная 135
- Современный коралловый риф 136
- Сообщество на рифе 137
- Стадии формирования рифа и органогенной постройки 137
- Столовый риф 138
- Стратиграфический риф 139
- Стратифера 140
- Строматактис 140
- Строматолитовый массив 141
- Строматолиты 141
- Строматопораты 142
- Строматопороидеи-каркасостроители 142
- Структура камер и столбов на рифе 143
- Сукцессия рифовой экосистемы 143
- Сфинктозоа-каркасостроители 146
- Табулятовое поле 146
- Табулятовые заросли 146
- Табулятовый луг 147
- Табуляты-каркасостроители 147
- Танатоценоз организмов на рифе 147
- Тафогерм 147
- Тафостром 148
- Текстура биогермная 148
- Тектовораторы 148
- Тектоническая классификация рифов 148
- Теория трансгрессивных и регрессивных рифов 149
- Типы поверхности риф-флета 150
- Топия 150
- Тракт 150
- Трансгрессивный риф 150
- Трубчатые водоросли 150
- Туннель рифовый 150
- Тыловой склон рифа 150
- Ургонский ландшафт 151
- Ургонская фация 151
- Уровенный риф 151
- Фаро 150
- Фациальная зональность рифа 152
- Фация коралловых лугов 152
- Фео на рифе 152
- Филлоидные водоросли на рифе 152
- Фитолит 152
- Форма рифа в плане 152
 - в сечении 153
- Форма роста рифообразующих организмов 153
- Формация банково-рифовая 153
 - биогермных массивов 153
 - биоритмитов 153
 - карбонатная рифовая 154
 - рифовая 154
 - рифтогенная 155
 - рифоидная 155
 - слоистых известняков с рассеянными биогермами 156
- Форпост 156
- Фреймстоун 156
- Фундамент органогенной постройки 156
- Хоа 156

- Холм 157
Холмообразующий риф 157
Цементаторы на рифе 157
Цементация 157
Цианобактерии на рифе 157
Цоколь органогенной постройки 157
Чапейро 158
Чечевица 158
Шельфовый атолл 158
Шермы 158
Шпоры и каналы на рифе 158
Эволюция экосистемы рифа 158
Эколого-географическая классификация рифов 159
Экологический риф 160
Экосистема рифа 160
Элат 162
Эндолиты 162
Золианит 162
Золовый калькаренит 162
Эскарп 162
Ядро рифа и органогенной постройки 163

УКАЗАТЕЛЬ ИНОСТРАННЫХ СЛОВ

- abrolhos (португ.) 8
Acropora cervicornis palmata (сист.) 67, 148
aelianite (англ.) 162
agglutino (лат.) 8, 9
ahermatypic cordals (англ.) 67
ahermatypic organisms (англ.) 44
akatos (греч.) 48
algal ridge (англ.) 31, 35
algal reef (англ.) 36
algenrif (голл.) 36
Algenriff (нем.) 36
almost-atoll (англ.) 109
Antozoa (сист.) 67, 147
Aphrosalpingata (сист.) 10
Archaeosyatha (сист.) 10
arrecif (исп.) 115
arrecif de algas (исп.) 36
arrecif regressivo (исп.) 114
arrecif transgressivo (исп.) 150
atol (голл.) 11
atoll (англ., франц., нем.) 11
atolon (исп.) 11
Aussenabhang (нем.) 31
ausseres Riffdach (нем.) 34
autos (греч.) 8
back-reef (англ.) 49
baffle (англ.) 16
bafflestone (англ.) 16
bahamiet (голл.) 12
Bahamit (нем.) 12
bahamita (исп.) 12
bahamite (англ., франц.) 12
banc (франц.) 13
banco (исп.) 13
bank (англ., голл., нем.) 13, 15
barrera arrecifal (исп.) 15
barrier reef (англ.) 15
Barriere Riff, Barriereriff (нем.) 15
barriererif (голл.) 15
beach rock (англ.) 30
bind (англ.) 13
bindstone (англ.) 13
biocenosis (англ.) 30
bioclast (англ.) 23
biogeokoïnosis (греч.) 18
bioherm (англ., голл., нем.) 18
biohern — core (англ.) 163
bioherma (франц., исп.) 18
biohermite (англ.) 21
biolithit (голл.) 24
biolitite (англ.) 24
biolitito (исп.) 24
biological productivity (англ.) 25
bios (греч.) 18, 25, 26, 28, 29
Biostrom (нем.) 28
biostroma (исп.) 28
biostrome (англ., франц.) 28
biostroom (голл.) 28
blow holes (англ.) 100
boat channel (англ.) 31
boulder tract (англ.) 31
boundstone (англ.) 16
Brandungskanal (нем.) 100
Brandungskanal (нем.) 111
Brandungsspalten (нем.) 100
Bryozoa (сист.) 85
Buckelriff (нем.) 67
buttress (англ.) 158
buttress and valleys (англ.) 158
calcaire recifal (франц.) 54
Calcibiontaphysea (сист.) 37, 57, 80

- Caliza arrecifal (исп.) 54
 Calyptra (греч.) 57
 carbonaatvlakte (голл.) 59
 carbonate buildup (англ.) 59
 carbonate platforme (англ.) 59
 сау (англ.) 69
 сауо (исп.) 69
 Cellularia (сист.) 46
 Ceratoporella nicholsoni (сист.) 46
 chapeiro (португ.) 158
 cheminees (франц.) 100
 chenal de houle (франц.) 111
 Chlorophyta (сист.) 37
 clast (лат.) 23
 Coelenterata (сист.) 45, 67, 147
 coenosis (лат.) 30
 commensal (франц.) 62
 complejo arrecifal (исп.) 121
 complex carbonatee (франц.) 59
 complex recifal (франц.) 121
 consortio, consure (лат.) 63
 construction organique (франц.) 95
 costare (лат.) 23
 coral head (англ.) 67, 82
 coral patch (англ.) 67
 coral reef (англ.) 67
 Corallina (сист.) 37
 corallobionts (англ.) 66
 core (англ.) 163
 corteza arrecifal (исп.) 163
 crust (лат.) 24
 cuerno carbonatado (исп.) 59
 Cyanobacteria, Cyanobacteria-Monera (сист.) 157
 Cyanophyta (сист.) 157
 deposito de talud arrecifal (исп.) 124
 devex (англ.) 47
 devexus (лат.) 47
 dilaps (англ.) 47
 dilapsus, dilaber (лат.) 47
 dilophoid (от греч.) 47
 Doppeltes oder mehrfaches Barrierriff (нем.) 46
 double or multiple barrier reef (англ.) 46
 drop-off reeffront (англ.) 162
 drowned reef (англ.) 104
 Durchlass (нем.) 112
 ecological reef (англ.) 160
 elatus (лат.) 162
 elate (англ.) 162
 elevated reef (англ.) 104
 emerged reef (англ.) 104
 encrustation (франц.) 57
 еперон et sillons (франц.) 158
 Eriphyton (сист.) 70
 escarpment (англ.) 162
 Euarchaeocyatha (сист.) 10
 faro (англ., франц., нем.) 151
 Fastatoll (нем.) 109
 fissures (франц.) 100
 Fleckenriff (нем.) 113
 fore reef (англ.) 110
 Fucales (сист.) 40
 frame (англ.) 156
 framestone (англ.) 156
 framework limestone (англ.) 54
 furrowed platform (англ.) 110
 gehobene Riff (нем.) 104
 gesunkenes Riff (нем.) 104
 granula (греч.) 45
 gres de plage (франц.) 30
 grows form (англ.) 49
 Gymnolaemata (сист.) 85
 Halimeda (сист.) 37, 102
 herma (греч.) 9
 hermatypic corals (англ.) 67
 hermatypic organisms (англ.) 44
 Hexacorallia (сист.) 67
 Ноа 156
 Hydrolithon (сист.) 36
 Hydrozoa (сист.) 45, 142
 impleo, impletus (лат.) 56
 implet (англ.) 56
 incrustation (англ.) 57
 inner reef flat (англ.) 35
 Innerriffdach (нем.) 35
 Innerriffhang (нем.) 34
 inner slope (англ.) 34
 intumescence recifal (франц.) 91
 islets and shoals zone (англ.) 50
 Kalkalgenwall (нем.) 31, 34
 Kammer und Pfeifer Struktur (нем.) 143
 Karbonat Hufelstruktur (нем.) 59
 Karbonatplattform (нем.) 59
 Karst (англ., франц., нем.) 60
 Klippenriff (нем.) 113
 knoll 157
 knoll-reef (англ.) 91
 knollenriff (голл.) 91
 Knollenriff (нем.) 91
 koinos (греч.) 18, 147
 Korallenbuckel (нем.) 67, 82
 Korallengebilde (нем.) 82
 Korallenriff (нем.) 67
 Krustenriff (нем.) 103
 lacus (лат.) 70
 lagoon (англ.) 70
 lagoonal deposits (англ.) 70
 lagoonal reef (англ.) 71
 laguna (итал.) 70
 lagune (франц.) 70
 Lagune Haff (нем.) 70
 Lagunenriff (нем.) 71

Lebensforme (нем.) 49
level reef (англ.) 151
Lithophyllum congestum (сист.) 36
Lithothamnion (сист.) 38, 132
Lobophyton (сист.) 103
Madreporaria (сист.) 68
ma:cha arrecifal (исп.) 113
massif corallien (франц.) 82
microatoll (англ.) 82
Millepora (сист.) 36
moat (англ.) 83
monolophoid (от греч.) 83
Montastrea (сист.) 145
Montastrea cervicornis (сист.)
Motu 83
mud mound (англ.) 56
mutuus (греч.) 85
negrohead, nigger-head (англ.) 91
Neogoniolithon (сист.) 36, 132
Niggerkopf (нем.) 91
ноуау рецифал (франц.) 163
obgeheven rif (голл.) 104
Oculina (сист.) 44
off reef (англ.) 110
oikos (греч.) 160
oncolite (англ., франц.) 93
Oncolith (нем.) 93
oncolito (исп.) 93
oolite (англ.) 93
organic buildup (англ.) 95
organic reef (англ.) 100
organischer Aufbau (нем.) 95
organischer Riff (нем.) 100
outer moat (англ.) 110
outer reef (англ.) 110
outer reef flat (англ.) 34
outer reef slope (англ.) 110
outer slope (англ.) 31
Padina (сист.) 37
parasitism (англ.) 101
pass (англ.) 112
passe (франц.) 112
patch reef (англ.) 79, 113
pate de corallen, pate coralliens (франц.) 113
patens, pateo (лат.) 102
patia (англ.) 102
pectinate (англ.) 102
pectinatus, pectinatum (лат.) 102
pente externe (франц.) 31
pente interne (франц.) 34
Peridinales (сист.) 39
Pfeiler Turm (нем.) 67
Phaeophyta (сист.) 40
Phaetronita (сист.) 46
Phylaeobolaemata (сист.) 85
pinnacle (франц.) 67
pinnacle corallien (франц.) 103

pinaculo arrecifal (исп.) 91
pinnacle (англ.) 67, 103
pinnacle reef (англ.) 103
plaatrij (голл.) 104
platform reef (англ.) 103, 104
platforma carbonatada (исп.) 59
plateforme carbonatee (франц.) 59
platier externe (франц.) 34
platier interne (франц.) 35
platier recifal (франц.) 129
Pocillopora, eudoxi (сист.) 145
Porifera (сист.) 46, 146
Porolithon (сист.) 36, 132
presgue-atoll (франц.) 109
Proaulopora (сист.) 40
Radiocyatha (сист.) 114
rampart (англ.) 113
Rasenbank (нем.) 29
Receptaculida (сист.) 114
Receptaculita (сист.) 114
recif (франц.) 115
recif a saue (франц.) 120
recif algair (франц.) 36
recif barriere (франц.) 15
recif corallien (франц.) 67
recif de lagune (франц.) 71
recif emerge (франц.) 104
recif organique (франц.) 100
recif regressif (франц.) 114
recif submerge (франц.) 104
recif souleve (франц.) 104
recif transgressif (франц.) 150
reduco (лат.) 114
reef (англ.) 115
reef apron (англ.) 110
reef complex (англ.) 121
reef core (англ.) 103
reef edge (англ.) 69
reef flat (англ.) 120, 129
reef flat pool (англ.) 49
reef frame (англ.) 100, 163
reef front (англ.) 120
reef lagoon (англ.) 70
reef limestone (англ.) 54
reef rock (англ.) 54
reef talus (англ.) 124
reefal deposit (англ.) 104
reefoid (англ.) 124
regressief rif (голл.) 114
regressive reef (англ.) 114
regressive Riff (нем.) 114
Renalcis (сист.) 80
Rhodophyta (сист.) 36, 37, 38
rif (голл.) 115
rif complex (голл.) 121
rifachtig (голл.) 124
Riff (нем.) 115

- Riffahnlich (нем.) 124
 Riffdach (нем.) 129
 Riffkern (нем.) 163
 riffenlankuin (голл.) 124
 Riffkalk (нем.) 54
 Riffkomplex (нем.) 121
 rifkalk (голл.) 54
 rifkern (голл.) 163
 rifknobbel (голл.) 91
 rim (англ.) 114
 ringing reef (англ.) 93
 rooms and pillar (англ.) 143
 ruderatum (лат.) 132
 ruderate (англ.) 132
 rudstone (англ.) 133
 Rugosa (сист.) 132
 sabkha, sabkhan, sebka (араб.) 133
 sand cay reef (англ.) 120
 Sandinselriff (нем.) 120
 Sarcophyton (сист.) 103
 Sclerospongiae (сист.) 46, 135
 seaward reef slope (англ.) 110
 Siphonophora (сист.) 45
 Siphonophyceae (сист.) 37
 Soanites (сист.) 114
 Soanitida (сист.) 114
 Sphinctozoa (сист.) 46, 146
 Spitzlocher (нем.) 100
 Sporne und Graben (нем.) 158
 spurs and grooves (англ.) 158
 squamiger (лат., англ.) 135
 staculum (лат.) 132
 stela (греч.) 26
 Stenolaemata (сист.) 85
 sterne (лат.) 26
 Stotzen (нем.) 20
 Strandfels (нем.) 30
 Strandsandstein (нем.) 30
 stratigraphis reef (англ.) 139
 Stratifera (сист.) 140
 stroma (лат.) 9
 Stromatactis 141
 Stromatoporoidae, Stromatoporata (сист.) 46
 Stromatolithi (сист.) 146
 structure en chambres et piliers (франц.) 143
 Stylaster (сист.) 44
 Stylopora (сист.) 145
 submerged reef (англ.) 104
 successio (лат.) 143
 succession (англ., франц.) 143
 surge channel (англ.) 111
 surge clefts (англ.) 100
 surge openings (англ.) 100
 Symbiodinium microadriaticum (сист.) 50
 symbiosis (греч.) 134
 Sympasma (сист.) 46
 synusia (греч.) 134
 systema (греч.) 160
 table reef (англ.) 138
 Tabulata (сист.) 147
 talus (англ., франц.) 110
 talus recifal (франц.) 124
 taphoherma (греч.) 147
 taphostroma (греч.) 148
 tect (греч.) 29
 Tenarea (сист.) 132
 tepee buttes (англ.) 26
 tepee core (англ.) 26
 tete de negre (франц.) 91
 thanatos (греч.) 147
 topia (лат., англ.) 150
 transgressief rif (голл.) 150
 transgressive reef (англ.) 150
 transgressives Riff (нем.) 150
 trous souffleurs (франц.) 100
 Tubastrea sp. (сист.) 44
 Turmriff (нем.) 103
 untergetauchtet Riff (нем.) 104
 uplifted reef (англ.) 104
 Vaceleta (сист.) 146
 Zoantharia (сист.) 132
 Zooxanthella (сист.) 39, 50

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Термины и определения	8
Список литературы	164
Таблицы и объяснения к ним	168
Указатель русских терминов	175
Указатель иностранных терминов	180

СПРАВОЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Журавлева Инесса Тихоновна
Космынин Владимир Николаевич
Кузнецов Виталий Германович и др.

СОВРЕМЕННЫЕ И ИСКОПАЕМЫЕ РИФЫ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Заведующий редакцией *В.А. Крыжановский*
Редактор издательства *Е.К. Семилеткова*
Технические редакторы *Ю.В. Втехина, М.Л. Новикова*
Корректор *Л.М. Кауфман*
Оператор *В.Д. Зуева*
ИБ № 8149

Подписано в печать с репродуцируемого оригинал-макета 13.02.90. Т — 05931.
Формат 60×90 1/16. Бум. офсетная № 1. Гарнитура Универс. Печать офсетная.
Усл.-печ. л. 11,5 Усл. кр.-отт. 11,75. Уч.-изд. л. 13,67. Тираж 1670 экз.
Зак. № 855/2265-2. Цена 80 коп.
Набор выполнен на наборно-пишущей машине

Ордена "Знак Почета" издательство "Недра"..
125047 Москва, пл. Белорусского вокзала, 3.

Московская типография № 6 Государственного комитета СССР по печати
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.

кае - 1

80 коп.

5250

НЕДРА