

# Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР





АКАДЕМИЯ НАУК СССР

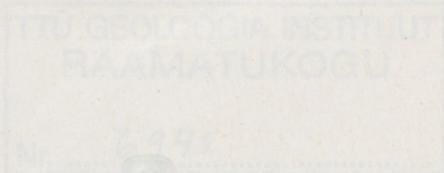
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК  
ЭСТОНСКОЙ ССР

ПОСТОЯННАЯ КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ  
ИСКОНАЕМЫХ КОРАЛЛОВ СССР

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ESTONIAN SSR  
INSTITUTE OF GEOLOGY

COMMISSION ON STUDY OF FOSSIL CORALS  
OF THE USSR



ПЕЧАТНИЦА ИЗДАТЕЛЬСТВА  
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ "НАУКА"  
1970, Москва

DISTRIBUTION  
AND SEQUENCE  
OF PALEOZOIC  
CORALS  
OF THE USSR

Papers of II Allunion Symposium on  
fossil corals of the USSR,  
vol. 3



PUBLISHING HOUSE «NAUKA»

Moscow, 1970

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПАЛЕОЗОЙСКИХ КОРАЛЛОВ СССР

Труды II Всесоюзного симпозиума  
по изучению ископаемых кораллов СССР,  
вып. 3



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1970

TTÜ GEOLOGIA INSTITUUT  
RAAMATUKOGU

Nr. 6945

**Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР.** М., изд-во «Наука», 1970.

В сборник включены статьи, представляющие собой тексты прочитанных докладов на II Всесоюзном симпозиуме по изучению ископаемых кораллов СССР. Данный сборник является 3-м выпуском Трудов этого Симпозиума. В нем приводятся обобщенные данные по распространению кишечнополостных по периодам и в зависимости от условий среды. Рассмотрено значение ископаемых кораллов в стратиграфии и биогеографии регионов СССР.

Сборник рассчитан на широкий круг геологов-стратиграфов, палеонтологов, зоологов.

Таблиц 14. Библ. назв. 95. Иллюстраций 26.

Редакционная коллегия:

Б. С. СОКОЛОВ (председатель),  
В. Н. ДУБАТОЛОВ, Т. Г. ИЛЬИНА, А. Б. ИВАНОВСКИЙ, Д. Л. КАЛЬО

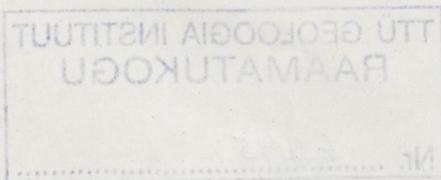
Ответственный редактор  
Д. Л. КАЛЬО

Editorial board:

B. S. SOKOLOV (editor-in-chief),  
V. N. DUBATOLOV, T. G. ILJINA, A. B. IVANOVSKY,  
D. L. KALJO

Responsible editor:

D. L. KALJO



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Первый симпозиум по изучению ископаемых кораллов СССР был организован в 1963 г. в Новосибирске (Институт геологии и геофизики СО АН СССР); тогда же была создана и Постоянная комиссия по изучению ископаемых кораллов СССР.

С 4 по 8 мая 1967 г. в Таллине состоялся Второй симпозиум по изучению ископаемых кораллов СССР, который был создан Институтом геологии АН ЭССР и названной Постоянной комиссией.

Симпозиум был посвящен обсуждению проблем палеобиогеографии и палеоэкологии, систематики и филогении кораллов и строматопороидей. Много внимания уделялось современным и ископаемым рифам.

В работе симпозиума приняло участие около 90 советских специалистов, а также В. Златарски из Софии и А. Стасиньска из Варшавы.

Материалы симпозиума издаются четырьмя выпусками: выпуск 1 — Табуляты и гелиолитоидеи палеозоя СССР (включает вступительное слово председателя Постоянной комиссии Б. С. Соколова); выпуск 2 — Ругозы и строматопороидеи палеозоя СССР; выпуск 3 — Законсервности распространения палеозойских кораллов СССР; выпуск 4 — Мезозойские кораллы СССР.

## ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОРДОВИКСКИХ И СИЛУРИЙСКИХ КОРАЛЛОВ И СТРОМАТОПОРОИДЕЙ

Д. Л. КАЛЬО, Э. Р. КЛААМАНН, Х. Э. НЕСТОР

Изучению закономерностей пространственного распространения раннепалеозойских кораллов в последние годы были посвящены работы Д. Хилл (Hill, 1951, 1958, 1967), Соколова (1960), Тесакова (Соколов, Тесаков, 1963), Ивановского (1965), Кальо (1965), Лелешуса (1965).

Авторы статьи характеризуют основные биогеографические области и провинции ордовика и силура, учитывая все наиболее крупные публикации по раннепалеозойским кишечнополостным, ряд рукописных работ, а также данные просмотра коллекций строматопороидей, принадлежащих О. В. Богоявленской (по Уралу), А. И. Лесовой и Г. С. Гриненко (по Средней Азии). В основном обобщались материалы по Европе, Азиатской части Советского Союза и Северной Америке, т. е. по наиболее полно изученным регионам.

Кишечнополостные Восточной и Юго-Восточной Азии (Китай, Корея, Япония) и Австралии изучены слабо.

Ранний ордовик был временем появления древнейших заведомых табулят. Первые настоящие ругозы и строматопороидеи известны только со среднего ордовика. Из отложений Центрального Техаса и Пенсильвании описаны Басслером (Bassler, 1950) *Lichenaria cloudi* и *L. simplex*, относящиеся, по всей вероятности, к роду *Cryptolichenarta* Sokoloy, представители которого известны и из чуньского яруса Сибири (*C. miranda* Sok. и *C. baikitica* Sok. et Tess.). Это — древнейшая криптолихенариевая фауна, как ее называют Б. С. Соколов и Ю. И. Тесаков (1963), еще весьма малораспространенная и редкая. Однако встречается она не случайно в районах, которые в среднем ордовике составят единую Америко-Сибирскую палеобиогеографическую область. Именно в этой области следует искать древнейший центр возникновения и расселения кораллов.

Средний ордовик. Фауна кораллов и строматопороидей в среднем ордовике становится уже сравнительно разнообразной и многочисленной, причем она приурочена только к северному полушарию. Среди табулят преобладали лихенарииды и тетраидииды, среди строматопороидей — лабехииды. При этом тетраидииды были широко развиты в Сибирском и Североамериканском бассейнах, но отсутствовали полностью на Урале, в Средней Азии и во всей Европе.

Появление целентерат в отдельных районах северного полушария не произошло, однако, одновременно. На примере ряда родов можно очень четко проследить прохорез кораллов и строматопороидей, причем колеблемью этой фауны были моря Северной Америки, очень тесно связанные с северными бассейнами Сибири. Из этого центра происходило расселение в другие моря, вследствие чего создавались ядра новых местных фаун. В конце эпохи у ругоз сформировался еще и другой центр — Прибалтика и Скандинавия. Для иллюстрации сказанного приведем несколько примеров.

В первой половине среднего ордовика (Чези) для Северной Америки были специфичны табуляты *Nyctopora* и *Lichenaria*. К концу эпохи они распространились на огромную площадь Сибири, Урала и Средней Азии.

Древнейшие строматопороидеи — *Cystostroma* и *Pseudostylodictyon* появились в Северной Америке в Чези; в Блэк Ривере они пополнились *Stromatocerium*, *Rosenella* и *Cryptophragmus*, а в Трентоне — *Labechia* ex gr. *pustulosa* (Saffort). Все они относятся к древнейшему семейству *Labechiidae*. На Урале лабехииды (*Cystostroma*, *Labechia*) найдены, вероятно, в несколько более молодых отложениях, а в Эстонии только в самых верхах отдела. Появившиеся в формации Блэк Ривер ругозы *Lambeophyllum* и *Favistella* к концу эпохи распространились в пределы Прибалтики и Сибири.

Однако наблюдаются и противоположные направления иммиграции — в Северную Америку. Древнейшие среднеордовиковские кораллы СССР известны из кривошлущного яруса Сибирской платформы. Они принадлежат к родам *Billingsaria*, *Eofletcheria*, *Lyopora* и *Phytopsis*. Первые два рода известны и из разновозрастных отложений Северной Америки (Чези), *Lyopora* появился в Америке только в конце среднеордовиковской эпохи, когда этот род совместно с *Eofletcheria* стал космополитным.

В конце среднего ордовика в Прибалтике сформировалось несколько новых родов ругоз, которые в других районах появились только в позднем ордовике. Это — динофиллиды (*Brachyelasma* и *Porfiriviella*), *Primitophyllum* и др. Помимо Прибалтики в это время сформировались новые таксоны и в других морях — в Уральском (фавозитиды, сиригнопориды) и Китайском (зафрентиды). Первые гелиолитоидеи — протареиды и циртофиллиды — возникли в разных районах Сибирского и Североамериканского бассейнов: *Esthonia* — на Таймыре, *Protaraea* — в Северной Америке, *Cyrtophyllum* — на Сибирской платформе. Да конца эпохи они остались временными эндемиками района своего возникновения.

Учитывая, что ареал тетраидид и фавистеллид ограничивается только морями Северной Америки и Сибири, где, кроме того, была развита разнообразная фауна строматопороидей и гелиолитоидей, которая в других районах распространения ордовиковских отложений отсутствует или появляется только в конце эпохи, можно вполне обоснованно говорить о существовании в среднем ордовике двух палеобиогеографических областей: Америко-Сибирской и Евро-Азиатской.

Если первая из них сравнительно единая (вероятно, можно говорить только о Североамериканском и Сибирском районах), то вторая более гетерогенная и подразделяется на Центральноазиатскую (сюда входит и Уральский район) и Европейскую провинции.

В Центральноазиатской провинции имеется ряд америкосибирских родов лихенариид — *Lichenaria*, *Nyctopora*, строматопороидеи — *Cystostroma*, *Labechia* ex gr. *pustulosa* (Saffort), появившиеся здесь позже, чем в районе возникновения. Характерно для этой провинции и распространение наиболее древних сиригнопорид (*Praesyriogopora*) и фавозитид (*Palaeofavosites*). Гелиолитоидеи неизвестны.

В Европейской провинции табуляты и строматопороидеи появились только в самом конце эпохи и представлены космополитными родами — *Lyopora*, *Eofletcheria* и *Stromatocerium*. Специфичный облик фауне провинции придают ругозы, среди которых во второй половине эпохи формируется ряд новых элементов: *Brachyelasma*, *Porfiriviella*, *Primitophyllum* и *Tryplasma*. Фавистеллиды среди них отсутствуют, но широко развиты стрептелазматыны.

Если нанести на карту (рис. 1) расположение биогеографических областей и провинций, древнейший центр развития кораллово-строматопоровой фауны и пути основных миграций и сравнить эти данные с предполагаемым расположением экватора в это время, то выясняется, что древ-

нейшие представители рассматриваемых групп обитали не в экваториальной («тропической») зоне, а в более умеренных широтах, где имели место сезонные явления. Граница палеобиогеографических областей проходила именно в экваториальной полосе, которая, видимо, только впоследствии стала районом пышного развития кораллов и строматопороидей.

Поздний ордовик. Родовое разнообразие кораллов и строматопороидей в позднем ордовике чрезвычайно большое — около 100 родов. Почти половине из них составляют роды табулят. Резко увеличилось количество родов гелиолитоидей, достигших в позднем ордовике расцвета.

Многие группы целентерат, появившиеся в предыдущей эпохе, в позднем ордовике значительно расширили свой ареал. Так, например, тетрадииды появились в Уральском, Саяно-Алтайском, в самом конце эпохи в Балтийском морях. Космополитными стали роды *Catenipora*, *Calapoecia*, *Palaeofavosites* (табуляты), *Streptelasma*, *Palaeophyllum*, *Brachyelasma* (ругозы), *Protaraea*, *Heliolites*, *Proheliolites*, *Propora* (гелиолитоидей).

Обратная тенденция — уменьшение ареала — замечается в позднем ордовике у лихенариид; они продолжали бурно развиваться только в Сибирском, Саяно-Алтайском и Казахском морях.

Довольно высоко количество эндемичных или узкораспространенных родов. Например, *Sarcinula* ограничивался Европой (кроме находок в Северном Китае), *Parasarcinula* — Саяно-Алтаем, Сибирью и Северо-Востоком СССР, *Coxia* — последним районом и Северной Америкой, агетолиты — в основном, Средней Азии и Китае (только род *Agetolites* встречается также на северо-востоке СССР). Среди строматопороидей в Северной Америке была широко распространена так называемая фауна *Aulacera*, а в Европе, Средней Азии и на Саяно-Алтае фауна *Clathrodictyon*. Но несмотря на происходившие изменения в распространении отдельных таксонов, основные черты палеобиогеографии целентерат остались в позднем ордовике такими же, как в предыдущей эпохе.

Американо-Сибирская область, которая охватывает в позднем ордовике и район Северного Урала, характеризуется массовым распространением цилиндрических строматопороидей *Aulacera* и *Cryptophragmus* и полным отсутствием клатродикциид. Среди гелиолитоидей характерны многочисленные и разнообразные циртофиллиды (*Cyrtophyllum*, *Rhaphidophyllum*, *Karagemia*) и род *Sibiriolites*. Из табулят типичны для области все еще тетрадииды, несмотря на то, что отдельные роды мигрируют и в Европейскую и в Центральноазиатскую провинции. Кроме того, характерны роды *Tollina*, *Labyrinthites*, *Foerstephyllum*, *Vacuopora*, *Baikitolites*, *Fletcheriella*, *Coxia*, *Parasarcinula*, *Troedssonites*, *Columnoporella*. Из ругоз характерны фавистеллиды, хотя сам род *Favistella* распространен уже и в Центральноазиатской провинции.

Для Европейской провинции характерно раннее появление и многочисленность клатродикциид [роды *Clathrodictyon* (группа *Clathrodictyon microundulatum*) и *Ecclimadictyon*] и отсутствие *Labechia* и *Aulacera*. Очень многочисленны и разнообразны также гелиолитоидей. Среди последних наиболее распространенными являются космополитные формы и роды, которые характеризуют Евроазиатскую область в целом; *Trochiscolithus*, *Stelliporella*, *Wormsipora*. Только Европейской провинцией ограничиваются *Esthonia*, *Acidolites*. Из табулят типичными европейскими формами считаются *Sarcinula* и многочисленные виды *Catenipora*, с другой стороны, почти полностью отсутствуют лихенарииды.

Из ругоз только в Европе известны *Tryplasma*, *Rectigrewingkia*, *Calostylis*, *Strombodes*, но полностью отсутствуют фавистеллиды.

Центральноазиатская провинция характеризуется присутствием строматопороидей из группы *Ecclimadictyon* ex. gr. *kirgizicum Riab.*, пропоридных гелиолитоидей (*Plasmoporella*, *Actalopora*) и агетолитид. Очень рано появляется здесь и *Multisolonia*. Среди ругоз в общем

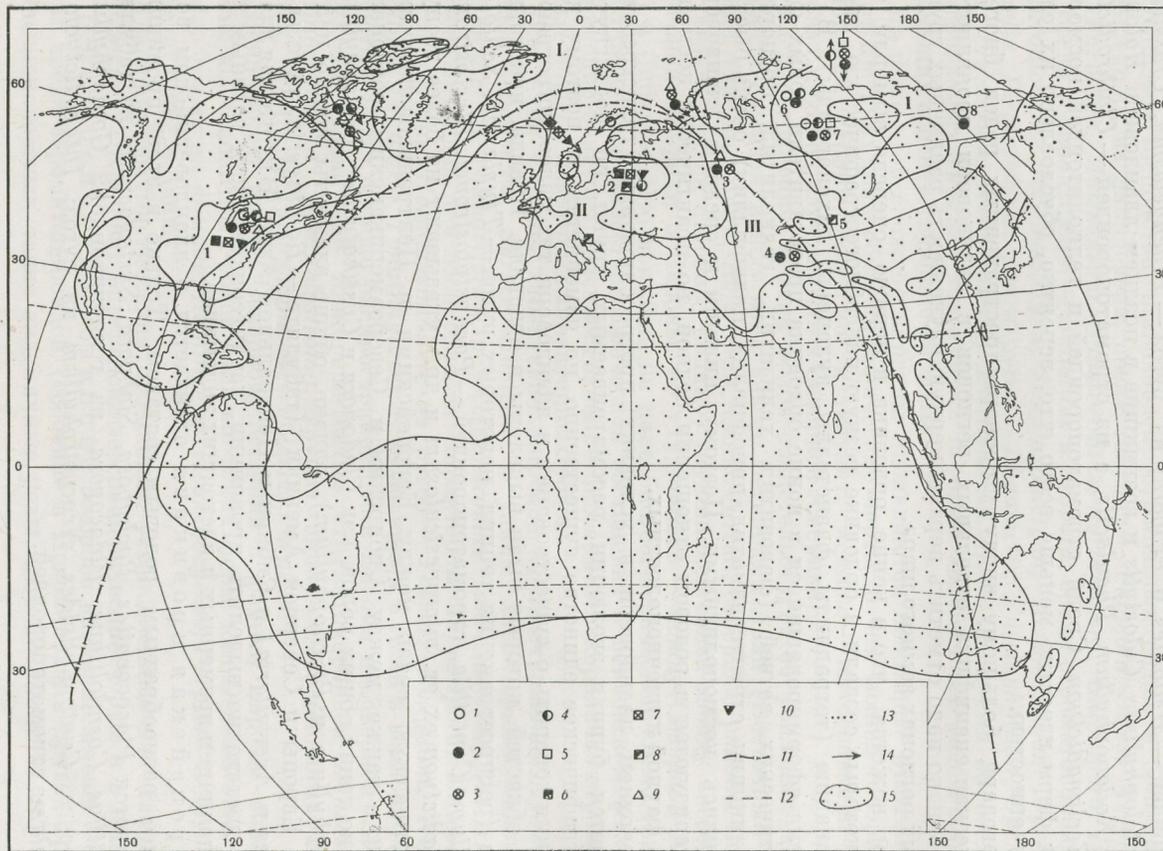


Рис. 1. Схематическая карта географического распространения некоторых характерных родов, путей миграции и расположения палеозоогеографических провинций и областей в среднем ордовике.

Палеогеографическая основа рисунка приводится упрощенно по Н. М. Страхову (1949), Ч. Шухерту (1957), В. М. Синицыну (1962) и Р. М. Мянчилло (1966).

- 1 — *Tetradium*;
- 2 — *Lichenaria*;
- 3 — *Nyctopora*;
- 4 — *Lyopora*;
- 5 — *Favistella*;
- 6 — *Streptelasma*;
- 7 — *Lambeophyllum*;
- 8 — *Primitophyllum*;
- 9 — *Cystostroma*;
- 10 — *Stromatocerium*
- 11 — расположение экватора;
- 12 — граница палеозоогеографических областей;
- 13 — граница провинций;
- 14 — направление миграции обозначенных на стрелке родов;
- 15 — суша.

Римскими цифрами на карте обозначены:  
 I — Америко-Сибирская область;  
 II — Европейская провинция;  
 III — Центральная азиатская провинция.  
 Арабскими цифрами обозначены отдельные регионы:

- 1 — Северная Америка,
- 2 — Скандинавско-Балтийский р-н,
- 3 — Урал,
- 4 — Средняя Азия,
- 5 — Саяно-Алтай,
- 6 — Таймыр,
- 7 — Сибирская платформа,
- 8 — Северо-Восток СССР

европейского облика встречается и *Favistella*. Из других америкосибирских элементов следует отметить распространение *Labechia* и *Rosennella*.

Л л а н д о в е р и. В лландовери родовое разнообразие кишечнополостных сохранилось примерно на уровне позднего ордовика, но значительно возросла роль широкораспространенных родов. Помимо вновь сформировавшихся родов, не успевших еще расселиться (например, *Syringolites*, *Placocoenites*, *Sinopora*, *Intexodictyon*, *Actinodictyon*, *Strombodes* в Европе; *Romingerella* в Северной Америке; *Triplophyllum* в Сибири; *Pseudamplexus* в Средней Азии), и ряда настоящих эндемиков (*Pachypora*, *Pycnolithus*, *Cosmiolithus*, *Pinacopora*, *Cyatophylloides* в Европе, *Hemithecia* в Средней Азии, *Cannipora* в Северной Америке), почти все другие роды развивались прогрессивно, значительно расширяя свой ареал. Почти повсеместно в лландовери встречаются: из табулят — *Palaeofavosites*, *Mesofavosites*, *Multisolenia*, *Catenipora*, *Halystites* и появившиеся во второй половине века *Favosites*, *Parastriatopora*, *Syringopora*, *Subalveolites*, *Striatopora*; из гелиолитоидей — *Heliolites* и *Fropora*; из ругоз — *Brachyelasma*, *Crassilasma*, *Entelophyllum*, *Calostylis* и возникшие в позднем лландовери *Holophragma*, *Kodonophyllum*, *Phaulactis*, а из строматопороидей — *Clathrodiction* и *Ecclimadictyon*. Среди строматопороидей и гелиолитоидей космополитных форм известно меньше всего, что, вероятно, обусловлено их слабой изученностью.

Благодаря большому числу широкораспространенных родов биогеографическая специфика отдельных регионов в лландовери проявляется слабо, однако надо отметить неравномерную изученность различных групп в разных регионах земного шара.

Нам кажется, что в конце ордовика в первую очередь вымерли те роды, которые создали в ордовике резкую палеобиогеографическую дифференциацию (тетрадииды, фавистеллы, аулацеры, лишениарииды). В то же время сформировавшиеся в конце ордовика представители новых филогенетических ветвей (фавозитид, хализитид, гелиолитид, пропорид, клатродиктиид, стрептелазматид, динофиллид, палифиллид) очень быстро становились космополитными. Поэтому нижний и средний лландовери характеризуются в родовом отношении бедной, но практически космополитной фауной кишечнополостных.

В верхнем лландовери, в условиях прогрессирующей трансгрессии, начинается бурная эволюция рассматриваемых групп, но достигнутое биогеографическое единство существенно не изменяется, и поэтому нет основания говорить о существовании в лландовери тех палеобиогеографических областей, которые были выделены в ордовике. Правда, некоторые данные (распространения тециид, некоторых ругоз — *Tryplasma*, *Schloleitophyllum*, *Cantrillia*, строматопороидей — *Pachystylostroma*, *Plectostroma*, *Ecclimadictyon* ex gr. *microvesiculosum* и др.) указывают на более тесную фаунистическую связь между Европейскими и Центральноазиатскими морями, а также между Сибирским и Североамериканским регионами (наличие таких общих родов, как *Cladopora* и *Cystihalysites*, *Diplophyllum*, *Craterophyllum* и *Ptychophyllum*), однако, общие элементы можно найти и для Европы и Северной Америки (табулята — *Romingeria*, ругозы — *Porpites* и *Acervularia*) и Сибири и Центральной Азии. В итоге для лландовери достаточно выделить провинции, характеризующиеся главным образом наличием временных и настоящих эндемиков.

Европейская провинция отличается в лландоверийском веке наиболее разнообразным родовым составом. Только в этой провинции встречаются *Placocoenites*, *Pachypora*, *Sinopora*, *Syringocystis* из табулят; *Pycnolithus*, *Cosmiolithus*, *Pinacopora* из гелиолитоидей; *Goniophyllum*, *Strombodes*, *Cyatophylloides*, *Neocystiphyllum* из ругоз; *Intexodictyon* и *Forolinia* из строматопороидей.

Центральноазиатская провинция, в которую входят, очевидно, и Восточный склон Урала и Китай, имеет меньше специфических форм: *Schedohalysites*, *Hemithecia*, *Pseudamplexus*. Отчасти это объясняется меньшим распространением карбонатных пород того возраста.

Сибирская провинция. Из специфических родов можно назвать лишь ругозы *Cystilasma* и *Triplophyllum* и реликтовую форму *Agetolites*. Провинция выделяется главным образом из-за отсутствия ряда родов, известных во всех других провинциях, как, например, тецииды, *Coenites*, *Cystiphyllum* и др.

Кораллово-строматопоровая фауна Североамериканской провинции сравнительно плохо изучена. Благоприятные для существования кишечнополостных фации здесь более широко распространяются лишь в клинтоне. Из эндемичных родов следует назвать *Romingerella* и *Cannipora*.

Венлок является несомненно эпохой расцвета силурийской фауны кишечнополостных. Округленно в венлоке насчитывается более 130 родов. Сохраняется господство широко распространенных родов, в большинстве перешедших из лландовери, среди табулят — *Palaeofavosites*, *Mesofavosites*, *Favosites*, *Multisolenia*, *Subalveolites*, *Syringopora*, *Catenipora*, *Halysites*; среди гелиолитоидей — *Heliolites* и *Propora*; среди строматопороидей — *Clathrodictyon*, *Ecclimadictyon*, *Simplexodictyon*, *Actinodictyon*, *Syringostromella*, *Plectostroma*; среди ругоз — *Phaulactis*, *Entelophyllum*, *Cystiphyllum*, *Tryplasma*, *Ketophyllum*, *Microplasma*. В то же время во всех рассматриваемых группах встречается и много эндемичных родов, характеризующих соответствующие регионы.

На фоне этой сложной картины проявляются некоторые отличающиеся от прежних палеобиогеографические черты, о чем можно говорить на основании строматопороидей и табулят, меньше — на основании ругоз (из-за слабой их изученности в Северной Америке).

Распространение многих родов свидетельствует об усилении фаунистических связей между отдельными регионами Азии (Восточный склон Урала, Средняя Азия, Казахстан, Саяно-Алтай, северные районы Сибири, Китай). С другой стороны, видимо, улучшились связи между бассейнами Северной Америки и Европы, но ухудшились — между Северной Америкой и Сибирью. Это показано на палеобиогеографической схеме (рис. 2), где приводится палеогеографическая обстановка в венлокском веке, расположение экватора, распространение биогермных кораллово-строматопоровых пород и некоторых характерных родов.

Для Азии в целом характерно широкое распространение строматопороидей — *Labechia*, *Syringostromella* и таких характерных видов, как *Clathrodictyon cylindricforme* и «*Actinostroma*» *labechiiforme*. Из табулят и гелиолитоидей для этой области характерны *Sapporipora*, *Mesosolenia*, *Syringoporus*, *Helioplasmolites*; из ругоз — *Yassia*, *Aphyllum*, *Nipponophyllum*, *Tabularia*, *Tenuiphyllum*. В то же время в Азии в венлоке еще неизвестны такие широко распространенные в Европе и Северной Америке роды, как различные тонкорешетчатые строматопороидеи *Densastroma*, *Actinostromella*, *Parallelostroma*, группа видов «*Stromatopora*» *antiqua* (Nich. et Mur.), *Syringaxon*, *Acervularia*, *Porpites*.

Венлокскую фауну Северной Америки с фауной Европы связывает кроме космополитных родов наличие таких форм, как *Densastroma*, «*Stromatopora*» *ex gr. antiqua*, *Romingeria*, *Acanthocyclus*, *Porpites*, и других, отсутствующих в Азии.

Основные фаунистические провинции, установленные для лландовери и ордовика, сохраняют определенные специфические черты и в венлоке.

В Европейской провинции большое значение имеют *Densastroma* среди строматопороидей (особенно в Подолии), а в других группах кишечнополостных такие эндемичные роды, как *Cosmiolithus*, *Syringoli-*

*tes, Nodulipora* (о-в Готланд), *Barrandeolites, Mastopora, Saaremolites* (Эстония), *Helminthidium* (Англия), *Syringaxon, Acervularia, Rheimaphyllum, Lycocystiphyllum*.

Североамериканская провинция характеризуется следующими специфическими чертами: ранним появлением актиностромеллид (*Actinostromella, Parallelostroma*), получивших в других провинциях широкое распространение лишь в лудлове, и большого количества реликтовых форм, распространенных раньше преимущественно в Европе: *Forolina, Planalveolites, Romingeria, Enterolasma, Porfiriviella, Brachyelasma*.

Большим разнообразием фауны выделяется Центральноазиатская провинция. Специфическими родами являются здесь *Thaumatolites* (Урал), *Pseudoplasmodora, Helioplasmodites* из гелиолитоидей; *Antherolites, Thecipora* и *Palaeocorolites* (все Средняя Азия), *Hattonia, Scoliopora* (все Казахстан) из табулят; *Holmophyllum, Neoraliphyllum* из ругоз и особенно тонковетвистые строматопороидей *Amphipora* (s. l.).

Сибирская провинция почти не имеет специфических родов, но многие роды, распространенные в Центральноазиатской провинции и перечисленные выше, здесь отсутствуют. Благодаря этому количественные соотношения в фауне значительно отличаются, что позволяет выделить эту провинцию (хотя несколько условно) еще и в венлоке.

Поздний силур. Выявлению палеобиогеографической специфики кораллов и строматопороидей в позднем силуре сильно мешает недостаточное совершенство стратиграфии пограничных слоев силура и девона.

Поздний силур является эпохой упадка силурийской и зарождения новой девонской коралловой фауны. Постепенно вымирают целые филогенетические ветви, например — хализитиды, многие фавозитиды, пропориды, ликофиллиды, клатродиктииды (s. str.) и др. Большинство сохранившихся в позднем силуре родов заметно сократило свои ареалы — *Palaeofavosites, Mesofavosites, Subalveolites, Thecia, Halysites, Holophragma, Microplasma, Mucophyllum, Clathrodiclyon, Ecclimadictyon* и др. Это вполне закономерное явление, если учесть, что бассейны Северной Сибири и Северной Америки испытывали в позднем силуре сильную регрессию, значительно сократившую площадь подходящих для целентерат фаций.

Все же довольно большая группа родов, особенно строматопороидей и ругоз, распространяется практически повсеместно в тех районах, где известны карбонатные отложения позднего силура. Из строматопороидей к ним относятся *Simplexodictyon, Densastroma, Parallelostroma*, из ругоз *Pilophyllum, Tryplasma, Cystiphyllum, Holmophyllum, Ketophyllum, Entelophyllum, Stereoxylodes, Phaulactis*; из табулят и гелиолитоидей *Favosites* и *Hellolites*.

Из новых родов, получивших широкое распространение в девоне, но появившихся еще в конце силура, отметим ругозы — *Acanthophyllum, Patridophyllum, Diplochone*, табуляты — *Thamnopora, Scoliopora, Thecostegites*, гелиолитиды — *Helioplasma*.

В позднесилурийской эпохе выделяются только две фаунистические провинции — Европейская и Азиатская, причем более разнообразной и богатой является коралловая фауна последней. Важный отличительный признак этой провинции — распространение амфишоровых известняков (Урал, Средняя Азия, Япония), полностью отсутствующих в Европейской провинции (за исключением скальского горизонта Подолии). Кроме того, среди строматопороидей в позднем силуре в Азии появляются представители родов *Gerronostroma* и *Hermatostroma*, в то время как в Европейской провинции специфических родов почти нет (за исключением, возможно, *Lophiostroma*). Сравнительно много специфических родов встречается среди ругоз: в Европе — *Weissermelia, Rheimaphyllum, Helminthidium* и др.; в Азии — *Tabularia, Tenuiphyllum, Altaja, Ryderophyllum, Chavsakia*. Различия фауны табулят и гелиолитоидей этих

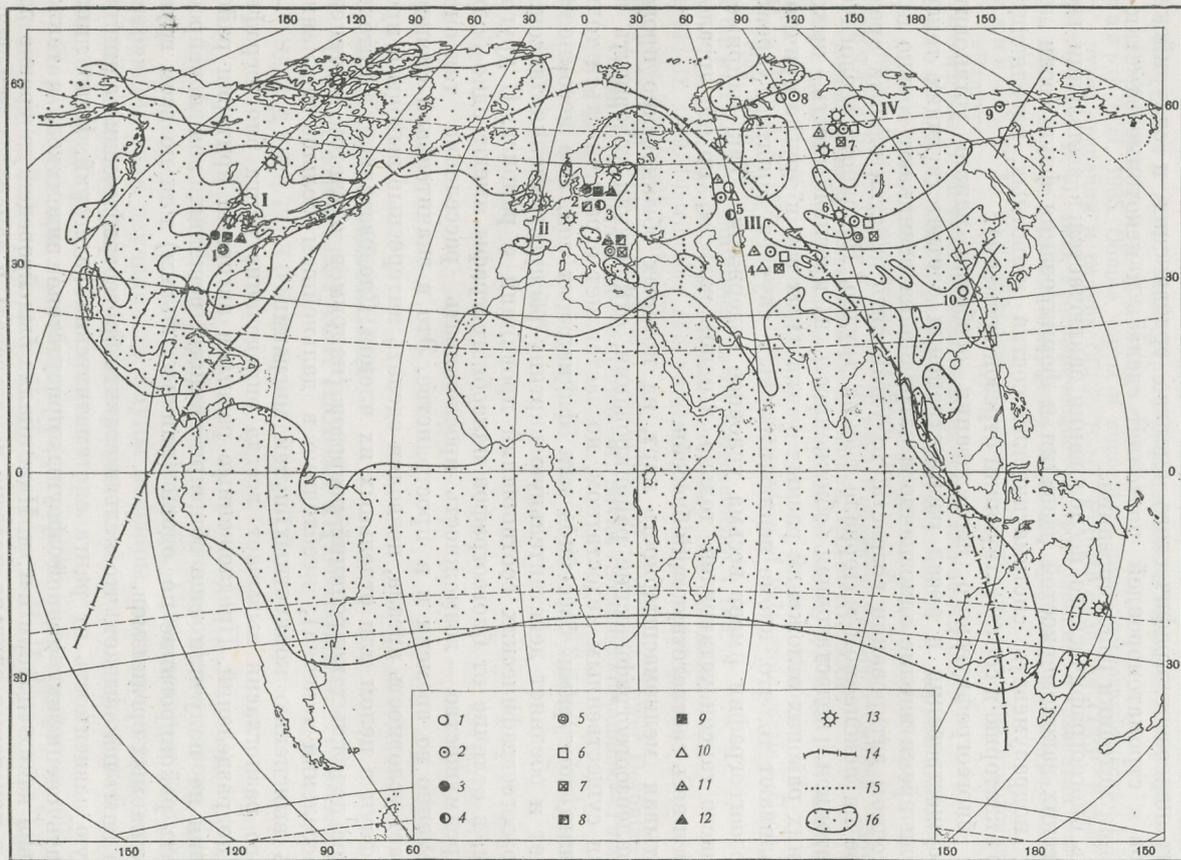


Рис. 2. Схематическая карта географического распространения некоторых специфических родов и расположений палеозоогеографических провинций в венлоке.

Палеогеографическая основа рисунка приводится упрощенно по Н. М. Страхову (1949), Ч. Шухерту (1957), В. М. Синицыну (1962), S. Bubnoff (1941) и L. Wills (1952)

- 1 — *Sapporipora*;
- 2 — *Mesosolenia*;
- 3 — *Romingerella*;
- 4 — *Barrandeolites*;
- 5 — *Cladopora*;
- 6 — *Yassia*;
- 7 — *Cyathactis*;
- 8 — *Acervularia*;
- 9 — *Porpites*;
- 10 — *Amphipora* (s. l.);
- 11 — «*Actinostroma labechii*forme»;
- 12 — *Densastroma*;
- 13 — кораллово-строматопоровые биогермы;
- 14 — расположение экватора;
- 15 — границы палеозоогеографических провинций;
- 16 — суша.

Римскими цифрами на карте обозначены:

- I — Американская провинция,
- II — Европейская провинция,
- III — Центральная азиатская провинция,
- IV — Сибирская провинция.

Арабскими цифрами обозначены регионы:

- 1 — Северная Америка,
- 2 — Скандинавско-Балтийский район,
- 3 — Подолия,
- 4 — Средняя Азия,
- 5 — Урал,
- 6 — Саяно-Алтай,
- 7 — Сибирская платформа,
- 8 — Таймыр,
- 9 — Северо-Восток СССР,
- 10 — Китай

провинций отражаются не столько в существовании различных родов, сколько в различной роли общих для обеих провинций родов. В позднесилурийской фауне табулят Европейской провинции существенную роль играют роды *Thecia*, *Laceripora*, *Syringopora*, в Азии — *Mesosolenia* и многочисленные гелиолитоидеи — *Heliolites*, *Propora*, *Helioplasmolites*. Благоприятные условия для длительного выживания в этой провинции нашел род *Mesofavosites*.

Таким образом, в конце силура начавшийся уже раньше процесс уравнения палеобиографической специфики фаун отдельных регионов почти полностью стирал грани между провинциями. Только появление элементов новой девонской фауны (особенно в районах Центральной Азии) несколько усложняет формировавшуюся обстановку.

\* \* \*

Опыт палеозоогеографического анализа ордовикских и силурийских кораллов и строматопороидей позволяет сделать и некоторые заметки в отношении методики районирования.

Цель биогеографического исследования заключается в выявлении географических закономерностей развития и формирования фаун (если под фауной подразумевать систематический состав животных, населяющих данную акваторию в соответствующий отрезок времени).

Для биогеографического исследования особенно важно установить время существования и ареал распространения соответствующих таксонов. Если время вполне однозначно и затруднения возникают только при более точном датировании возраста, то установить действительный ареал таксонов на ископаемом материале весьма трудно. Неполнота геологической летописи, недостаточная обнаженность и прослеженность, выход в соседних районах отложений разных фациальных зон и другие причины обуславливают то, что, кроме исключительных случаев, понятие «ареал» в палеозоогеографии имеет весьма условное содержание. Так, например, очень часто таксон установлен только в одном разрезе, но его ареалом считается весь соответствующий бассейн.

Учитывая мелкомасштабность карт, на которых обыкновенно проводятся палеозоогеографические районирования, отмеченная условность не является существенным недостатком, но заставляет ограничиваться только общими контурами бассейнов или фациальных зон. Это несомненно упрощает и обедняет действительную картину распространения таксонов и палеозоогеографических соотношений провинций и районов. С другой стороны, в отличие от биогеографов палеобиогеографы имеют одно большое преимущество — возможность прослеживать расселение таксонов одновременно во времени и в пространстве. Это в значительной степени возмещает условность ареала, позволяя сделать интересные выводы о прохорезе фаун в целом или отдельных их членов. Следовательно, в интересах более надежных корреляций разрезов (например, с учетом постепенного расселения таксона), необходимо в дальнейшем больше внимания уделять выяснению конкретных путей миграции.

Много разногласий вызывает всегда определение ранга биогеографических подразделений. Предложенные разными авторами критерии районирования не получили еще общепризнанного решения, как и вопрос: проводить районирование по одной (или нескольким) или по всем группам ископаемых организмов.

Наш опыт показывает, что нельзя ставить биогеографические единицы в прямую зависимость от ранга систематических категорий. Надо лишь учитывать специфику данной фауны, присутствие эндемиков, а также отсутствие каких-то форм и т. д. Наш анализ был проведен на уровне родов, но в некоторых случаях полезно использовать и семейства или виды,

обращая основное внимание на качественную, а не статистическую характеристику фауны.

Не отрицая в принципе районирования по всем группам животных, считаем более эффективным районирование по одной или нескольким экологически однотипным группам. Как известно из современной зоогеографии (и это вполне понятно), районирование по пелагическим или бентонным формам дает весьма различные результаты. Соответственно следует и понимать приведенное в данной работе районирование — оно применимо к донной фауне и областям ее обитания и нераспространимо на бывшие более глубоководными фаунальные зоны с преимущественно бентонной фауной.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ивановский А. Б. 1965. Стратиграфический и палеобиогеографический обзор рифов ордовика и силура. Изд-во «Наука».
- Кальо Д. Л. 1965. Общие черты и некоторые палеозоогеографические особенности рифов ордовика и силура СССР. В сб.: Рифы палеозоя СССР. Изд-во «Наука».
- Лелешус В. Л. 1965. Географическое распространение и развитие силурийских табулят. В сб.: Табулятоморфные кораллы ордовика и силура СССР. Изд-во «Наука».
- Мянниль Р. М. 1966. История развития Балтийского бассейна в ордовике. Изд-во «Валгус».
- Синицын В. М. 1962. Палеогеография Азии. Изд-во АН СССР.
- Соколов Б. С. 1960. Стратиграфические комплексы и корреляционное значение ордовикских кораллов СССР. В сб.: Международный геологический конгресс. XXI сессия, Доклады советских геологов. Проблема 7.
- Соколов Б. С., Тесаков Ю. И. 1963. Табуляты палеозоя Сибири. Табуляты ордовика и силура Восточной части Сибири. Изд-во АН СССР.
- Страхов Н. М. 1949. Основы исторической геологии, ч. I и II. Гостеолитиздат.
- Шухерт Ч. 1957. Палеогеографический атлас Северной Америки. ИЛ.
- Bassler R. S. 1950. Faunal list and description of Palaeozoic corals.— Geol. Soc. America, Mem. 44.
- Bobnoff S. 1941. Einführung in die Erdgeschichte. I Teil.
- Hill D. 1951. The Ordovician corals.— Proc. Roy. Soc. Queensland, 62.
- Hill D. 1959. Distribution and sequence of Silurian coral faunas.— Journ. Proc. Roy. Soc. New South Wales, 92.
- Hill D. 1967. The sequence and distribution of Ludlovian, Lower Devonian and Couvianian coral faunas in the Union of Soviet Socialist Republics.— Palaeontology, 10, pt 1.
- Wills L. J. 1952. A palaeogeographical atlas of the British Isles and adjacent parts of Europe. London — Glasgow.

### КОРАЛЛЫ ОСНОВНЫХ ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ ДЕВОНА

В. Н. ДУБАТОЛОВ, Н. Я. СПАССКИЙ

Проблема палеобиогеографического районирования девона фактически еще не решена в планетарном масштабе. Препятствием этому служит неравномерная изученность фауны и флоры, а также отсутствие обобщающих исследований по стратиграфической и географической приуроченности многих групп органического мира.

Первым опытом палеобиогеографического районирования девона СССР по кораллам была работа В. Н. Дубатолова и Н. Я. Спасского (Дубатолов, Спасский, 1964).

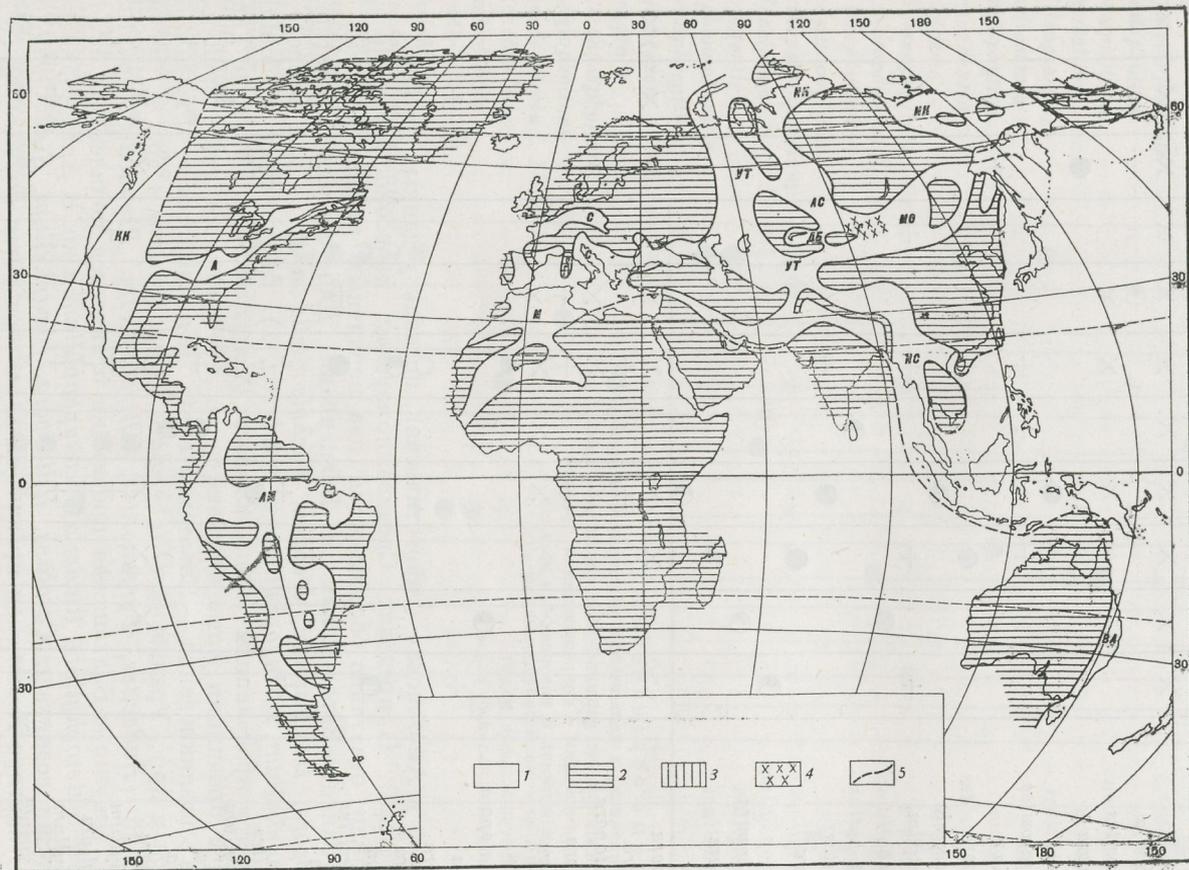
Анализ фактического материала по распространению девонских кораллов мира позволил установить, что возникновение новых родов приурочено к так называемым «первичным ареалам». Известно, что кораллы, будучи прикрепленными донными животными, расселялись в стадии личинки-планулы. Само перемещение, связанное с господствующими течениями, имело характер пассивной, однократной миграции. Если становление вида начинается со становления популяции, а становление рода — с вида, то выяснение главных закономерностей этого процесса на палеонтологическом материале лучше всего начинать с анализа рода. Это объясняется прежде всего тем, что только ощутимый геологический интервал времени позволяет с достаточной достоверностью проследить распространение рода (и других таксонов) в пространстве.

В пределах каждой палеобиогеографической провинции могут располагаться один или несколько первичных ареалов возникновения родов, т. е. первичный ареал может соответствовать палеобиогеографической провинции или региону этой провинции.

Возникнув в первичном ареале, род проходит несколько фаз пространственно-временного распространения. В начальную фазу развития каждый род эндемичен, однако региональным или провинциальным эндемиком, на все время существования, остаются только отдельные роды. Вторая фаза развития рода совпадает с расширением ареала на соседние районы, часто принадлежащие нескольким сопредельным провинциям. Третья фаза является временем максимального распространения рода, когда его представители продвигаются в пределы нескольких провинций, иногда захватывают целую биогеографическую область или провинции смежных областей. В полном цикле развития может наступить четвертая фаза, когда род сохраняется на каких-то остаточных ареалах, часто расчлененных и удаленных от его первичного ареала, т. е. опять становится эндемиком. Итак, в полный цикл пространственно-временного распространения род проходит четыре фазы, в которые он последовательно является неоэндемиком (первая фаза), полирегионалом (вторая фаза), полипровинциалом (третья фаза) и реликтоэндемиком (четвертая фаза) (Спаский, 1967). В любой провинции на различных этапах ее существования в родовом (и видовом) составе можно (в различных соотношениях) проследить все эти пространственно-временные категории.

Возникновение и развитие родов обуславливается многими процессами, из которых особое значение имеют изменения палеогеографической обстановки. Начало девонского периода совпадает с геократической эпохой, вызванной каледонской складчатостью. Обширная регрессия моря, аридизация климата, резкая перестройка ландшафтов в областях каледонской складчатости явились причиной широкого развития явлений эндемизма (Синицын, 1962). Наибольшее количество вновь появившихся родов кораллов приходится на регрессивную раннедевонскую эпоху. Первичные ареалы возникновения родов пространственно связаны с геосинклинальными морями Евразии, Австралии, Африки и Америки (см. табл. 1).

В раннем девоне четко намечаются следующие палеобиогеографические провинции (рис. 1): Средиземноморская (включающая Западную и Центральную Европу, Анатолию, Малую Азию, Иран, Гималаи), Магрибская (Северная Африка), Урало-Тяньшанская (включающая Новую Землю, Вайгач, Пай-Хой, Урал и Тянь-Шань), Джунгаро-Балхашская (Северное Прибалхашье и Джунгарский Алатау), Алтае-Саянская (Салаир, Алтай), Индигиро-Колымская (Таймыр, Северо-Восток СССР), Монголо-Охотская (Восточное Забайкалье, бассейн Амура), Индо-Синийская (Индокитай, Юго-Западный Китай), Восточно-Австралийская (Восточная Австралия, Тасмания), Калифорнийско-Канадская (Калифорния, Невада, Британская Колумбия, Аляска), Аппалачская (Нью-Йорк,



## Провинции:

- А — Аппалачская;
- М — Магрибская;
- С — Средиземноморская;
- УТ — Урало-Тяньшанская;
- ДБ — Джунгаро-Балхашская;
- АС — Алтае-Саянская;
- ИК — Индигиро-Колымская;
- МО — Монголо-Охотская;
- ИС — Индосинийская;
- ВА — Восточно-Австралийская;
- КК — Калифорнийско-Канадская;
- АМ — Амазонская

- 1 — море;
- 2 — суша;
- 3 — эпиконтинентальные отложения;
- 4 — область вулканических отложений;
- 5 — контур суши

Рис. 1. Палеобиогеографическая схема раннего девона.

Таблица 1

Распространение основных родов в раннем девоне (по провинциям)

Род	Аппалачская	Магрийская	Средиземноморская	Урало-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Индиго-Колымская	Монголо-Охотская	Индо-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Fossilipora</i>										●	
<i>Corolites</i>						●					
<i>Thecia</i>			+								
<i>Favosites</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Striatoporella</i>				×		×	●				
<i>Pachyfavosites</i>				×		×	×				
<i>Gephropora</i>									●		
<i>Oculipora</i>				●							
<i>Squameofavosites</i>			+	+	+	+				+	
<i>Emmonsia</i>									+		
<i>Roemeripora</i>			●			+					
<i>Pseudoroemeria</i>				●							
<i>Pleurodictyum</i>	+		+			+		+			
<i>Michelinia</i>		●									
<i>Axulites</i>					●						
<i>iphaeolites</i>				●		+					
<i>Cleistopora</i>			●								
<i>Procteria</i>	●										
<i>Holacanthopora</i>		●									
<i>Dendrozoum</i>			●								
<i>Rudacites</i>				●							
<i>Thamnopora</i>			×	×		×	×		×	×	×
<i>Gracilopora</i>				+		+					
<i>Parastriatopora</i>		×		×		×	×		×		
<i>Yacutiopora</i>				+		+	+				
<i>Striatopora</i>		×		×	×	×	×				
<i>Pachypora</i>						▲					
<i>Pachystriatopora</i>		●									
<i>Cladopora</i>	+									+	
<i>Dendropora</i>						○					
<i>Hillaeopora</i>						●					
<i>Platyaxum</i>	●										
<i>Crassialveolites</i>						●	+			+	
<i>Callipora</i>			+						+		
<i>Coenites</i>	+			+		+			+		
<i>Tyrganolites</i>				●					+		
<i>Natalophyllum</i>										●	
<i>Scoliopora</i>					●	+					
<i>Lecomptia</i>					●	+					
<i>Syringopora</i>		×	×	×		×	×		×	×	×
<i>Palaeophyllum</i>				+		+		+		+	
<i>Fasciphyllum</i>				+		+	+			+	
<i>Loyolophyllum</i>				+		+				+	
<i>Spongophyllum</i>				×		×	×		×	×	×

Род	Апшалацкая	Магрибская	Средиземноморская	Ураго-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Дальневосточная	Индийско-Колымская	Ушарьинская	Монголо-Охотская	Индо-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Neomphya</i>				△		△							<i>Pseudocorymbium</i>
<i>Xystriphyllum</i>			×	×	×	×		×					<i>Kochonophyllum</i>
<i>Taimyrophyllum</i>				+	+	+		×					<i>Schlotterophyllum</i>
<i>Lyrielsma</i>				+	<	+							<i>Chamaephyllum</i>
<i>Australophyllum</i>					×	×							<i>Pseudocorymbium</i>
<i>Endophyllum</i>			+		+	+							<i>Calceola</i>
<i>Iowaphyllum</i>					×	×		●					<i>Acanthophyllum</i>
<i>Petrozium</i>					+	+		△					<i>Ptenophyllum</i>
<i>Billingsastraea</i>	●			+	+	●		+					<i>Strophophyllum</i>
<i>Radiastraea</i>					+	+							<i>Gompharia</i>
<i>Eridophyllum</i>					+	●							<i>Groenlandia</i>
<i>Hexagonaria</i>	●	+	+		△								<i>Sporophyllum</i>
<i>Zelolasma</i>													<i>Erubryllum</i>
<i>Thamnophyllum</i>			●		+				●				<i>Heliophyllum</i>
<i>Stellatophyllum</i>						●							<i>Nevadaphyllum</i>
<i>Sulcorphyllum</i>													<i>Bethanophyllum</i>
<i>Trapezophyllum</i>			○										<i>Gurkeskella</i>
<i>Orthopaterophyllum</i>	×	×	×	×	×	×			+	×			<i>Aulacophyllum</i>
<i>Kionelasma</i>				●	●								<i>Neophyllum</i>
<i>Zaphrentis</i>	●	+								+			<i>Eurkaphyllum</i>
<i>Siphonophrentis</i>	●												<i>Papillophyllum</i>
<i>Heliophrentis</i>	●												
<i>Syringazon</i>			+	+		+							У
<i>Neaxon</i>			●	●									о
<i>Barrandeophyllum</i>		×	×										л
<i>Metriophyllum</i>		●											д
<i>Pseudopetraia</i>				+									б
<i>Nicholsoniella</i>			●		+								а
<i>Lindstroemia</i>				+	●								Т
<i>Ridderia</i>					●								Г
<i>Nalivkinella</i>	●												В
<i>Pseudobothriophyllum</i>	●												и
<i>Aknysophyllum</i>	●												о
<i>Combophyllum</i>	●												л
<i>Acrophyllum</i>	●												д
<i>Oligophyllum</i>	●												б
<i>Tryplasma</i>	●												а
<i>Pseudotryplasma</i>	●												Т
<i>Rhizophyllum</i>	●												Г
<i>Pseudomicroplasma</i>	●												В
<i>Nardoephyllum</i>	●												и
<i>Digoniophyllum</i>	●												о
<i>Partidophyllum</i>	●												л
<i>Cystophylloides</i>	●												д
<i>Pseudodigoniophyllum</i>	●												б
<i>Zonophyllum</i>	●												а

Т а б л и ц а 1 (окончание)

Род	Аппалачская	Магрибская	Средиземноморская	Урало-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Индиголо-Колымская	Монголо-Охотская	Индю-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Pseudozonophyllum</i>				●			+				
<i>Kodonophyllum</i>				△							
<i>Schlotheimophyllum</i>				△							
<i>Chlamydoephyllum</i>			×	×	×	×	×			×	
<i>Pseudamplexus</i>			×	×	×	×				×	
<i>Calceola</i>											
<i>Acanthophyllum</i>			×	×	×	×	×		×	×	
<i>Ptenophyllum</i>			+	+		+				+	
<i>Stringophyllum</i>			●	+							
<i>Gazimuria</i>								○			
<i>Grypophyllum</i>			●	+		+	+				
<i>Spongophylloides</i>				△							
<i>Breviphyllum</i>											
<i>Heliophyllum</i>	●									+	●
<i>Nevadaphyllum</i>											○
<i>Bethanyphyllum</i>											●
<i>Gurjevskiella</i>						○					●
<i>Aulacophyllum</i>	+						●			+	
<i>Neokyphophyllum</i>					○						
<i>Eurekaphyllum</i>											○
<i>Papiliophyllum</i>											●

## Условные обозначения:

- — неэндемики, в дальнейшем расширяющие ареал;
  - — неэндемики, не расширяющие первичный ареал;
  - ▲ — реликтоэндемики с сокращающимся ареалом;
  - △ — реликтоэндемики с разорванным ареалом;
  - — формы с резко перемещающимся ареалом;
  - +
  - ×
- полирегиональные роды;  
 × — полипровинциальные роды.

Онтарио) и Амазонская (гипотетическая, поскольку данных по кораллам очень мало). В пределах Средиземноморской палеобиогеографической провинции отчетливо обособляются два первичных ареала возникновения — Западно-Европейский и Балканский. Для первого характерны *Cleistopora*, *Dendrozoum*, *Neaxon*, *Nicholsoniella* и др., а для второго — *Thamnophyllum*, *Stringophyllum* и др. (табл. 1). Магрибская провинция отличается проявлением *Holacanthopora*, *Pachystriatorpora*. В Урало-Тяньшанской провинции устанавливаются по крайней мере три первичных ареала возникновения — Новоземельский (*Cystiphyllodes*, *Pseudozonophyllum* и др.), Уральский (*Riphaeolites*, *Grypophyllum* и др.) и Среднеазиатский (*Rudacites*, *Tyrganolites*, *Oligophyllum*, *Pseudodigonophyllum* и др.). Джунгаро-Балхашская провинция отличается появлением *Azuolites*, *Orthopaterophyllum*, *Ridderia*, *Neokyphophyllum* и др. В Алтае-Саянской провинции возникают *Corolites*, *Hillaepora*, *Iowaphyllum*, *Stellatophyllum* и др. Индиголо-Колымская провинция характеризуется появлением *Striatorporella*, *Yakutiopora*, *Zonophyllum*, *Taimyrophyllum* и др.

В Монголо-Охотской провинции возникают *Gazimuria*, близкие к *Pleurodictyum* новые формы. Индо-Синийская провинция является ареалом возникновения *Gephyropora*.

В Восточно-Австралийской провинции появляются *Natalophyllum*, *Lyrielasma*, *Zelolasma*, *Sulcorophyllum*, *Trapezophyllum* и др. (см. табл. 1). Калифорнийско-Канадская провинция характеризуется возникновением *Radiastrea*, *Heliophrentis*, *Nevadaphyllum* и др. Аппалачская провинция резко отличается от всех остальных оригинальными *Procteria*, *Siphonophrentis*, *Pseudoblothrophyllum*, *Aknysophyllum*, *Combophyllum*, *Acrophyllum* и др. (табл. 1).

Рассмотрение родового состава позволяет сделать вывод, что своеобразие и самостоятельность провинций определяются эндемичными формами (как неозендемиками, так и реликтоэндемиками).

Однако основной группой родов в каждом провинциальном комплексе являются полирегиональные и полипровинциальные (табл. 1). Их присутствие позволяет установить связи между фаунами отдельных провинций и проследить основные пути распространения родов. Для раннего девона удается наметить следующие основные пути расселения (причем отдельные роды могут проходить их не полностью и в разных направлениях):

1. Западная Арктика — Урал — Средиземноморье — Северная Америка (по распространению родов *Pseudozonophyllum*, *Nalivkinella* и др.).

2. Западная Арктика — Урал — Средняя Азия — Китай — Австралия (*Nardophyllum*, *Tyrganolites*, *Gephyropora*, *Cystiphyllodes*, *Lyrielasma*).

3. Западная Арктика — Урал — Алтае-Саянская провинция (*Squameofavosites*, *Parastriatorpora*, *Cystiphyllodes*, *Taimyrophyllum*).

4. Западная Арктика — Канада (циркумполярно) — Атлантическое побережье Америки (*Cystiphyllodes*, *Taimyrophyllum* и др.).

5. Алтае-Саянская провинция — Средняя Азия (или Джунгаро-Балхашье) — Средиземноморье (*Squameofavosites*, *Roemeripora*, *Orthopaterophyllum*, *Barrandeophyllum* и др.).

6. Американо-Атлантический сектор — Северная Африка — Средиземноморье — Средняя Азия — Джунгаро-Балхашье — Монголо-Охотская провинция (*Tyrganolites*, *Hexagonaria*, *Grypophyllum*, *Heliophyllum* и др.).

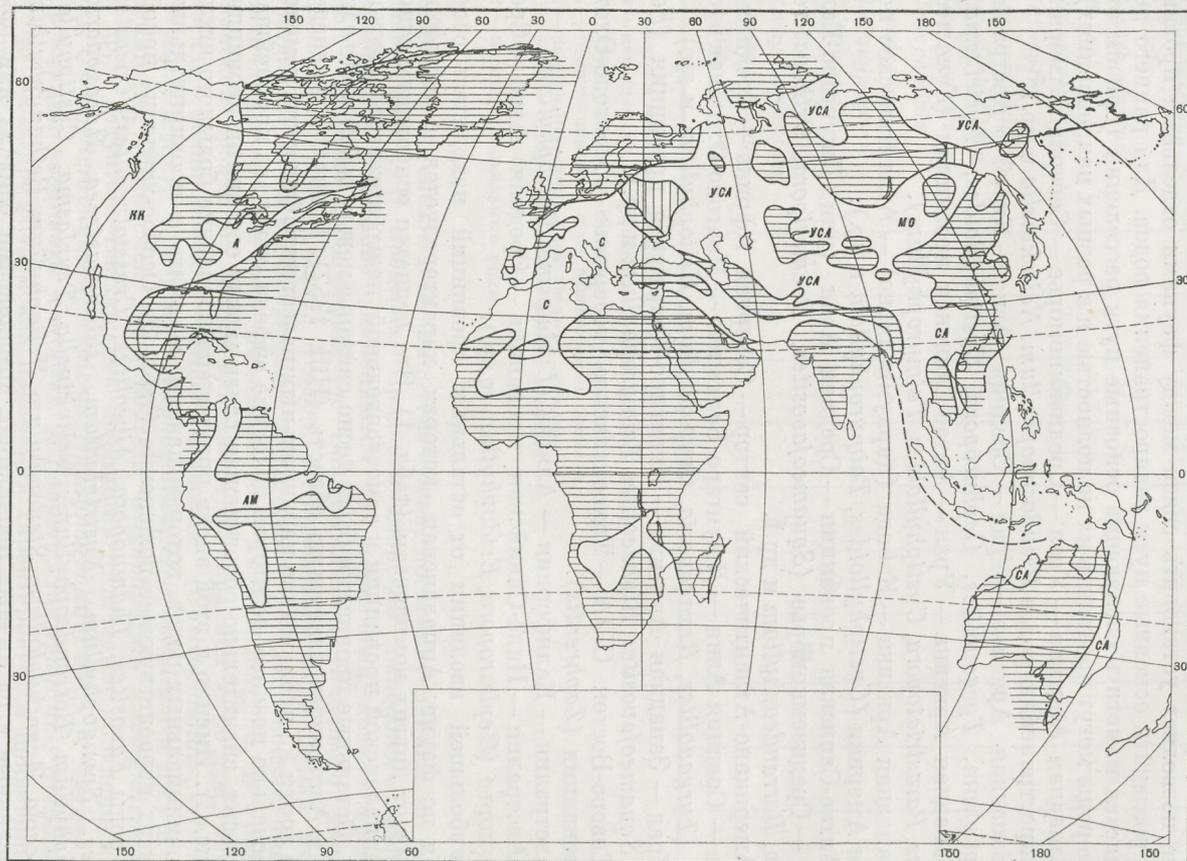
7. Урал — Западная Арктика — Индигиро-Колымская провинция (*Favosites*, *Squameofavosites*, *Riphaeolites*, *Taimyrophyllum* и др.).

8. Северо-Восток США — Тихоокеанское побережье — Монголо-Охотская провинция (*Zaphrentis*).

9. Австралия — Калифорния — Аляска (*Lyrielasma*, *Rhizophyllum*).

10. Австралия — Индо-Синийская провинция — Средняя Азия — Средиземноморье (*Gephyropora*, *Eridophyllum* и др.).

В наибольшей изоляции от остальных провинций находилась своеобразная по фауне Аппалачская, которая характеризуется совершенно отличным от других комплексом (табл. 1). Это является основанием отнесения Аппалачской провинции к самостоятельной палеобиогеографической области. Остальные провинции были тесно связаны между собой и объединяются в Австралоевразийскую область (Hill, 1957). В начале среднедевонской эпохи не происходило кардинальных палеогеографических изменений. Несколько позднее, во второй половине эйфеля, началась крупнейшая трансгрессия, значительно облегчившая связи между соседними провинциями (рис. 2). Именно к этой эпохе приурочено появление большого числа полипровинциальных родов, которые начали занимать в провинциальных комплексах первенствующее положение (табл. 2). Особое значение приобретают роды *Favosites*, *Thamnopora*, *Alveolites*, *Crassialveolites*, *Coenites*, *Heliolites*, *Spongophyllum*, *Xystriphyllum*, *Billingsastraea*, *Hexagonaria*, *Thamnophyllum*, *Barrandeophyllum*, *Nalivkinella*, *Tryplasma*, *Cystiphyllodes*, *Calceola*, *Acanthophyllum*, *Stenophyllum*, *Heliophyllum*, *Bethaniphyllum*, представленные в различных провинциях комплексами близких или тождественных видов.



Провинции:

- А — Аппалачская;
- С — Средиземноморская;
- УСА — Урало-Североазиатская;
- МО — Монголо-Охотская;
- СА — Сино-Австралийская;
- КК — Калифорнийско-Канадская;
- АМ — Амазонская.

Условные обозначения см. рис. 1

Рис. 2. Палеобиогеографическая схема живетского века среднего девона

Таблица 2

Распространение основных родов в эйфеле  
(по провинциям)

Род	Аппалачская	Магрибская	Средиземноморская	Урало-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Индиго-Колымская	Монголо-Охотская	Индо-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Corolites</i>				▲							
<i>Favosites</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Striatoporella</i>							◐				
<i>Pachyfavosites</i>			×	×	×	+		×	×		
<i>Gephyropora</i>						+			+	+	
<i>Oculipora</i>				▲							
<i>Squameofavosites</i>				+	+	+	+	+	+	+	
<i>Emmonsia</i>	+			+		+					+
<i>Roemeria</i>				+		+				+	
<i>Roemeriopora</i>								△			
<i>Roemerolites</i>						◐					
<i>Armalites</i>						◐					
<i>Crenulipora</i>								▲			
<i>Pleurodictyum</i>	+	+	+		+						
<i>Maurenia</i>		◐									
<i>Procteria</i>	◐										
<i>Michelinia</i>	●	●									
<i>Riphaeolites</i>				▲							
<i>Cleistopora</i>		△	△								
<i>Holacantopora</i>		▲									
<i>Echyropora</i>							+		+		
<i>Rudacites</i>				◐							
<i>Thamnopora</i>		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Gracilopora</i>				+		+	+				
<i>Parastriatopora</i>		△		△			△		△		
<i>Fomitchevia</i>						●					
<i>Striatopora</i>	+	×	×			×		×			
<i>Cladopora</i>	+	+	+								+
<i>Trachypora</i>				+					+		
<i>Dendropora</i>	+										
<i>Taouzia</i>		◐									
<i>Alveolites</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Crassialveolites</i>			×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Alveolitella</i>						+					
<i>Caliapora</i>		+	+	+		+	+	×	+		
<i>Coenites</i>	×	×	×	×		×	×			×	
<i>Placocoenites</i>						+	+				
<i>Tyrganolites</i>				+		+		+			
<i>Natalophyllum</i>						▲					
<i>Syringoporella</i>						+					
<i>Syringopora</i>	×	×	×	×	×	×	×	×		×	
<i>Thecostegites</i>											
<i>Aulocystis</i>	+		●								
<i>Roemingeria</i>	+		●								

Т а б л и ц а 2 (продолжение)

Род	Аппалачская	Магрибская	Средиземноморская	Урало-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Индигиро-Колымская	Монголо-Охотская	Индо-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Tripanopora</i>				+		+	+				
<i>Heliolites</i>		×	×	×	×	×			×	×	×
<i>Pachycanalicula</i>				+	+	+					
<i>Palaeophyllum</i>			×	×		×		×			
<i>Columnaria</i>			+			+					
<i>Loyolophyllum</i>			×	×		×					
<i>Fasciophyllum</i>			×	×		×					
<i>Breviseptophyllum</i>				◐							
<i>Alaiophyllum</i>				●							
<i>Pseudoptenophyllum</i>			+	●							
<i>Spongophyllum</i>			×	×	×	×			×	×	×
<i>Neospongophyllum</i>				●		+					+
<i>Minussiella</i>						+	+	+			
<i>Xystriphyllum</i>			×	×		×	×	×		×	
<i>Australophyllum</i>						+				+	+
<i>Taimyrophyllum</i>				+		+	+				
<i>Eddastraea</i>				+		+				+	+
<i>Lyriellasma</i>				+		+				+	+
<i>Vepressiphyllum</i>										◐	
<i>Endophyllum</i>					+			+		+	+
<i>Iowaphyllum</i>			○			+					
<i>Billingsastraea</i>	×		×	×	×	×				×	×
<i>Phillipsastraea</i>										●	
<i>Ivdelephyllum</i>				◐							
<i>Eridophyllum</i>	+	+		×		+				+	+
<i>Hexagonaria</i>	×	×	×	×		×		×		×	>
<i>Donia</i>				●							
<i>Disphyllum</i>		+	+	+						+	+
<i>Acinophyllum</i>			+								●
<i>Tipheophyllum</i>										●	+
<i>Columniphyllum</i>									◐		
<i>Cylindrophyllum</i>	◐										
<i>Thamnophyllum</i>			×	×	×	×		×		×	
<i>Pachyphyllum</i>				●	+					+	
<i>Stellatophyllum</i>				+							
<i>Trapezophyllum</i>			+		+					+	
<i>Orthopaterophyllum</i>			×	×	×	×		×			
<i>Kionelasma</i>	○										
<i>Zaphrentis</i>	+		+					+			
<i>Heterophrentis</i>	●										
<i>Heliophrentis</i>	○										
<i>Siphonophrentis</i>	+	+	+								
<i>Syringaxon</i>				+		+			+	+	
<i>Barrandeophyllum</i>		×	×	×	×	×		×	×		
<i>Pseudopetraia</i>			+	+		+					
<i>Nicholsoniella</i>			+	+	+	+					

Т а б л и ц а 2 (продолжение)

Род	Аппалачская	Магрибская	Средиземноморская	Урало-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Индигиро-Колымская	Монголо-Охотская	Индо-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Lindstroemia</i>				+	+						
<i>Ridderia</i>						○					
<i>Nalivkinella</i>	×		×	×	×	×		×			
<i>Bojocyclus</i>	●		+								
<i>Microcyclus</i>		+									
<i>Combophyllum</i>	●	+									
<i>Hadrophyllum</i>		+									
<i>Acrophyllum</i>	◐										
<i>Scenophyllum</i>	◑										
<i>Oligophyllum</i>			+	+		+					
<i>Tryplasma</i>			×	×	×	×	×				
<i>Rhizophyllum</i>						△					△
<i>Asperophyllum</i>				◐							
<i>Pseudomicroplasma</i>			×	×	×	×	×	×		×	
<i>Nardophyllum</i>			×	×	×	×					
<i>Digonophyllum</i>		×	×	×	×	×			×	×	×
<i>Pauidophyllum</i>			+	+					×		
<i>Praenardophyllum</i>				◐							
<i>Cystiphyllodes</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Zonodigonophyllum</i>			●	+							
<i>Comanaphyllum</i>			◐								
<i>Cayugaea</i>	●										+
<i>Scoliophyllum</i>		○									
<i>Pseudodigonophyllum</i>			×	×		○					
<i>Zonophyllum</i>			×	×	×	×	×				
<i>Pseudozonophyllum</i>			×	×	×	×	×				
<i>Uralophyllum</i>			+	●							
<i>Arcophyllum</i>			+	+		+					
<i>Chlamydoephyllum</i>			×	×	×	×				×	
<i>Pseudamplexus</i>			×	×	×	×			×	×	
<i>Calceola</i>		×	×	×	×	×		×			
<i>Acanthophyllum</i>		×	×	×	×	×	×			×	
<i>Ptenophyllum</i>		×	×	×	×	×	×			×	
<i>Dohmophyllum</i>		+	+	+	+					+	+
<i>Stringophyllum</i>		+	+	+	+						
<i>Stenophyllum</i>			×	×	×	×		×	×		
<i>Grypophyllum</i>			×	×	×	×	×	×		×	
<i>Breviphyllum</i>		+								+	+
<i>Mictophyllum</i>				+						●	
<i>Heliophyllum</i>		×	×	×	×	×	×			×	×
<i>Heliophylloides</i>	◐										
<i>Ceratophyllum</i>			+	+		+					
<i>Bethaniphyllum</i>	×		×	×	×	×	×		×	×	×
<i>Tortophyllum</i>				●							
<i>Aulacophyllum</i>	+		+				+			+	
<i>Odontophyllum</i>											

Таблица 2 (окончание)

Род	Аппалачская	Магрибская	Средиземноморская	Урало-Тяньшанская	Джунгаро-Балхашская	Алтае-Саянская	Индиголо-Колымская	Монголо-Охотская	Индо-Синийская	Восточно-Австралийская	Калифорнийско-Канадская
<i>Tabulophyllum</i>	+	+	+	+		+					
<i>Hallia</i>	●		+								
<i>Zmeinogorskia</i>						●					
<i>Multicarino-phyllum</i>				+	●						
<i>Protomacgeea</i>			◐								
<i>Macgeea</i>			+	●							

Одновременно резко снижается роль неэндемиков и реликтоэндемиков при одновременном превращении большинства первых в полирегиональные роды (сравнить табл. 1 и 2).

Эпиконтинентальные моря, возникшие в результате трансгрессии на территории платформ в эйфеле, в живетском веке во многих районах продолжали расширяться. Поэтому продолжался и процесс медленного стирания граней между отдельными провинциями. Это привело к укрупнению палеобиогеографических провинций в пределах главным образом Австралевразийской области. Урало-Тяньшанская, Алтае-Саянская, Джунгаро-Балхашская и Индиголо-Колымская провинции, четко прослеживавшиеся в раннем и начале среднего девона, слились в единую Урало-Североазиатскую. Такой же процесс происходит и при сглаживании отличий между Индо-Синийской и Восточно-Австралийской провинциями, в результате чего возникла Сино-Австралийская.

В комплексе кораллов отдельных провинций главенствующая роль принадлежит полипровинциальным родам, в то время как провинциальные отличия подчеркиваются реликтоэндемиком с сокращающимися или разорванными ареалами (табл. 3). Следует подчеркнуть, что в качестве реликтоэндемиков зачастую выступают эйфельские полипровинциалы (*Favosites*, *Caliapora*, *Billingsastraea*, *Tryplasma*, *Calceola*, *Acantophyllum* и др., сравнить табл. 2 и 3). В конце живетского века позднеживетские кораллы Аппалачской провинции имеют типичный австралевразийский облик. Происходит как бы понижение ранга палеобиогеографических подразделений. Американско-Атлантическая область превращается в часть Североамериканской провинции.

Таким образом, к позднему девону возникает единая и единственная палеобиогеографическая область (рис. 3).

Процесс укрупнения захватил также Евразию и Австралию. Провинциальные отличия прежних биогеографических единиц во франском веке превратились в региональные и место области заняла Австралевразийская провинция. В родовых комплексах кораллов по-прежнему большое значение имеют полипровинциалы, а местную «окраску» привносят реликтоэндемики и неэндемики (табл. 4).

Материалы по кораллам фамена не позволяют с достаточной полнотой охарактеризовать обстановку конца девона. Однако можно подчеркнуть единый облик фаменских кораллов Австралевразийской провинции, постепенное исчезновение чисто девонских родов и появление родов, достигших расцвета в раннем карбоне (табл. 5).

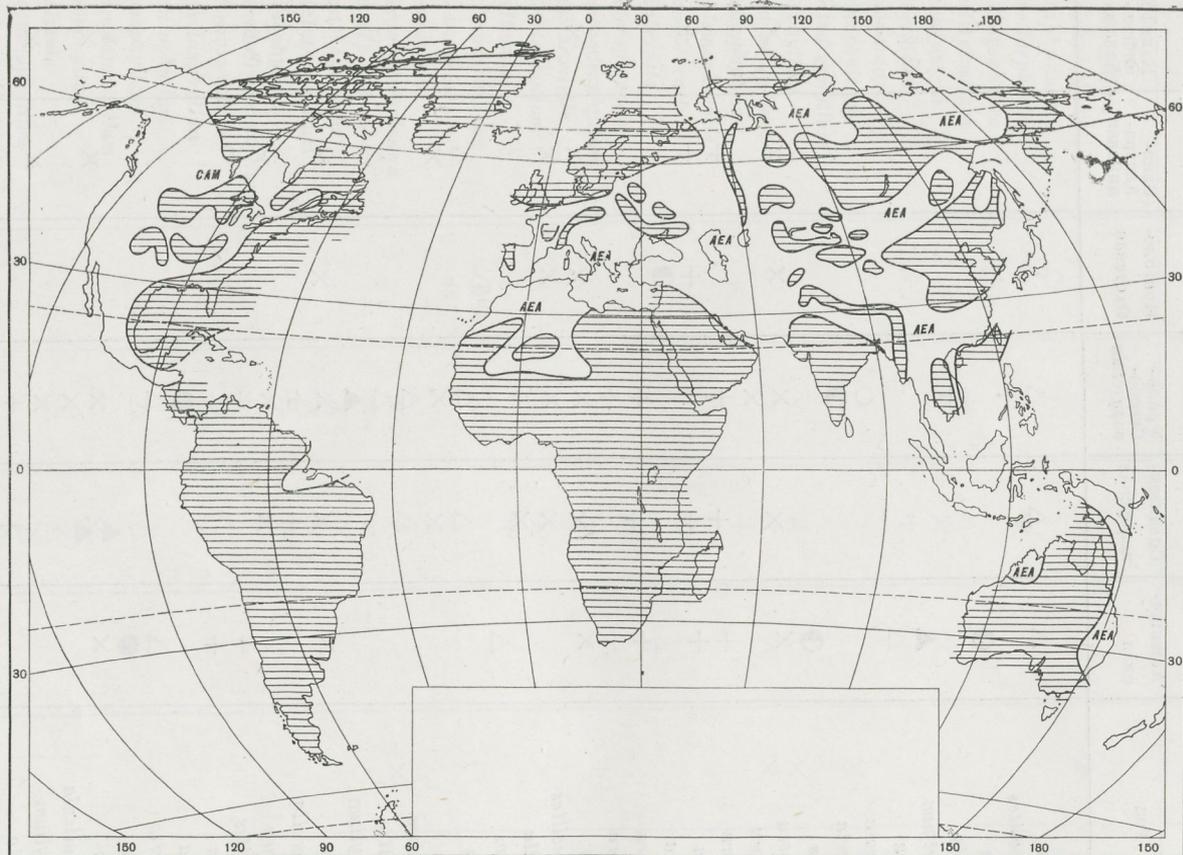


Рис. 3. Палеобиогеографическая схема позднего девона

Провинции: САМ — Северо-Американская; АЕА — Австралосвразийская. Условные обозначения — см. рис. 1

Таблица 3

Распространение основных родов в живете  
(по провинциям)

Род	Аппалач- ская	Средизем- номорская	Урало- Северо- азиатская	Монголо- Охотская	Сино- Австра- лийская	Калифор- нийско- Канадская
<i>Favosites</i>	△	△	△	△		
<i>Pachyfavosites</i>			+			
<i>Procteria</i>	●					
<i>Michelinia</i>			+			
<i>Pleurodictyum</i>	▲					
<i>Emmonsia</i>	△					△
<i>Roemeripora</i>			○			
<i>Neoroemeria</i>			●			
<i>Antholites</i>	●					
<i>Thamnopora</i>	×	×	×	×	×	×
<i>Gracilopora</i>			×			
<i>Striatopora</i>	+	+	+		+	
<i>Cladopora</i>	+	+		+	+	+
<i>Rachopora</i>				●		
<i>Trachypora</i>	+	+	+			
<i>Dendropora</i>	+		+			
<i>Alveolites</i>	×	×	×	×	×	×
<i>Crassialveolites</i>		×	×	×	×	
<i>Alveolitella</i>		×	×			
<i>Platyaxum</i>	△					
<i>Caliapora</i>		△	△		△	
<i>Coenites</i>		×	×		×	
<i>Placocoenites</i>		△	△			
<i>Tyrganolites</i>			△		△	
<i>Natalophyllum</i>			▲			
<i>Scoliopora</i>	×	×	×	×	×	
<i>Syringoporella</i>		+	+			
<i>Syringopora</i>		×	×		×	
<i>Thecostegites</i>	+		+		+	
<i>Aulocystis</i>	+		+			
<i>Mastopora</i>			●			
<i>Roemingeria</i>	△		△			
<i>Drimopora</i>	●					
<i>Heliolites</i>	×	×	×		×	×
<i>Pachycanalicula</i>			×			
<i>Palaeophyllum</i>			×		×	×
<i>Columnaria</i>		+	+			
<i>Loyolophyllum</i>			▲			
<i>Alaiophyllum</i>			△			△
<i>Pseudoptenophyllum</i>		▲				
<i>Spongophyllum</i>	+	+	+		+	
<i>Neospongophyllum</i>			×		×	×
<i>Minussiella</i>			△			
<i>Australophyllum</i>						▲
<i>Taimyrophyllum</i>						▲
<i>Depasophyllum</i>	+	+				

Т а б л и ц а 3 (продолжение)

Род	Аппалач- ская	Средизем- номорская	Урало- Северо- азиатская	Монголо- Охотская	Сино- Австра- лийская	Калифор- нийско- Канадская
<i>Endophyllum</i>		+			+	
<i>Sanidophyllum</i>					◐	
<i>Iowaphyllum</i>	○					
<i>Tabellaephyllum</i>			●			
<i>Billingsastraea</i>	△					△
<i>Phillipsastraea</i>		+				
<i>Hexagonaria</i>		×	×	×	×	×
<i>Peneckiella</i>			+			
<i>Utaratuia</i>						●
<i>Acinophyllum</i>					×	×
<i>Cylindrophyllum</i>						+
<i>Disphyllum</i>		×	×		×	×
<i>Thamnophyllum</i>		×	×	×	×	
<i>Pachyphyllum</i>	+		+			+
<i>Siphonophrentis</i>		△				△
<i>Breviphrentis</i>			○			
<i>Zaphrentis</i>				+		
<i>Heterophrentis</i>			○			
<i>Barrandeophyllum</i>		+			+	
<i>Nicholsoniella</i>			+			
<i>Metriophyllum</i>	×	×	×		×	
<i>Nalivkinella</i>	+		+			
<i>Stewartophyllum</i>	◐					
<i>Microcyclus</i>	+					
<i>Tryplasma</i>			△		△	
<i>Pseudomicroplasma</i>		×	×		×	
<i>Nardophyllum</i>		×	×			
<i>Cystiphyllodes</i>		×	×			×
<i>Dialythophyllum</i>		×	×			×
<i>Atelophyllum</i>		+	+			+
<i>Pseudodigonophyllum</i>		○				
<i>Moravophyllum</i>		●				
<i>Comanaphyllum</i>		◐				
<i>Scoliophyllum</i>	+	+				
<i>Zonophyllum</i>		△	△			
<i>Pseudozophyllum</i>			▲			
<i>Arcophyllum</i>			▲			
<i>Calceola</i>		△	△			
<i>Acanthophyllum</i>			△			
<i>Ptenophyllum</i>			△			
<i>Stringophyllum</i>		×	×		×	
<i>Grypophyllum</i>		×	×			×
<i>Mictophyllum</i>					+	
<i>Breviphyllum</i>		+			+	+
<i>Diversophyllum</i>	◐					
<i>Peripaedium</i>		+				+
<i>Heliophyllum</i>	×	×	×			×
<i>Tortophyllum</i>	○					

Т а б л и ц а 3 (окончание)

Род	Аппалач- ская	Средизем- номорская	Урало- Северо- азиатская	Монголо- Охотская	Сино- Австра- лийская	Галифор- нийско- Канадская
<i>Ceratophyllum</i>		+				
<i>Bethanyphyllum</i>		×	×		×	
<i>Neostriangophyllum</i>		×	×		×	×
<i>Aulacophyllum</i>		×	×			
<i>Tabulophyllum</i>			+			+
<i>Zmeinogorskia</i>			+			
<i>Altaiophyllum</i>			●			
<i>Odontophyllum</i>	●					
<i>Macgeea</i>		+				

Т а б л и ц а 4

Распространение основных родов во фране  
(по провинциям)

Род	Северо- американ- ская	Австрал- еврази- атская	Род	Северо- американ- ская	Австрал- еврази- атская
<i>Pachyfavosites</i>			<i>Hexagonaria</i>	×	×
<i>Michelinia</i>	×	×	<i>Disphyllum</i>	×	×
<i>Thamnopora</i>	×	×	<i>Acinophyllum</i>	+	
<i>Gracilopora</i>		+	<i>Peneckiella</i>		+
<i>Striatopora</i>		+	<i>Donia</i>		+
<i>Cladopora</i>	×	×	<i>Thamnophyllum</i>	×	×
<i>Trachypora</i>		+	<i>Pachyphyllum</i>	×	·
<i>Alveolites</i>	×	×	<i>Pseudoacervularia</i>		+
<i>Crassialveolites</i>		+	<i>Zaphrentis</i>	+	
<i>Alveolitella</i>		+	<i>Barrandeophyllum</i>		+
<i>Coenites</i>		+	<i>Catactotoechus</i>		●
<i>Scoliopora</i>		+	<i>Nicholsoniella</i>		+
<i>Tyrganolites</i>			<i>Metriophyllum</i>	×	×
<i>Syringopora</i>	×	×	<i>Nalivkinella</i>		+
<i>Thecostegites</i>		+	<i>Gtychophyllum</i>	+	+
<i>Mastopora</i>			<i>Mictophyllum</i>	△	
<i>Insoliphyllum</i>		●	<i>Breviphyllum</i>		△
<i>Solominella</i>		●	<i>Hunanophrentis</i>		●
<i>Spongophyllum</i>	▲		<i>Heliophyllum</i>	×	×
<i>Endophyllum</i>	×	×	<i>Bethanyphyllum</i>		+
<i>Iowaphyllum</i>	▲		<i>Neostriangophyllum</i>	×	×
<i>Tabellaeophyllum</i>	×	×	<i>Aulacophyllum</i>		+
<i>Phillipsastraea</i>	×	×	<i>Tabulophyllum</i>	×	×
<i>Battersbyia</i>		●	<i>Macgeea</i>	×	×
<i>Icdelephyllum</i>		▲			

Таблица 5

## Распространение основных родов в фамене

Род	Австрал-евразийская провинция	Род	Австрал-евразийская провинция
<i>Michelinia</i>	×	<i>Pachyphyllum</i>	△
<i>Syringopora</i>	×	<i>Barrandeophyllum</i>	△
<i>Aulopora</i>	×	<i>Nicholsoniella</i>	△
<i>Cladochonus</i>	+	<i>Metriophyllum</i>	△
<i>Endophyllum</i>	+	<i>Nalivkinella</i>	×
<i>Tabellaephyllum</i>	+	<i>Amplexus</i>	●
<i>Phillipsastraea</i>	△	<i>Caninia</i>	●
<i>Hexagonaria</i>	△	<i>Palaeosmia</i>	●
<i>Disphyllum</i>	▲	<i>Plerophyllum</i>	●
<i>Donia</i>	△	<i>Heliophyllum</i>	△
<i>Pseudoacervularia</i>	▲	<i>Neostriophyllum</i>	△
<i>Zaphrentis</i>	+	<i>Tabulophyllum</i>	×

Все изложенное выше четко обрисовывает главный процесс: возникновение в раннем девоне двенадцати провинций, принадлежащих к двум областям, и постепенное их слияние к концу девона.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дубатовлов В. Н., Спасский Н. Я. 1964. Стратиграфический и географический обзор девонских кораллов СССР. Изд-во «Наука».
- Лю Хуан-юн. 1962. Палеогеографический атлас Китая. ИЛ.
- Ронов А. Б., Хаин В. Е. 1955. Девонские литологические формации мира.— Сов. геология, сб. 48.
- Синицын В. М. 1962. Палеогеография Азии. Изд-во АН СССР.
- Спасский Н. Я. 1967. Пути распространения девонских четырехлучевых кораллов. Записки Ленингр. горного ин-та, 52, вып. 2.
- Страхов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза, т. I. Изд-во АН СССР.
- Hill D. 1957. The Sequence and Distribution of Upper Palaeozoic Coral Faunas.— Austral. J. Sci., 19, № 3a.
- Termier H., Termier G. 1964. Les Fossilifères. I Paléozoïque inférieur. Paris.

## ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ТЕТРАКОРАЛЛОВ ТАЙМЫРА И НОВОЙ ЗЕМЛИ В РАННЕМ ДЕВОНЕ

А. Г. КРАВЦОВ

На примере изучения тетракораллов\* автор устанавливает палеогеографические связи Таймырского и Новоземельского морских бассейнов с другими регионами в раннедевонскую эпоху.

\* При составлении данного обобщения автором были учтены все опубликованные работы по девонским четырехлучевым кораллам СССР. Кроме того, использована работа Д. Л. Кальо (1965) по палеозоогеографическим особенностям тетракораллов ордовика и силура СССР.

Таблица 1

## Стратиграфическое распределение родов четырехлучевых кораллов

Род	$S_2 - D_1^1$	$D_1^1$	$D_1^2$	$D_1^2 - D_2^1$	Название региона, в котором род появляется впервые
<i>Dubrovia</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Hedströmophyllum</i>	-----				Центральный Казахстан — наднайсуйский горизонт
<i>Medinophyllum</i>	-----				То же
<i>Ramulophyllum</i>	-----				» »
<i>Schlotheimophyllum</i>	-----				» »
<i>Zelophyllum</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Kodonophyllum</i>	-----				Средняя Азия
<i>Neomphyta</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Microp'hyllum</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Pilophyllum</i>	-----				Центральный Казахстан — наднайсуйский горизонт
<i>Stortophyllum</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Diplochone</i>	-----				Урал (верхнелудловские отложения)
<i>Loyolophyllum</i>	-----	?	-----		Центральный Казахстан — наднайсуйский горизонт
<i>Phaulactis</i>	-----	?	-----		Салаир — тольчумышские слои
<i>Rhizophyllum</i>	-----				Средняя Азия
<i>Spongophyllum</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Columnaria</i>	-----				Салаир — Кузбасс
<i>Cystiphyllodes</i>	--- ? ---				Новая Земля — горизонт губы Моржовой
<i>Fasciphyllum</i>	-----				Салаир — тольчумышские слои
<i>Taimyrophyllum</i>	--- ? ---	?	-----		Таймыр — четвертая пачка
<i>Tryplasma</i>	-----	-----	-----		Салаир — тольчумышские слои
<i>Multicarinophyllum</i>	-----				Джунгарский Алатау
<i>Nardophyllum</i>	-----				Новая Земля — горизонт губы Моржовой
<i>Neokyphophyllum</i>	-----				Джунгарский Алатау
<i>Oligophyllum</i>	-----				Средняя Азия — аккульская свита
<i>Pseudopetraia</i>	-----				Таймыр — третья пачка
<i>Pseudotryplasma</i>	-----				Салаир — крековские слои
<i>Syringaxon</i>	-----				Средняя Азия — джидалинская свита
<i>Platyphyllum</i>	-----				Урал
<i>Aphyllum</i>	-----				Средняя Азия — аккульская свита
<i>Lindströmia</i>	-----		-----		Средняя Азия — джидалинская свита
<i>Orthopaterophyllum</i>	-----		-----		Средняя Азия — аккульская свита
<i>Acanthophyllum</i>	-----		-----		Средняя Азия — аккульская свита
<i>Barrandeophyllum</i>	-----		-----		Средняя Азия — джидалинская свита
<i>Chlamydophyllum</i>	-----		-----		Западная Европа (?)
<i>Glossophyllum</i>	-----				Таймыр — третья пачка
<i>Pseudomicrop'lasma</i>	-----	-----	-----		Новая Земля — горизонт губы Моржовой

Таблица 1 (окончание)

Род	$S_2 - D_1^1$	$D_1^1$	$D_1^2$	$D_1^2 - D_2^1$	Название региона, в котором род появляется впервые
<i>Pseudamplexus</i>	---	---	---	---	Урал — Средняя Азия
<i>Xystriphyllum</i>	---	---	---	---	Средняя Азия — джидалинская свита
<i>Gurjevskiella</i>	---	---	---	---	Салаир — малобачатские слои
<i>Lyriellasma</i>	---	---	---	---	То же
<i>Hemiaulacophyllum</i>	---	---	---	---	Таймыр — четвертая пачка
<i>Nicholsoniella</i>	---	---	---	---	То же
<i>Pseudodigonophyllum</i>	---	---	---	---	» »
<i>Pseudozonophyllum</i>	---	---	---	---	» »
<i>Tabulophyllum</i>	---	---	---	---	» »
<i>Favistella</i>	---	---	---	---	Пай-Хой
<i>Grypophyllum</i>	---	---	---	---	Северный Урал
<i>Zonophyllum</i>	---	---	---	---	Таймыр — Новая Земля
<i>Digonophyllum</i>	---	---	---	---	Новая Земля — вальневский горизонт
<i>Gazimuria</i>	---	---	---	---	Восточное Забайкалье — ильди-канская свита

Ширина линий отражает распространенность рода:

0,5 мм — в двух регионах;

1 мм — в трех регионах;

1,5 мм — в четырех регионах и т. д.

Прерывистой линией показано распространение рода только в одном регионе.

С наступлением девонской эпохи на месте геосинклиналей ордовика и силура возникли высокие горные хребты, окаймлявшие обширные платформенные равнины. В. М. Сеницын (1962) отмечает, что по суммарной площади раннедевонская суша в пределах азиатского пространства значительно превосходила размеры суши силурийского периода и позднего девона. В разрастании суши и сказался геократический характер раннедевонской эпохи. А. А. Борисов (1965) на территории СССР выделяет три климатические зоны, вытянутые примерно с север-северо-востока на юг-юго-восток: тропическую с влажным климатом, субтропическую с засушливым климатом и умеренную с умеренно-теплым и влажным климатом. Регрессия моря и сильная аридизация климата явились основной причиной вымирания и сокращения одних групп организмов, появления и пышного развития других.

Наступление девонского периода ознаменовалось резким обновлением родового состава тетракораллов. Последовательная смена фаунистических комплексов тетракораллов, отражающая также прогрессивный характер их развития, показана на табл. 1 (более 60% родов четырехлучевых кораллов впервые появляется в девоне).

Для выяснения вопросов, связанных с миграцией четырехлучевых кораллов, необходимо знать в равной мере их стратиграфическое и географическое распространение (табл. 2). Из анализа стратиграфического распространения родового состава тетракораллов видно, что силурийские реликты в ранний период раннедевонской эпохи удержались лишь в отдельных небольших регионах. Они мало изменились, и поэтому их можно отнести к группе консервативных реликтов. Интерес представляют силурийские кораллы, которые более или менее заметно изменились, приспособившись

Таблица 2

## Географическое распространение раннедевонских родов тетракораллов в СССР

Род	Новая Земля			Таймыр		Вай-гач	Пай-Хой	Северо-Восток		Урал	
	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> - D <sub>2</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> - D <sub>2</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>
<i>Acanthophyllum</i>	+					+		+	+	+	+
<i>Aphyllum</i>										+	+
<i>Barrandeophyllum</i>										+	+
<i>Chlamydoephyllum</i>		+				+				+	+
<i>Columnaria</i>											+
<i>Cystiphyllodes</i>	+	+	+		+						
<i>Digonophyllum</i>			+								
<i>Diplochone</i>		+									
<i>Dubrovia</i>											
<i>Fasciophyllum</i>		+			+					+	+
<i>Favistella</i>							+				
<i>Glossophyllum</i>			+	+	+						
<i>Gazimuria</i>											
<i>Grypophyllum</i>			+			+		+	+	+	+
<i>Hedströmophyllum</i>								+		+	+
<i>Holacantia</i>											
<i>Hemiaulacophyllum</i>					+						
<i>Kodonophyllum</i>											
<i>Lindströmia</i>										+	+
<i>Loyolophyllum</i>										+	+
<i>Lyrielsma</i>									+		
<i>Medinophyllum</i>											
<i>Mucophyllum</i>										+	
<i>Multicarinophyllum</i>											
<i>Nardophyllum</i>	+										
<i>Neokypophyllum</i>											
<i>Neomphyma</i>										+	
<i>Nicholsoniella</i>						+					
<i>Orthopaterophyllum</i>										+	+
<i>Pseudomicroplasma</i>	+	+	+	+	+			+			+
<i>Pseudodigonophyllum</i>					+						
<i>Pseudamplexus</i>			+			+				+	+
<i>Pseudozonophyllum</i>		+			+						
<i>Pseudopetraia</i>					+						
<i>Pseudotryplasma</i>										+	
<i>Pilophyllum</i>					+						
<i>Platyphyllum</i>										+	
<i>Phaulactis</i>		+									
<i>Rhizophyllum</i>											+
<i>Ramulophyllum</i>											
<i>Spongophyllum</i>	+									+	+
<i>Storthophyllum</i>	+										
<i>Schlotheimophyllum</i>											
<i>Syringaxon</i>										+	
<i>Taimyrophyllum</i>			+		+			+	+		
<i>Tabulophyllum</i>											
<i>Tryplasma</i>	+			+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Xystriphyllum</i>		+	+							+	+
<i>Zonophyllum</i>		+	+								+
<i>Zelophyllum</i>											

Кузбасс—Салаир	Горный Алтай	Южный Алтай	Джунгарский Алатау	Средняя Азия		Центральный Казахстан		Северное Прибайкалье	Восточное Забайкалье		Дальний Восток	Встречаемость в регионах
				S <sub>2</sub> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>		S <sub>2</sub> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub>		
					+	+						9
						+						3
										+	+	7
												8
										+	+	4
												4
												1
												2
	+											1
	+											7
												2
												2
												1
												8
												1
												1
												2
												6
												4
												2
												1
												3
												1
												1
												4
												7
												2
												7
												2
												2
												2
												3
												1
												2
												3
												1
												5
												2
												5
												3
												13
												8
												2
												1

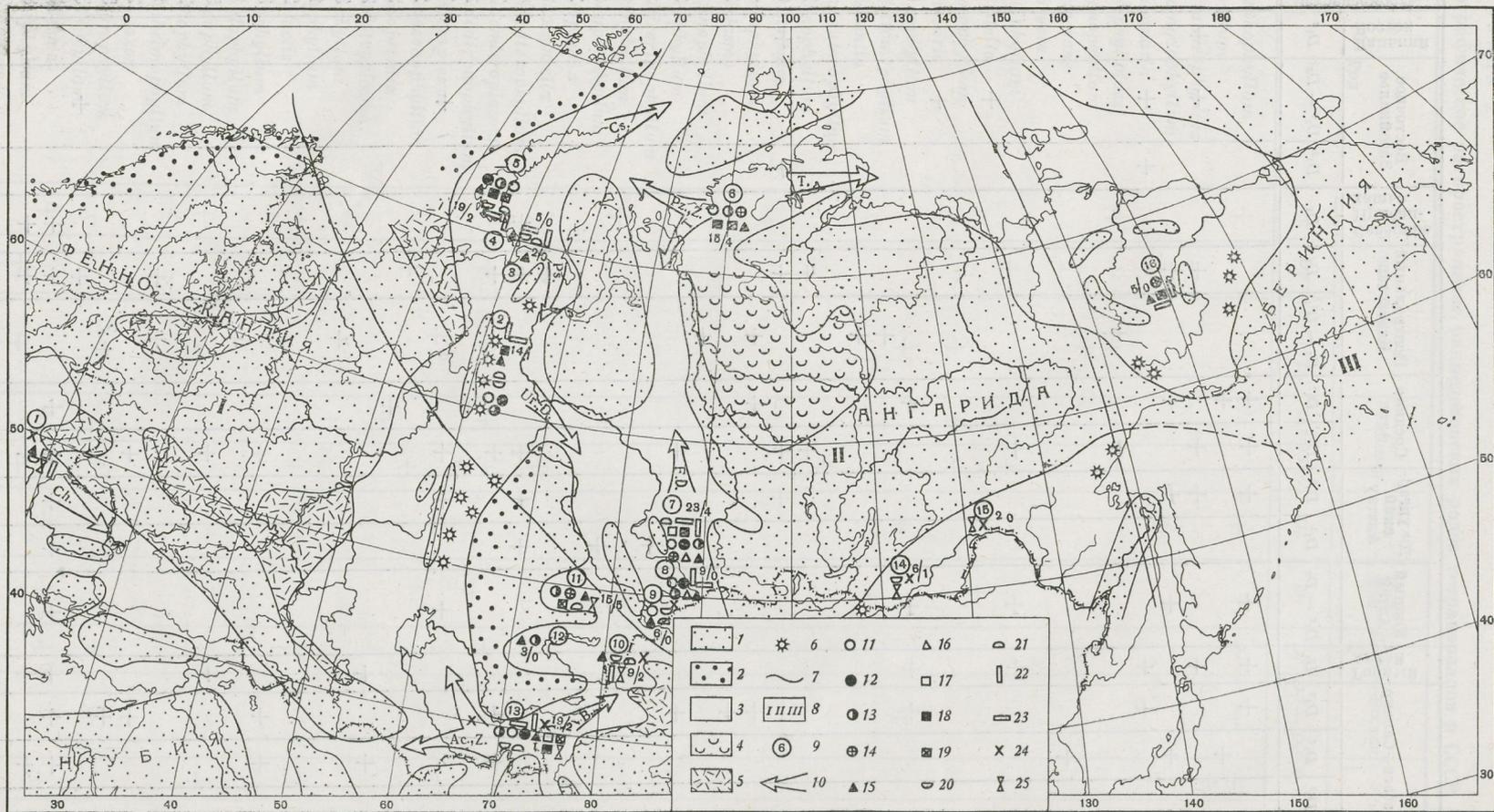


Рис. 1. Направление миграций и геологическое распространение родов раннедевонских четырехлучевых кораллов

Палеогеографическая основа приводится по В. М. Смирнову (1962) с дополнениями автора.

- 1 — равнинная суша;
- 2 — возвышенная суша;
- 3 — море;
- 4 — с ледяные лагуны;
- 5 — низменности с красцветными осадками;
- 6 — вулканические области;
- 7 — климатические границы;
- 8 — климаты: I — тропический, II — субтропический, III — умеренно-теплый и влажный;
- 9 — регионы (цифрами в кружках на карте обозначены: 1 — Западная Европа; 2 — Урал; 3 — Пай-Хой; 4 — Вайгач; 5 — Новая Земля; 6 — Таймыр; 7 — Салаир; 8 — Горный Алтай; 9 — Южный Алтай; 10 — Джунгарский Алагау; 11 — Центральный Казахстан; 12 — Прибалхашье; 13 — Средняя Азия; 14 — Восточное

Забайкалье; 15 — Дальний Восток; 16 — Северо-Восток);

- 10 — вероятное направление миграции вписанных в стрелку родов;
- 11 — *Fas*
- 12 — *Spongophyllum*,
- 13 — *Xystriphyllum*,
- 14 — *Taimyrophyllum*,
- 15 — *Tryplasma*,
- 16 — *Pseudotryplasma*,
- 17 — *Rhizophyllum*,
- 18 — *Pseudomicroplasma*,
- 19 — *Cystiphylloloides*,
- 20 — *Pseudamplexus*,
- 21 — *Chlamydoephyllum*,
- 22 — *Acanthophyllum*,
- 23 — *Gryrophyllum*,
- 24 — *Barrandeophyllum*,

25 — *Lindstroemia*.

Дробь на карте показывают в числителе — всего родов в регионе, в знаменателе — число местных родов.

- F — *Fasciphyllum*,  
 X — *Xystriphyllum*,  
 T — *Taimyrophyllum*,  
 Ps — *Pseudomicroplasma*,  
 Cs — *Cystiphylloloides*,  
 Pz — *Pseudozonophyllum*,  
 Z — *Zonophyllum*,  
 Gr — *Gryrophyllum*,  
 D — *Diplocone*,  
 Ac — *Acanthophyllum*,  
 B — *Barrandeophyllum*,  
 L — *Lindstroemia*,  
 Ch — *Chlamydoephyllum*.

к новым условиям существования. Среди них имеются роды, которые в раннем девоне вновь приобретают широкое географическое распространение — *Columnaria*, *Fasciphyllum* и *Tryplasma*. Во второй половине раннего девона *Columnaria* встречается в трех, *Fasciphyllum* — в четырех и *Tryplasma* — в одиннадцати регионах.

Наиболее характерными родами девонского периода являются роды, появившиеся в начале девона и встречающиеся в трех и более регионах. Расцвет этих типично девонских тетракораллов приходится на вторую половину раннедевонской эпохи. Таких родов девять — *Taimyrophyllum*, *Lindstroemia*, *Orthopaterophyllum*, *Acanthophyllum*, *Barrandeophyllum*, *Chlamydoephyllum*, *Pseudomicroplasma*, *Xystriphyllum* и *Gryrophyllum*. В конце раннего — начале среднего девона количество широко распространенных родов несколько сокращается. Как отмечает Н. Я. Спасский (1967), своего максимального распространения тетракораллы, появившиеся в раннем девоне, достигли во второй половине эйфельского века.

На территории Советского Союза в раннем девоне существовали следующие зоогеографические провинции (см. рис. 1): Урало-Тяньшанская (Новая Земля, Вайгач, Пай-Хой, Урал, Средняя Азия), Таймыро-Колымская (Индигино-Колымская — Таймыр, Северо-Восток), Алтай-Саянская (Алтай-Салаир), Джунгаро-Балхашская (Джунгарский Алагау, Северное Прибалхашье, Центральный Казахстан) и Монголо-Охотская (Забайкалье и Дальний Восток). В пределах этих провинций происходило возникновение многих родов девонских тетракораллов. Необходимо отметить, что границы между палеозоогеографическими провинциями весьма условны: полной изоляции между морскими бассейнами не существовало, а с усилением трансгрессий степень фаунистических различий еще более стиралась.

Из 26 известных на Таймыре и Новой Земле раннедевонских родов четырехлучевых кораллов 7 переходят из силура (*Pilophyllum*, *Stortho-*

*phyllum, Diplochone, Phaulactis, Spongophyllum, Fasciphyllum, Tryplasma*), 13 появляются впервые (из них на Таймыре — *Pseudophyllum, Pseudozonophyllum, Glossophyllum, Zonophyllum, Tabulophyllum, Taimyrophyllum, Pseudodigonophyllum, Hemiaulacophyllum*; на Новой Земле — *Camurophyllum, Nardophyllum, Cystiphyllodes, Aulacophyllum, Pseudomicroplasma*) и 6 иммигрируют из других регионов (*Nicholsoniella, Xystriphyllum, Chlamydoephyllum, Acanthophyllum, Grypophyllum, Pseudamplexus*). Из 13 появившихся новых родов наибольший интерес представляют лишь те роды, которые в дальнейшем получают широкое географическое распространение. Такими родами на Таймыре и Новой Земле являются *Taimyrophyllum, Pseudomicroplasma, Cystiphyllodes, Zonophyllum* и *Pseudozonophyllum*. Три последних рода достигают расцвета лишь в эйфельском веке среднего девона.

Таблица общих родов (табл. 3) наглядно свидетельствует о том, что Таймырский морской бассейн на востоке был связан с бассейном Колымы, а на западе через пролив, отделяющий Тазовскую сушу от Североземельской, с бассейнами Новой Земли, Урала и Средней Азии. Связь Таймыра с Уралом осуществлялась через Новую Землю (на Новой Земле присутствуют четыре общих таймыро-уральских рода (*Fasciphyllum, Pseudomicroplasma, Tryplasma* и *Xystriphyllum*), а с Алтае-Саянской зоогеографической провинцией — через пролив, отделяющий Тазовскую сушу от Ангариды (рис. 1).

Новоземельские элементы фауны мигрировали в Алтае-Саянскую провинцию и моря Западной Европы через Уральскую геосинклинальную область. Новая Земля с Уралом имеет 9 общих видов, с Салаиром — 11 (два из них являются силурийскими реликтами), со Средней Азией — 10 (см. табл. 3).

Районы Средней Азии и Салаира представляют значительный палеогеографический интерес, именно здесь проходили миграционные пути кораллов, с одной стороны — из арктических районов СССР (Новой Земли и

Таблица 3

Сравнительная таблица числа общих родов по регионам

Регионы	Число общих родов														
	Таймыр	Новая Земля	Вайгач	Пай-Хой	Северо-Восток	Урал	Салаир—Кузбасс	Горный Алтай	Южный Алтай	Джунгарский Алатау	Средняя Азия	Центральный Казахстан	Северное Прибалхашье	Восточное Забайкалье	Дальний Восток
Таймыр . . . . .	15	9	1	1	3	4	6	3	2	1	6	5	2	1	0
Новая Земля . . . . .	9	19	5	1	5	9	12	6	6	4	10	5	2	1	0
Вайгач . . . . .	1	5	5	1	3	5	4	3	5	4	5	2	1	1	0
Пай-Хой . . . . .	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Северо-Восток . . . . .	3	5	3	1	5	4	5	3	3	2	4	2	1	0	0
Урал . . . . .	4	9	5	1	4	14	10	8	6	6	12	5	2	4	2
Салаир—Кузбасс . . . . .	6	12	4	1	5	10	23	8	5	3	12	5	1	1	0
Горный Алтай . . . . .	3	6	3	1	3	8	8	9	4	3	6	3	2	2	1
Южный Алтай . . . . .	6	6	5	1	3	6	5	4	6	4	5	2	1	1	0
Джунгарский Алатау . . . . .	1	4	4	1	2	6	3	3	4	9	6	5	2	3	2
Средняя Азия . . . . .	6	10	5	1	4	12	10	6	5	6	20	7	2	3	2
Центральный Казахстан . . . . .	5	5	2	1	2	5	3	3	2	5	7	15	3	2	2
Северное Прибалхашье . . . . .	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	3	3	0	0
Восточное Забайкалье . . . . .	1	1	1	1	0	4	1	1	1	3	3	2	0	6	2
Дальний Восток . . . . .	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	2	2	0	2	2

Таблица 4

Стратиграфическое распределение наиболее типичных видов четырехлучевых кораллов

Вид	S <sub>2</sub> — D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> — D <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Название региона, в котором вид появляется впервые
<i>Tryplasma altaica</i> (Dyb.)	-----	-----	-----	-----	Салаир — томьчумышские слои
<i>Tryplasma hercynica</i> (Roemer)	-----	-----	-----	-----	То же
<i>Rhizophyllum gervillei</i> (Bayle)	-----	-----	-----	-----	Западная Европа
<i>Aphyllum sociale</i> Soshk.	-----	-----	-----	-----	Средняя Азия — аккумуля- ская свита
<i>Pseudomicroplasma salairica</i> (Peetz)	-----	-----	-----	-----	Салаир — крековские слои
<i>Rhizophyllum enorme</i> Ether.	-----	-----	-----	-----	Западная Европа
<i>Acanthophyllum mansfieldense</i> (Dun)	-----	-----	-----	-----	Австралия
<i>Acanthophyllum pseudoheliant- hoides</i> (Scherzer)	-----	-----	-----	-----	Западная Европа
<i>Oligophyllum quinqueseptatum</i> Poeta	-----	-----	-----	-----	Средняя Азия — аккумуля- ская свита
<i>Pseudamplexus ligeriensis</i> (Bar- rois)	-----	-----	-----	-----	Западная Европа
<i>Spongophyllum halysitoides</i> Ether.	-----	-----	-----	-----	Средняя Азия — аккумуля- ская свита
<i>Lindströmia minima</i> Spassky	-----	-----	-----	-----	Западная Европа (?)
<i>Chlamydothyllum tabulatum</i> (Soshk.)	-----	-----	-----	-----	То же
<i>Tryplasma devoniana</i> (Soshk.)	-----	-----	-----	-----	Таймыр — тарейская свита
<i>Barrandeophyllum perplexum</i> Poeta	-----	-----	-----	-----	Средняя Азия — аккумуля- ская свита
<i>Acanthophyllum tenuiseptatum</i> Bulv.	-----	-----	-----	-----	Новая Земля — горизонт губы Моржовой
<i>Acanthophyllum heterophyllum</i> M. E. et H.	-----	-----	-----	-----	Средняя Азия — сандаль- ская свита
<i>Xystriphyllum devonicum</i> (Bulv.)	-----	-----	-----	-----	Средняя Азия — аккумуля- ская свита
<i>Nicholsoniella nodosa</i> Kul.	-----	-----	-----	-----	Западная Европа
<i>Pseudozonophyllum primitivum</i> Krav.	-----	-----	-----	-----	Таймыр — тарейская свита
<i>Pseudozonophyllum eohalli</i> Krav.	-----	-----	-----	-----	То же
<i>Xystriphyllum taimyricum</i> Krav.	-----	-----	-----	-----	» »
<i>Cystiphyllodes nesterowskii</i> (Peetz)	-----	-----	-----	-----	Новая Земля — вальнев- ский горизонт

Таймыра), а с другой — из Средиземноморья (Западной Европы): в этих районах установлен смешанный комплекс фауны — с элементами Средиземноморской и Новоземельско-Колымской зон.

Выявленные родовые сообщества подтверждают палеогеографическую связь Таймыра и Новой Земли не только с Северо-Востоком Союза, но и с Северной Америкой; о непосредственном слиянии с Урало-Тяньшанским бассейном свидетельствуют роды *Diplochone*, *Acanthophyllum*, *Pseudamplexus*, *Xystriphyllum* и *Gryporhyllum*, с Алтае-Саянским — *Spongophyllum*, *Fasciphyllum*, *Tryplasma* и *Chlamydothyllum*; общий с Казахстаном выявлен только *Pilophyllum*.

Таблица 5

Распространение наиболее типичных видов четырехлучевых кораллов в нижне-

Вид	СССР													
	Новая Земля			Таймыр		Вайгач	Пай-Хой	Северо-Восток		Урал		Кузбасс-Салаир		
	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	S <sub>2</sub> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>
<i>Spongophyllum halysitoides</i> Ether.												+	+	
<i>Fasciophyllum medianum</i> Soshk.													+	+
<i>Xystriphyllum devonicum</i> (Bulv.)			+										+	
<i>X. taimyricum</i> (Krav.)		+			+								+	
<i>Tryplasma altaica</i> (Dyb.)	+				+	+							+	+
<i>T. hercynica</i> (Roemer)								+	+				+	+
<i>T. devoniana</i> (Soshkina)					+	+	+			+			+	+
<i>Rhizophyllum gervillei</i> (Bayle)							+						+	+
<i>Rh. enorme</i> Ether.													+	+
<i>Pseudomicroplasma magna</i> (Tchern.)		+				+								
<i>P. salairica</i> (Peetz)						+							+	
<i>P. polarica</i> Krav.			+			+								
<i>Cystiphyllodes nesterowskii</i> (Peetz)		+						+						+
<i>Pseudozonophyllum eohalli</i> Krav. )		+												
<i>Ps. primitivum</i> Krav.		+												
<i>Pseudamplexus ligeriensis</i> (Barrois)						+								
<i>P. fascicularis</i> Soshk.										+				
<i>Acanthophyllum heterophyllum</i> (E. e. )							+			+			+	
<i>A. tenuiseptatum</i> Bulv.	+									+				
<i>A. mansfieldense</i> (Dun.)								+						
<i>A. pseudohelianthoides</i> (Scherzer)						+				+				+
<i>Nieholsoniella nodosa</i> Kul.						+								
<i>Barrandeophyllum perplexum</i> Pošta														
<i>Chlamydophyllum tabulatum</i> (Soshk.)						+				+				
<i>Lindströmia minima</i> Spassky										+				
<i>Oligophyllum quinqueseptatum</i> Pošta														
<i>Aphyllum sociale</i> Soshk.													+	
<i>Taimyrophyllum speciosum</i> Tchern.						+								

Палеобиогеографической особенностью Таймырского и Новоземельского регионов является преобладание в них цистиморфных кораллов — *Pseudomicroplasma*, *Cystiphyllodes*, *Pseudozonophyllum*, *Zonophyllum* и *Pseudodigonophyllum*. В эйфельском веке ареалы их распространения расширились в сторону Западной Европы. Род *Taimyrophyllum* (колониальный), несомненно сформировавшийся на Таймыре, расселился в морях Алтае-Саянской провинции, Северо-Востока, Северной Америки и Австралии, где входит в биоценоз биогермов.

Изложенные соображения о географическом распространении родов четырехлучевых кораллов подтверждаются и данными анализа наиболее типичных их видов. Следует, однако, подчеркнуть, что, по сравнению с полипровинциальными («космополитными») родами, «космополитные» виды в раннем девоне среди ругоз встречаются чрезвычайно редко, преобладали

девонских отложениях СССР, Западной Европы и Австралии

Примечание	СССР							Западная Европа					Австралия				
	Горный Алтай	Южный Алтай	Джунгарский Алатау		Средняя Азия		Восточное Забайкалье	Дальний Восток	Испания	Франция	Италия	Чехословакия		Карнизские Альпы			
	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup> - D <sub>1</sub> <sup>1</sup>	D <sub>1</sub> <sup>2</sup>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>		D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>		
															+	Переходит в эйфель	
																+	Переходит в эйфель
	+																Переходит в эйфель
	+																Переходит в эйфель
	+																Переходит в эйфель
		+															Переходит в эйфель
																	Переходит в эйфель
																	Переходит в эйфель
																	Переходит в эйфель
																	Переходит в эйфель
																	Переходит в эйфель
																	Переходит из силура

быстро эволюционирующие виды. А поэтому не могло быть «руководящего» видового комплекса для всех нижнедевонских зоогеографических провинций, но большее или меньшее число полипровинциальных видов в этих провинциях все же отмечено. Стратиграфическая ценность этих видов чрезвычайно велика, только они позволяют корреляцию разновозрастных отложений далеко отстоящих друг от друга регионов. В первой половине раннего девона их насчитывается четыре — *Tryplasma altaica*, *Rhizophyllum gervillei*, *Rh. enorme* и *Pseudamplexus ligeriensis*, во второй семь — *Tryplasma altaica*, *T. hercynica*, *T. devoniana*, *Rhizophyllum enorme*, *Acanthophyllum pseudohelianthoides*, *Barrandeophyllum perplexum* и *Cystiphyllodes nesterowskii*. Из перечисленных «космополитных» видов на Таймыре и Новой Земле обнаружено три вида — *Tryplasma altaica*, *T. devoniana* и *Cystiphyllodes nesterowskii* (см. табл. 4 и 5).

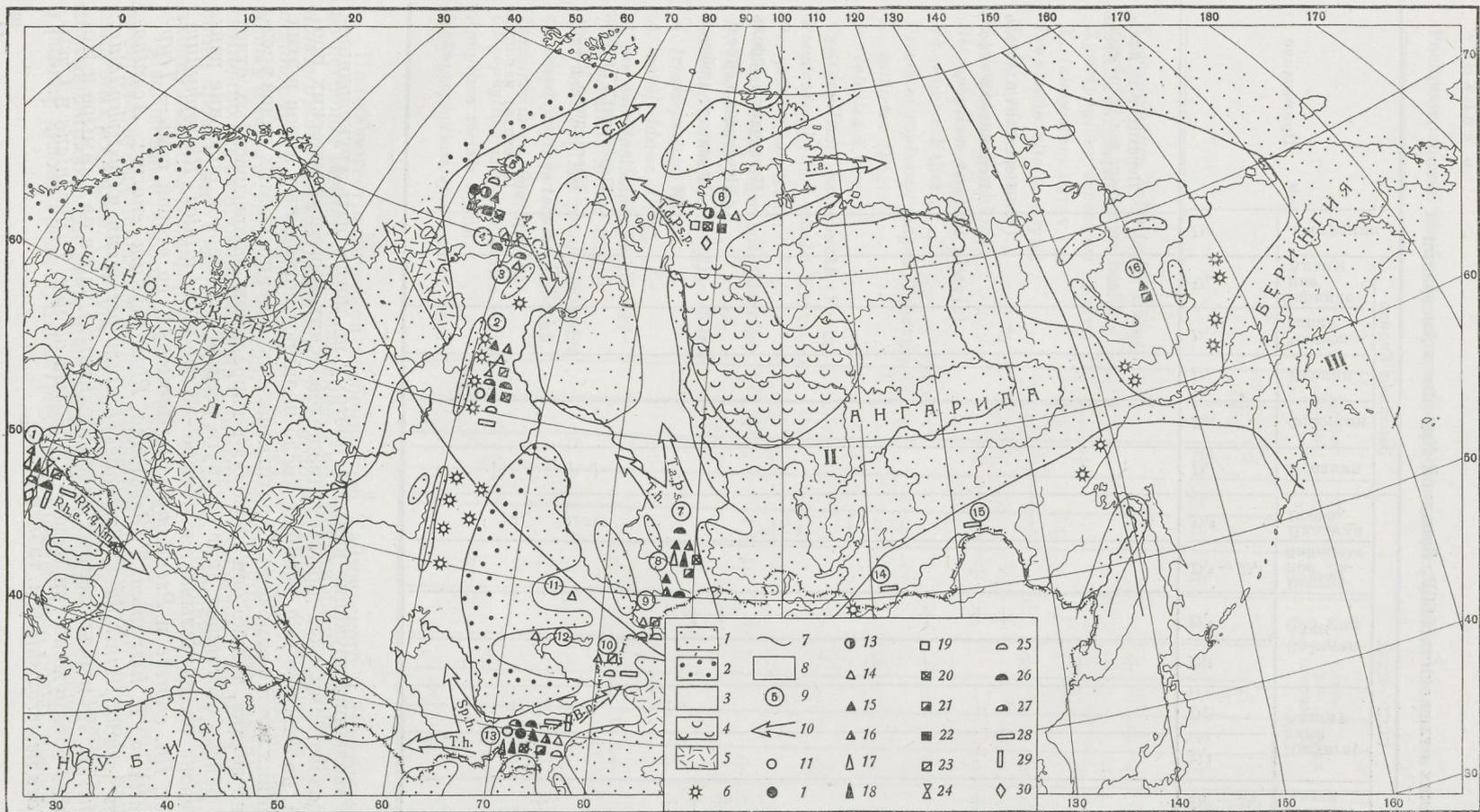


Рис. 2. Направление миграций и географическое распространение наиболее типичных видов раннедевонских четырехлучевых кораллов.

Палеогеографическая основа и условные обозначения

- 1 — 10 — см. рис. 1.
- 11 — *Spongophyllum halisitooides* (Sp. h.),
- 12 — *Xystriphylllum devonicum* (X. d.),
- 13 — *X. taimyricum* (X. t.),
- 14 — *Tryplasma devoniana* (T. d.),
- 15 — *T. altaica* (T. a.),
- 16 — *T. hereynica* (T. h.),
- 17 — *Rhizophyllum gervilliei* (R. g.),
- 18 — *Rh. enorme* (Rh. e.),
- 19 — *Pseudomicroplasma magna*,
- 20 — *P. salairica* (P. s.),
- 21 — *Cystiphyllodes nesterovskii* (C. n.),
- 22 — *Pseudozonophyllum primitivum* (Ps. p.),

- 23 — *Chlamydophyllum tabulatum*,
- 24 — *Pseudamplexus ligeriensis*,
- 25 — *Acanthophyllum tenuiseptatum* (A. t.),
- 26 — *A. pseudohelianthooides*,
- 27 — *A. heterophyllum*,
- 28 — *Barrandeophyllum perplexum* (B. p.),
- 29 — *Oligophyllum quinqueseptatum*,
- 30 — *Nicholsoniella nodosa* (N. n.).

Буквами на карте обозначены:

- Sp. h. — *Spongophyllum halisitooides*;  
 X. d. — *Xystriphylllum devonicum*;  
 X. t. — *X. taimyricum*;  
 T. d. — *Tryplasma devoniana*;  
 T. a. — *T. altaica*;

- T. h. — *T. hereynica*;  
 Rh. g. — *Rhizophyllum gervilliei*;  
 Rh. e. — *Rh. enorme*;  
 Ps. m. — *Pseudomicroplasma magna*;  
 P. s. — *P. salairica*;  
 C. n. — *Cystiphyllodes nesterovskii*;  
 Ps. p. — *Pseudozonophyllum primitivum*;  
 Ch. t. — *Chlamydophyllum tabulatum*;  
 Ps. l. — *Pseudamplexus ligeriensis*;  
 A. T. — *Acanthophyllum tenuiseptatum*;  
 A. ps. — *A. pseudohelianthooides*;  
 A. h. — *A. heterophyllum*;  
 B. p. — *Barrandeophyllum perplexum*;  
 Ol. q. — *Oligophyllum quinqueseptatum*;  
 N. n. — *Nicholsoniella nodosa*

В том случае, если в сравниваемых комплексах нет «тождественных» видов, необходимо опираться на географически варьирующие виды или виды «заместители», стоящие приблизительно на одной ступени эволюционного развития и генетически родственные.

Изучение стратиграфического и географического распространения наиболее типичных видов четырехлучевых кораллов (табл. 4 и 5) показывает, что наибольшее количество сходных видов Таймыр и Новая Земля имеют с Уралом, Салаиром и Средней Азией (табл. 6). Это отчасти объясняется лучшей изученностью раннедевонской фауны этих регионов. Из Салаира на Таймыр мигрировали *Tryplasma altaica* и *Pseudomicroplasma salairica*. На Таймыре в процессе исторического развития на смену виду *Tryplasma altaica* приходит вид *Tryplasma devoniana*, который в свою очередь отсюда проникает в Урало-Тяньшанскую, Джунгаро-Балхашскую и Саяно-Алтайскую палеозоогеографические провинции. Максимального развития *Tryplasma devoniana* достигает к концу второй половины раннедевонской эпохи. На Урале и Южном Алтае этот вид продолжает существовать до конца эйфельского века среднего девона. Из Новоземельского региона на юг в Среднюю Азию и Алтае-Саянскую область через Уральский геосинклинальный бассейн расселялись *Cystiphyllodes nesterovskii* и *Acanthophyllum tenuiseptatum*. В Колымский район *C. nesterovskii*, по-видимому, проникал не через Таймыр, а окружающим путем, через пролив, отделяющий Фенно-Скандию от Североземельской суши (рис. 2).

Несмотря на присутствие общих родов и видов (шести), в фаунистической характеристике нижнего девона Таймыра и Новой Земли наблюдаются значительные различия. Заключаются они в том, что для Таймыра характерно преобладание представителей *Pseudomicroplasma* (6 видов), *Pseudozonophyllum* (5 видов) и *Tryplasma* (2 вида и 1 подвид), в то время как на Новой Земле были широко распространены представители *Cystiphyllodes* (9 видов) и *Zonophyllum* (3 вида); на Таймыре установлен род *Taimyrophyllum*, пока не найденный на Новой Земле (Э. З. Бульванкер определен из района Омудевских гор).

В заключение можно отметить, что изучение палеозоогеографических связей

Таблица 6

## Сравнительная таблица числа общих родов по регионам

Регионы	Число общих видов														
	Таймыр	Новая Земля	Вайгач	Пай-Хой	Северо-Восток	Урал	Салаир — Кузбасс	Горный Алтай	Южный Алтай	Джунгарский Алатау	Средняя Азия	Центральный Казахстан	Северное Прибайкалье	Восточное Забайкалье	Дальний Восток
Таймыр . . . . .	32	6	1	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	0	0
Новая Земля . . .	6	35	0	0	2	2	2	2	1	1	4	0	0	0	0
Вайгач . . . . .	1	0	6	1	0	4	1	1	2	2	2	1	0	0	0
Пай-Хой . . . . .	1	0	1	4	0	2	0	1	2	1	2	1	0	0	0
Северо-Восток . .	1	2	0	0	6	1	2	1	0	0	2	0	0	0	0
Урал . . . . .	3	2	4	2	1	20	5	4	5	5	12	4	0	2	2
Салаир — Кузбасс	2	2	1	0	2	5	30	4	0	0	8	0	0	0	0
Горный Алтай	1	2	1	1	1	4	4	11	1	0	6	0	0	0	0
Южный Алтай	1	1	2	2	0	5	0	1	7	3	4	1	0	0	0
Джунгарский Алатау . . . . .	1	1	2	1	0	5	0	0	3	10	3	4	1	2	2
Средняя Азия . . .	3	4	2	2	2	12	8	6	4	3	30	2	0	1	1
Центральный Казахстан . . . . .	1	0	1	1	0	4	0	0	1	4	2	16	0	2	2
Северное Прибайкалье . . . . .	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
Восточное Забайкалье . . . . .	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2	0	5	2
Дальний Восток	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2	0	2	2

между регионами не только способствует сопоставлению разнофациальных отложений, но и позволяет делать некоторые прогнозы относительно возможности нахождения тех или иных родов (в меньшей степени видов) в смежных регионах.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бульванкер Э. З. 1965. Первые данные о девонских ругозах Северо-Востока СССР. В кн.: Ругозы палеозоя СССР. М., изд-во «Наука».
- Борисов А. А. 1965. Палеоклиматы территории СССР. Л., ЛГУ.
- Кальо Д. Л. 1965. Общие черты и некоторые палеозоогеографические особенности ругоз ордовика и силура СССР. В кн.: Ругозы палеозоя СССР. М., изд-во «Наука».
- Синицын В. М. 1962. Палеогеография Азии. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Спасский Н. Я. 1964. Девонские четырехлучевые кораллы Советского Союза (распространение и стратиграфическое значение). В кн.: Стратиграфический и географический обзор девонских кораллов СССР. М., изд-во «Наука».
- Спасский Н. Я. 1967. Пути распространения девонских четырехлучевых кораллов.— Записки ЛГУ, 53, вып. 2.
- Страхов Н. М. 1960. Типы климатической зональности в послепротерозойской истории Земли и их значение для геологии.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.

# ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК КАМЕННОУГОЛЬНЫХ И ПЕРМСКИХ ЦЕЛЕНТЕРАТ

Н. П. ВАСИЛЮК, Е. И. КАЧАНОВ, И. В. ПЫЖЬЯНОВ

Целентераты, чутко реагировавшие на изменения среды обитания и сравнительно медленно завоевывавшие новые ареалы распространения, играют важнейшую роль при палеобиогеографическом районировании древних морей. Новые данные, накопившиеся за последние годы, позволяют дополнить и уточнить существующие представления по этому вопросу (Hill, 1948; Войновский-Кригер и Василюк, 1964; Соколов, 1962; Minato, Kato, 1965a, 1965b).

Авторами были использованы при написании статьи, помимо опубликованных работ, неопубликованные материалы Т. А. Добролюбовой, Н. В. Кабакович, И. И. Горского, Ю. Г. Рогозова, К. Б. Кокшарской, Д. Д. Дегтярева, А. Б. Ивановского, М. А. Запрудской.

## КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД

### Турнейский век

В этрэнское время на территории СССР можно выделить три провинции: Новоземельско-Донецкую, Казахстано-Алтайскую и Кузнецкую.

Новоземельско-Донецкая провинция включает в себя районы Новой Земли, Урала, Донбасса и Подмосковного бассейна. Очагом расселения фауны явился, вероятно, район Новой Земли, откуда известна самая богатая и разнообразная фауна целентерат на территории СССР, представленная строматопороидеями, главным образом лабехиидами (*Labechia*, *Rosenella*, *Stromatocerium*), табулятами, среди которых преобладают сирингопориды (реже *Michelinia*, *Yavorskia*, *Tetraporinus*, *Roemeripora*) и ругозами, преимущественно каниноидного облика (*Caninia*, *Camrophyllum Uralinia*, ? *Enteroplasma*, *Tabulophyllum*); изредка встречаются первые примитивные клизофиллиды (*Clisiophyllum*, *Cyathoclisia*). Этрэнская фауна развилась в этом районе из фаменской фауны, в составе которой было много лабехиоидных строматопороидей и колониальных ругоз *Endo-phyllum*, изредка встречались михелинии и сирингопоры. Комплекс целентерат Урала этрэнского времени очень беден и пока еще не вполне ясен, но основные черты провинций улавливаются — известны находки строматопороидей (*Labechia*, *Gerronostroma*), мелкоячеистых и крупноячеистых сирингопор и примитивных зафрентид. В Поволжье известны лишь редкие строматопороидеи.

Комплекс целентерат Донбасса близок к комплексу Новой Земли. Здесь обильны строматопороидеи (*Rosenella*, *Stylostroma*, *Stromatocerium*), мелко- и крупноячеистые сирингопоры и ромерипоры, изредка встречаются также *Chia*, *Tetraporinus*, *Thecostegites*, *Michelinia*. Особенностью комплекса является почти полное отсутствие ругоз, — найдены лишь редкие канинии и *Lophophyllum caninoides* Corsky.

В Подмосковный бассейн в этрэнское время проникли с Урала немногочисленные мелкоячеистые сирингопоры, михелинии и мелкие канинии.

Казахстано-Алтайская провинция характеризуется немногочисленными мелкими одиночными ругозами древнего облика (*Nicholsoniella*, *Barrandeophyllum*, *Laccophyllum*, *Meniscophyllum*); встречаются представители китайского рода *Cystophrentis*, а также редкие строматопороидеи — *Ate-*

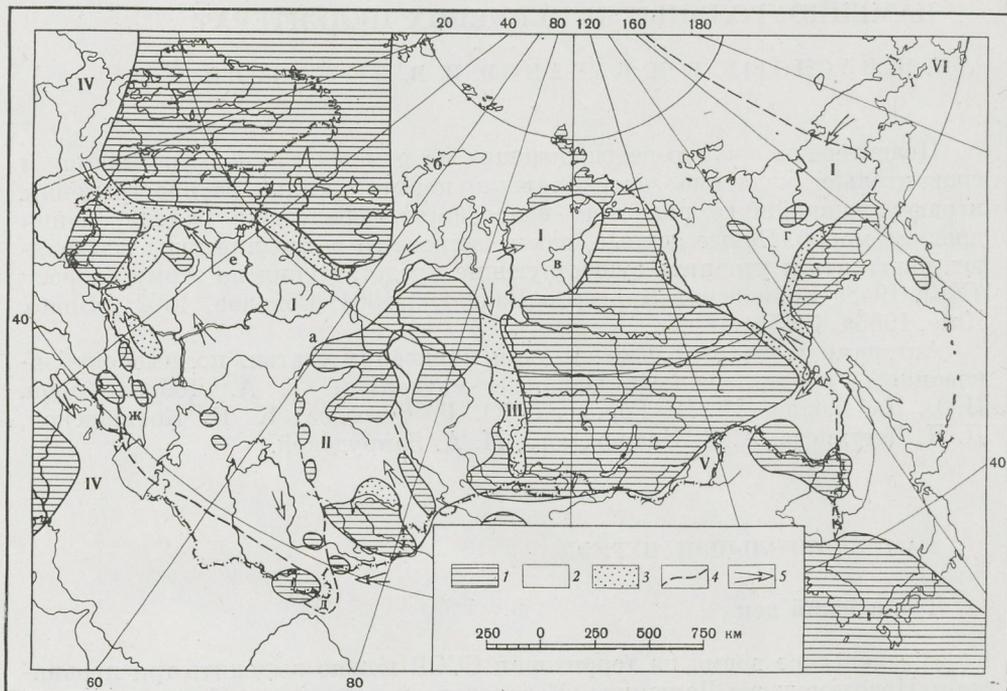


Рис. 1. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в турнейский век

Палеогеографическая основа рисунков приводится по Атласу палеогеографических карт СССР (1965):

- 1 — суша;
- 2 — море;
- 3 — чередование морских и континентальных условий;
- 4 — границы провинции;
- 5 — вероятное направление миграций.

Провинции:

- I — Восточноевропейско-Сибирская (районы: а — Уральский, б — Новоземельский, г — Сибирский, д — Восточносибирский, е — Памирский, ж — Закавказски);
- II — Центральноказахстанская;
- III — Кузнецкая;
- IV — Западноевропейская;
- V — Китайская;
- VI — Североамериканская

*lodictyon* и др. В отличие от Новоземельско-Донецкой провинции здесь отсутствуют лабехиоидные строматопоридеи и крайне редки табуляты.

Кузнецкая провинция характеризуется небогатым комплексом табулятов и ругозов, в котором присутствуют крупноячеистые сирингопоры, крупные михелинии и древнего облика *Thecostegites*. Среди ругозов встречаются *Tabulophyllum*, первые клизиофиллиды (*Cyathoclistia densum* Gorsky) и, что придает необычность этому комплексу, — сложные кораллы с осевой структурой типа визейских родов *Arachnolasma* и *Yuanophyllum*, обладающие чрезвычайной изменчивостью. Ругозы без пузырчатой ткани, характерные для соседней Казахстано-Алтайской провинции, здесь неизвестны.

За пределами СССР в этреньское время более или менее четко выделяются две провинции — Западноевропейская и Китайская.

В Западноевропейской провинции центром расселения явился район Динантской мульды, где, так же как и на Новой Земле, девонское море без резкого изменения фаций сменилось каменноугольным. Комплекс целентерат здесь довольно разнообразный, состоит из строматопоридей (*Stromatopora*, *Stromatoporella*, *Clathrodictyon*, *Atelodictyon*, *Actinostroma*, *Clathrostroma*), табулятов (крупнотрубчатые *Syringopora*, *Michelinia*) и ругозов. Среди последних присутствуют девонские *Tabulophyllum*, *Cyathophyllum*, каменноугольного облика канинииды и зафрентиды, а также примитивные клизиофиллиды с изменчивой осевой структурой.

Комплекс целентерат Китайской провинции обнаруживает несомненное сходство с комплексом Новоземельско-Донецкой провинции. Сходство это проявляется в обилии лабехиоидных строматопороидей и в наличии общих видов табулят рода *Tetraporinus*, однако здесь очень редки табуляты и ругозы (известны единичные *Cystophrentis*).

В турнейский век в связи с расширением трансгрессий границы провинций изменяются. На территории СССР можно выделить три провинции: Восточноевропейско-Сибирскую, Центральноказахстанскую и Кузнецкую (рис. 1).

В Восточноевропейско-Сибирскую провинцию включаются следующие районы: Уральский, Новоземельский, Сибирский, Восточно-Сибирский, Памирский, Закавказский и обособленный район Русской платформы.

Комплекс кораллов Уральского района очень обилен и разнообразен. Характерны многочисленные табуляты, среди которых преобладают мелкоячеистые компактные сирингопоры, изредка встречаются *Emmonsia*, *Gorskyites*, *Michelinia*. Много зафрентоидных ругоз, большинство видов которых являются эндемичными. Наиболее часто встречаются *Sychnoelasma konincki* (E. et H.). Среди каниноидных характерно развитие крупных *Caninia*, *Caninophyllum*, *Siphonophyllia*, а также типичных для провинции *Uralinia*, *Keyserlingophyllum*, *Neomicroplasma*. Примечательно присутствие на Полярном Урале типичных китайских родов *Pseudouralinia* и *Cystophrentis*. Очень характерны разнообразные *Cyathoclisia*, вероятно сформировавшиеся в морях этой провинции. Район Новой Земли характеризуется значительно более бедной фауной и наличием общих родов и видов с Кузнецким бассейном (*Yavorskia*, *Enygmophyllum*).

В северной части Сибирской платформы известен бедный комплекс кораллов — крупнотрубчатые сирингопоры, мелкие зафрентиды (*Amplexus*, *Trothophyllum*, *Hapsiphyllum*, *Tachyphyllum*) и каниниды (*Siphonophyllia* и *Campophyllum*).

Районы северо-востока СССР (Хараулахские горы, хр. Сеттэ-Дабан, Омолонский массив) содержат сравнительно богатый комплекс кораллов, близкий к уральскому. Здесь присутствуют мелкотрубчатые компактные сирингопоры, михелинии. Часто встречаются ругозы — *Sychnoelasma*, *Caninophyllum*, *Siphonophyllia*, *Keyserlingophyllum*, *Uralinia*, многочисленные *Cyathoclisia*, имеются виды китайских родов — *Pseudouralinia* и *Cystophrentis* и североамериканские виды сирингопор. Уральские формы (*Uralinia*, *Keyserlingophyllum*, *Cyathoclisia*) встречены также на Памире и в Закавказье. В Закавказье обычны *Cystophrentis*.

На Русской платформе (Подмосковный бассейн, Поволжье, область Воронежского карбона) фауна бедная, состоит в основном из видов широко распространенных и уральских, которые чаще встречаются в восточной части платформы, а на всей площади района появляются в максимум трансгрессии, в чернышинское время.

Для указанных районов характерны главным образом крупнотрубчатые сирингопоры, редкие *Michelinia*, немногочисленные зафрентиды группы *Zaphrentites delanouei* (E. et H.) и *Sychnoelasma konincki* (E. et H.), редкие каниниды (*Caninia cornucopis* Mich., *C. dorloaoti* Salee) и клизиофиллиды рода *Cyathoclisia*; уральские и восточные формы в основном проникают в позднем турне — *Caninophyllum tomiensis* (Tolm.)? *Uralinia multiplex* Ludw., *Sychnoelasma konincki* (E. et H.) (в Подмосковье), *Keyserlingophyllum obliquum* (Keys.), *Caninia kassini* Gorsky (Татария).

Особенностью комплекса кораллов Центральноказахстанской провинции является его резкая эндемичность. Основу его составляют обильные и разнообразные канинии, представленные либо местными видами, либо местными подвидами широко распространенных видов. Здесь необыкновенно рано, еще в раннем турне (кассинский горизонт), появляются представители родов, обычных для визейского и более молодого времени дру-

гих провинций — *Dibunophyllum*, *Clisaxophyllum*, *Gangamophyllum*, *Botrophyllum*, *Lytvophyllum*, а также *Lithostrotion* (русаковский горизонт).

Комплекс кораллов Кузнецкой провинции отличается большим своеобразием, обилием колониальных и одиночных ругоз. Здесь процветают *Stelechophyllum* и *Aulina* (колониальные), а также *Adamanophyllum* и *Tachyphyllum* (одиночные с пузырчатой тканью и усиленными первичными септами). Появляются зафрентоидные кораллы — *Zaphrentites*, *Sychnoelasma*, *Fasciculophyllum*, *Cyathaxonia*. Каниноидные формы космополитны, преобладают многочисленные *Siphonophyllia* и *Caninophyllum tomienne* (Tolm.); появляются *Uralinia* и *Palaeosmia*. Из табулят преобладают разнообразные михелинии и крупнотрубчатые сирингопоры.

Районы Донбасса, Закавказья, Средней Азии (Киргизия, Фергана) и Алтая трудно отнести к какой-либо провинции. Они характеризуются бедным комплексом широкораспространенных одиночных кораллов — *Caninia cornucopiae* (Mich.), *Cyathoclisia modavense* Salee, *Siphonophyllia cylindrica* (Scoul.) В Донбассе и Средней Азии обычны крупнотрубчатые сирингопоры.

За пределами Советского Союза выделяются три провинции: Западно-европейская, Китайская и Североамериканская.

В Западноевропейской провинции преобладают зафрентоидные кораллы — *Cyathaxonia*, *Zaphrentites*, *Allotriophyllum*, *Sychnoelasma*, *Rotiphyllum* и др. Каниноидная фауна представлена широкораспространенными *Caninia cornucopiae* (Mich.), *Siphonophyllia cylindrica* (Scoul.), *Caninophyllum patulum* (Mich.). Клизифиллид почти нет, за исключением космополитных *Cyathoclisia*, появившихся довольно поздно. На границе с визе появляются *Palaeosmia*, *Carruthersella*, *Carcinophyllum*, *Thysanophyllum*, *Lonsdaleia*, *Aulina*. Табуляты немногочисленны.

Фауна Китайской провинции бедная. Ругозы представлены немногочисленными одиночными *Cystophrentis* и *Pseudouralinia*, позже появляются *Clisaxophyllum* и колониальные *Prismatophyllum*, *Diphyphyllum*. Табуляты более многочисленны, представлены компактными сирингопорами уральского типа и михелиниями.

Североамериканская провинция. Среди табулят господствуют мелкотрубчатые компактные сирингопоры с хорошо выраженным осевым каналом. Много *Cladochonus*, *Michelinia*. Очень разнообразны и многочисленны зафрентоидные кораллы, среди которых преобладают девонские и эндемичные роды — *Triplophyllites*, *Homalophyllites*, *Neozaphrentis*. Каниноидные кораллы бедны, есть интересные эндемики — *Kakwiphyllum*, *Vesiculophyllum*. Одиночных клизифиллид почти нет, но очень разнообразны и многочисленны колониальные *Lithostrotionella*, что придает этой фауне некоторое сходство с Кузнецкой.

### Визейский век

Обширная визейская трансгрессия способствовала широкому расселению кораллов, свободному обмену фауны между провинциями и сглаживанию различий между ними. На территории СССР намечаются следующие провинции: Восточноевропейская, Центральнокзахстанская, Донецко-Среднеазиатская и Восточносибирская (рис. 2).

В Восточноевропейской провинции можно выделить районы: Подмосковный, область Воронежского карбона, Поволжье, Новую Землю и Урал. В целом для комплекса целентерат характерно появление в конце среднего визе хететид; однообразие табулят, представленных в основном сирингопорами; преобладание высокоспециализированных клизифиллид — *Dibunophyllum*, *Clisiphyllum*, *Carcinophyllum*, *Gangamophyllum*, *Lithostrotion*, *Lonsdaleia*, обилие широкораспространенных родов и видов.

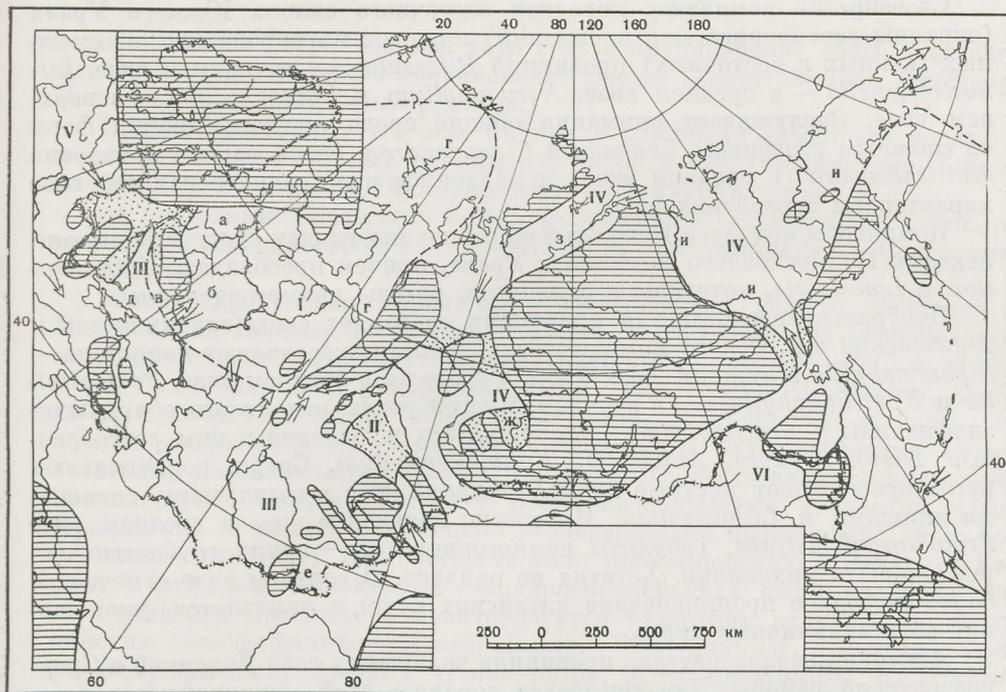


Рис. 2. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в визейский век

Условные обозначения те же, что и на рис. 1

Провинции:

I — Восточноевропейская (районы: а — северо-западное крыло Подмосковного бассейна, б — южное крыло Подмосковного бассейна, в — область Воронежского карбона, г — Урал и Новая Земля);

II — Центральнокитайская;  
 III — Донецко-Среднеазиатская (районы: д — Донецкий, е — Среднеазиатский),  
 IV — Восточносибирская (районы: ж — Кузнецкий, з — Восточный Таймыр, и — северо-восток Сибири),  
 V — Западноевропейская,  
 VI — Китайская

Особенностью комплекса кораллов Подмосковного бассейна является удивительное богатство и разнообразие хететид, среди которых присутствуют почти все известные каменноугольные роды. Наблюдается существенное отличие между северо-западным и южным крыльями бассейна. На юге в окское время в спокойном открытом морском бассейне происходит медленная эволюция кораллов. В серпуховское время вслед за изменением абиотических факторов появляются разнообразные и довольно изменчивые формы одиночных и колониальных ругоз. В северо-западном крыле неустойчивый морской режим и частое проникновение западноевропейских форм явились причиной для наиболее интенсивного видообразования, особенно среди хететид, лонсдалей и орионастрей.

В пределах Воронежского карбона комплекс кораллов чрезвычайно близок к подмосковному: обильные хететиды, особенно *Chaetetes*, *Chaetetipora*, *Fistulimurina*, те же виды лонсдалей и разнообразные ветвистые *Lithostrotion*.

Комплексы кораллов Новой Земли и Урала очень близки. По сравнению с платформенными районами здесь богаче родовой состав, среди табуляты появляются *Roemeripora*, *Multithesopora*, *Aulocystella*. Беднее представлены хететиды и колониальные ругозы. На Новой Земле разнообразнее *Carcinophyllum*, *Koninckophyllum*, *Lophophyllum*, а на Урале — *Caniina*, *Lithostrotion*, *Lonsdaleia*.

Своеобразие комплексу кораллов восточного склона Южного Урала (окраины рассматриваемой провинции) придают мигрировавшие из смежных (южных и восточных) провинций *Bifossularia* — в нижнем визе, *Lithostrotionella* — в среднем визе, *Nervophyllum* и *Lytvophyllum* — в верхнем визе. Заслуживает внимания обилие среди литостротационид форм со сложным столбиком, близких к *Cionodendron*, очень раннее появление *Multithecopora* (в среднем визе) и медленное вымирание в раннем визе характерных турнейских форм.

Комплексы кораллов Поволжья обладают некоторым сходством с комплексами Подмосковского бассейна и Урала, причем преобладают *Lithostrotion* и *Lonsdaleia*, хететиды и одиночные ругозы немногочисленны.

Центральноказахстанская провинция сохраняет свою эндемичность и в визейский век. Основу комплекса по-прежнему составляют каниниды — *Siphonophyllia* в нижнем визе, *Caninia spumosa* в среднем визе, *Palaeosmilia* и *Kueichouphyllum* — в верхнем. Многообразны китайского облика клизофиллиды — *Arachnolasma*, *Yuanophyllum* и близкие к ним своеобразные *Dibunophyllum*, *Auloclesia*, *Koninckophyllum*. Среди колониальных ругоз преобладают местные виды *Diphyphyllum* с пузырчатыми сложными днищами и *Lithostrotion*. Интересно появление уже в среднем визе *Protolonsdaleiastraea*. Табуляты немногочисленны — крупнотрубчатые сирингопоры и михелинии. Хететид не найдено. В верхнем визе отмечается более свободное проникновение китайских форм и намечается уменьшение роли эндемичных видов.

Донецко-Среднеазиатская провинция включает в себя Донецкий и Среднеазиатский районы. Для комплекса кораллов этой обширной территории характерно смешение европейских и китайских форм, причем роль последних особенно значительна в восточной части провинции.

Ранне- и средневизейский комплексы кораллов хорошо известны только в Донбассе, где обитали многочисленные мелкотрубчатые сирингопоры, крупные каниниды и *Sychnoelasma*, мигрировавшие сюда из турнейских морей Урало-Сибирской провинции. Очень много разнообразных *Lithostrotionella*, по-видимому, проникших сюда из Кузнецкой провинции. В позднем визе здесь преобладали одиночные клизофиллиды — главным образом, *Dibunophyllum* и мелкотрубчатые *Lithostrotion*. Среди *Lithostrotion* и *Diphyphyllum* появляются китайские виды. Интересна находка представителя рода *Amygdalaphyllum*, характерного для Австралийской провинции. В мелководных фациях появляются зафрентиды, по-своему облику близкие к намюрским зафрентидам Англо-Бельгийского бассейна.

Среднеазиатские районы (Тянь-Шань, Южный Казахстан, Памир) в раннем и среднем визе характеризуются комплексом каниноидных ругоз, близких к обитавшим в Центральноказахстанской провинции, а в позднем визе — значительным распространением китайских форм *Yuanophyllum*, *Arachnolasma*, *Auloclesia*, *Diphyphyllum*, а также вида *Aulina rotiformis* Smith., хотя основной фон составляют западноевропейские и близкие к ним местные формы. Отмечаются как уральские (*Melanophyllum*), так и австралийские формы (*Cionodendron*, *Amygdalaphyllum*).

Восточно-Сибирская провинция включает в себя районы, окаймляющие Сибирскую платформу: Кузнецкий бассейн, Восточный Таймыр и северо-восток Сибири (Хараулахские горы, хр. Сеттэ-Дабан, Омолонский массив, мыс Дежнева). Для этой провинции характерно смешение европейских и североамериканских форм.

В Кузнецком бассейне в ранневизейское время исчезают *Stelechophyllum*, доживают многие характерные турнейские формы (*Cyathoclesia*, *Keyserlingophyllum*), расцветают *Bifossularia* и появляются немногочисленные крупнотрубчатые *Lithostrotion* и американские *Faberophyllum*. На восточном Таймыре, среди табулят, кроме *Syringopora*, встречаются *Tetraporinus*, *Kueichowpora*, *Multithecopora*; среди колониальных ругоз преобладают

европейские литостроциониды, хотя есть и американские роды, а из одиночных — многочисленны американские формы (*Zaphriphyllum*, *Liardiphyllum*, *Faberophyllum*, *Canadiphyllum*.)

В северо-восточных районах Сибири в визейском комплексе кораллов появляются колониальные ругозы, как европейские (*Orionastraea*, *Lithostrotion*, *Thysanophyllum*, *Diphyphyllum*), так и американские.

За пределами Советского Союза в визейский век выделяется четыре провинции: Западноевропейская, Китайская, Австралийская и Североамериканская.

Западноевропейская провинция, охватывающая районы Западной и Центральной Европы и Северной Африки, характеризуется разнообразными и многочисленными одиночными (*Dibunophyllum*, *Aulophyllum*, *Auloclisia*, *Carcinophyllum*) и колониальными (*Lithostrotion*, *Dorlodotia*, *Lonsdaleia*, *Orionastrea*, *Aulina*) клизиофиллидами. В прибрежно-морских условиях развиваются обильные, часто эндемичные виды зафрентид. Редки хететиды, довольно однообразны табуляты. Существовала тесная связь Западноевропейской провинции с Восточноевропейской (вероятно, через Припятский прогиб) и с Донецко-Среднеазиатской провинцией (через более южные проливы). Это способствовало проникновению в Западную Европу многих так называемых «западноевропейских» форм клизиофиллид.

Китайская провинция характеризуется развитием отличных от европейских клизиофиллид — *Arachnolasma*, *Yuanophyllum*, *Clisaxophyllum*, разнообразием палеосмилид (*Palaeosmilia*, *Kueichouphyllum*, *Heterocaniina*, *Yabeella*). Колониальные ругозы представлены в основном родами *Lithostrotion*, *Diphyphyllum*, *Aulina* и *Thysanophyllum*. Разнообразны и многочисленны табуляты, особенно сирингопориды. Хететиды неизвестны. Проникшие сюда западные формы (*Dibunophyllum*, *Clisiophyllum* и др.) значительно изменяются. С юга проникают немногочисленные *Amygdalophyllum*.

Австралийская провинция характеризуется большой эндемичностью. Развита в основном ругозы — литостроциониды и клизиофиллиды, среди которых обычны формы с плотным толстым столбиком — *Cionodendrom*, *Lithostrotion*, *Amygdalophyllum*, *Symplectophyllum*, *Aphrophyllum*. Изредка встречаются хететиды и табуляты.

Североамериканская провинция отличается большим разнообразием. Развита преимущественно эндемичные зафрентиды и разнообразные *Lithostrotionella*. На восточной (п-ов Новая Шотландия) и на западной (Орегон и Британская Колумбия) окраинах провинции обитали формы, близкие к европейским, — *Dibunophyllum*, *Caninia*, *Koninckophyllum*, *Clisiophyllum*, *Enniskillenina*, что может указывать на связь Североамериканской провинции (через районы Берингова пролива и Арктику, а также через Атлантику) с европейскими провинциями.

### Намюрский век

В намюрский век на территории СССР могут быть выделены лишь две провинции: Восточноевропейско-Сибирская и Средиземноморская (рис. 3).

Восточноевропейско-Сибирская провинция включает в себя Подмосковский бассейн, область Воронежского карбона, Поволжье, Новую Землю, Урал, Таймыр, и северо-восток Сибири.

В Подмосковном бассейне комплекс кораллов беднеет. Из колониальных целентерат продолжают существовать главным образом лонсдалии и хететиды, преимущественно в северо-западном крыле. Среди хететид появляется группа *Chaetetes pinnatus* Sok. Наблюдается эволюция дибунофиллид в сторону упрощения центральной структуры.

Область Воронежского карбона отличается от других районов этой провинции богатством и разнообразием фауны целентерат, так как здесь со-

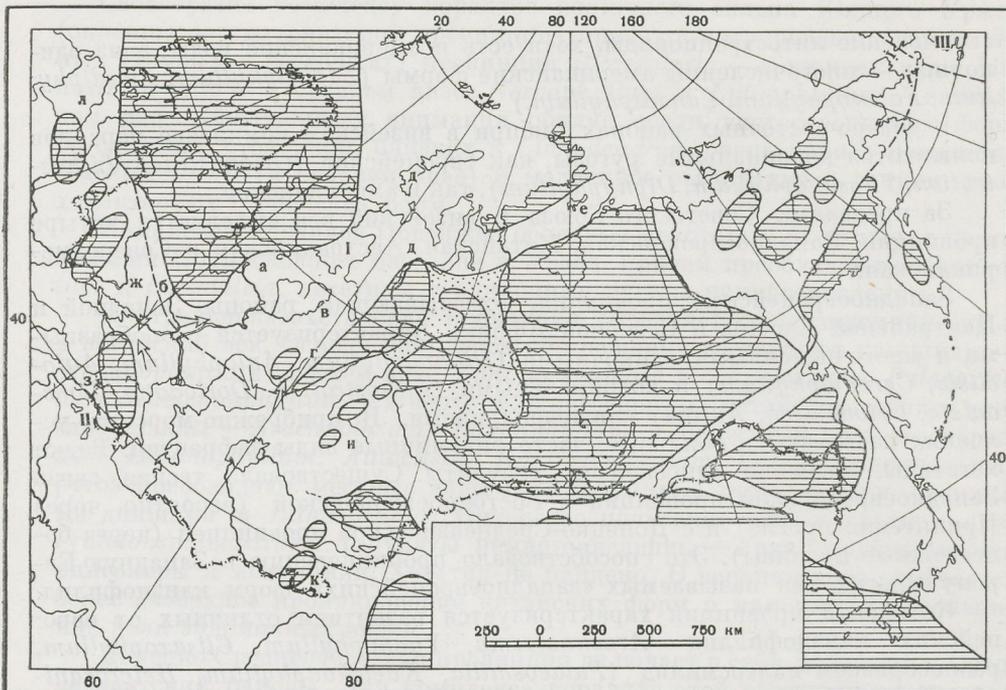


Рис. 3. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в намюрский век.

Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

Провинции:

I — Восточноевропейско-Сибирская (районы а — Подмосковный, б — область Воронежского карбона, в — Поволжье, г —

Урал, д — Новая Земля и Полярный Урал, е — Восточный Таймыр),

II — Средиземноморская (районы: ж — Донбасс, з — Закавказье, и — Центральный и Южный Казахстан, к — Средняя Азия и Памир, л — Центральная Европа),

III — Североамериканская

хранился режим открытого моря. Продолжается видообразование типичных подмосковных визейских форм, особенно хететид, палеосмиллий, лонсдалей. Комплекс обогащается в связи с трансгрессией моря с юга многочисленными *Aulina rotiformis* Smith, *Lithostrotion asiatica* Y. et N., *Koninkophyllum interruptum* T. et N., *Lithostrotionella*, *Arachnolasma*.

Комплекс кораллов Поволжья имеет обедненный поздневизейский облик. На Урале, помимо немногочисленных и однообразных *Boswellia* и сирингопороидных табулят, присутствуют обильные, но однообразные зафрентоидные ругозы (*Enniskillenia*, *Cyathazonia*, *Rylstonia*). Появляются восточно-средиземноморские формы среди *Lithostrotion*, а также представители *Arachnolasma* и *Auloclisia*. Комплекс кораллов Новой Земли очень беден и представлен почти исключительно одиночными ругозами поздневизейского облика. Из новых форм интересно появление *Gshelia* среднекаменноугольного облика, а также проникновение ряда восточно-средиземноморских представителей *Dibunophyllum* и *Auloclisia*. Сходный бедный комплекс хететид и ругоз известен на Восточном Таймыре, где также преобладают *Lithostrotion*. На северо-востоке Сибири обитали в намюрский век мелкие зафрентоидные ругозы *Stereolasma*, *Rotiphyllum*.

К Средиземноморской провинции на территории СССР относятся районы Донбасса, Закавказья, Центрального и Южного Казахстана, Тянь-Шаня и Памира. В этих районах проявилось необычное для намюра расширение и углубление морских бассейнов, захватившее территорию Центрального Казахстана и частично область Воронежского карбона.

Наиболее богатый комплекс кораллов существовал в Донецком бассейне, куда в связи с трансгрессией проникают с востока многочисленные литостроциониды, аулины, а также одиночные клизиофиллиды, а с севера, из области Воронежского карбона, — многочисленные хететиды и редкие лонсдаеи.

В районах Закавказья известны *Diphyphyllum*, *Lithostrotion*, *Lonsdaleia*, *Palaeosmia*, *Clisiophyllum*, *Carcinophyllum*. Представляет интерес наличие австралийского *Amygdalophyllum* cf. *inopinatum* Etheridge.

Коралловые комплексы Средней Азии, Центрального и Южного Казахстана в намюрский век почти не отличимы от позневизейских комплексов. Характеризуются наличием колониальных *Palaeosmia*, *Lithostrotion*, *Diphyphyllum*, *Aulina rotiformis* Smith, а также одиночных ругоз сложного строения — *Arachnolasma*, *Kazachyphyllum*, *Gangatophyllum*, *Clisaxophyllum*, *Koninskophyllum*. Местами обильны и разнообразны зафрентиды (*Hapsiphyllum*, *Tachyphyllum*, *Rotiphyllum* и др.). Хететиды и табуляты редки и однообразны. Несмотря на расширение в намюрское время связей Центрального Казахстана с соседними бассейнами, специфический облик комплекса кораллов этого района все же сохранился, что выражается в резком преобладании местных видов и появлении местных родов и подродов.

Восточная часть Средиземноморской провинции (районы Китая) испытывала поднятие, в результате чего создались неблагоприятные условия для обитания кораллов. В западной части этой провинции (районы Западной и Центральной Европы) происходила медленная регрессия моря. В прибрежно-мелководных участках развивался богатый комплекс зафрентоидных кораллов, а в более глубоководных продолжали обитать колониальные ругозы, среди которых обильны *Aulina rotiformis* Smith и одиночные клизиофиллиды с упрощенной осевой структурой.

Североамериканская провинция по-прежнему сохраняла эндемичность. Здесь развиты, главным образом, местные роды зафрентоидных кораллов. Характерны колониальные каниноидные *Caninostrotion*.

## СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

### Башкирский век

На территории СССР можно выделить две провинции: Восточноевропейскую и Средиземноморскую (рис. 4).

Восточноевропейская провинция включает в себя районы Урала, Новой Земли, Поволжья и области Воронежского карбона.

В комплексе кораллов Урала обычны хететиды и мультитекопоры, из ругоз продолжают доживать отдельные представители раннекаменноугольных родов — *Lithostrotion*, *Orionastraea*, *Arachnolasma*, появляется много мелких разнообразных каниний, а также *Bothrophyllum*, *Campophyllum*, *Koninskophyllum* и др. Местами много колониальных *Lytvophyllum*, *Durhamina*, *Petalaxis*, *Corwenia*.

В области Воронежского карбона также найдены многочисленные хететиды и мультитекопоры, колониальные ругозы среднекаменноугольного облика и редкие одиночные ругозы (*Stereolasma*, *Caninia*, *Caninophyllum*). Доживают *Lithostrotion*, *Dibunophyllum* и многие хететиды.

Кораллы Новой Земли и Поволжья имеют общий облик с уральскими (изучены плохо).

К Средиземноморской провинции относится район Донбасса, где развит наиболее разнообразный комплекс кораллов этого времени. Раннебашкирский комплекс резко отличается от намюрского обеднением фауны — изредка встречаются мультитекопоры, архаичные дибунофиллиды, появ-

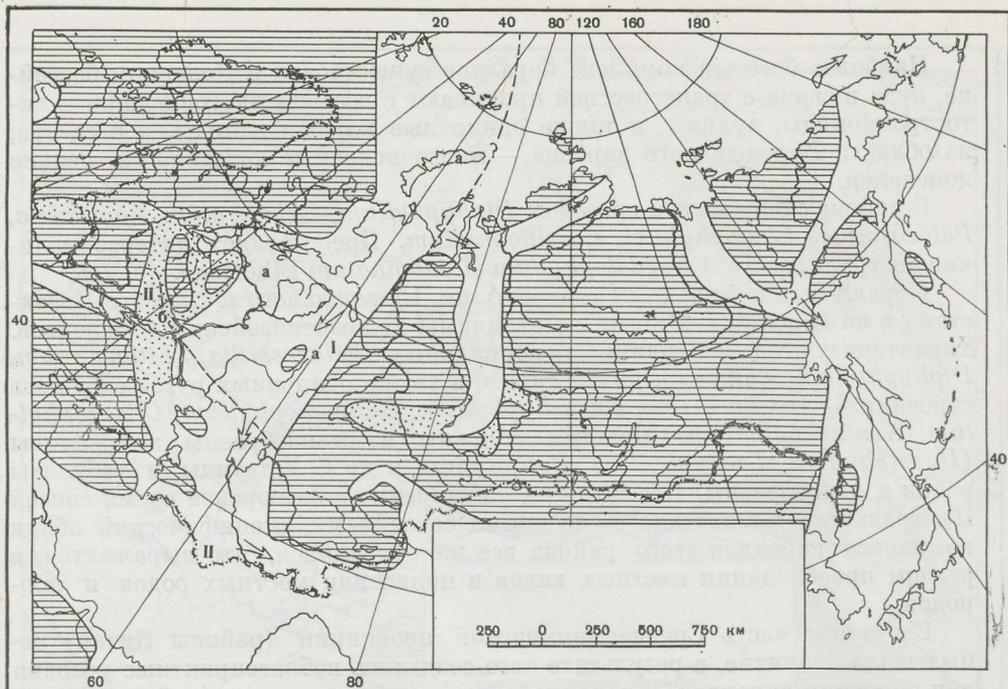


Рис. 4. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в башкирский век

Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

Новая Земля, Поволжье, б — область Воронежского карбона),

II — Средиземноморская.

Провинции:

I — Восточноевропейская (районы: а — Урал,

ляются новые ругозы *Bothrophyllum* и *Lytvophyllum*. Позже комплекс становится более определенным, развиваются преимущественно зафрентиды (*Cyathaxonia*, *Rotiphyllum*, *Amplexus*, *Clinophyllum*, *Monophyllum*, *Barytichisma*, *Bradyphyllum*, *Lophophyllum*).

В позднебашкирское время количество ругоз увеличивается, и они становятся разнообразнее, — появляются каниноидные кораллы (*Caninophyllum*, *Kumranophyllum*, *Camrrophyllum*), а также кораллы с несложной центральной структурой (*Yuanophylloides*, *Arygmophyllum*, *Neokoninckophyllum*, *Sestrophyllum*). Колониальные кораллы представлены единственным видом *Cystophora sparsa* Fom. Возможно, к этой провинции относятся районы Средней Азии (Тянь-Шань, Памир), откуда известны хететиды и ругозы — *Corwenia*, *Darwasophyllum*, *Kionophyllum*.

За пределами СССР коралловая фауна известна в Чехословацких Карпатах, где существовали малочисленные одиночные ругозы *Bradyphyllum*, *Neokoninckophyllum* и в Испании, где в основном доживают раннекаменноугольные роды ругоз (*Carcinophyllum*, *Clisiophyllum*), появляются *Petalaxis*. На востоке провинции довольно своеобразный комплекс кораллов известен в Китае и в Японии, представленный одиночными и колониальными ругозами со сложной центральной зоной (*Negatophyllum*, *Lonsdaleioides*) и другими зафрентидами и хететидами.

Комплекс кораллов Североамериканской провинции напоминает комплекс Средиземноморской провинции преобладанием зафрентидных кораллов (большинство родов эндемичны), отсутствием колониальных ругоз и наличием ругоз с пузырчатой тканью и слабо развитой осевой структурой (*Neokoninckophyllum*).

## Московский век

На территории СССР выделяются две провинции — Восточноевропейская и Средиземноморская (рис. 5).

В составе Восточноевропейской провинции выделяются две подпровинции — Уральская и Подмосковная. Уральская включает в себя районы Урала и Новой Земли. Комплекс кораллов Урала характеризуется обилием крупных одиночных каниний — *Bothrophyllum*, *Koninckophyllum*. Колониальные ругозы немногочисленны и однообразны — специфические *Koninckophyllum*, примитивные «*Lithostrotion*». Хететиды немногочисленны.

Комплекс кораллов Подмосковной подпровинции отличается обилием немногих видов одиночных каниноидных ругоз, проникших сюда с Урала (*Bothrophyllum*, *Pseudotimania*), помимо которых имеет эндемичные виды *Amygdalophylloides*, *Koninckocarina*, *Meniscophyllum*. Заслуживает внимания появление *Amandophyllum*. В позднемосковское время из Донбасса сюда проникают колониальные *Ivanovia*, *Cystophora* и др. Среди бедного каниноидного комплекса кораллов Поволжья интересно присутствие представителей *Gshelia*, иммигрировавших сюда с Новой Земли.

Средиземноморская провинция на территории СССР заходит двумя районами — Донецким и Памирским.

Для комплекса кораллов Донецкого района обычны хететиды, табуляты и зафрентоидные ругозы. Основу комплекса составляют своеобразные каниниды (*Camptrophyllum*, *Orygmophyllum*, *Caninophyllum*, *Caninia*, *Bothrophyllum*, *Bothroclisia* и др.) и колониальные сложные ругозы *Donophyl-*

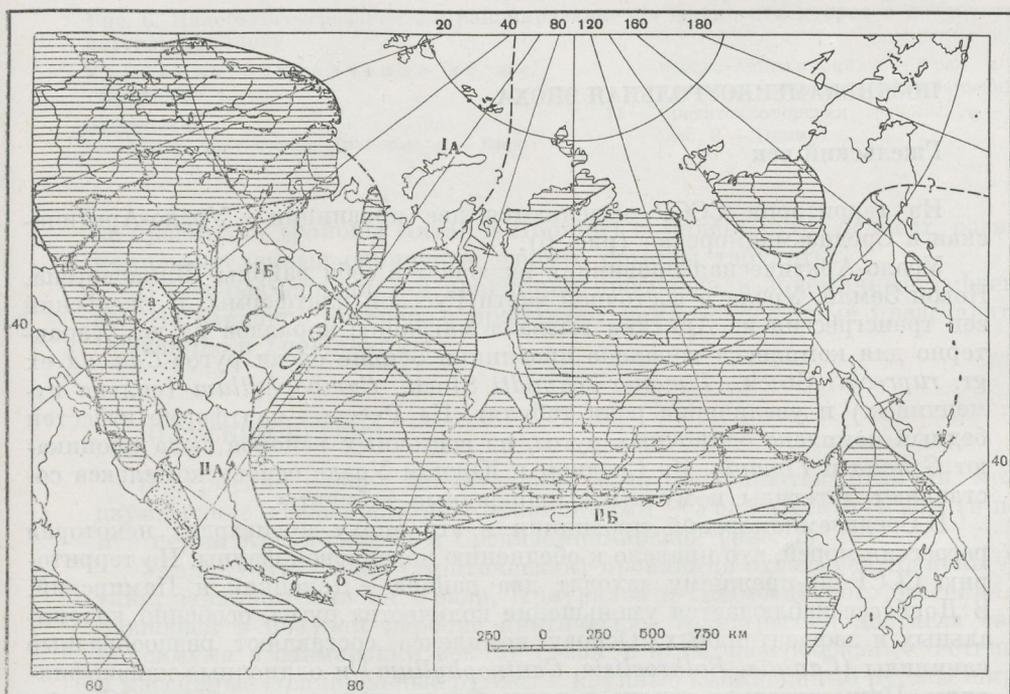


Рис. 5. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в московский век

Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

Провинции:

- I — Восточноевропейская,
- II — Средиземноморская.

Подпровинции:

- IA — Уральская,
- IB — Подмосковная,
- IIA — Центральносредиземноморская (районы: а — Донбасс, б — Памир),
- IIB — Китайская

*lum, Petalaxis, Ivanovia, Cystolonsdaleia, Cystophora* и др. Характерны, но немногочисленны специфические одиночные ругозы со сложной центральной зоной — *Sestrophyllum, Histiophyllum, Amandophyllum, Axolithophyllum*. Комплекс кораллов Памира почти тождествен донецкому, но имеет более бедный видовой состав и отличается преобладанием одиночных кораллов.

За пределами СССР на востоке этой провинции выделяется Китайская подпровинция, характеризующаяся обилием хететид, мультитекопорид и одиночных ругоз зафрентоидного и каниноидного типов (*Soshkineophyllum, Meniscophyllum, Cantnia, Pseudocaninia, Orygmophyllum* и др.). Из немногочисленных колониальных ругоз известны *Cystophora, Petalaxis, Orionastrae, Lonsdaleioides*. Большинство видов эндемичны, многие формы проникали сюда из более западных районов. Интересно появление типичных представителей семейства Waagenoplyllidae (*Huangia, Wentzelophyllum*), в пермский период широко распространившихся по всей Средиземноморской провинции.

На западе Средиземноморской провинции (Испания, Карнийские Альпы) комплекс кораллов близок к донецкому, но здесь разнообразнее и многочисленнее зафрентиды.

Североамериканская провинция характеризуется бедной и по-прежнему эндемичной фауной зафрентоидных ругоз. Из колониальных форм разнообразны *Petalaxis*. Интересно появление на западном побережье Южной Америки представителей семейства Durhaminidae, сформировавшегося в восточноевропейских районах. Намечается также слабая связь с морями Средиземноморской провинции.

## ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНАЯ ЭПОХА

### Гжельский век

На территории СССР выделяются две провинции — Урало-Арктическая и Средиземноморская (рис. 6).

Урало-Арктическая провинция включает в себя районы Шпицбергена, Новой Земли, Урала и восточной части Русской платформы. В гжельский век трансгрессия из Арктики вызвала миграцию кораллов на юг. Характерно для комплекса кораллов провинции обилие среди ругоз *Caninia* ex gr. *ruprechtii* Stuck., *Timania schmidtii* Stuck., *Campophyllum* (сильно изменчивых) и увеличение роли табулят. На Русской платформе известен бедный комплекс одиночных ругоз, из восточных районов сюда проникают *Gshelia* и *Timania*. На Среднем и Южном Урале основу комплекса составляют хететиды и мультитекопороидные табуляты.

В Средиземноморской провинции в эту эпоху происходит некоторая регрессия морей, что привело к обеднению коралловой фауны. На территорию СССР по-прежнему заходят два района — Донецкий и Памирский. В Донбассе наблюдается уменьшение количества ругоз, особенно колониальных и зафрентоидных. Основу комплекса составляют разнообразные каниниды (*Caninia, Bothroclisia, Caninophyllum*) и одиночные клизофиллиды. Примечательно обилие и разнообразие хететид и табулят (*Chaetetes, Chaetetiporella, Multithecopora, Sinopora, Aulopora*). Заслуживает внимания проникновение сюда в конце эпохи *Caninia ruprechtii* Stuck. с северо-востока. Комплекс кораллов Памира значительно беднее и однообразнее, представлен в основном донецкими видами каниноидных ругоз.

За пределами СССР довольно богатый комплекс одиночных ругоз известен в Европе (Карнийские Альпы), где характерно совместное присутствие как восточноевропейских, так и средиземноморских родов. На восто-

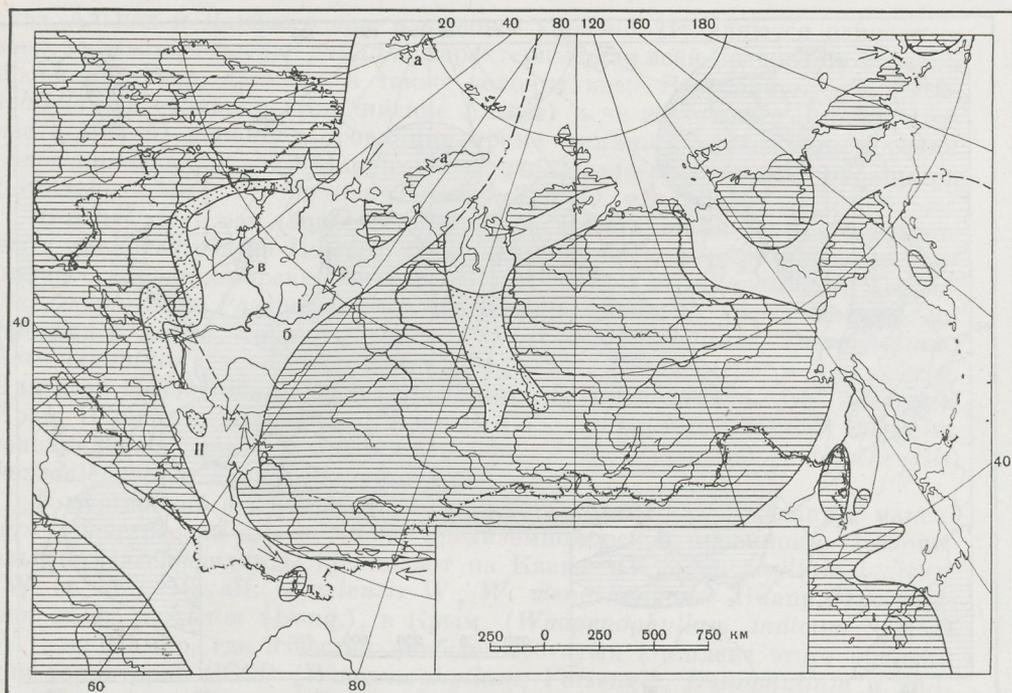


Рис. 6. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в позднекаменноугольную эпоху

Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

Провинции:

I — Урало-Арктическая (районы: а — Евро-

пейско-Арктический, б — Урал и Приуралье, в — Подмосковский бассейн),

II — Средиземноморская (районы: г — Донбасс, д — Памир)

ке провинции (районы Китая и Японии) комплекс ругоз беднеет, развиты немногочисленные одиночные формы, обычны табуляты.

В Североамериканской провинции преобладали эндемичные зафрентиды. На западное побережье проникают немногочисленные представители *Durhamina* и *Yabeiphyllum*.

## ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД

В пермский период значительно резче проявляются отличия между двумя ранее обособившимися провинциями — Урало-Арктической (в поздней перми Арктической) и Средиземноморской (рис. 7).

Урало-Арктическая (Арктическая) провинция охватывает районы Арктики, западного склона Урала, Приуралья и Подмосковского бассейна. Начавшаяся в позднем карбоне арктическая трансгрессия достигла своего максимума в сакмарский век. В связи с этим разнообразные ветвистые и массивные колониальные ругозы и крупные каниноидные ругозы широко расселились в Приуралье и прилегающих к нему районах Русской платформы, но Подмосковского бассейна не достигли, где доживали типичные позднекаменноугольные ругозы.

В пределах провинции наблюдается эволюция колониальных массивных ругоз в сторону потери их внешней стенки. С середины раннепермской эпохи в специфических условиях регрессирующего бассейна обитали зафрентоидные ругозы с усиленными первичными септами. В кратковременную трансгрессию казанского века в восточную часть Русской платформы

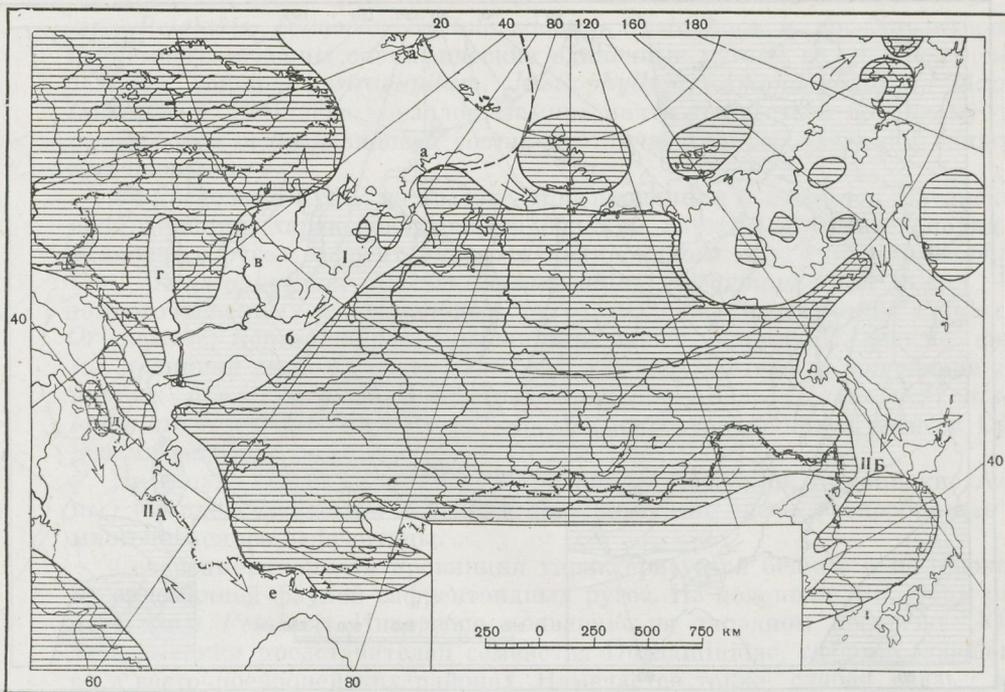


Рис. 7. Палеобиогеографическое районирование по фауне целентерат в раннепермскую эпоху

Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

Провинции:

I — Урало-Арктическая (районы: а — Европейско-Арктический, б — Западный склон Урала и Приуралья, в — Подмосковный бассейн),

II — Средиземноморская.

Подпровинции:

IIА — Центрально-средиземноморская (районы: г — Донбасс, д — Закавказье, е — Памир);

IIБ — Восточно-средиземноморская

и в северные районы Западной Европы проникли из арктической области редкие *Plerophyllum* и *Polycoelia*.

По-видимому, в характеризующее время на северо-востоке Сибири (Верхоянье) обитали многочисленные табуляты — *Michelinia*, *Sakharopora*. Восточнее, на Омолонском массиве известен один из самых поздних комплексов пермских кораллов — мелкие зафрентиды с усиленными первичными септами — *Gerthia*, *Hexalasma*, *Plerophyllum* и др. (татарский век). Возможно, районы Северо-Востока СССР в позднепермскую эпоху при более детальном изучении присущих им комплексов кораллов можно будет выделить в отдельную Восточносибирскую провинцию.

Средиземноморская провинция на территории СССР включает районы Донбасса, Крыма, Кавказа, Закавказья, Памира, Приморья. Здесь наиболее характерной группой среди рогов являются многочисленные одиночные и колониальные ваагенофиллиды, в меньшей мере развиты примитивные зафрентиды и каниниды. Среди ваагенофиллид имеются роды, распространенные как по всей провинции, так и приуроченные преимущественно к западной, центральной или восточной ее части. Раннепермская трансгрессия в пределы Средиземноморья началась позже, чем в Урало-Арктической провинции, и достигла максимума к началу поздней перми. В карачатырский век (зона *Pseudoschwagerina*) кораллы известны в Донбассе (*Michelinopora* и мелкие *Lophocarinophyllum*) и на Памире, где обильны одиночные роговы, каниниды, зафрентиды, существовавшие в Карний-

ских Альпах и Донбассе еще в позднем карбоне. Появляются одиночные ваагенофиллиды *Pavastephyllum*, характерные для всей Средиземноморской провинции этого времени, а также колониальные *Pseudohuangia* и *Heritschiella*. На западной (Карнийские Альпы) и на восточной (Япония и отчасти Китай) окраинах провинции кроме типичных средиземноморских родов появляются роды, характерные для Урало-Арктической провинции (*Amandophyllum*, *Durhamina*, *Yabeiphyllum*).

В дарвазский век (зоны *Pseudofusulina* и *Parafusulina*) ругозы известны в Закавказье и на Памире. В Закавказье обитали разнообразные, типично средиземноморские виды колониальных *Wentzellophyllum*, *Yatsengia*, *Irciphyllum*, *Parawentzelella*. На Памире довольно много мелких зафрендид и также сложных одиночных (*Carinthiaphyllum*, *Iranophyllum*, *Pavastephyllum*) и колониальных (*Yatsengia*, *Heritschiella* и др.) ругоз. Для всей Средиземноморской провинции за пределами СССР (Япония, Иран, Пакистан, Карнийские Альпы) также характерно обилие сложных колониальных ругоз, преимущественно ваагенофиллид — *Polythecalis*, *Lonsdaleiastraea*, *Pseudohuangia* и др.

В мургабский век (зона *Neoschwagerina* и *Yabeiha*) отмечается максимум трансгрессии для окраины Средиземноморской провинции. Колониальные ваагенофиллиды проникают на Кавказ (*Waagenophyllum indicum* (W. et W.), *W. aff. virgalensis* W., *W. wengchengense* Huang., *Irciphyllum* ex gr. *persicum* (Dong.), в Крым (*Waagenophyllum indicum* (W. et W.), на Памир, где известен наиболее богатый комплекс этого времени для территории СССР (*Waagenophyllum*, *Yatsengia*, *Iranophyllum* и др.), и в Приморье (*Wentzelella szechuanensis* Huang). Комплекс ваагенофиллид Закавказья беднеет, появляется больше плерофиллид. Из юго-восточных районов Средиземноморской провинции ваагенофиллиды проникают на острова Индонезийского архипелага и Новой Зеландии.

В памирский век морские условия сохранились лишь в немногих участках Средиземноморской провинции. Резко изменившиеся условия обитания привели к полному вымиранию почти всех групп ругоз. Лишь в некоторых районах развиваются михелинообразные табуляты и мелкие плерофиллоидные ругозы (*Pterophyllum*, *Wannerophyllum* и др.) — в Закавказье, Памире, Иране, Непале, на о-ве Тимор, возможно, в Китае. На Памире, кроме того, доживают примитивные виды рода *Waagenophyllum*.

Североамериканская провинция теряет свою эндемичность в раннепермское время. Комплекс кораллов близок к комплексу Урало-Арктической провинции (много общих родов). В начале поздней перми появляются отдельные представители ваагофиллид.

## ВЫВОДЫ

Палеобиогеографические провинции характеризуются комплексом родов кораллов и общей направленностью их эволюции, а районы видовым составом комплексов и их эколого-фациальным обликом.

Расселение прикрепленных бентонных целентерат по различным провинциям происходило значительно медленнее, чем планктонных и подвижно бентонных организмов (фораминиферы и др.).

Наиболее значительные миграции целентерат были не только в моменты максимальных трансгрессий, но и при регрессиях, когда фауна из регрессирующих бассейнов быстро уходила на значительные расстояния.

Комплекс целентерат геосинклиальных областей разнообразнее по родовому составу, чем на платформах, где интенсивно развивались лишь немногие их группы.

Пути расселения целентерат не всегда являлись кратчайшими водными путями, что, вероятно, объясняется направлением господствовавших течений и извилистым очертанием береговых линий.

Намечаются два основных этапа развития каменноугольных и пермских целентерат — раннекаменноугольный и среднекаменноугольно-пермский.

Центрами возникновения и последующей миграции целентерат являлись следующие районы.

В раннекаменноугольную эпоху: Новая Земля — расселение на Урал, в Европу, в Кузбасс и на северо-восток Сибири; Динантская мульда — миграция по всем европейским районам и Средиземноморской провинции; Юго-Западный Китай — расселение на территорию Китая, проникновение в Центральный Казахстан, на северо-восток Сибири и по Средиземноморской провинции; Арктика — миграция в Северную Америку, Кузбасс и на северо-восток Сибири; Австралия — откуда кораллы мигрировали в пределы Средиземноморской провинции.

В среднекаменноугольную эпоху: западный склон Среднего Урала и область Воронежского карбона, откуда кораллы расселились по Уралу и на Русскую платформу; районы центральной части Средиземноморской провинции, откуда расселение шло на запад и восток провинции.

В позднекаменноугольную — раннепермскую эпохи: районы Европейской Арктики, откуда кораллы мигрировали на Урал и, возможно, в Северную Америку; районы Средиземноморской провинции, где происходили миграции в пределах провинции и на юго-восток, вплоть до островов Новой Зеландии.

#### ЛИТЕРАТУРА<sup>1</sup>

- Атлас палеогеографических карт СССР. 1965. Каменноугольный период. Ред. О. Л. Эйно́р. Киев — Ленинград.
- Войновский-Кригер К. Г., Василюк Н. П. 1961. Очерк палеозоогеографии кораллов карбона на территории СССР.— Палеонтол журн., № 3.
- Соколов Б. С. 1962. Биостратиграфический и биогеографический обзор табулятоморфных кораллов палеозоя СССР.— Геология и геофизика, № 10.
- Hill D. 1948. The distribution and sequence of Carboniferous coral Faunas.— Geol. Mag., 85, N 3.
- Minato M., Kato M. 1965a. Waagenophyllidae.— J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser 4, 12, N 3—4.
- Minato M., Kato M. 1965b. Durhaminidae (Tetracoral).— J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 4, 13, N 4.



### КОМПЛЕКСЫ РАНЕСИЛУРИЙСКИХ ТАБУЛЯТОМОРФНЫХ КОРАЛЛОВ ЗАПАДНОГО САЯНА И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

А. И. НАУМЕНКО

В течение раннего силура на территории Западного Саяна, представлявшей собой геосинклинальную область, существовал морской бассейн. На юге этот бассейн, имея постоянную связь с Тувинским, соединялся с открытым морем (рис. 1), что обеспечивало доступ в его воды элементов тувинской и американо-сибирской фауны.

<sup>1</sup> В списке указаны только работы обобщающего характера.

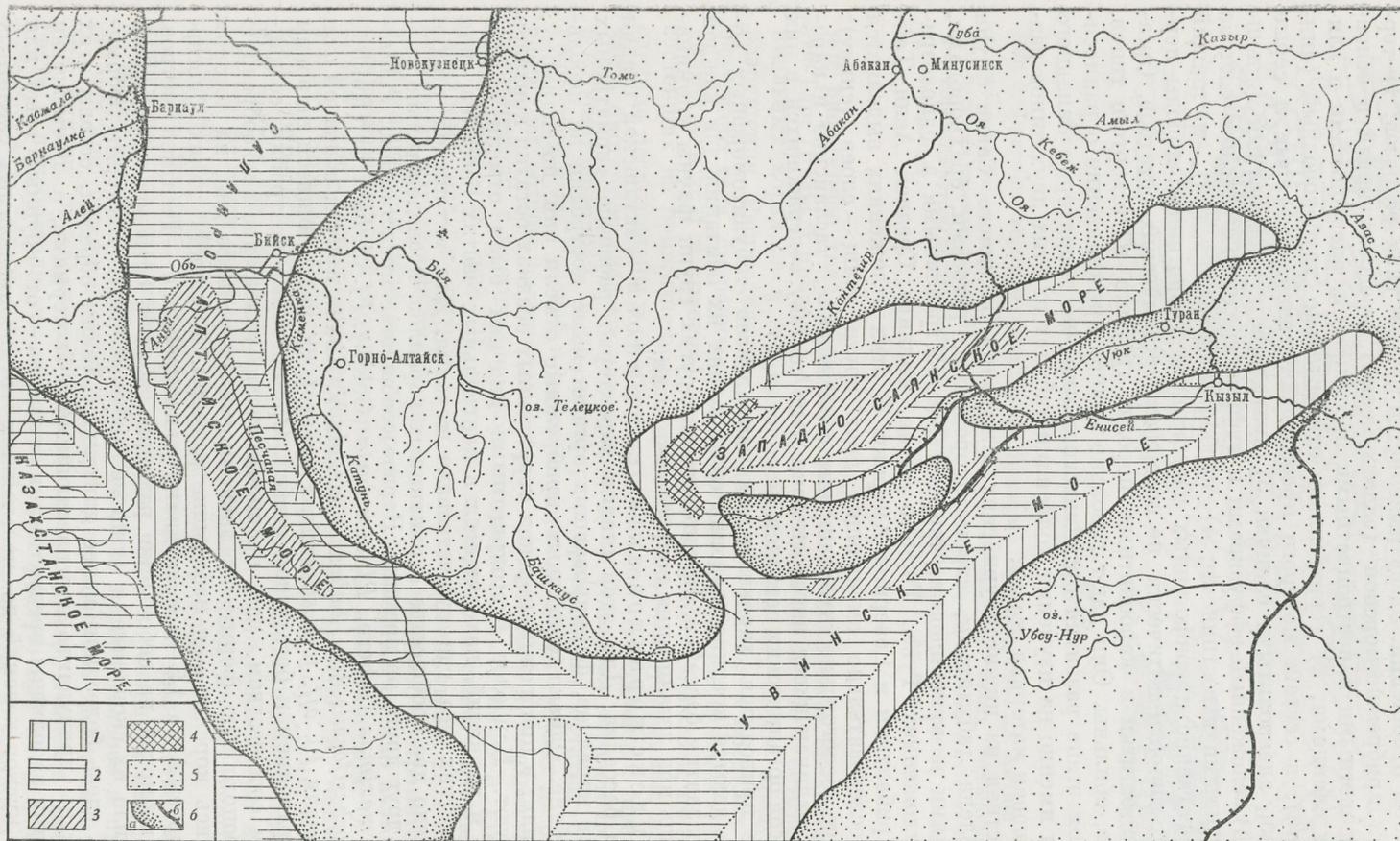


Рис. 1. Схема распространения основных типов осадков в раннесилурийскую эпоху на территории Западно-Саянского и сопредельных бассейнов

Типы разрезов: 1 — терригенный прибрежно-морской (элдигхемский); 2 — терригенный относительно глубоководный (чинчилийский); 3 — карбонатный (онинский); 4 — эффузивно-карбонатный (ярышкольский); 5 — суша; 6 — предполагаемые границы бассейна: а — в лландовер и, б — в венлоке

Отложения, сформировавшиеся в эпоху раннего силура на территории Западного Саяна, представлены терригенными, карбонатными и в меньшей мере вулканогенными породами, весьма изменчивыми в литолого-фациальном отношении. Здесь выделяется четыре типа разрезов: 1) терригенный прибрежно-морской (элдигхемский), представленный в основном красцветными и пестроцветными песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами; 2) терригенный относительно глубоководный (чинчилигский), в составе которого преобладают зеленовато-серые и серые песчаники, алевролиты и сланцы; 3) вулканогенно-карбонатный (ярышккольский), сложенный эффузивами и туфами среднего и кислого состава и рифогенными известняками; 4) карбонатный (онинский), состоящий преимущественно из рифогенных известняков. Терригенные породы первых двух типов практически не содержат органических остатков. Органические остатки в карбонатных породах третьего и четвертого типов, напротив, обильны. Они дают довольно полное представление о раннесилурийском этапе развития органического мира на территории Западного Саяна, и именно на изучении коллекции табулят из этих двух типов разрезов основан материал статьи.

Известная из нижнесилурийских отложений Западного Саяна фауна представлена табулятами, строматопороидями, ругозами, брахиоподами, водорослями и криноидеями, широко распространенными в одновозрастных отложениях Тувы, Горного Алтая, Салаира, Средней Азии, Таймыра, Прибалтики и Северной Америки. В этих отложениях выделяется шесть последовательно сменяющих друг друга толщ — слоев (снизу): акташские, белогорские, культашские, стоктышские, таслайские и карахемские, отличающиеся литологически и по составу содержащихся в них комплексов органических остатков.

Ниже приводится характеристика комплексов табулятоморфных кораллов и даются краткие сведения об условиях их обитания для каждой стадии развития бассейна. Представители других групп фауны упоминаются лишь при детализации вопросов экологии.

Комплекс кораллов акташских слоев — акташской стадии развития бассейна. Для этой стадии характерно развитие герматипных сообществ кораллов, формировавших органические постройки на небольшой глубине. Однако обширные прибрежные отмели они, по-видимому, не заселяли: в прибрежно-морских терригенных осадках остатки кораллов отсутствуют. Наиболее благоприятными для них были отмели вблизи островов и поднятий, находящиеся в центральных частях бассейна, или в тех участках его, где существовали течения. Для акташской стадии установлено два сообщества герматипных кораллов, последовательно сменяющих друг друга во времени. Первое сообщество представлено: *Palaeofavosites maximus* Tschern., *Pf. alveolaris* (Goldf.), *Pf. cf. balticus* (Rukh.), *Pf. aff. forbesiformis* Sok., *Labechia megala* V. Khalf., причем основной фон его создавали *Pf. aff. forbesiformis*, *Pf. alveolaris*, пользующиеся широким распространением и богатством особей. Органогенные постройки, созданные этим сообществом, как правило, имели уплощенно-линзообразную или бугроподобную форму — в зависимости от рельефа дна, на котором расселялись кораллы — и небольшие размеры. Мощность таких биогермов не превышала 1,5—5 м, а диаметр поперечника — десятков метров. Однако, несмотря на небольшие размеры, вблизи островов и поднятий происходило их скопление в мощные рифовые тела. Биогермы формировались здесь более или менее длительно. Таким образом, остовы этих тел сложены причудливо перешлепывающимися биогермами, а промежутки между ними заполнены продуктами их размыва — от крупных глыб или крупных кусков колоний до мельчайших трудноопределимых скелетных обломков, сцементированных алевроитовым, глинистым и песчаным материалом. Характерным примером такого рода построек является уплощен-

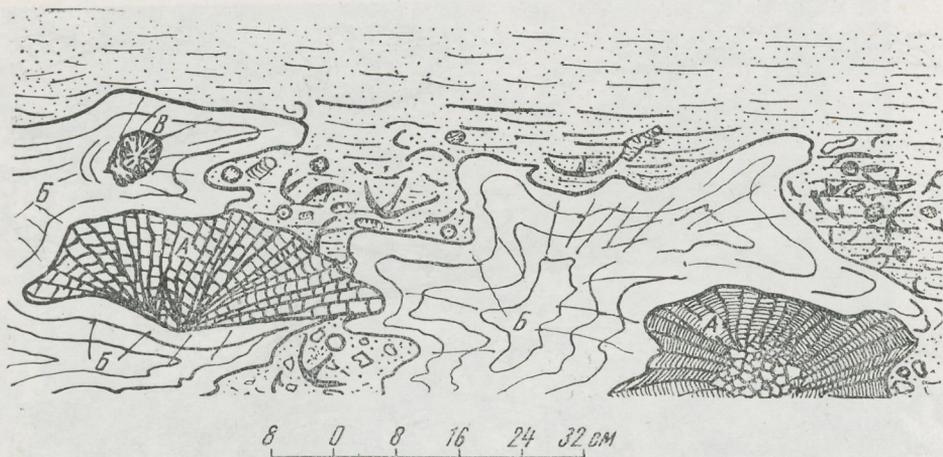


Рис. 2. Фрагмент верхней поверхности биогерма. Правобережье кл. Акташ

А — колонии фавозитид;  
 Б — колонии строматопороидей;  
 В — кораллит ругозы внутри колонии строматопороидей.

Промежутки между колониями заполнены песчано-карбонатным материалом, содержащим много органического детрита и обломки стеблей и раковин брахиопод.

ное рифогенное тело, обнажающееся на правобережье среднего течения Ак-Таш (правый приток р. Оны), сложенное на 20—40% остатками колониальных кораллов и строматопороидей и на 60—80% — продуктами их разрушения. Распределение органических остатков в пределах этого рифогенного тела спорадическое: имеется множество мелких (1,3—5 м в диаметре и до 1 м высотой) линзочек-биогермов и прослоев, почти нацело состоящих из прижизненных скоплений остатков организмов, причем последние расположены в биогермах зонально. Как правило, центральную часть биогермов слагают колонии табулят (главным образом фавозитид) и строматопороидей, а по периферии преобладают остатки брахиопод, криноидей и др. Родовой и видовой состав остатков табулят из различных биогермов обычно отличается и часто значительно. Поверхность биогермов неровная, с многочисленными выщуклыми выступами и углублениями — карманами (рис. 2), которые заполнены песчано-карбонатным материалом, мелким детритом и глинистым веществом. Для небольших биогермов характерно скопление колоний фавозитид и строматопороидей в прижизненном положении. Формы колоний и их размер в этом случае весьма изменчивы и обусловлены жизненным пространством. Обычно они имеют неправильно-дисковидную, желвакообразную и конусовидную форму с многочисленными углами, вмятинами и выростами, обусловленными соприкосновением в процессе роста с соседними колониями. В краевых частях этих биогермов колонии имеют более правильную караваяобразную форму и более крупные (до 30 см в диаметре) размеры, что, по видимому, связано с более просторным их расселением.

Более крупные биогермы содержат некоторое количество колоний в прижизненном положении, но большая часть перевернута или каким-либо образом смещена. Обычно это смещение незначительное и происходило еще при жизни колоний в результате волновой деятельности. Колонии, будучи перевернутыми, не всегда отмирали, а иногда продолжали расти и приобретали уродливую спиралеобразную или неправильно желвакообразную форму, причем отдельные кораллиты в колониях неоднократно меняли направление роста. В краевых частях этих биогермов участками встречаются скопления колоний в положении роста, причем

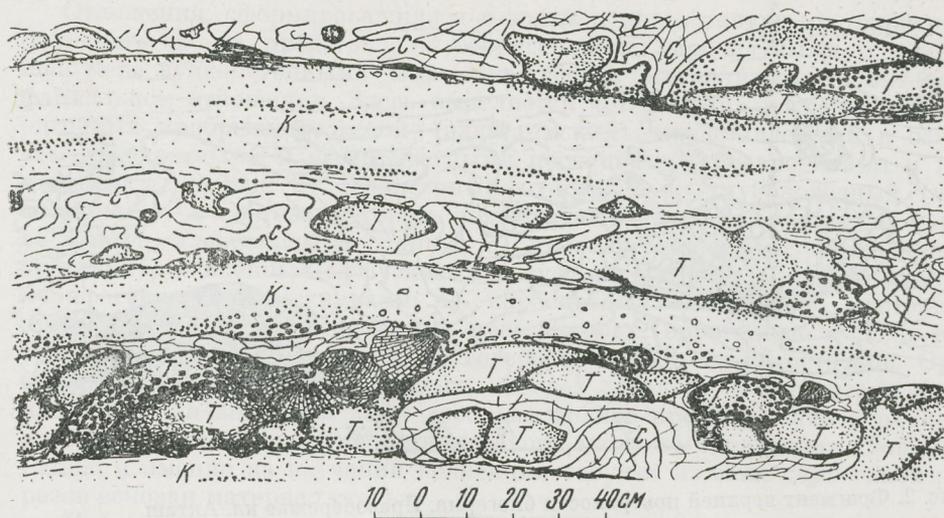


Рис. 3. Грубая слоистость в биостроме акташских слоев. Правобережье среднего течения р. Оны. Полевая зарисовка.

Т — колонии табулят; С — строматопороидей; К — мелкодетритовые известняки и калькаренины

промежутки между ними заполнены обычно разнообразным по составу и размерам органическим детритом. Его скопления сцементированные (как бы разбавленные) терригенным материалом нередко образуют своеобразные шлейфы вокруг биогермов, размеры которых прямо пропорциональны размерам последних.

Состав фаунистического комплекса характеризуемой толщи изучен недостаточно, поскольку во всех известных местонахождениях остатки сильно перекристаллизованы. Из основных рифостроящих организмов следует отметить *Palaeofavosites alveolaris* (Goldf.), *Pf. maximus* (Tchern.), *Pf. balticus* (Rukh.), *Labechia megala* V. Khalf. и водоросли, глубина обитания которых была невелика (10—15 м, в пределах глубины действия воли), на что указывает опрокидывание и перекачивание колоний, а также следы их прижизненного дробления. На периферии рифов и в защищенных местах были широко распространены поселения криноидей и брахиопод, остатки которых сохранились в виде линзовидных скоплений криноидных известняков и брахиоподовых банок; последние состоят из остатков брахиопод, близких к *Pentamerus oblongus* Sow.

Во второй половине акташского времени появляется новое сообщество герматинных кораллов, представители которого, за небольшим исключением, не обнаруживают родственных связей с формами подстилающего комплекса, хотя повторяют в основном площадь его распространения. Органические постройки указанного отрезка времени отличаются большими размерами и иным типом строения. Это в основном биостромы, мощность которых достигает 300 м. Типичным примером может служить биостром, обнажающийся в среднем течении р. Оны в 16 км ниже Каратонской заставы. В крутых скалах, возвышающихся по обоим бортам реки, отчетливо виден характер строения биострома, представленного ритмичным чередованием пластов, почти нацело сложенных скоплениями остатков кораллов, среди которых преобладают колонии табулят, строматопороидей, водорослей и пластов криноидного известняка, брахиоподовых ракушняков и калькаренинов (рис. 3, 4, 5). Мощность отдельных пластов меняется от 20—30 см до 1,5 м. Остатки организмов



Рис. 4. Слоистость в биостроме акташских слоев. Правый борт среднего течения р. Оны



Рис. 5. То же. Деталь

составляют от общей массы биострома всего 20—40%, остальная его часть сложена продуктами их разрушения, перемешанными с терригенным материалом. Представлены окаменелости колониями табулят, строматопороидей, водорослей, криноидей и ругоз. Кораллы, как правило, имеют массивную грушеобразную, желвакообразную, часто вытянутую по высоте форму колоний с неровной верхней поверхностью, причем нередко опрокинуты, поставлены на ребро или раздроблены. Местами удается наблюдать, как в колониях кораллиты изгибаются в результате неоднократного их опрокидывания. Даже крупные колонии в диаметре до 60 см иногда были перевернуты, и новые организмы селились уже на их основаниях, обращенных вверх. Часто в колониях наблюдается прижизненная раздробленность кораллитов с последующим залечиванием и многочисленные посторонние включения — обломочки пород и различной фауны. Все это свидетельствует о формировании биострома в весьма мелководных условиях, когда склон или поднятие, на котором селились организмы, находился в приливно-отливной зоне. Кораллы представлены — *Palaeofavosites* cf. *alveolaris* (Goldf.), *Pf. foresiformis* Sok., *Muldisolenia tortuosa* Fritz, *Mesofavosites* aff. *fleximurinus* Sok., *Mf. khalfini* Dziubo, *Mf. aff. obliquus* Sok., *Mesofavosites* sp. sp. nov., *Favosites gothlandicus* Lam., *F. favosus* (Goldf.), *F. kalevi* Klaam., *F. aff. notabilis* Zhizh., *F. aff. promenens* Zhizh., *F. favosiformis* Sok., *F. favosiformis* var. *multitabulata* Zhizh., *F. favosiformis* var. *globosa* Sok., *F. multicarinatus* Sok., *F. (Sapporipora) favositoides* Ozaki, *Favosites* sp. sp. nov., *Subalveolites eichwalai* Sok., *S. panderi* Sok., *Placocoenites pellicula* Klaam., *Catenipora maxima maxima* Fischer-Benzon, *Catenipora* sp. sp. nov., *C. distans* Eichw., *C. exilis* Eichw., *Halysites regularis* Fischer-Benzon, *Propora magna* Sok., *Heliolites decipiens* (McCoy); строматопороидей — *Clathrodictyon* ex gr. *regularis* Ros., *Actinostroma* ex gr. *intertextum* Nicholson. Большая часть фауны сосредоточена в темных алевроито-глинистых слоях биострома, а в светлых же слоях встречаются лишь остатки водорослей (систематический состав не изучен), брахиопод (в основном раковины *Pentamerus oblongus* Sow.), ругоз (главным образом представителей *Streptelasma*) и криноидей (многочисленные).

Какова природа биострома и чем обусловлена ритмичность его строения? Нам представляется, что ритмичность была вызвана периодическими колебаниями дна бассейна (осцилляциями), что приводило к изменению условий среды и к периодической миграции коралловых поселений и сопряженных с ними сообществ криноидей, водорослей и брахиопод. По существу, каждая сукцессия, обусловленная сменой условий обитания, соответствует одному ритму. Направление сукцессий — от строматопорокораллового комплекса герматинного — к брахиоподо-криноидному агерматинному комплексу указывает на углубление бассейна в конечные стадии осцилляций. Развитие сукцессий представляется следующим образом. В первую стадию участок дна, расположенный на глубине 5—15 м, т. е. в зоне действия волн, заселялся комплексами герматинных кораллов. О небольшой глубине свидетельствуют формы колоний — сферические, желваковообразные или букообразные, а также многочисленные следы прижизненного их разрушения (раскалывание, выбоины, царапины, дробление отдельных участков) и следы их неоднократного опрокидывания. Обилие алевроито-глинистого материала свидетельствует или о нетребовательности кораллов к чистоте вод, или о том (более вероятно), что поля расселения кораллов являлись хорошими отстойниками илистого материала, так как в промежутках между колониями он подвергался меньшему взмучиванию волнами, чем на открытых местах. Здесь лишь спорадические, более сильные волнения перемывали накопившийся ил, но обычно они захватывали и колонии, отрывая их от субстрата, дробя и опрокидывая. На первый взгляд кажется, что нужны были очень большие волне-

ния, чтобы переворачивать и перемещать колонии диаметром до 1,5 м и высотой до 0,7 м. Однако в то время полости кораллитов не были заполнены карбонатным материалом и колонии были достаточно легкими.

При углублении бассейна происходила постепенная смена биоценозов. Особи видов, приспособленные для обитания в условиях мелководья и большой подвижности воды, постепенно сменялись особями того же вида, сумевшими приспособиться к более спокойным условиям, а уж затем сменялись видами более глубоководных экологических группировок. Наглядно это выявляют представители нескольких видов табулят. Так, вид *Mesofavosites* sp. nov. образует ряд форм (рис. 6), часть из которых хорошо приспособлена для обитания в условиях большой подвижности воды. Колонии этих особей обычно имеют желвакообразную форму, сильно гофрированные стенки кораллитов, неправильные, нередко косые днища. В них наблюдается неоднократная смена направления роста кораллитов, следы дробления, трещины, включения обломков других организмов и частичек грунта. Характерно, что в таких колониях сильно выражена дифференциация кораллитов. Юные кораллиты (рис. 6, 4) появляются нередко на одном уровне колонии (обновление колонии). По-видимому, укрепление колоний происходило за счет наблюдаемого увеличения гофрировки стенок, утолщение же стенок и появление на них и на днищах шпиков заметно у особей, располагавшихся на мягком илистом грунте и имевших плоскую, дискообразную форму колоний (рис. 6, 3). Это — второе направление изменчивости вида. Представители третьей — доминирующей группы форм — имеют умеренно толстые четковидные стенки, четкий срединный шов и достаточно правильные регулярно расположенные днища (рис. 6, 1). В спокойных условиях особи вида имеют небольшие размеры и полусферическую форму колоний, прямые или почти прямые тонкие стенки (рис. 6, 2) кораллитов и правильные днища с равными интервалами между ними. Такие экземпляры встречаются обычно ближе к верхним частям ритмов. Характерно, что параллельно с другими признаками меняются и размеры кораллитов. Максимальных размеров они достигают в зоне волнений, минимальных — в спокойных условиях. Это свидетельствует, очевидно, о том, что для вида наиболее оптимальными являлись условия зоны волнений.

Своеобразно ведут себя и хализитиды. Так, широко распространенный в Западном Саяне *Catenipora maxima* Fischer-Benzon, в связи с дифференциацией условий обитания, резко дивергирует и образует серию новых форм. Одна из таких форм, возникшая в зоне сильных волнений, имеет полусферическую или булкообразную форму колоний, кораллиты которой тесно срастаются с трех-пяти сторон, что создает ошибочное впечатление о родстве с *Labyrinthites*. Однако наличие постепенных переходов между отмеченной формой и *C. maxima* ясно указывает на генетическую близость их. Другая форма (новый вид?), имеющая бокаловидно-вытянутые колонии и также тесно соприкасающиеся кораллиты (участками сохраняются длинные цепочки), приспособлена к существованию в зоне мелководья на илистом грунте.

Типичные *C. maxima* обычны в отложениях, образовавшихся ниже зоны волновой деятельности, встречаются ближе к верхам ритмов совместно с *Pentamerus oblongus* Sow.

Белогорская стадия. В пределах большей части площади распространения белогорские слои представлены однообразным комплексом темно-серых и черных алевролитистых известняков, содержащих спорадические скопления остатков мшанок, брахиопод, ругоз, табулят и криноидей. В начале белогорского времени происходит существенная смена режима седиментации и резко изменяется систематический и экологический состав всех групп фауны, в том числе и табулят. Характерной чертой фауны белогорского времени является обилие в ней таксонов,

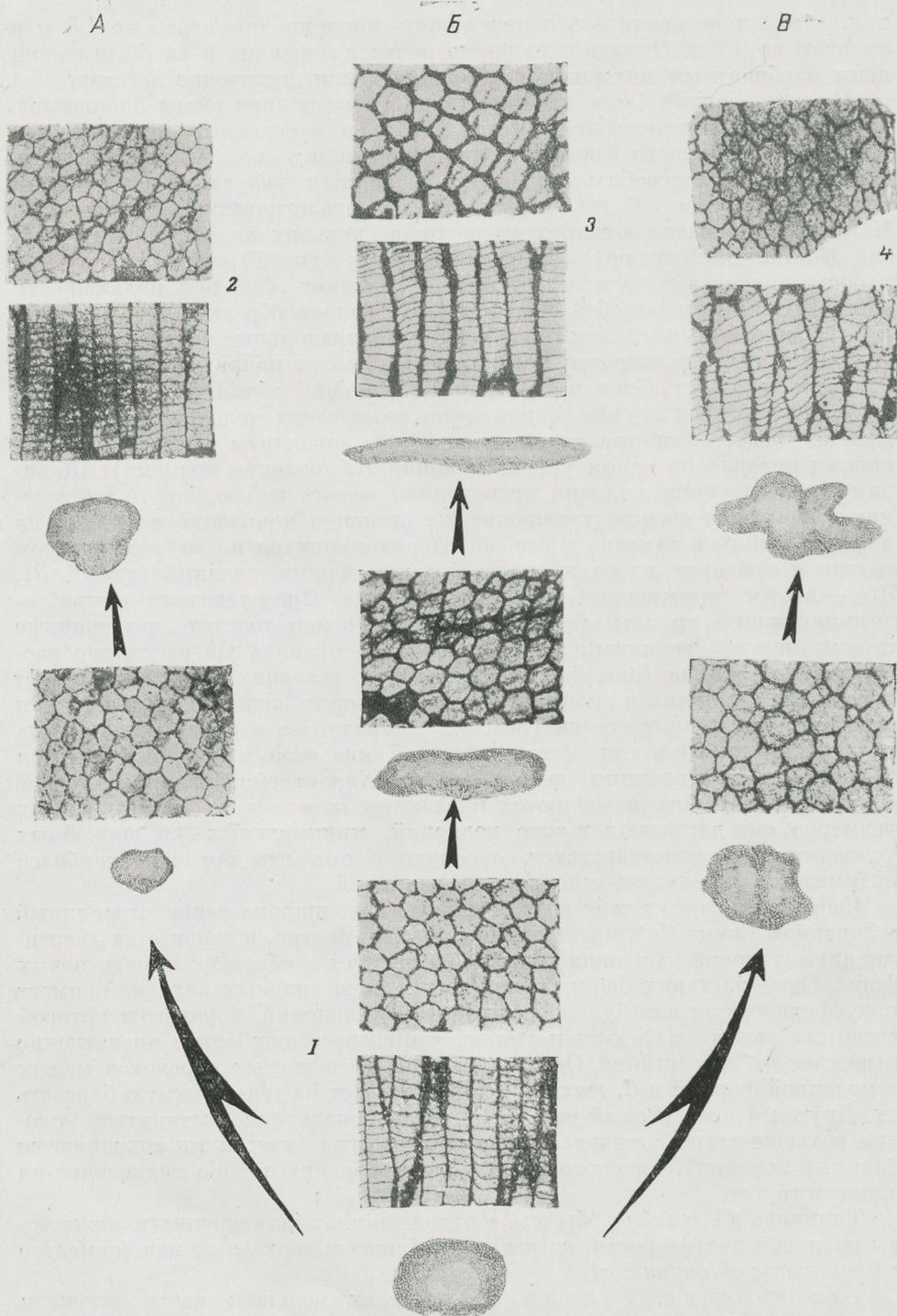


Рис. 6. Изменчивость представителей *Mesofavosites* sp. nov. A. в зависимости от условий обитания

A — относительно глубоководные участки (15—50 м) с твердым субстратом; B — мягкий илистый грунт; B — мелководные участки в зоне действия волн (1—15 м).

1 — 4 — продольные и поперечные сечения кораллитов

но небольшое количество особей. На положительных формах рельефа фауна расселялась небольшими скоплениями, в результате создавались уплотненные биогермы, мощность которых, как правило, не превышала 5 м. Сложены биогермы колониями одного — трех видов фавозитид (большая часть новых), переплетенными строматопороидеями и водорослями. Промежутки и углубления между колониями заполнялись глинистым материалом. В краевых частях биогермов нередко колонии свободнолежащих брахиопод — *Pentamerus oblongus* Sow., *Stegorynchella angaciensis* Tchern. и спирифериды.

Промежутки между биогермами заполнялись алевроито-глинисто-известковым илом, причем на этом мягком грунте спорадически располагались бентонные формы брахиопод (например, *Atrypa reticularis* var. *orbicularis* Sow.), некоторые ортиды, строфомениды и агерматинные табулятоморфные кораллы (тамнопориды, сирингопориды и гелиолитиды). Ругозы здесь представлены, в основном, двумя формами — *Altaja florida* Tcherernina и ее местной разновидностью *A. florida* var. *minima* Tcherernina. Местами кораллы образуют скопления (напоминающие биогермы), имеющие нерезкие, расплывчатые контакты с вмещающими породами. Характерно, что здесь почти полностью отсутствуют продукты разрушения и перемыва скелетных образований. Большая часть органических остатков находится или в положении роста, или же вблизи места обитания, на что указывают изящные скелеты с тонкой скульптурой у большинства форм, которые при наличии даже небольших волнений воды неизбежно были бы уничтожены. Из различных обнажений белогорских слоев были определены: табуляты — *Palaeafavosites* cf. *balticus* (Ruch.), *Pf.* ex gr. *alveolaris* (Goldf.), *Pf. paulus* Sok., *Mesofavosites* cf. *obliquus* Sok., *Mf.* aff. *fleximurinus* Sok., *Favosites* aff. *undulatus* Tchern., *F. gothlandicus* Lam. *Favosites* sp. nov., *Multisolenia* cf. *miseria* Sok. et Tes., *M. tortuosa* Fritz, *M.* cf. *temperans* Klaam., *Subalveolites* cf. *panderi* Sok., *Caliopora* sp. nov., *Catenipora gothlandica* (Yabe), *C.* aff. *anikeevi* Tchern., *C. maxima* (Fischer-Benzon), *Halysites labyrinthicus* (Goldf.), *H.* aff. *regularis* Fischer-Benzon, *Halysites* sp. nov., *Propora* ex gr. *conferta* Edw. et H., *Stelliporella* ex gr. *parvistella* (Roem.), *Stelliporella* sp. nov., *Plasmopora* sp., *Cladopora* sp., *Syringopora* sp. nov., ругозы — *Altaja florida* Tcherernina, *Brasheyelasma* sp., *Aphyllum sociale* Soshkina, *Stereoxyloides* sp.; брахиоподы — *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Pentamerus oblongus* Sow., *Eospirifer* aff. *rediatius* Sow., *Delthyris elevata* (Dalm.), *Howellella* sp.

Культашская стадия. Несмотря на то, что состав пород культурных слоев существенно не отличается от пород белогорских слоев, состав фауны в характеризующую стадию развития бассейна резко обновляется, появляется много новых родов и видов строматопороидей, ругоз, табулят и брахиопод. Распределение фауны по площади развития слоев довольно равномерное, хотя наибольшие скопления органических остатков встречаются вблизи древних поднятий — в полях развития карбонатных типов разреза. Наиболее часто в этих слоях встречаются тамнопориды, хализитиды, гелиолитиды, сирингопориды — причем, как правило, они не образуют крупных построек. Исключением являются органогенные сооружения, окаймляющие Чинчилигское поднятие, на правом берегу р. Чинчилиг (правый приток р. Кантегир). Здесь прекрасно виден профиль строения рифового тела. Собственно биогермы составляют весьма незначительную часть этого тела. Сложены они скоплениями фавозитид, водорослей и строматопороидей. В сторону открытого моря биогермы замещаются шлейфами своеобразных конгломератовидных известняков (рис. 7), напоминающих по характеру строения биостромы, в которых участками встречаются линзы и прослои осадочных брекчий (рис. 8). Эти «биостромы», в свою очередь замещаются слоистыми мергелями и калькаренитами. Любопытно, что в конгломератовидных известняках



Рис. 7. Конгломератовидные известняки культашских слоев. Видны остатки колоний, смесенных волнами с близко расположенных рифов



Рис. 8. Конседиментационная брекчия в известняках культашских слоев. Обломки слабо окатанные или угловатые, состоят из темно-серых и черных кремнисто-глинистых известняков. Цемент представлен белым или кремовым карбонатным материалом. Правобережье р. Оны.

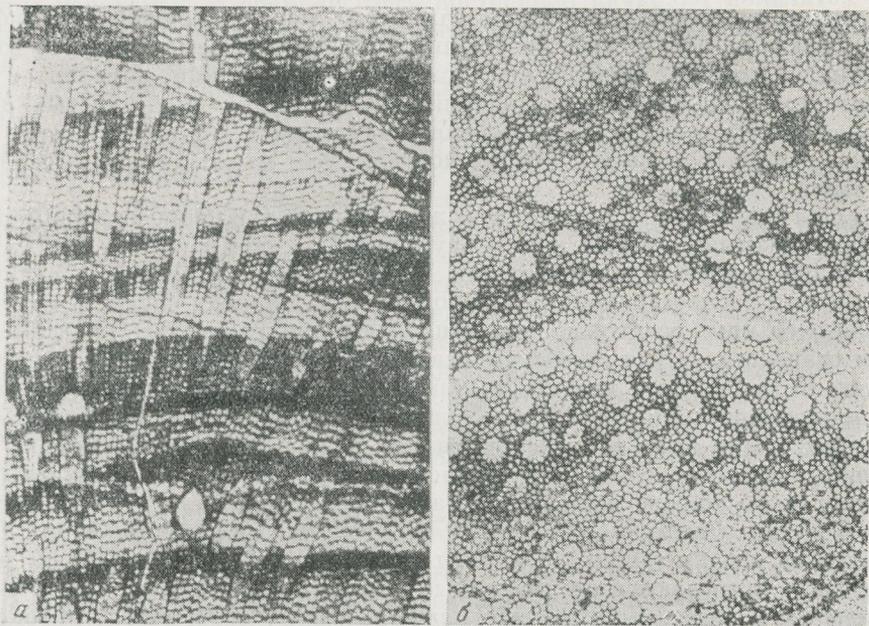


Рис. 9. Зональное строение полипняка *Stelliporella* sp. nov.

а — продольное; б — поперечное сечение; везде  $\times 4$

встречаются два типа органических остатков. Остатки одного типа — преимущественно колонии фавозитид принесены волновой деятельностью из участков, расположенных ближе к береговой линии или к урезу воды, и происходят из биогермов; другие же — находятся на месте обитания и захоронены обычно в прижизненном положении. К ним относятся бентонные формы брахиопод *Atrypa reticularis* L. var. *orbicularis* Sow., *Zygospiraella duboisi* (Vern.), обладающие нередко прекрасными пластинчатыми шлейфами — необходимым приспособлением для жизни в условиях мягкого илистого дна. Здесь же встречаются в прижизненном положении или вблизи места существования агерматинные табуляты — *Favosites rectiformis* Zhizhina, *Syringoporus* sp. nov., *Halysites* ex gr. *senior* Klaam., *Plasmopora nakamurai* Ozaki, *Stelliporella* sp. nov. и тамнопориды. Отличительной чертой большинства колоний табулят из этих слоев является отчетливая зональность (рис. 9), выраженная чередованием светлых и темных зон. Любопытно, что в темных зонах утолщаются скелетные элементы, уменьшаются интервалы между днищами, а у фавозитид удлиняются и становятся более толстыми септальные шипики. У гелиолиитид появляется срастание септ с образованием столбика. Резко отличается и пигментация скелета. Разница в строении скелета настолько значительна, что, если бы изготовить шлифы из темных и светлых участков колоний, их можно было бы уверенно отнести к различным видам. Проследивание этой особенности строения полипняков на большом материале и по различным группам табулят привело нас к предположению, что зональность вызвана периодическим поступлением илистого материала. По-видимому, существовали периоды, в течение которых происходило интенсивное взмучивание накопленного илистого материала, затем медленно оседавшего. Эти периоды были неблагоприятными для жизни табулят и, по-видимому, обусловили некоторые изменения в их строении. Любопытно, что зональное строение наблюдается в основном в тех полипняках, которые

происходят из ритмично-слоистых глинистых пород, окружающих рифы, и, как правило, отсутствуют в колониях, слагающих сами рифы. К тому же обнаруживается определенное сходство в строении кораллитов из темных зон и кораллитов из колоний, происходящих из глинистых ритмично-слоистых осадков, а кораллитов из светлых зон с кораллитами колоний, собранных из рифов. Все это подтверждает мысль автора, высказанную выше.

Стоктышская стадия отражает период усиления конседиментационного размыва осадков и, в первую очередь, органогенных построек. Латифицированные продукты этого размыва — калькарениты — являются наиболее распространенными породами стоктышских слоев. Кроме того, здесь обычны осадочные брекчии, скопления глинистых конгломератов и гравелитов. Судя по набору осадков, в эту стадию для Западно-Саянского бассейна были характерны обширные отмели такого же типа, как и в прилегающих районах Тувы. Условия для обитания гермагишной фауны в это время были неблагоприятными и, наоборот, для брахиопод, относящихся к свободнолежащему экологическому типу, — благоприятными. Поэтому особо широко расселились такие брахиоподы, как *Tuvaella raskovskii* Tchern., *Stegorynchella angaciensis* Tchern., *Camarotoechia* sp., *Delthyris* ex gr. *elevata* (Dalm.), *Leptaena rhomboidalis* Wilck. Из табулят наиболее часто встречаются агерматипные формы — *Syringopora scabra* Sok., *S. tuvaensis* Tchern., *Halysites* aff. *hamadai* Mironova, *H. parvus* Mironova. *Multisolenia tortuosa* Fritz, *M. labyrinthica* Sok. et Tes. Местами встречаются остатки небольших биогермов, состоящих из скоплений строматопоридей *Actinostroma* aff. *jurmanense* Yavor., *Stilostroma sajanica* V. Khalf., *Stromatopora* ex gr. *discoidea* Lonsd., *Labechia elegestica* Riab. и ругоз — *Altaja silurica* Zhelt. Табуляты в этих биогермах почти не встречаются, а если иногда и имеются, то представлены агерматипными формами, указанными выше.

Таслайская стадия ознаменовалась повсеместным накоплением тонкообломочных глинистых и известково-глинистых осадков и исчезновением бентонной фауны. И лишь на положительных формах рельефа еще существовали небольшие поселения табулят (в основном *Syringopora tuvaensis* Tchern., *S. aff. scabra* Sok., *Halysites* ex gr. *senior* Klaam.), ругоз — *Altaja silurica* Zhelt и колоний ветвистых мшанок. Изредка встречаются остатки брахиопод — *Tuvaella raskovskii* Tchern. и *Delthyris elevata* (Dalm.). Эти формы образовывали небольшие уплощенные биогермоподобные тела высотой до 0,5—0,7 м при диаметре до 3 м. Необходимо отметить, что известные из таслайских слоев формы (в более однообразных комплексах) имеются и в подстилающих стоктышских слоях. Вероятные отличия представителей одних и тех же видов из обоих слоев пока не удалось установить.

Карахемская стадия. В течение этой стадии на большей части Западного Саяна продолжают накапливаться тонкообломочные терригенные осадки, в которых органические остатки отсутствуют. Исключением является небольшая линзочка известковистых песчаников в районе озера Анзеркуль, содержащая раковины лишь одного вида брахиопод — *WattSELLA initalensis* Tchern. Причина отсутствия или, по крайней мере, бедности фауны в карахемское время до конца не выяснена. Возможно, это связано с изоляцией бассейна, которая могла возникнуть вследствие образования дугообразной гряды островов в южной части Западно-Саянского бассейна — на границе с Тувинским морем. Имеющиеся в настоящее время материалы как будто бы подтверждают это.

Разрез силурийских отложений в южной части Западного Саяна представляет противоположность разрезам центральных частей Западного Саяна. В течение большей части раннего силура на этой территории накапливались относительно глубоководные «немые» осадки. Однако в самом

конце карахемского времени здесь постепенно начинают появляться более мелководные образования, а одновременно с ними и фауна, представленная в начале единичными формами мшанок отряда *Cryptostomata*. Несколько позже появляются брахиоподы — *Dalmanella* sp., *Tuvaella rackovskii* Tschern., *T. cf. gigantea* Tschern., *Camarotoechia ubsuensis* Tschern., *Leptaena rhomboidalis* Wilch., *Stegorynchella angačiensis* Tschern. и некоторые агерматипные кораллы — *Stereoxylodes* sp., *Syringopora* aff. *fascicularis* L., представители рода *Stelliporella* и *Multisolenia* ex gr. *tortuosa* Fritz. Максимальное развитие получают кораллы на этой площади в конце карахемского времени, когда появляется сообщество герматипных кораллов *Mesosolenia festiva* (Tchern.), *Ms. labyrinth* Mironova, *Subalveolites* sp. nov. и *Allaja silurica* Zhelt. Любопытно, что распределение этого сообщества по площади крайне неравномерное, и в этом отношении оно напоминает характер распределения табулят в акташскую стадию. В это время табуляты образовывали небольшие (до 3 м мощности и до 5 м в диаметре) биогермы, имеющие неправильную холмовидную или бугроподобную форму и были сложены на 85 — 90% колониями *Mesosolenia festiva* Tchern. и *Subalveolites* sp. nov. Промежутки между ними заполнены органическим детритом и глинистым материалом. К биогермам часто примыкали ракушняки, состоящие в основном из створок *Tuvaella rackovskii* Tchern., детритовые известняки, а иногда красноцветные песчаники и алевролиты. Нередко здесь поселялись и агерматипные кораллы, указанные выше и, кроме них, — *Halysites* aff. *junior* Klaam., *H. parvus* Mironova и *H. hamadai* Mironova. Несомненно, что образование биогермов происходило на небольшой глубине в зоне волновой деятельности, о чем свидетельствуют следы дробления и опрокидывания колоний, а также пласты дробленой ракушки и кораллов, окаймляющие биогермы. Любопытно, что в отличие от кораллов акташской стадии, которые приспособлялись к условиям повышенной волновой деятельности путем продольной гофрировки стенок, кораллы карахемской стадии приспособлялись к подобным же условиям, утолщая стенки кораллитов. Иногда в биогермах появлялись сиригнопориды, но обычно в симбиозе со строматопороидеями, которые, обволакивая их, давали возможность им выдержать напор волн. Это, по-видимому, не мешало, а, вероятно, даже способствовало их пищевым взаимоотношениям.

Комплекс табулят карахемской стадии является самым верхним из известных комплексов в силуре Западного Саяна.

\* \* \*

Автор кратко охарактеризовал комплексы табулятоморфных кораллов тех стадий развития Западно-Саянского бассейна, которые нашли отражение в определенных литолого-фациальных ассоциациях (пачках) пород. Эти пачки пользуются региональным распространением, легко отличаются в поле и могут быть откартированы даже среднемасштабной геологической съемкой. Каждая пачка содержит комплекс органических остатков, отличающийся от таковых подстилающих и перекрывающих слоев. В соответствии с правилами «Стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры» (1965) для этих пачек приемлемо название «слои» с добавлением собственного наименования.

Слои группируются по литологическим признакам в силуре Западного Саяна в два горизонта: нижний — онинский, представленный в основном карбонатными разностями пород, и верхний — тостугский, сложенный преимущественно терригенными породами. Эти горизонты соответствуют объемам онинской и тостугской свит. Частично смена фаунистических комплексов, как уже указывалось, совпадает с рубежами, на которых произошло изменение литологического состава пород. Таковы рубежи на границе акташских и белогорских, культашских и стоктышских, таслаи-

ских и карахемских слоев. По-видимому, эти рубежи отражают смену физико-географических условий бассейна, а комплексы в данных случаях сменялись в результате экологических сукцессий. В других районах эти комплексы могут быть синхронными.

Однако в силурийских отложениях Западного Саяна имеются и другие рубежи, на которых резко сменяются комплексы ископаемых организмов, а литология вмещающих пород не изменяется. Такова смена комплексов табулят в середине акташских слоев, на границе белогорских и культашских слоев и очень резкая смена всех комплексов фауны на границе культашских и стоктышских слоев (в последнем случае, правда, наблюдается и частичная смена литологического состава). Трудно установить, чем обусловлена столь резкая смена фауны: отражает ли она региональные явления или же вызвана причинами межрегионального порядка. В каждом конкретном случае решению этого вопроса может помочь выяснение экологических и зоогеографических особенностей пограничных комплексов фауны. Если эти комплексы принадлежат к различным зоогеографическим областям и резко отличаются по образу жизни, то, вероятнее всего, имела место скрытая (неотчетливая) сукцессия. Подобные явления наблюдаются на границе культашских и стоктышских слоев, где происходит резкая смена американо-сибирского зоогеографического типа фауны тувинским типом.

Когда же происходит смена комплексов фауны одного и того же зоогеографического типа, если эти комплексы не резко отличаются экологическими особенностями и обитают примерно в тех же условиях, есть основания предполагать вытеснение одного комплекса другим в результате конкуренции. Вероятно, так происходила смена комплексов табулят в акташских слоях и на границе белогорских и культашских слоев. И хотя эти рубежи не отражены литологически, они являются значительно более четкими, чем все остальные, и более выдержанными по площади Западного Саяна и сопредельных областей. Так, элементы верхнего комплекса акташских слоев отмечаются и в Прибалтике (нижние горизонты адавере), местами на Сибирской платформе и на Таймыре. Культашский комплекс табулят четко устанавливается и в Средней Азии и на Сибирской платформе. Именно по этим рубежам представляется возможность устанавливать стадии развития фауны всего бассейна в целом. По одному из них (культашскому) можно наметить границу между лландовери и венлоком в Западном Саяне в соответствии с таковой в Средней Азии и на Сибирской платформе. Нам думается, что ее следует проводить по кровле культашских слоев. Непосредственная же корреляция с английскими разрезами по остаткам табулятоморфных кораллов в настоящее время пока еще не осуществима.



## **ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ КОРАЛЛОВ В РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ МОРЯХ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА**

**Е. И. КАЧАНОВ**

Условия существования каменноугольных кораллов довольно слабо изучены. В опубликованных монографиях имеются лишь небольшие главы, посвященные этому вопросу (Иванова, 1958; Василюк, 1959; Быкова, 1966; Добролюбова, Кабакович, 1966).

Автор излагает данные экологического порядка, полученные им при изучении каменноугольных кораллов Урала.

В турнейское и в первую половину визейского времени на восточном склоне Южного Урала в пределах Магнитогорского прогиба существовал морской бассейн, ограниченный на востоке Урало-Тобольской возвышенностью. Линия берега, по данным Г. А. Смирнова (1957), находилась на современном левобережье р. Урала восточнее меридиана, проходящего через Магнитогорск и Верхнеуральск. На западе и северо-западе этот морской бассейн сообщался с морями Русской платформы, а на юге (район г. Орска) — с морями Казахстана и Средней Азии. Во второй половине визе территория испытывала общее погружение. Море, трансгрессируя, проникало дальше на восток, за пределы рассматриваемого района. В конце визе — начале намюра, в результате некоторого поднятия района связь этого бассейна с соседними морями несколько ограничивается, устанавливается лагунный режим.

Кораллы характеризуемого моря были довольно обильны и разнообразны, о чем свидетельствует коллекция, изученная автором (Донакова и др., 1966), а также коллекция А. Я. Пэрна (Ленинград, музей им. Чернышева, коллекция № 927, 1923 г.), Д. Д. Дегтярева (Свердловск, Уральский геологический музей, 1965 г.). К настоящему времени известно 122 вида, принадлежащих 48 родам и под родам (новые сборы обычно продолжают пополнять список).

При сравнении комплекса раннекаменноугольных кораллов рассматриваемого района с комплексами кораллов других регионов устанавливается его малая эндемичность — число космополитных видов равно 65 (около 53%), число видов, известных только в Урало-Новоземельском районе, равно 18 (около 15%), а число «местных» форм, к которым условно отнесены и виды, выделенные впервые, сравнительно невелико — 39 (около 32%). В общем комплекс кораллов восточного склона Южного Урала относится к так называемому «северному, европейскому» типу, характерному для Западной Европы, Русской платформы, Новой Земли и Урала.

Кроме горизонтов нижнего турне, в которых несмотря на специальные многолетние поиски остатки кораллов не найдены, и верхнего намюра, остатки кораллов которого не изучались, все другие толщи нижнего карбона охарактеризованы кораллами.

Автором принимается следующая схема стратиграфии нижнего карбона (Донакова и др., 1966):

Ярус	Подъярус	Горизонт
Намюрский	Нижний	Усть-сарбайский
Визейский	Верхний	Нижнегубахинский
		Ладейнинский
	Средний	Узун-зяльский
	Нижний	Западноуральский
Турнейский	Верхний	Косьвинский
		Кизеловский

Таблица 1

Фациальная приуроченность родов (подродов) кораллов в нижнем карбоне восточного склона Южного Урала

Род, подрод	Прибрежное мелководье			Склоны мелководья	
	Сланцы глинисто-карбонатные	Известняки		Органогенные	
		Глинисто-битуминозные с кремнями	Глинистые	С примесью глины и кремнями	
				С. при- месью глины и кремнями	Чистые слоистые
$N_1$	$t_2 - V_1$	$V_2 - N_1$	$V_2^1$	$V_3 - N$	
<i>Chaetetes</i>				1○	2□
<i>Boswellia</i>					4○
<i>Chaetetella</i>					1□
<i>Chaetetiporella</i>					1□
<i>Chaetetipora</i>					1□
<i>Roemeripora</i>					1□
<i>Multithecopora</i>				1□	1□
<i>Neomultithecopora</i>		1○	1○		2□
<i>Syringopora</i>		7○	3○	3○	2□
<i>Aulocystella</i>		1□			
<i>Caninia</i>		1□			2□
<i>Bifossularia</i>		1△			
<i>Caninophyllum</i>		1○			
<i>Siphonophyllia</i>		1○			
<i>Uralinia</i>		2△			
<i>Keyserlingophyllidium</i>		1○			
<i>Palaeosmia</i> (одиночные)			1□	2○	3○
<i>Amplexus</i>		3△	1△		
<i>Rotiphyllum</i>			1△		
<i>Zaphrentites</i>		1△			1△
<i>Enniskillenina</i>	1□		1△		1□
<i>Sychnoelasma</i>		2□	2○		
<i>Clisiophyllum</i>			2○	1○	2○
<i>Cyathoclisia</i>		3○			
<i>Dibunophyllum</i>			3○	3○	4○
<i>Aulophyllum</i>			1□	1□	1□
<i>Nervophyllum</i>					1△
<i>Koninckophyllum</i> (одиночные)					1△
<i>Rylstonia</i>	1○				
<i>Gangamophyllum</i>				3○	3○
<i>Carcinophyllum</i>			1△	1□	2□
<i>Carruthersella</i>					2□
<i>Lophophyllum</i>					1□
<i>Arachnolasma</i>					1□
<i>Kizilia</i>				1□	1□
<i>Cyathaxonia</i>	1△				
<i>Lithostrotion</i> (ветвистые)			2□	3○	4○
<i>Lithostrotion</i> (массивные)			1□	3□	2□
<i>Cystiphyllidium</i> (ветвистые)			2△	1△	2○
<i>Cystiphyllidium</i> (массивные)			1○		2□
<i>Diphyphyllum</i>		1○	1○	2△	3□

Таблица 1 (окончание)

Род, подрод	Прибрежное мелководье			Склоны мелководья	
	Сланцы глинисто-карбонатные	Известняки		Органогенные	
		Глинисто-битуминозные с кремнями	Глинистые	С примесью глины и кремнями	
				Чистые слоистые	
N <sub>1</sub>	t <sub>2</sub> , V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> , N <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> <sup>1</sup>	V <sub>3</sub> — N <sub>1</sub>	
<i>Aulina</i> (ветвистые)				1△	1△
<i>Aulina</i> (массивные)					1△
<i>Lytvophyllum</i>					1□
<i>Eolithostrotionella</i>			1△		
<i>Thysanophyllum</i> (ветвистые)	2○	1○			1△
<i>Thysanophyllum</i> (массивные)		1△			
<i>Nemistium</i>					1△
<i>Paralithostrotion</i>					2□
<i>Camprophyllum</i> (одиночные)					1△
<i>Lonsdaleia</i> (ветвистые)				1○	7○
<i>Lonsdaleia</i> (массивные)					5○
<i>Corwenia</i>			1△	1△	
	3	28	27	30	74

Примечание. Цифры обозначают число видов; знаки — численность: ○ — многочисленно □ — в небольшом количестве, △ — единично.

Самое общее рассмотрение фауны раннего карбона восточного склона Южного Урала показывает, что в ее составе имеются представители двух фациальных групп — обитатели зоны прибрежного мелководья и обитатели зоны склонов мелководья (открыто-морской зоны). Рассмотрим эти зоны в порядке возрастания глубины.

#### Зона прибрежного мелководья с неустойчивым режимом

Зона располагалась непосредственно за литоральной и сублиторальной областью и занимала участки моря глубиной не более 50—70 м: в осадках встречаются остатки низших водорослей. Остатки кораллов встречаются в сланцах глинисто-карбонатных и в известняках с примесью глинистого материала.

По мере удаления от береговой линии численность родов и видов кораллов быстро возрастает (табл. 1, рис. 1) от 3 видов из 3 родов вблизи литорали до 30 видов из 17 родов на периферии зоны, на границе с более глубоководной зоной склонов мелководья. Одновременно обогащается состав комплексов кораллов за счет появления новых систематических групп — на участках формирования сланцев обитали только одиночные тетракораллы, тогда как на участках накопления органогенно-карбонатных илов поселялись уже все известные в карбоне систематические группы кораллов, за исключением табулят с массивными полипниками (рис. 2).

Рассмотрим типы фаций этой зоны и присущие им биоценозы.

1. Сланцы глинисто-карбонатные с остатками кораллов встречены в виде прослоев и линз мощностью до 3—5 см среди алевролитов, глинистых известняков и мергелей усть-сарбайского горизонта.

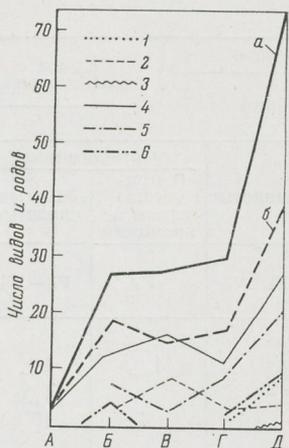


Рис. 1. Общее число родов и видов кораллов по типам вмещающих их осадков

- а — общее число родов;  
 б — общее число видов; число видов: 1 — хететиды; 2 — табуляты ветвистые; 3 — табуляты массивные; 4 — тетракораллы одиночные; 5 — тетракораллы колониальные ветвистые; 6 — тетракораллы колониальные массивные.
- А — сланцы глинисто-карбонатные;  
 Б — известняки глинистые;  
 В — известняки глинисто-битуминозные с кремнями;  
 Г — известняки органогенные, с примесью глины и кремнями;  
 Д — известняки органогенные чистые

В установленный биоценоз входили фораманиферы, кораллы, брахиоподы, пелециподы, остракоды и криноидеи, представленные малым числом видов, но большим числом особей. Комплекс кораллов был представлен только тремя видами одиночных ругоз *Enniskillenia enniskilleni* (E. et H.), *Rylstonia benecompacta* subsp. nov., *Cyathaxonia* cf. *cornu* Mich., которые характеризуются правильной рогообразной формой, очень мелкими размерами (высотой 1,5–2 см при диаметре до 1,5 см), относительно большим рубцом прикрепления и простым внутренним строением. *Enniskillenia enniskilleni* — самый эврифациальный род и вид, два других вида встречены только в составе рассматриваемого комплекса, но, судя по литературным данным, также являются эврифациальными.

Условия обитания были неблагоприятны для кораллов, причем отсеивающим фактором являлось чрезмерное обилие глинистого материала в воде. Эколого-фациальный облик кораллов указывает на прибрежно-мелководную зону моря с нормальным газовым и солевым режимом, твердым дном и чрезвычайной подвижностью придонных вод.

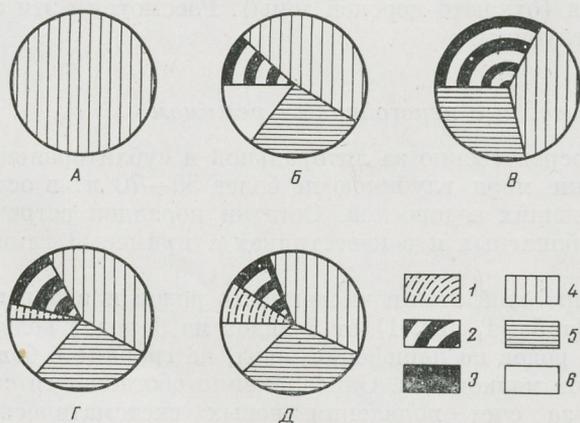


Рис. 2. Систематический состав комплексов кораллов по типам вмещающих их осадков

- А — сланцы глинисто-карбонатные;  
 Б — известняки глинистые;  
 В — известняки глинисто-битуминозные, с кремнями;  
 Г — известняки органогенные, с примесью глины и кремнями;  
 Д — известняки органогенные чистые.

Цифрами обозначены следующие группы кораллов:

- 1 — хететиды;  
 2 — табуляты ветвистые;  
 3 — табуляты массивные;  
 4 — тетракораллы одиночные;  
 5 — тетракораллы колониальные ветвистые;  
 6 — тетракораллы колониальные массивные

2. Глинисто-битуминозные известняки с кремниями слагают значительную часть отложений кизеловского, косьвинского и низов западноуральского горизонта; залегают пластообразно или в виде прослоев и линз, изредка имеют форму крупных массивных тел. Все систематические группы фауны, установленные в них, представлены относительно немногими родами и видами, но значительным количеством экземпляров; преобладают фораминиферы, затем брахиоподы, местами довольно разнообразны остракоды, гастроподы, пелециподы, кораллы. Значительно меньшую роль играли трилобиты, губки, мшанки, водоросли.

Кораллы насчитывают 28 видов (15 родов): в кизеловское время и в косьвинское обитали по 16 видов, а в раннезападноуральское 14 видов. Характерными являются: *Syringopora capillacea* Ludw., гигантских размеров *Caninophyllum tomiense* (Tolm.), *Siphonophyllia cylindrica* McCoy, *Keyserlingophyllum* sp. nov., с крупными кораллитами ветвистые *Diphyphyllum* sp. nov., *Thysanophyllum pseudoverticillare* (McCoy) и др.

Форма одиночных ругоз контролировалась характером субстрата. Так, *Amplexus*, *Zaphrentes* и *Sychnoelasma*, прикреплявшиеся к плотному субстрату, имели правильную рогообразную форму. На участках дна с более мягким грунтом кораллы свободно лежали на дне. Некоторые из них, перевернутые движением других животных или волнами, погибали, а некоторые продолжали рост, но уже в другом направлении (*Caninophyllum*, *Siphonophyllia*, *Keyserlingophyllum*), приобретая цилиндрическую коленачато-прогнутую форму.

Для обитателей этих участков моря характерен обычно несложный тип внутреннего скелета с пузырчатой тканью, но без осевых структур (канинииды и колониальные ветвистые тетракораллы). У многих видов обильны отложения стереоплазмы, укрепляющей скелет. В целом эколого-фациальный облик кораллов указывает на мелководные участки открытого моря со слабо застойным режимом, — с несколько повышенным содержанием в воде глинистого материала и кремнезема.

3. Глинистые известняки залегают в виде прослоев среди известняков, реже туфонесчаников, туфоалевролитов, алевролитов. Мощность отдельных прослоев достигает нескольких метров, но чаще не превышает десятков сантиметров.

Наиболее богато охарактеризованы кораллами глинистые известняки верхней части западноуральского горизонта, узун-зяльского и усть-сарбайского горизонтов.

Биоценоз участков формирования глинистых известняков был весьма однообразен, каждая систематическая группа представлена единичными родами и видами, но значительным количеством экземпляров. Преобладали брахиоподы, криноидеи и кораллы, реже наблюдались фораминиферы, остракоды, пелециподы, мшанки, водоросли и листовые остатки растений.

Кораллы представлены 27 видами (19 родов), причем в поздне-западноуральское время здесь обитали 14 видов, в узун-зяльское — 19 видов и в усть-сарбайское время — 3 вида.

В биоценоз входят: *Palaeosmia murchisoni murchisoni* E. et H., *Sychnoelasma urbanowitschi* (Stuck.), *S. konincki* (E. et H.), *Clisiophyllum densilamellatum* Perna, *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *Lithostrotion junceum* (Flem.), *L. complexocolumellatum* Abashk. и др.

Все колониальные кораллы хорошо приспособлены к обитанию на довольно мягком грунте: плоским основанием они облекали субстрат, иногда достигая значительных размеров. В прижизненном состоянии встречаются: колонии *Lithostrotion caespitosum* (Mart.) длиной до 65 см при 12 см высоты; одиночные тетракораллы правильной конической и субцилиндрической формы, *Palaeosmia murchisoni*, *Amplexus cornuformis*, Ludw. *Sychnoelasma konincki* (E. et H.).

Среди кораллов наблюдаются формы с массивным скелетом без пузырчатой ткани и столбика и формы с богатой пузырчатой тканью и осевыми образованиями (высокоспециализированные), причем вторые преобладают в составе комплекса.

Условия обитания на участке характеризуемой фации были довольно благоприятными для поселения кораллов, о чем свидетельствует их обилие и разнообразие. Эколого-фациальный облик кораллов отражает условия мелководного бассейна с умеренной подвижностью придонных вод и быстрой сменой условий осадконакопления как в пространстве, так и во времени, т. е. условия, близкие к таковым двух вышеуказанных участков прибрежного мелководья. В фауне всех трех участков мелководья содержится около 70 % общих видов.

4. Известняки органогенные с небольшой примесью глинистого материала и кремнями залегают среди туфоалевролитов, туфоалевролитов, андезитов-базальтовых порфиритов и трахилипаритовых порфиритов узунзальского горизонта в виде прослоев мощностью до 40—50 м.

Это периферическая часть зоны прибрежного мелководья, где условия обитания фауны были близкими к оптимальным. Фауна представлена большим числом родов и видов, но сравнительно незначительным количеством экземпляров. Наиболее разнообразны фораминиферы, брахиоподы, кораллы, обычны криноидеи, мшанки, остракоды, редки гастроподы, водоросли, трилобиты, пелециподы. Комплекс кораллов состоит из 30 видов, в нем появляются первые хететиды — наиболее обычны *Chaetetes subcapillaris* Sok., *Palaeosmilia murchisoni* E. et H., *Clisiophyllum densilamellatum* Perna, *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *Lithostrotion junceum junceum* (Flem.), *L. columellatum latovesiculosa* Dobr., *L. laminacolumellatum minor* Dobr., *Lonsdaleia arctica* Gor.

Все кораллы имеют небольшие рубцы прикрепления, разнообразные по форме и величине (велика индивидуальная изменчивость), большая часть видов имеет сложное строение — с пузырчатой тканью и осевой структурой, наблюдаются как поодиночке, так и скоплениями из десятков и сотен экземпляров одного-двух видов (преимущественно *Chaetetes subcapillaris*, *Lithostrotion junceum*, *Lonsdaleia arctica*), однако дерновидные заросли, образуемые ими, никогда не переходили в рифоподобные образования.

#### *Зона удаленных от берега склонов мелководья с постоянным гидродинамическим режимом*

Отложения этой зоны представлены детритусовыми, органогенно-детритовыми и детритово-шламовыми известняками, преимущественно криноидными и криноидно-полидетритовыми. Эти известняки слагают значительную часть разреза нижнегубахинского и усть-сарбайского горизонтов и почти полностью разрез ладейнинского горизонта, имея мощность до 850 м и более. Здесь в том или ином количестве видов обитали почти все систематические группы морских животных (фораминиферы, кораллы, брахиоподы, криноидеи, мшанки, остракоды, трилобиты, гастроподы, пелециподы, губки, морские ежи, водоросли). Кораллы представлены 74 видами. Наиболее типичными являлись: *Chaetetes* (*Boswellia*) *contractus* Spiro, Ch. (*Boswellia*) *torquis* Spiro, *Chaetetiporella crustacea* Sok., *Romeripora clara* Katch., *Palaeosmilia murchisoni* E. et H., *Clisiophyllum densilamellatum* Perna, *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *D. vauhani* Salee, *Gangamophyllum boreale* Gor., *Lithostrotion junceum* Flem., *L. caespitosum* (Mart.), *Diphyphyllum lateseptatum* McCoy, *Nemistium multiforme* Degt., *Paralithostrotion jermolaevi* Gor., *Lonsdaleia agapoviensis* Katch., *Lonsdaleia similis* Dobr., *Lonsdaleia longiseptata* Gor.

Колонии имели небольшой рубец прикрепления и широкую нижнюю поверхность, обычно средние размеры, но наблюдались также пластинчатые *Lonsdaleia similis* шириной до  $0,6 \times 1,2$  м при высоте 0,2 м. Одиночные конической и коноцилиндрической формы тетракораллы имели сравнительно большие рубцы прикрепления или выросты (вид *Kizilia conca-uitabulata* корневидными отростками длиной до 1,5 см плотно прирастал к субстрату).

Внутреннее строение кораллов отличалось большей сложностью, чем таковое у кораллов прибрежного мелководья. Для сирингопор было характерно значительное развитие септальных шипов, которые у тех же видов в зоне прибрежного мелководья развиты слабо или почти отсутствуют. У ряда видов одиночных тетракораллов вдоль внешней стенки развивалась мелкопузырчатая ткань, прерывающая септы (*Palaeosmilia murchisoni*), отсутствующая у тех же видов из других биоценозов.

Для *Lithostrotion* характерно обилие форм со сложными столбиками (подрод *Cystiphyllidium*). Можно отметить трабекулярность стенок хететид, причем размер трабекул, по-видимому, зависел от характера осадка и, следовательно, степени подвижности воды — чем более крупнодетритовые илы, тем крупнее трабекулы — *Chaetetes (Boswellia) contractus, Ch. (B.) torquis*. Для хететид характерна также зональность в распределении днищ и утолщении стенок: в зонах частых днищ расстояние между ними в пять — семь раз меньше обычного, а стенки несколько толще.

Нередко наблюдается сообщество кораллов (возможно, прижизненное): обрастание ветвистыми *Neomultithecopora* sp. nov. стенок *Palaeosmilia murchisoni*; наросты *Chaetetes capilaris* на *Clisiophyllum densilamellatum* и кораллитах *Lonsdaleia agapoviensis*, а также на створках *Athyris variabilis* и т. д.

Часто представители одного-двух видов встречаются скоплениями (крупных — рифовых построек не создавали), например, дерновидные поселения мелких *Chaetetes (Boswellia) contractus* (в стужковом и водорослевых известняках); банковые скопления не крупных *Palaeosmilia murchisoni, Dibunophyllum turbinatum, D. vauhani* (в органогенно-обломочных известняках), мелких *Clisiophyllum densilamellatum, Dibunophyllum turbinatum* (в криноидно-детритовых известняках) и крупных *Lonsdaleia similis* (в криноидно-детритовых осадках).

Условия обитания на отдельных участках этой обширной зоны были весьма разнообразны, но в целом оптимальными: сравнительно большая глубина (до 80—100 м); отсутствие глинистого материала, течения обеспечивавшее хорошую аэрацию; относительно твердый грунт, обилие пищи.

Значительная часть видов, по-видимому, были стенофациальны, обитали только в рассматриваемой зоне (около 73%), что объясняется как своеобразием условий, так и ограниченностью наших сведений — неизвестны разновозрастные (поздневизейские) отложения с кораллами зоны прибрежного мелководья.

**Экологические особенности кораллов, наиболее распространенных в изученных зонах.** Хететиды присутствуют только в фаунистических комплексах органогенных известняков, причем их доля возрастает от 3% в комплексах известняков с примесью глинистого материала и кремнями до 12% в комплексах чистых органогенных известняков (рис. 2). Эта группа кораллов (рис. 3) обитала почти исключительно в зоне склонов мелководья (до 90% ее видов). Незначительную примесь глинистого материала в воде могли переносить лишь виды рода *Chaetetes* с очень тонкими стенками мелких ячеек (*Ch. subcapillaris*). Стенофациальными организмами, обитателями мелководных и бурных участков моря, лишенных терригенной мути, хететиды оставались в средне- и в позднекаменноугольную эпохи, насколько об этом свидетельствуют данные Е. А. Ивановой (1958) по Подмосковному бассейну и материалы автора

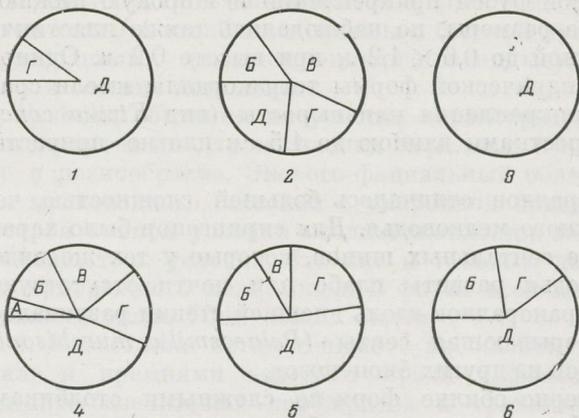


Рис. 3. Фациальная приуроченность отдельных групп кораллов

Буквами обозначены вмещающие породы:

А — сланцы глинисто-карбонатные;

Б — известняки глинистые;

В — известняки глинисто-битуминозные с кремнями;

Г — известняки органогенные с примесью глины и кремнями;

Д — известняки органогенные чистые.

Цифрами обозначены те же группы кораллов, что и на рис. 2

по западному и восточному склонам Среднего Урала (разрез по р. Ураим южнее г. Нязепетровска и по рекам Багаряку и Синаре у д. Чайкино).

Ветвистые табуляты встречаются в фаунистических комплексах всех типов карбонатных осадков, исключая сланцы. Их доля резко уменьшается от 32% в комплексах глинисто-битуминозных известняков до 7% в комплексах чистых органогенных известняков. Это довольно эврифациальные животные, населявшие мелководные зоны с различным режимом осадконакопления, но переносить значительную примесь глинистого материала они все же не могли. Наиболее благоприятными для них были участки дна с затрудненной аэрацией, с повышенным содержанием в воде кремнезема и мягким дном из глинисто-карбонатных илов (43% всех видов этих табулят связано с фациями глинисто-битуминозных известняков).

Массивные табуляты представлены лишь одним видом *Roemeripora* (в комплексах чистых органогенных известняков). Этот вид, по-видимому, был обитателем лишь одной зоны — склонов мелководья (участков накопления в поздневизейское время чистых криноидно-детритовых илов).

Одиночные тетракораллы известны во всех пяти рассмотренных типах осадков, причем при уменьшении количества глинистого материала постепенно уменьшается и их процентное содержание в комплексах — от 100% в комплексе глинисто-карбонатных сланцев до 36% в комплексе чистых органогенных и органогенно-обломочных известняков. Они были менее требовательны, чем колониальные формы, но предпочитали все же более глубоководные участки с устойчивым гидродинамическим режимом без приноса терригенного материала — зоны склонов мелководья (37%). Наименее благоприятными для них были прибрежно-мелководные участки (соседние с литоралью), со значительным приносом глинистого материала (4%).

Устанавливается закономерность, — чем меньше содержание в воде глинистого материала, тем шире распространены тетракораллы со сложным высокоспециализированным внутренним скелетом — с пузырьчатой тканью и с осевыми структурами легкого ажурного строения (клизофиллиды и др.). И наоборот, чем выше содержание глинистого материала, тем большую роль играют формы с пузырьчатой тканью, но без столбика (каниниды), а далее и формы примитивные — массивные без пузырьчатой ткани (зафрентиды).

Колониальные тетракораллы с ветвистыми полипниками известны в комплексах всех типов осадков за исключением сланцев, причем их содержание в этих комплексах было довольно постоянным, колеблясь от 26 до 30%. Предпочитали они все же более глубоководные участки

зоны склонов мелководья. Наиболее благоприятными были затишные участки с затрудненной аэрацией (12 видов). Значительное большинство видов были стенофациальны.

Колониальные тетракораллы с массивными и ветвисто-массивными полипниками отсутствуют в фаунистических комплексах сланцев и глинисто-битуминозных известняков, а в комплексах глинистых и чистых органогенных известняках их содержание невелико и довольно постоянно — 14—18%. Предпочитали они наиболее глубоководные участки зоны склонов мелководья, где обитало 60% их видов.

Можно составить следующую схематическую табличку зависимости комплекса кораллов от особенностей среды обитания:

Оптимальные условия	Менее благоприятные условия			
	Содержание глинистого материала в воде		Слабые течения, мягкий грунт	Быстрые течения, плотный грунт
	небольшое	значительное		
Все группы кораллов Chaetetida, Lithostrotion (массивные), Lonsdaleia (массивные)	<i>Palaeosmilia</i> , <i>Clisiophyllum</i> , <i>Dibunophyllum</i> , <i>Aulophyllum</i> , <i>Lithostrotion</i> (массивно-ветвистые)	<i>Enniskillenia</i> , <i>Rylstonia</i> , <i>Cyathazonia</i>	<i>Syringopora capillacea</i> , <i>Cani-nophyllum</i> , <i>Siphonophyllia</i> , <i>Keyserlingophyllum</i> , <i>Thysanophyllum</i>	Пластинчатые Chaetetidae <i>Lonsdaleia similia</i>

Анализ видового состава комплексов по типам осадков свидетельствует о том, что наиболее эврифациальные виды обычно являются широкопространенными и космополитными, зачастую имея и большой диапазон стратиграфического распространения. Это объясняется их большой видовой и индивидуальной изменчивостью, что облегчает приспособление к постоянно изменяющимся условиям существования. Из обитателей раннекаменноугольного моря восточного склона Южного Урала таковыми являлись *Syringopora reticulata*, *S. hoffmani*, *S. ramulosa*, *S. gigantea*, *Palaeosmilia murchisoni murchisoni*, *P. murchisoni stutchburyi*, *Enniskillenia enniskilleni*, в меньшей мере *Clisiophyllum densilamellatum*, *Dibunophyllum turbinatum*, *Aulophyllum fungites*, *Lithostrotion junceum junceum*, *L. caespitosum* и др.

\* \* \*

Раннекаменноугольные кораллы восточного склона Южного Урала обитали в зоне прибрежного мелководья с неустойчивым режимом и в зоне склонов мелководья с постоянным режимом (в открытоморской зоне).

В отличие от современных рифостроящих кораллов они были менее требовательными к чистоте воды, однако предпочитали все же участки накопления карбонатных илов.

Устанавливается приуроченность систематических групп и видов кораллов к определенным зонам моря.

Отмечены случаи повторного появления однотипных экологофациальных комплексов кораллов в водоемах разного времени. Для разработки местных схем стратиграфии более важны узкофациальные виды небольшого вертикального и горизонтального распространения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Быкова М. С. 1966. Нижнекаменноугольные кораллы Восточного Казахстана. Изд-во «Наука», Алма-Ата.
- Васильюк К. П. 1959. Хететиды верхнекаменноугольных отложений Донецкого бассейна.— Труды Донецкого индустриального ин-та, 37.
- Дегтярев Д. Д. 1965. Новые ругозы из нижнего карбона Южного Урала.— Палеонтол. журн., № 1.
- Добролюбова Т. А., Кабакович Н. В., Саютина Т. А. 1966. Кораллы нижнего карбона Кузбасса.— Труды ПИН АН СССР, 111.
- Динакова Л. М., Качанов Е. И., Проскурина А. К. 1966. Этапы развития раннекаменноугольной фауны северной части Магнитогорского синклиория.— Труды XII сессии ВПО (в печати).
- Дубатовлов В. Н. 1959. Табуляты, гелиолитиды и хететиды силура и девона Кузнецкого бассейна.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 139.
- Иванова Е. А. 1958. Развитие фауны в связи с условиями существования.— Труды ПИН, 69.
- Пэрна А. Я. 1923. Кораллы из нижнекаменноугольных отложений восточного склона Южного Урала.— Труды Геол. комитета, нов. серия, вып. 175.
- Смирнов Т. А. 1957. Материалы к палеогеографии Урала. Визейский ярус.— Труды Горно-геол. ин-та УФАН СССР, вып. 29.
- Соколов Б. С. 1955. Табуляты палеозоя Европейской части СССР. Введение.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 85.
- Чудинова И. И. 1965. Изменчивость девонских табулят Южной Сибири. В сб.: Табулятоморфные кораллы девона и карбона СССР.— Труды I Всесоюзного симпозиума по изучению ископаемых кораллов, вып. 2.
- Hudson R. 1944. On the Carboniferous corals: *Zaphrentites crassus* and *Z. tenuis*, sp. nov.— Ann. and Mag. Nat. Hist., 11, N 75.

■

## БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА АЛТАЯ И ГОРНОЙ ШОРИИ ПО ТАБУЛЯТАМ И ГЕЛИОЛИТИДАМ

П. С. ДЗЮБО

Табуляты и гелиолитиды Алтая и Горной Шории распространены в основном в верхнем ордовике, где они многочисленны и разнообразны. Изучение их развития позволило выявить три этапа, отвечающие позднекарадокскому, раннеашгильскому и позднеашгильскому времени.

В позднем карадоке кораллы многочисленны, но имеют довольно эндемичный облик. Они образуют четкий комплекс, в котором наиболее богаты представители семейств Billingsariidae, Lyoporidae и в меньшей степени — Cryptolichenariidae, Calapoecidae, Fletcheriidae (табл. 1).

Для позднего карадока отмечается массовое появление новых видов (93% которых к концу периода исчезает): расцвет рода *Nyctopora* (11 видов); обилие *Eofletcheria*, *Amsassia*, *Calapoecia*; присутствие *Saffordophyllum*, *Foerstephyllum*, *Billingsaria* (в единичных экземплярах), *Bajgolia*, *Lyopora*, *Vacuopora*, *Stelliporella*, *Wormsipora*, *Sibiriolites*, *Karagemia* и *Chaetetes*; первое появление *Reuschia*, *Catenipora*; обилие гелиолитид рода *Cyrtophyllum*.

В следующем, раннеашгильском этапе наблюдается обеднение комплекса табулят. На границе верхнего карадока и ашгиллия исчезает семейство Cryptolichenariidae и большинство родов семейств Billingsariidae и Lyoporidae. В раннеашгильское время встречаются только немно-

Таблица 1

Распределение табулят и гелиолитид по горизонтам  
в верхнем ордовике Алтая и Горной Шории]

Род	Верхний карадок	Ашгилий
	Чакирский горизонт	Диеткенский горизонт
<i>Palaeofavosites</i>		
<i>Mesofavosites</i>		
<i>Parasarcinula</i>	—××—××—××	
<i>Calapoecia</i>	///	
<i>Fletcheriella</i>	××××××××××	
<i>Billingsaria</i>		
<i>Nyctopora</i>	××××××××××	
<i>Saffordophyllum</i>	///	
<i>Foerstephyllum</i>	///	
<i>Vacuopora</i>	—××—××—××	
<i>Lyopora</i>	—××—××—××	
<i>Baikitolites</i>		
<i>Eofletcheria</i>	××××××××××	
<i>Reuschia</i>		
<i>Amsassia</i>	××××××××××	
<i>Bajgolia</i>	///	
<i>Catenipora</i>	××××××××××	///
<i>Trochiscolithus</i>		
<i>Heliolites</i>		
<i>Stelliporella</i>	///	
<i>Wormsipora</i>	///	
<i>Cyrtophyllum</i>	///	///
<i>Karagemia</i>	///	
<i>Propora</i>		
<i>Plasmoporella</i>		///
<i>Proheliolites</i>		
<i>Sibiriolites</i>		///
<i>Chaetetes</i>		

1 — ××××××××××; 2 — ///; 3 — —; 4 — —××—××—××.

Условные обозначения. Роды, встречающиеся: 1 — во многих районах Алтая и в Горной Шории; 2 — в нескольких районах Алтая; 3 — в единичных пунктах Алтая; 4 — только в Горной Шории.

численные представители родов *Nyctopora*, *Calapoecia*, *Reuschia*, *Lyopora*, *Baikitolites*; из гелиолитид распространены *Trochiscolithus*, *Cyrtophyllum*, *Sibiriolites*, *Wormsipora*, *Stelliporella*, среди которых наиболее характерным является впервые появившийся здесь род *Trochiscolithus*. Следует особо отметить установившееся господство среди кораллов раннеашгильского этапа представителей гелиолитид.

В позднем ашгилии фауна табулят и гелиолитид вновь заметно обновляется. Впервые на Алтае появляются фавозитиды — роды *Palaeofavosites* и *Mesofavosites*; из гелиолитид — роды *Plasmoporella*, *Propora*, *Heliolites*. Полностью исчезают представители семейств *Billingsariidae*, *Lyoporidae* и *Calapoeciidae*; продолжают существовать некоторые виды родов *Cyrtophyllum*, *Stelliporella*, *Catenipora*. Отмеченные изменения позволяют наметить для рассматриваемого региона три биостратиграфические зоны:

1) зона *Nyctopora minimalis* и *N. nicholsoni* соответствует верхнему карадокку; 2) зона *Trochiscolithus micraster* и *Sibiriolites koldorakensis* соответствует нижнему ашгиллию; 3) зона *Plasmoporella vesiculosa* и *Palaeofavosites legibilis* относится к верхнему ашгиллию.

Первая из выделенных зон пользуется наиболее широким распространением. На Алтае она прослеживается в центральной части Ануйско-Чуйского синклиория (водораздел рек Чакрыр-Еланду, бассейн р. Баргаш, рч. Диектен — правый приток р. Муты, водораздел рек Кан и Баргашта), в Уйменско-Лебедском синклиории (р. Лебедь, реки Аинка и Байгол — левые притоки р. Лебедь) и в Горной Шории — в бассейне р. Амзас. В стратиграфической схеме Алтае-Саянской горной области ей соответствует чакырский горизонт, который объединяет чакырскую свиту в центральной части Ануйско-Чуйского, верхнегурьяновскую подсвиту Уйменско-Лебедского синклиория, а также нижние части орловской свиты Чарышско-Инского и таарлаганской свиты юго-восточной части Ануйско-Чуйского синклиория Алтая и верхнюю часть амзасской свиты Горной Шории.

Характерный комплекс табулят первой зоны представлен видами: *Nyctopora billingsi* (Nich.), *N. virgihiana* Bassler, *Nyctopora* sp. nov., *Saffordophyllum* sp. nov., *Foerstephyllum* sp. nov., *Billingsaria* sp. nov., *Eofletcheria* sp. nov., *Lyopora gloria* Dz., *Lyopora* sp. nov., *Vacuopora prisca* (Sok.), *Calapoeia altaica* Dz., *C. baragashiensis* Dz., *C. anticostensis* Bill., *Fletcheriella altaica* Dz., *F. amsassica* Dz., *Reuschia sokolovi* Dz., *Reuschia* sp. nov., *Amsassia radugini* Mir., *A. princeps* Mir., *A. falsa* Mir., *Bajgolia altaica* Dz.; гелиолитидами: *Wormsipora karasuensis* Dz., *Stelliporella* sp. nov., *Cyrtophyllum* sp., nov. *Karagemia altaica baragashiensis* Dz.

Приведенный комплекс Алтая и Горной Шории по родовому и частично видовому составу очень близок к комплексу долборского яруса Сибирской платформы. Оба комплекса содержат общие роды — *Nyctopora*, *Saffordophyllum*, *Foerstephyllum*, *Vacuopora*, *Billingsaria*, *Lyopora*, *Calapoeia*, *Amsassia*, *Fletcheriella*, *Parasaricinula*, *Cyrtophyllum*, *Karagemia*, *Sibiriolites* и виды — *Nyctopora nicholsoni* (Rad.), *Vacuopora prisca* (Sok.).

Следующая зона — *Trochiscolithus micraster* и *Sibiriolites koldorakensis* соответствует на Алтае нижней части диеткенского горизонта. Зона прослежена в ряде разрезов центральной и юго-восточной частях Ануйско-Чуйского синклиория (рч. Диектен, бассейн рч. Кан — правый приток р. Чарыша, рч. Верхняя Карасу — правый приток р. Ини), а также в Уйменско-Лебедском синклиории (рч. Верхний Пурочак и Колдорах — правый и левый притоки р. Иогач, верховья рек Самыш и Иогач, рч. Аяван).

Зональные виды обычно встречаются совместно с такими характерными формами табулят, как *Lyopora altaica* Dz., *L. minima* Dz., *Baikitolites* sp. nov., *Reuschia sokolovi* Dz., *Nyctopora* sp., *Calapoeia* sp., гелиолитид: *Trochiscolithus rigidus* Sok., *Cyrtophyllum samyshiensis* Dz., *C. kaniensis* Dz., *Wormsipora karasuensis* Dz., *Stelliporella altaica* (Dz.). Как видно из приведенного комплекса, во второй зоне резко изменился родовой и видовой состав табулят и гелиолитид; роды *Nyctopora* и *Calapoeia*, составлявшие в нижележащей зоне основной фон сообщества табулят, здесь встречаются спорадически; из двенадцати описанных видов только три (*Reuschia sokolovi*, *Cyrtophyllum kaniensis* и *Wormsipora karasuensis*) переходят из нижележащей зоны; наиболее характерными являются *Trochiscolithus micraster*, распространенный в ашгиллии Швеции (слой *Leptaena*) и Норвегии (слой 5а), и *Tr. rigidus* — из ашгиллия (слой пиргу) Эстонии.

Наиболее поздней является зона *Plasmoporella vesiculosa* и *Palaeofavosites legibilis*, которая соответствует верхней части диеткенского горизонта. Эта зона известна в Чарышско-Инском синклиории (район д. Бугрышиха, гора Теплая), в ряде разрезов центральной и юго-восточной

частей Ану́йско-Чу́йского синклинория (рч. Дие́ткен, бассейн р. Большая Шиверта, верховье рч. Кан и рч. Верхняя Карасу).

Зональным видам сопутствуют: *Palaeofavosites* sp. nov., *Mesofavosites* sp. nov., *Catenipora* sp. nov., *Plasmoporella convexotabulata* Kiaer, *Plasmoporella* sp. nov., *Propora parvotubulata* (Kiaer), *Heliolites* sp. nov., *Stelliporella altaica* (Dz.), *Cyrtophyllum* sp. nov. Комплекс характеризует доминирующая роль рода *Plasmoporella*.

Видовой состав табулят и гелиолитид рассматриваемой зоны полностью изменился, из раннего ашгиллия перешел лишь один вид — *Stelliporella altaica*. Среди вновь появившихся кораллов наиболее характерны для этого комплекса *Plasmoporella vesiculosa* Kiaer, *P. convexotabulata*, *Propora parvotabulata*, известные из ашгиллия Норвегии (слои 5<sub>a-b</sub>), и *Palaeofavosites legibilis* из ашгиллия Эстонии (слой поркуни).

Таким образом, при анализе зонального расчленения ашгиллия выявилось соответствие зон Алтая и Прибалтики. Ранняя из выделенных зон в ашгиллии Алтая зона *Trochiscolithus micraster* и *Sibiriolites koldorakensis* отвечает зоне *Sarcinula organum* и *Catenipora tapaensis* Прибалтики (или горизонтам пиргу и вормси Эстонии и слоям 5<sub>a</sub> Норвегии), зона *Plasmoporella vesiculosa* и *Palaeofavosites legibilis* соответствует зоне *Palaeofavosites rugosus* (или горизонту поркуни Эстонии и слоям 5<sub>b</sub> Норвегии).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бондаренко О. Б. 1963. Гелиолитиды и табуляты верхнего ордовика. В кн.: Стратиграфия и фауна палеозойских отложений хребта Тарбагатай (ордовик — силур — девон — нижний карбон). М., изд-во МГУ.
- Дзюбо П. С. 1965. Систематический и биостратиграфический обзор ордовикских табулят и гелиолитид Горного Алтая и Горной Шории. В кн.: Табулятоморфные кораллы ордовика и силура СССР.— Труды I Всесоюзного симпозиума по изучению ископаемых кораллов, вып. 1.
- Кламанн Э. Р. 1965. Биостратиграфическое расчленение ордовика и силура Прибалтики по табулятам. В кн.: Табулятоморфные кораллы ордовика и силура СССР.— Труды I Всесоюзного симпозиума по изучению ископаемых кораллов, вып. 1.
- Соколов Б. С. 1951. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. I. Ордовик Западного Урала и Прибалтики.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 48.
- Соколов Б. С., Тесаков Ю. И. 1963. Табуляты палеозоя Сибири. Табуляты ордовика и силура восточной части Сибири. М., Изд-во АН СССР.

## ЗНАЧЕНИЕ ЧЕТЫРЕХЛУЧЕВЫХ КОРАЛЛОВ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ ДЕВОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

А. А. КАПЛАН

До настоящего времени все стратиграфические построения, касающиеся девонских отложений Центрального Казахстана, базируются преимущественно на данных изучения остатков брахиопод (Наливкин, 1937; Бубличенко, 1945, и др.), хотя кораллы здесь весьма обильны. Изучение их позволило автору выявить руководящие комплексы для всех отделов и ярусов девона, установить принадлежность нижней части разреза майских слоев к среднему девону и только верхней — к франскому ярусу, а также расчленить эйфельские и фаменские отложения на два подъяруса.

Нижняя граница девона в Центральном Казахстане проводится авто-

ром по появлению типичных раннедевонских видов родов *Orthopaterophyllum*, *Tryplasma*, *Rhizophyllum*.

Как известно, Центральный Казахстан является единственным в СССР регионом, где отложения нижнего девона и эйфельского яруса среднего девона представлены исключительно морскими терригенными фациями. Своеобразие фаций обусловило их фаунистическую специфику.

Кораллы нижнего девона занимают подчиненное положение в фаунистическом сообществе Центрально-Казахстанской палеозоогеографической провинции, приурочиваясь в основном к редким прослоям и линзам известняков. Они представлены видами: *Spongophyllum* sp., *Xystriphyllum* sp., *Endophyllum* sp. nov., *Orthopaterophyllum kazachstanicum* Nik., *O. chernyschewi* Spassky, *Barrandeophyllum perplexum* Pocta, *Lindstroemia minima* Spassky, *Tryplasma* ex gr. *devoniana* (Soshk.), *Rhizophyllum* ex gr. *enorme* Etheridge, *Chlamydoephyllum* ex gr. *obscurum* Pocta, *Mucophyllum bohemicum* (Pocta), *Zmeinogrskia* sp. nov.

Расчленив нижний девон Центрального Казахстана на две части, соответствующие жединскому и кобленцкому ярусам, по тетракораллам пока не удалось. Наличие в комплексе видов *Mucophyllum bohemicum*, *Chlamydoephyllum* ex gr. *obscurum*, *Barrandeophyllum perplexum* позволяет сопоставлять нижний девон Казахстана с верхними конепрусскими известняками Чехии (пражский ярус) и раннедевонскими отложениями Средней Азии.

Граница между нижним и средним девонем проводится (с некоторой долей условности) в литологически единой толще по смене органических остатков. Комплекс кораллов раннего эйфеля, наряду с раннедевонскими реликтами, содержит уже типичные для среднего девона роды. Для казахстанского горизонта характерны: *Stenophyllum* ex gr. *spinulosum* Soshk., *Thamnophyllum* sp., *Barranaeophyllum perplexum* Pocta, *Lindstroemia minima* Spassky, *Heliophyllum* sp. Представители *Stenophyllum*, *Thamnophyllum* и *Heliophyllum* пока неизвестны в толщах древнее среднедевонских, а стратиграфическое положение горизонта позволяет отнести его к раннему эйфелю.

Отложения верхнего эйфеля известны на ограниченной площади в юго-восточной части Северного Прибалхашья. Они впервые выделены под именем бесобинского горизонта Л. И. Каплун (1966), которая отмечает обилие в нем табулят и ругоз. Среди последних присутствуют *Stenophyllum* sp., *Thamnophyllum tabulatum* Bulv., *Calceola sandalina* L., *Multicarinoephyllum multicarinatum* Spassky, *Heliophyllum* sp., *Bethanyphyllum* ex gr. *maximum* Spassky, *Grypophyllum striatum* (Soshk.), *Stringophyllum admirabile* Spassky, *Tabulophyllum* cf. *rotundum* Spassky. Родовой и видовой состав тетракораллов в общем соответствует фауне кальцеоловых слоев Урала, шандинских слоев Кузбасса, лосишинской свиты Алтая и особенно близок верхнему эйфелю Джунгарского Алатау.

Наиболее богат и разнообразен комплекс живетских тетракораллов. Они позволяют довольно точно датировать возраст верхней части разреза альбитофировой толщи кайдаульской свиты Баянаульского района. Залегающая в этой толще линза известняков содержит остатки живетского облика растений, брахиопод, табулят и ругоз — *Disphyllum emsti* (Wdkd.) и *Bethanyphyllum litvinovitschae* (Soshk.).

Наиболее многочисленны находки ругоз в морских терригенных толщах айдарлинского и нижней части майского горизонтов (табл. 1).

Установленный в этих толщах комплекс ругоз позволяет сопоставлять их со стрингоцефаловыми слоями Западной Европы, стрижковскими слоями Алтая, зайсанской свитой Саура, сафоновскими и зарубинскими слоями Кузбасса и верхними горизонтами живетского яруса Урала, Тарбагатай и Китая. Нахождение живетских тетракораллов в основании майского горизонта уточняет представление о его живетском возрасте. Впервые

Таблица 1

Распространение живетских тетракораллов в айдарлинских и нижней части майских слоев Центрального Казахстана

Вид	Местонахождение							
	Баянаул — горы Аккозу	Чингиз — р. Баянаул	р. Ангуз	Юго-восточная окраина Карагиндинского бассейна	Северное Прибалхашье	Горы Иртайлы	Акжал-Аксоранский синклиниорий	Западный Тарбагатай
<i>Phillipsastraea carinata</i> Bulv.		×						
<i>Peneckiella</i> sp.			×					
<i>Hexagonaria hexagona</i> (Goldf.)	×							
<i>Endophyllum abditum</i> E. et H.			×				×	
<i>Nardophyllum excentricum</i> Borchers				×		×		
<i>D. marginatum</i> Wdkd.	×	×						
<i>N. vermiforme</i> Soshk.	×	×	×					
<i>Cystiphyllodes ex gr. pseudoseptatum</i> Schulz	×							
<i>Cystiphyllodes</i> sp. nov. A.		×			×	×		
<i>Cystiphyllodes</i> sp. nov. B.						×	×	
<i>Heliophyllum halli</i> E. et H.		×	×			×		×
<i>H. aiense</i> Soshk.	×	×	×		×			×
<i>H. crassiseptatum</i> Smel.		×	×					×
<i>H. spongiosum</i> Schulz	×	×			×	×		×
<i>H. varioseptatum</i> Spassky	×	×		×				×
<i>Heliophyllum</i> sp. nov.				×	×		×	
<i>Neostriophyllum waltheri</i> (Yoh)							×	
<i>Bethanyphyllum litvinovitschae</i> (Soshk.)	×	×	×			×	×	×
<i>Tabulophyllum planotabulatum</i> (Yoh.)		×	×					
<i>T. bakanasense</i> Kaplan		×	×					
<i>T. altaicum</i> Spassky			×					
<i>Tabulophyllum</i> sp. nov.				×				
<i>Altaiophyllum belgebaschicum</i> Ivania	×				×			
<i>Zmeinogorskia bublichenkoi</i> Spassky	×	×				×		×

майские слои были выделены Д. В. Наливкиным (1937), который относил их к переходным средне-верхнедевонским отложениям, но не указал типичного местонахождения. Н. Л. Бубличенко (1945) предложил считать стратотипом выход майских слоев около гор Аккозу, в Баянаульском районе, целиком относя их к основанию верхнего девона.

Верхняя часть разреза майских слоев литологически не отличается от нижней, но характеризуется появлением типичных для франского яруса четырехлучевых кораллов — *Nicholsoniella ex gr. baschkirica* Soshk., *Neostriophyllum* aff. *modicum* (Smith), *Bethanyphyllum litvinovitschae* (Soshk.), *Heliophyllum nanum* (Hall et Whitfield), *Heliophyllum* sp. nov., *Macgea solitaria* (Hall et Whitfield), *Tabulophyllum macconnelli* Whiteaves, *T. gorskii* Bulv. Этот комплекс сопоставляется с нижне-среднефранскими коралловыми комплексами многих регионов — Урала, Рудного Алтая, Северной Америки и Испании.

Четырехлучевые кораллы нижней части фаменского яруса, представленной карбонатными породами калькаратусового горизонта, включают

*Nicholseniella* sp., *Nalivkinella profunda* Soshk., *Tabulophyllum* ex gr. *weberi* (Leb.), *Tabulophyllum* (?) sp. nov.

Очень своеобразен комплекс кораллов сульциферового горизонта, в котором, наряду с типично девонскими *Nalivkinella profunda* Soshk., *Tabulophyllum* ex gr. *weberi* (Leb.), *Bethanyphyllum* sp., *Zmeinogorskia* sp., присутствует *Caninia* sp. Семейство Cyathopsidae, к которому относится род *Caninia*, характерно для каменноугольных отложений. Указанный комплекс позволяет выделить по тетракораллам верхнефаменский подъярус.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бубличенко Н. Л. 1945. Новая стратиграфическая схема девонских отложений Северо-Восточного Казахстана.— Докл. АН СССР, 47, № 5.  
Каплуи Л. И. 1966. Новые данные о стратиграфии эйфельских отложений Северного Прибалхашья.— «Советская геология», № 9.  
Наливкин Д. В. 1937. Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона Северо-Восточного Казахстана.— Труды ЦНИГРИ, вып. 99.

### РОЛЬ КОРАЛЛОВ В БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАТАРИИ

М. С. АЛЬТМАРК

До последнего времени кораллы нижнего карбона Татарии не были объектом специального исследования и не использовались для характеристики мелких стратиграфических подразделений, исключением является статья Г. С. Порфирьева (1955).

Автор изучил коллекцию каменноугольных кораллов, собранную из керн более 100 скважин, пробуренных на территории Восточной Татарии (Ромашкинское и смежные с ним нефтяные месторождения). Он описал 53 вида, принадлежащих 16 родам подкласса Rugosa, установил их стратиграфическое значение, а также выявил многочисленных представителей подкласса Tabulata и группы Chaetetida.

Автор выражает благодарность Т. А. Добролюбовой и Н. В. Кабакович, оказавшим большую помощь при изучении кораллов.

В данной статье рассматриваются кораллы, встреченные в отложениях турнейского, визейского и намюрского ярусов. В нижнем турне кораллы не найдены, отсутствуют они также в терригенных отложениях малиновского надгоризонта и бобриковского горизонта.

В нижнем карбоне Татарии выделяется шесть коралловых комплексов (автор следует унифицированной схеме Волго-Уральской нефтеносной области 1962 г.). Первый комплекс характеризует кизеловский горизонт турнейского яруса. Он включает виды: *Syringopora ramulosa* Goldf., *S. conferta* Stuck., *S. capillacea* Ludw., *S. aff. capillacea* Ludw., *S. reticulata* Goldf., *Caninia cornucopiae* Michelin, *C. kassini* Gorsky, *Siphonophyllia* ex gr. *cylindrica* (Scoul.), *Keyserlingophyllum obliquum* (Keys.), *Sychnoelasma konincki* (Edw. et Haime), *Cyathoclisia modavense* (Salee), *C. tabernaculum* Dingwall, *C. tatarica* Almark.

Отличительные черты комплексов — массовое развитие сирингопор и одиночных ругоз — представителей *Sychnoelasma* и *Cyathoclisia*: малочисленность *Caninia* (некрупных) и *Keyserlingophyllum*, полное отсутствие визейских форм; появление новой местной формы *Cyathoclisia tatarica* Almark (встречена только в кизеловском горизонте).

В комплексе преобладают верхнетурнейские виды широкого географического распространения; большинство форм встречается только в кизеловских отложениях, исключение составляют *Syringopora ramulosa* и *S. reticulata*, проходящие в вышележащие толщи. В целом охарактеризованный комплекс может быть сопоставлен с комплексами подзоны С<sub>1</sub> зоны Caninia Англо-Бельгийского бассейна, чернышинского надгоризонта Подмосковья, первым верхнетурнейским комплексом Южного Урала (Качанов, 1965) и первым комплексом Донбасса (Васильюк, 1960).

Отложения кизеловского горизонта, включающие первый коралловый комплекс, перекрываются толщей терригенных пород малиновского надгоризонта и бобриковского горизонта, лишенных остатков кораллов.

Второй коралловый комплекс приурочен к известнякам тульского горизонта, представлен видами: *Syringopora ramulosa* Goldf., *Zaphrentis enniskilleni* Edw. et Haime, *Lithostrotion junceum* (Flem.), *L. volkovae* Dobr., *L. caespitosum* (Martin), *L. pauciradiale* (McCoy), *L. proliferum* (Thoms. et Nich.), *L. scoticum* Hill, *L. affine* Flem., *Diphyphyllum simplex* (Thoms.), *D. magnum* Altmark, *D. gracile* McCoy, *D. fasciculatum* (Flem.), *D. lateseptatum* McCoy. Он характеризуется отсутствием турнейских видов и родов ругоз, внезапным появлением и обильным распространением разнообразных представителей *Lithostrotion* и *Diphyphyllum*, отсутствием *Palaeosmilia* и *Dibunophyllum* (появляющихся в вышележащих отложениях алексинского горизонта); преобладающей ролью видов, распространенных в среднем и верхнем визе многих регионов СССР и Западной Европы. Новый вид *Diphyphyllum magnum* встречен только в тульском горизонте.

Второй коралловый комплекс, несмотря на некоторое своеобразие, может быть отчасти сопоставлен с комплексом зоны S (Seminula) Англо-Бельгийского бассейна. Сопоставить тульский комплекс Татарии с комплексом тульского горизонта Подмосковного бассейна не представляется возможным, так как последний представлен видами мелководной фауны в Татарии, в тульское время господствовало более открытое море, которое в Подмосковье пришло только в алексинское время и еще более распространилось в михайловское.

Третий коралловый комплекс характеризует алексинский горизонт, состоит из видов: *Syringopora ramulosa* Goldf., *Palaeosmilia murchisoni murchisoni* Edw. et Haime, *P. murchisoni stutchburyi* Edw. et Haime, *Palaeosmilia* sp., *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *Lonsdaleia singularis* Dobr. Этот комплекс четко отличается от предыдущего комплекса первым появлением *Palaeosmilia*, *Dibunophyllum*, *Lonsdaleia*; отсутствием *Lithostrotion* и *Diphyphyllum*; редкими *Syringopora*. Необходимо отметить, что отсутствие *Lithostrotion* и *Diphyphyllum* в алексинской фауне Татарии довольно необычно. В других районах в алексинское время эти роды существовали. В однообразном и довольно бедном составе рассматриваемого комплекса почти все формы поздневизейские.

Третий коралловый комплекс можно сопоставить с комплексами подзоны D<sub>1</sub> (зона *Dibunophyllum*) Англо-Бельгийского бассейна и алексинского горизонта Подмосковья.

Четвертый коралловый комплекс распространен в отложениях михайловского и веневского горизонтов, состоит из видов: *Palaeosmilia murchisoni murchisoni* Edw. et Haime, *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *D. pseudoturbinatum* Stuck., *Gangamophyllum* sp., *Lithostrotion rossicum* Stuck., *Lonsdaleia arctica* Gorsky, *L. taveli robusta* Altmark. Этот комплекс имеет ряд общих родов с предыдущим комплексом, от которого, однако, отличается присутствием рода *Gangamophyllum*, не встреченным ни в каких других отложениях; появлением *Lithostrotion rossicum* и *Lonsdaleia arctica*, *L. taveli robusta*; большим богатством представителей *Palaeosmilia* и *Dibunophyllum*.

Характеризуемый комплекс состоит в основном из верхневизейских форм. Представители рода *Gangamophyllum*, а также виды *Lithostrotion rossicum* и *Lonsdaleia arctica* характерны для михайловских отложений Подмосквья.

Четвертый комплекс можно сопоставить в некоторой мере с комплексом подзоны D<sub>2</sub> Англо-Бельгийского бассейна и соответствующих отложений Подмосквья.

Пятый коралловый комплекс распространен в отложениях серпуховского надгоризонта и имеет следующий видовой состав: *Chaetetes (Boswellia) boswelli* Heritsch, *Ch. radians* Fisch., *Ch. fischeri* Stuck., *Palaeosmilia murchisoni murchisoni* Edw. et Haime, *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *Aulophyllum fungites* (Flem), *Lonsdaleia multiseptata* Dobr., *L. taveli taveli* Altmark, *L. subcrassiconus* Dobr., *L. subcrassiconus crassiconus* McCoy. Этот комплекс характеризуется массовым развитием хететид; многочисленными *Palaeosmilia*, *Dibunophyllum* и *Lonsdaleia*; появлением видов, отсутствующих в предыдущем комплексе (*Aulophyllum fungites*, *Lonsdaleia multiseptata*); появлением массивных лонсдалейд (*Lonsdaleia subcrassiconus*), отсутствием *Lithostrotion*.

Намечается отличие кораллов нижней и верхней части серпуховского комплекса. Так, в разрезе Ямашинской скв. 15 нижняя часть надгоризонта, вероятно, соответствующая тарусскому горизонту, характеризуется массивными *Lonsdaleia*, отсутствующими в верхней части, а также присутствием *Aulophyllum fungites*. Верхняя часть, по-видимому, соответствующая стешевскому горизонту, отличается массовым развитием ветвистых лонсдалейд, среди которых появляется местная форма *Lonsdaleia taveli taveli* (имеет более сложное строение, чем все другие ветвистые лонсдалейды).

В целом пятый комплекс состоит из форм, широко распространенных в верхневизейских отложениях. Часть его видов встречается и в нижненамюрских отложениях. Вид *Lonsdaleia taveli taveli* проходит в вышележащие отложения.

Пятый коралловый комплекс можно сопоставить с комплексами подзон D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> (зона *Dibunophyllum*) Англо-Бельгийского бассейна, комплексом серпуховских отложений Подмосквья и верхней частью четвертого кораллового комплекса Южного Урала (Качанов, 1965).

Шестой коралловый комплекс включает кораллы протвинского горизонта намюрского яруса, состоит из видов: *Chaetetes (Boswellia) contractus* Sok., *Ch. (Boswellia) boswelli* Heritsch, *Palaeosmilia murchisoni murchisoni* Edw. et Haime, *Dibunophyllum turbinatum* (McCoy), *Koninckophyllum interruptum* Thoms. et Nich., *Koninckophyllum* sp., *Lonsdaleia multiseptata* Dobr., *L. crassigemmata* Dobr., *L. taveli taveli* Altmark. Этот комплекс имеет видовое сходство с предыдущим комплексом, от которого, однако, отличается появлением *Koninckophyllum interruptum* и *Lonsdaleia crassigemmata*. Первый вид характерен для намюрских отложений Англо-Бельгийского бассейна, а второй распространен в протвинском горизонте Подмосквья. В Донбассе *Koninckophyllum interruptum* впервые появляется в нижненамюрском коралловом комплексе.

В целом шестой комплекс, несмотря на присутствие верхневизейских форм, можно рассматривать как нижненамюрский, соответствующий, очевидно, коралловым комплексам зоны E<sub>1</sub>, Англо-Бельгийского бассейна, протвинского Подмосквья и четвертому комплексу Донбасса.

Анализ кораллов нижнего карбона Татарии в целом позволяет наметить три основных этапа в их развитии. Первый этап охватывает кизеловское время. Он четко характеризуется развитием типичных верхнетурнейских представителей родов *Caninia*, *Keyserlingophyllum*, *Sychnoelasma* и *Cyathoclisia*.

Второй этап соответствует времени образования отложений тульского горизонта. Он отделяется от первого этапа довольно большим про-

межутком времени, в течение которого происходило накопление малиновских и бобриковских терригенных осадков, и поэтому имеет совершенно отличный от него родовой состав, исключением является лишь *Syringopora ramulosa*. Второй этап — это время широкого развития многочисленных и разнообразных представителей родов *Lithostrotion* и *Diphyphyllum*.

В конце тульского и начале алексинского времени происходит резкое изменение комплекса кораллов. Это изменение характеризуется исчезновением из данного района господствовавших в тульское время родов *Lithostrotion* и *Diphyphyllum* и появлением *Palaeosmilina*, *Dibunophyllum* и *Lonsdaleia*, продолжавших существовать на протяжении верхневизейского и намюрского времени. Этот отрезок геологической истории, характеризующийся общностью систематического состава кораллов, можно рассматривать как один крупный — третий этап в развитии раннекаменноугольных кораллов Татарии. Однако на фоне непрерывного развития кораллов внутри третьего этапа отмечается ряд моментов количественных и качественных изменений, которые послужили основой для выделения последовательных коралловых комплексов. Так, начало третьего этапа характеризуется первым появлением *Dibunophyllum* совместно с *Palaeosmilina* и *Lonsdaleia*. Представители этих родов в алексинское время весьма однообразны и немногочисленны. В михайловско-веневское время происходит дальнейшее становление верхневизейской фауны. Систематический состав становится более разнообразным как за счет увеличения числа видов проходящих родов, так и за счет появления форм, ранее отсутствовавших (*Gangamophyllum*). Наибольшего расцвета достигает фауна кораллов в серпуховское время, которое отмечается пышным развитием хететид, появлением в самом начале массивных лонсдалейд и рода *Aulophyllum*, массовым развитием дидуофиллумов и ветвистых лонсдалейд. Заключает третий этап протвинское время, когда наряду с появлением и распространением новых родов и видов (*Koninskophyllum interruptum*, *Lonsdaleia crassigemmata*) происходит общее обеднение комплекса. В конце протвинского времени раннекаменноугольные сообщества кораллов Татарии вымирают.

В целом, кораллы раннего карбона Татарии, несмотря на некоторое своеобразие, обнаруживают наибольшее сходство с кораллами Подмошского бассейна (Северо-Западное крыло) и Урала. Сходство с кораллами Донбасса, Средней Азии, Южной Ферганы и Англо-Бельгийского бассейна ограничивается общностью видов широкого географического распространения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Альтмарк М. С. 1963. О кораллах из нижнекаменноугольных отложений юго-востока Татарии. — Палеонтол. журн. АН СССР, № 4.
- Альтмарк М. С. 1965. Стратиграфическое значение каменноугольных кораллов юго-востока Татарии. — Труды ТатНИИ, вып. VIII.
- Альтмарк М. С. 1967. Новые каменноугольные кораллы Татарии. — Палеонтол. журн. АН СССР, № 2.
- Васильев Н. П. 1960. Нижнекаменноугольные кораллы Донецкого бассейна. — Труды ИГН АН УССР, вып. 13.
- Качанов Е. И. 1965. Роль кораллов в разработке биостратиграфической схемы нижнекаменноугольных отложений восточного склона Южного Урала. — Труды I Всесоюзного симпозиума по изучению ископаемых кораллов, вып. 2.
- Порфирьев Г. С. 1955. Руководящие кишечнополостные нижнего карбона восточной части Русской платформы по материалам бурения в Западной Башкирии и Восточной Татарии. — Уч. зап. Казанского ун-та, 115, кн. 10.
- Юльметов Ш. Ф., Кирсанов А. Н., Альтмарк М. С. и др., 1962. — Стратиграфическое расчленение и литолого-палеонтологическая характеристика каменноугольных отложений, вскрытых Ямашинской скв. 15. — Труды ТатНИИ, вып. IV.

## ЦЕЛЕНТЕРАТЫ ЗОНЫ ЭТРЕНЬ ЕВРАЗИИ

Н. П. ВАСИЛЮК

Одной из спорных проблем стратиграфии является проблема границы девона и карбона. Поэтому изучение всех органических остатков зоны этрень является необходимым. До сих пор основную фаунистическую характеристику этой зоны давали лишь фораминиферы, все остальные группы изучены хуже. В последние годы и у нас и за рубежом появились работы, восполняющие пробел в отношении целентерат этой зоны. Изучение фаунистического комплекса зоны этрень позволяет установить районы возникновения каменноугольных беспозвоночных, зарождение биогеографических провинций, распространение трансгрессий.

Наиболее полный и интересный комплекс целентерат на территории СССР установлен на **Новой Земле** (Горский, 1935, 1938, а, б; Смирнова, 1957) в тех ее районах, где отложения зоны этрень тесно связаны с подстилающими их верхнедевонскими карбонатными породами и где на границе девона и карбона не происходит никаких резких фациальных изменений. Здесь найден богатый комплекс строматопороидей, в основном лабехиид. Лабехииды появились в районе Урала и Новой Земли в фамене (Яворский, 1962; Горский, 1935, 1938 б; Рябинин, 1932). Этренский комплекс строматопороидей Новой Земли составляют такие формы: *Actinostroma furcatipilosum* Gorsky, *A. contortum* Gorsky, *Labechia variabilis* Riab., *L. compacta* Gorsky, *Stromatocentrum eximium* Gorsky, *Rosenella labechioides* Gorsky, *R. latevesiculosa* Gorsky, *R. plativesiculosa* Gorsky, *Stromatopora* aff. *undata* Riab. Разнообразны табуляты (Горский, 1953, 1938а; Смирнова, 1957): *Roemeripora terrae-novae* Smirn., *Syringopora reticulata* Goldf., *S. ramulosa* Goldf., *S. distans* Fisch., *S. gracilis* Keys., *S. conferta* Keys., *Syringopora* sp., *Michelinia concinnaeformis* Gorsky, *Yavorskia borealis* Gorsky, *Tetraporinus septentrionalis* (Gorsky), *T. septentrionalis* var. *intermedia* Gorsky.

Ругозы Новой Земли (Горский, 1935, 1938а, 1951) не менее многочисленны — *Enterolasma* sp.?, *Stereolasma clisiophylloides* Gorsky, *Coninia dorlodoti* Salee. *C. aff. cornucopiae* Mich., *Caninia* sp., *Uralinia megacystosa* Gorsky, *Campophyllum* sp., *Lophophyllum caninoides* Gorsky, *Cyathocylistia densum* (Gorsky), *Tabulophyllum alferovi* (Gorsky), *T. alferovi* var. *septata* Gorsky, *T. caninoides* (Gorsky), *T. nalivkini* (Gorsky), *T. nalivkini* var. *microcystosa* Gorsky, *T. plativesiculosum* (Gorsky), *Erygmophyllum dubeum* Gorsky, *Clisiophyllum* (?) sp., *Cyathophyllum* sp. (= *Schluteria* sp. и *Penneckiella* sp.) (Сошкина, 1961). Состав комплекса во многом является унаследованным (*Tabulophyllum*), но появляются и новые — каменноугольные роды — *Caninia*, *Uralinia*, *Cyathocclisia*.

В вышележащие турнейские отложения района Новой Земли и Урала переходят многочисленные сирингопоры, каниниды, *Cyathocclisia* и *Uralinia*, но в общем комплекс этренских целентерат Новой Земли резко отличается от турнейского.

На территории **Урала** в одних разрезах отложения зоны этрень являются непрерывным продолжением верхнедевонских, в других — существует перерыв и отложения зоны этрень либо отсутствуют, либо представлены очень мелководными, даже лагунными фациями. Из фаменских отложений этого района описаны немногочисленные строматопороидеи (*Rosenella*), крупные михелинии, сирингопоры и немногочисленные рогозы — *Tabulophyllum*, *Nalivkinella* (Сошкина, 1961; Яворский, 1957; Соколов, 1952). Комплекс зоны этрень также скудный — редкие строматопороидеи (*Labechia kurganense* Yavor., *Gerronostroma nikitini* Yavor. — район Мугоджар; Яворский, 1961), многочисленные сирингопоры, главным

образом мелкоячеистые — *Syringopora capillacea* Ludw., *S. conferta* Keys., *S. reticulata* Goldf. и немногочисленные ругозы, как каменноугольного, так и верхнедевонского облика [*Tabulophyllum alferovi* (Gorsky), *T. patokiense* (Rog.), *Zaphrentites* sp.].

Что касается восточной части Русской платформы Подмосковского бассейна, а также Воронежского карбона, то здесь в течение этого времени было мелководное море с неблагоприятными условиями для жизни кораллов. Из фаменских отложений этой области известны редкие строматопоридеи — *Labechia cystilosa* Erm., *L. golikovensis* Yavor., *L. devonica* Ribab., *L. regularis* Yavor., *L. geometrica* Sol., *Pseudolabechia gracilis* Yavor., *Rosenella mogudjarica* Yavor., *Stromatoporella redkini* Yavor (Яворский, 1957, 1962; Ермакова, 1960).

Комплекс целентерат зоны этрень чрезвычайно скудный и невыразительный. В Подмосковном бассейне — неопределимые хететиды, сирингопоры преимущественно уральского типа — *Syringopora conferta* Keys. *S. capillacea* Ludw., *S. reticulata* Goldf., некрушные михелинии (*Michelinia rossica* Sem. et Moll., *M. tenuisepta* (Phill.)), небольшие канинии — *Caninia cornucopiae* Mich. (Сошкина, 1961; Семихатова и др., 1962). Такие же кораллы найдены в восточных районах Русской платформы. В Предуралье, по данным Г. С. Порфирьева (1955), встречаются редкие строматопоридеи плохой сохранности.

В Донецком бассейне отложения зоны этрень представлены стопятидесятиметровой толщей сначала терригенных, а затем карбонатных пород; залегают трансгрессивно, с глубоким размывом на континентальных или лагунных девонских породах. Целентераты приурочены в верхней половине толщи к подзоне  $C_1^4a$ , и встречаются скоплениями, биогермами (Василюк, 1966). Найден довольно разнообразный комплекс лабехиоидных строматопоридей и табулят: *Stromatocerium eximium* Gorsky, *S. irregularis* Vass., *Rosenella labechioides* Gorsky, *R. aff. labechioides* Gorsky, *R. lissitzini* Vass., *R. lissitzini* f. *cylindrica* Vass., *Stylostroma septata* Vass. *S. primitiva* Vass., *Clavidictyon luochengense* Dong., *C. valnovachaensis* (Vass.) *Roemeripora aisenvergi* Vass., *R. aisenvergi* var. *fasciculata* Vass., *Michelinia concinnaeformis* Gorsky, *Michelinia* sp. (*M. aff. concinnaeformis* Gorsky), *Michelinia* sp. (*M. aff. fasciculata* Fom.), *Syringopora ramulosa* Goldf., *S. reticulata* Goldf., *S. gracilis* Keys., *Syringopora* sp., *Chia cystosiformis* Vass., *Tetraporinus septentrionalis* (Gorsky), *Thecostegites* sp. Ругозы крайне немногочисленны, редкие обломки почти неопределимых каниний и два обломка *Lophophyllum caninoides* Gorsky.

Приведенный комплекс свидетельствует о том, что целентераты зоны этрень Донбасса поразительно близки к таковым Новой Земли. В Донбасс они проникли через Урал, где, вероятно, будет найден более разнообразный комплекс целентерат зоны этрень, чем он до сих пор известен.

Комплекс целентерат зоны этрень Донбасса составляет в Донбассе обособленную группу и, за исключением крупноячеистых сирингопор, не переходит в вышележащие турнейские отложения.

**Казахстан и Алтай.** Переход от девона к карбону в ряде районов Казахстана непрерывный, и отложения зоны этрень представлены карбонатными, отчасти кремнистыми породами (посидониевые слои). В фаменских отложениях здесь известны немногочисленные ругозы (*Zaphrentis* sp., *Lindstroemia* sp., *Nicholsoniella famenica* Soshk., *N. carinata* Soshk., *Nalivkinella profunda* Soshk., *Tabulophyllum* sp. (Сошкина, 1961). Ругозы такого же типа, т. е. небольшие одиночные кораллы, встречены и в отложениях зоны этрень. В сокурском гозизонте Восточного Казахстана встречены (Быкова, 1966) *Laccophyllum cyathaxoniaformis* Gorsky, *L. turbinatum* Gorsky, *L. fossulatum* Volk., *Meniscophyllum compactum* Gorsky, *Zaphrentis karagandensis* Volk.

Вероятно, из толщи, соответствующей зоне этрень Северного Казахстана, описаны *Laccophyllum cyathaxoniaformis* Gorsky, *Amplexus* sp., *Zaphrentis* sp., *Campophyllum* aff. *caninoides* Sibly, в Центральном Казахстане — *Laccophyllum fossulatum* Volk. *Zaphrentis karagandensis* Volk., *Stereolasma* sp., *Cystophrentis* sp. (Литвинович, 1962). О. В. Богоявленская в фаменских и этреньских отложениях Центрального Казахстана определила строматопороидеи, относящиеся к родам *Atelodictyon*, *Actinostroma*, *Trupetostroma*, *Gerronostroma*. В тарханской свите Алтая, сложенной местами туфогенными, местами осадочными породами, найдены *Nicholsoniella* sp., *Barrandeophyllum* sp. (Гречишникова, 1961). Нам кажется этот комплекс унаследованным от девонской казахстанской провинции, уральско-новоземельские формы сюда не проникли. Интересна находка китайского рода *Cystophrentis*.

**Тянь-Шань.** В большинстве районов Средней Азии карбонатные отложения верхнего девона постепенно переходят в карбонатные же отложения зоны этрень, однако в литературе нет упоминаний о целентератах ни в фаменских, ни в этреньских отложениях. Возможно, к отложениям зоны этрень Киргизии приурочена *Caninia cylindrica* Scoul. mut.  $\beta$  (Щукина, 1962).

**Кузнецкий бассейн.** Нижнекаменноугольные отложения абышевского горизонта залегают согласно на верхнедевонских отложениях, верхняя часть которых образовалась в обстановке отступления моря и представлена песчано-глинистыми и конгломератовыми толщами. Целентераты приурочены к карбонатным нижефаменским отложениям и очень бедны — *Syringopora fragilis* Sok. (Дубатов, 1959), редкие ругозы — *Neostriophyllum fameniense* Iv., *Heliophyllum* sp., *Peneckiella* sp. (Иваня, 1965). Строматопороидеи приурочены, главным образом, к франскому ярусу, они резко отличаются от среднедевонского комплекса появлением лабеheid, в отложениях же фаменского яруса найдены *Stromatoporella egorovi* Yavor., *Stromatopora sternuntura* Yavor. (Яворский, 1962). Отложения зоны этрень Кузбасса на западной и северо-западной окраине представлены морскими карбонатными породами и содержат интересный комплекс целентерат — *Syringopora reticulata* Goldf., *S. ramulosa* Goldf., *Thecostegites infundibuliferus* (Tschern.), *Michelinia megastoma* (Phill.), *Cyathoclisia densum* (Gorsky), *Yuanophyllum kansuense* Yu, *Arachnolasma kusbassica* Dobr., *A. kamyshnense* Dobr., *A. topkiense* Dobr., *Tabulophyllum clisiophylloides* Dobr., *T. biaxis* Dobr. (Добролюбова, Кабакович, Саютина, 1966).

Особенностью этого комплекса является наличие наряду с девонскими формами — *Thecostegites*, *Tabulophyllum* — форм со сложной осевой структурой, характерных для визейских отложений Китайской провинции — *Arachnolasma*, *Yuanophyllum*. Кораллы этого типа, так же как и *Cyathoclisia densum* (Gorsky), обладают чрезвычайной изменчивостью. Комплекс этот, как мы видим, не связан с девонскими формами этого района и не переходит (за исключением сиринопорид и михелиний) в вышележащие отложения.

**Кавказ.** Морские условия конца позднего девона без перерыва сохраняются в раннем карбоне. Отложения последнего начинаются этреньскими известняками с *Amplexus* sp. (Геологическое строение СССР, т. I, 1958).

**Китай.** Раннекаменноугольная трансгрессия наступала на территорию Китая с северо-востока и с юго-востока. Юго-восточная трансгрессия принесла с собой *Cystophrentis*, руководящую форму для нижнетурнейских отложений (Лю Хун-юн, 1962). В нижней части турнейских отложений описан интересный комплекс строматопороидей (нижняя часть формации Shizixu провинции Kwangsi) — строматопороидеи найдены совместно с *Cystophrentis* — и нижняя часть формации Kalooho провинции Kueichow —

строматопороидеи найдены ниже горизонта с *Cystophrentis*: *Pseudolabechia sinensis* Dong, *P. huanjiangensis* Dong, *Stromatocerium hybridium* Dong, *S. sinense* Dong, *S. kwangsiense* Dong, *S. kweichowense* Dong, *Pennastroma yangi* Dong, *P. laxum* Dong, *Anostylostroma concentricum* Dong, *Actinostroma huangjinense* Dong, *Clavidictyon luochengense* Dong, *C. graciliramosum* Dong, *C. regulare* Dong (Dong, 1964).

Несмотря на эндемичные формы, этот комплекс очень напоминает комплекс строматопороидей Новой Земли и Донбасса (с Донбассом есть и общие формы *Stromatocerium hybridium* Dong и *Clavidictyon luochengense* Dong), здесь также преобладают лабехииды, причем у китайских лабехиид развиваются не столбики, а пластинки, вплоть до образования таких своеобразных структур, как у *Pennastroma*.

Юй (Yu, 1933), по-видимому, из этих же отложений описал *Cystophrentis kaloochoensis* Yu, *C. flabelliformis* Yu, *Diphyphyllum? vesicotabulata* Yu. Последнюю форму Е. Д. Сошкина считает представителем верхнедевонских *Peneckiella* или *Schlüteria* (Сошкина, 1961). Из этих же отложений описан *Tetraporinus carbonica* (Chu) [Chu, 1934] чрезвычайно напоминающий *Tetraporinus septentrionalis* Gorsky, широко распространенный в это время в Донбассе и Новой Земле. Вероятно, моря Китая и Новоземельско-Донецкой провинции соединялись через северные с северо-восточными районами СССР.

**Западная Европа.** Наиболее полно охарактеризованы отложения зоны этрель в Бельгии, в Динантской мульде, где они являются непосредственным продолжением фаменских карбонатных осадков со скудными остатками ругоз, строматопороидей и табулят.

Остатки ругоз известны и в ГДР (*Pseudopetraia* sp., *Petraia* sp., *Amplexus hercynicus* Frech), и в Польше. В отложениях зоны этрель Бельгии найдены строматопороидеи — *Stromatopora subtilis* M'Coу, *Stromatoporella damnoniensis* mut. *struniana* Conil, *S. reticulata* Conil, *Clathrodictyon dehee* Le-Maitre, *Atelodictyon tenue* Conil, *Actinostroma fungiforme* Le-Maitre, табуляты — *Michelinia* sp., *Syringopora ramulosa* Goldf., *S. reticulata* Goldf., *Cladochonus michelini* (E. et H.), ? *Vaughania vetus* Smyth (= *Cleistopora geometrica* Vaughan), и ругозы — *Amplexus coralloides* Sow., *Caninia dorlodoti* Salee, *Rotiphyllum omaliusi* (Haime in Hebert), *Caninophyllum patutum* (Mich.), *Cyathophyllum aquisgranense* Frech, *Cyathophyllum* sp. (Conil, 1961).

Эта фауна распространилась на восток в ГДР, где найдены *Clathrostroma stolbergense* Yavor., *C. aquisgranense* Danz, *Michelinia favosa* (Goldf.), *Pleurodictyum dechenianum* Kayser, *P. petrii* Maurer, *Syringopora ramulosa* Goldf., *Cyathophyllum aquisgranensis* Frech, *C. excentricum* Goldf., *Clisiophyllum praecursor* Frech, *Tabulophyllum transitoria* (Grober) (Яворский, 1960) и во Францию — *Favosites (Calamopora?) parasitica* Phill., *Cladochonus michelini* (E. et H.), *Amplexus coralloides* Sow., *Caninia dorlodoti* Salee, *Clisiophyllum haimei* E. et H., *Lophophyllum breve* d'Koninck (Bassler, 1950; Dehee, 1929).

Из Бельгии же фауна целентерат попала в Англию, где подстилающие девонские отложения представлены фацией красного песчаника, и в Ирландию. Комплекс этот значительно беднее: *Vaughania vetus* Smyth (?), *Syringopora lonsdaliana* M'Coу, *Zaphrentites delanouei* E. et H., *Tabulophyllum irregulare* Smyth, *Rotiphyllum junctoseptatum* Smyth, *R. densum* (Carr.), *R. omaliusi* Haime, *Clisiophyllum kayseri* Frech, *Cyathophyllum aquisgranensis* Frech.

В Сахаре найден лишь *Zaphrentites delanouei* E. et H. (Menschikoff, Te You-Hsu, 1935.)

Таким образом, фауна зоны этрель Западной Европы имеет свой облик, продолжают существовать девонского типа строматопороидеи, михелинии и сирингопоры, много девонских ругоз, как одиночных, так и колониаль-

ных, но появляются каменноугольные каниниды (*Caninia dorlodoti* Salee, *Caninophyllum patulum* (Mich.), зафрентиды (*Zaphrentites delanouei* E. et H., *Rotiphyllum omaliasi* Haime и др.) и кораллы с намечающейся сложной осевой структурой (*Clisiophyllum*). Большинство форм зоны этрень так же, как в Уральской, Кузнецкой и Казахстанской провинциях, не переходят в вышележащие отложения.

Таким образом, по фауне целентерат можно выделить несколько провинций со своеобразным комплексом фауны — Новоземельско-Урало-Донецкую (куда попадает и Русская платформа), Казахстано-Алтайскую, Кузнецкую, Китайскую и Западноевропейскую.

Фауна целентерат этреньского времени, несмотря на провинциальные особенности, характеризуется общими чертами, отличающими ее от более поздней турнейской фауны. Так как и другие группы ископаемых организмов дают четко обособленный фаунистический комплекс в это время, то зона этрень заслуживает повышения ее стратиграфического ранга.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Васильюк Н. П. 1966. Кораллы и строматопороидеи. В сб.: Фауна низов турне (зоны C<sub>1</sub>a) Донецкого бассейна. Изд. «Наукова думка».
- Быкова М. С. 1966. Нижнекаменноугольные кораллы Восточного Казахстана. Изд. «Наука», Алма-Ата.
- Геологическое строение СССР, т. I. Стратиграфия. М., 1958.
- Горский И. И. 1935. Некоторые Coelenterata из нижнекаменноугольных отложений Новой Земли. — Труды Аркт. ин-та, 28.
- Горский И. И. 1938а. Каменноугольные кораллы Новой Земли. — Труды Аркт. ин-та, 93.
- Горский И. И. 1938б. Некоторые Stromatoporoidea из палеозойских отложений Новой Земли. — Труды Аркт. ин-та, 101.
- Горский И. И. 1951. Каменноугольные и пермские кораллы Новой Земли. — Труды Ин-та геол. Арктики, 32.
- Гречишников И. А. 1961. Стратиграфия и условия накопления нижнекаменноугольных отложений Рудного Алтая. — Изв. ВУЗ, геол. и разв., № 5.
- Добролюбова Т. А., Кабакович Н. В., Саютина Т. А. 1966. Кораллы нижнего карбона Кузнецкой котловины. — Труды ПИН, 111.
- Дубатовлов В. Н. 1959. Табуляты, гелиолитиды и хехетиды силура и девона Кузнецкого бассейна. — Труды ВНИГРИ, вып. 139.
- Ермакова К. А. 1960. Некоторые виды кишечнополостных девона центральных и восточных областей Русской платформы по материалам сб. ВНИГНИ, вып. 3.
- Иванья В. А. 1965. Девонские кораллы Rugosa Саяно-Алтайской горной области. — Изд. Томского ун-та.
- Литвинович Н. В. 1962. Каменноугольные и пермские отложения западной части Центрального Казахстана. Изд. МГУ.
- Лю Хун-юн. 1962. Палеогеографический атлас Китая. М., ИЛ.
- Порфирьев Г. С. 1955. Руководящие кишечнополостные нижнего карбона восточной части Русской платформы по материалам бурения в Западной Башкирии и Восточной Татарии. — Уч. зап. Казанск. ун-та, 115, кн. 10.
- Рябинин В. Н. О верхнедевонских строматопороидеях. Изд. ВГРО, 51, вып. 76.
- Семихатова С. В. и др. 1962. Схема стратиграфии каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (проект). Сб. Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Карбон, Гостоптехиздат.
- Сошкина Е. Д. 1961. Турнейские кораллы Rugosa и их взаимоотношения с девонскими. — Коми филиал АН СССР. Сб. трудов по геологии и палеонтологии.
- Смирнова М. А. 1957. О первой находке рода *Roemeripora* Kraicz в Советской Арктике. Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 6. Изд. Ин-та геологии Арктики.
- Соколов Б. С. 1952. Табуляты палеозоя Европейской части СССР, ч. IV. — Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 62.
- Щукина В. Я. 1962. К схеме стратиграфии нижнекаменноугольных отложений на основе предварительного изучения фауны кораллов Rugosa Восточной Киргизии. — Материалы по геологии Тянь-Шаня, вып. 3. Фрунзе.
- Яворский В. И. 1951. Некоторые палеозойские строматопороидеи. Труды ВСЕГЕИ.
- Яворский В. И. 1957. Stromatoporoidea Советского Союза. ч. II — Труды ВСЕГЕИ.
- Яворский В. И. 1960. Новый вид нижнекаменноугольных строматопороидей. — Палеонтол. журн. № 4.

- Яворский В. И. 1962. Некоторые результаты изучения строматопороидей СССР — Палеонтол. журн. № 1.
- Bassler R. S. 1950. Faunal lists and description of palaeozoic corals.— Geol. Soc. America, Mem., 44.
- Conil R. 1961. Les cites a stromatopores du Strunien de la Belgia.— Mem. de l'Inst. geolog. de L'Univ. de Louvain, t. 22.
- Chu S. 1934. On a *Tetrapora* in the Lower Carboniferous rock of Southern Hunan.— Bull. Geol. Soc. of China, 13, N 3.
- Dehee R. 1929. Description de la Faune d'Etrœung.— Mem. de la Soc. Geol. de France, n. ser., 5, fasc. 2, mem. 11.
- Dong De-Yuan. 1964. Stromatoporoidea from the early carboniferous of Kwangsi and Kueichow.— Acta palaeontologica Sinica, 12, N 2.
- Yu C. 1933. Lower carboniferous corals of China.— Palaent. Sinica, ser. B, 12, fasc. 3.
- Menschikoff N. et Yon-Hsu. 1935. Les polypiers corboniferous du Sahara occidental.— Bull. Soc. Geol. de France, V ser., t. C, Fasc. 4—5.

СОДЕРЖАНИЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	5
Д. Л. Кальо, Э. Р. Клааманн, Х. Э. Нестор. Палеобиогеографический обзор ордовикских и силурийских кораллов и строматопороидей . . . . .	6
В. Н. Дубатолов, Н. Я. Спасский. Кораллы основных палеобиогеографических провинций девона . . . . .	15
А. Г. Кравцов. Палеозоогеографические связи тетракораллов Таймыра и Новой Земли в раннем девоне . . . . .	31
Н. П. Василюк, Е. И. Качанов, И. В. Пыжьянов. Палеобиогеографический очерк каменноугольных и пермских целентерат . . . . .	45
А. И. Науменко. Комплексы раннесилурийских табулятоморфных кораллов Западного Саяна и их экологические особенности . . . . .	60
Е. И. Качанов. Фациальная приуроченность кораллов в раннекаменноугольных морях восточного склона Южного Урала . . . . .	74
П. С. Дзюбо. Биостратиграфическое расчленение верхнего ордовика Алтая и Горной Шории по табулятам и гелиолитидам . . . . .	84
А. А. Каплан. Значение четырехлучевых кораллов для стратиграфии девона Центрального Казахстана . . . . .	87
М. С. Альтмарк. Роль кораллов в биостратиграфии нижнекаменноугольных отложений Татарии . . . . .	90
Н. П. Василюк. Целентераты зоны этрень Евразии . . . . .	94

## CONTENTS

Preface . . . . .	5
Kaljo D. L., Klaamann E. R., Nestor H. E. Palaeobiogeographical review of Ordovician and Silurian Corals and Stromatoporoids . . . . .	6
Dubatolov V. N., Spassky N. J. Corals of the main Devonian palaeobiogeographical provinces . . . . .	15
Kravtsov A. G. Palaeobiogeographical relations of the Early Devonian Tetracorals of Taimyr and Novaya Zemlya . . . . .	31
Vassiljuk N. P., Katchanov E. I., Pygjanov I. V. Palaeobiogeographical review of Carboniferous and Permian Coelenterata . . . . .	45
Naumenko A. I. Early Silurian Tabulate Coral associations of the Western Sayan and their ecological peculiarities . . . . .	60
Katchanov E. I. Facial control of the distribution of Corals in Early Carboniferous seas of Eastern slope of the Urals . . . . .	74
Dziubo P. S. Upper Ordovician Tabulate and Heliolitide Coral Biostratigraphy of Altai and Gornaya Shoria . . . . .	84
Kaplan A. A. Significance of Tetracorals for Devonian Stratigraphy of Central Kazakhstan . . . . .	87
Altmark M. S. Significance of corals for Lower Carboniferous Biostratigraphy of Tataria . . . . .	90
Vassiljuk N. P. Etroeungtian Coelenterata of Eurasia . . . . .	94

УДК 551.807:563.6/7(113.3)

**Палеобиогеографический обзор ордовикских и силурийских кораллов и строматопоройд.** Кальо Д. Л., Клааманн Э. Р., Нестор Х. Э. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

Кратко характеризуется фауна табулят, ругоз и строматопоройд раннего, среднего и позднего ордовика, лландовери, венлока и позднего силура. Приводятся данные о распространении наиболее характерных родов, изменениях их ареалов, основных центрах расселения, о роли эндемиков и др. В итоге характеризуются области и провинции соответствующих времен, причем отмечается постепенное уменьшение биогеографических различий. 2 рис. Библ. 15 назв.

УДК 563.6(113.4):551.807

**Кораллы основных палеобиогеографических провинций девона.** Дубатов В. Н., Спасский Н. Я. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

На уровне родов характеризуется состав коралловой фауны палеобиогеографических провинций (II) раннего девона (12П), эйфеля (11П), живета (6П), франа (2П) и фамена (1П). При этом учитываются распространение неозндемиков, реликтоэндемиков, полирегиональных и полипровинциальных родов и изменения их ареалов. В течение девона постепенно стираются палеозоогеографические различия между отдельными регионами мира. 3 рис. Библ. 8 назв.

УДК 563.3(113.4):551.807

**Палеозоогеографические связи тетракораллов Таймыра и Новой Земли в раннем девоне.** Кравцов А. Г. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР. М., изд-во «Наука», 1970.

На фоне подробной характеристики географического и стратиграфического распространения раннедевонских родов и наиболее типичных видов ругоз выясняются связи Таймырского и Новоземельского бассейнов с другими. В комплексах тетракораллов названных регионов присутствуют как урало-тяньшанские и алтае-саянские, так и в незначительном количестве казахстанские и западноевропейские элементы. Своеобразной чертой данных регионов является преобладание в них цистиморфных кораллов. Подчеркивается, что в первой половине раннего девона характерно проявление эндемизма, а во второй расцвет и широкое географическое распространение. 2 рис. Библ. 7 назв.

УДК 563.3(113.5/6):551.807

**Палеобиогеографический очерк каменноугольных и пермских целентерат.** Васильюк Н. П., Качанов Е. И., Пыжьянов И. В. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

Проведено палеобиогеографическое районирование древних морей на провинции и районы на основе распространения родов ругоз, табулят и строматопоройд. В атренское время выделено 5 провинций, в турне — 6, в визе — 8, в намюре, в башкирском, московском и гжельском веках — 3. В перми сохраняются 3 провинции, хотя и североамериканская теряет свою эндемичность. Намечены основные центры расселения и два этапа развития целентерат: первый — раннекаменноугольный, второй — среднекаменноугольно-пермский. 7 рис. Библ. 6 назв.

УДК 56.074.6:563.6(113.3)

**Комплексы раннесилурийских табулятоморфных кораллов Западного Саяна и их экологические особенности.** Науменко А. И. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

В нижнем силуре выделяются шесть слоев (снизу): акташские, белогорские, культашские, стоктышские, таслайские и карахемские, характеризованные своим комплексом органических остатков. Органогенные постройки типа биогерм и биостром, состоящие из кораллов, строматопоройд и водорослей, распространены широко в нижней части разреза и в самых верхах. Совокупность палеонтологических и литологических признаков указывает на мелководную среду осадконакопления при сравнительно активном движении воды. В разных условиях наблюдаются различные составы комплексов и направления изменчивости. 9 рис.

УДК 56.074.6:563.6(113.5)

**Фацциальная приуроченность и экологические типы кораллов в раннекаменноугольных морях восточного склона Южного Урала.** Качанов Е. И. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

Изученные кораллы обитали в море нормальной солености, в зоне прибрежного мелководья и в зоне склонов мелководья, предпочитая чистую воду. Отдельные группы и виды кораллов приурочены к определенным участкам моря, являясь индикаторами условий осадконакопления. Широко распространенные во времени виды имеют и широкое фацциальное и географическое распространение и наоборот. Подтверждаются высказывания Б. С. Соколова (1955), что жизненный оптимум кораллов существенно не отличался от такового других бентонных организмов. 3 рис. Библ. 12 назв.

УДК 551.733.1(235.222):563.6

**Биостратиграфическое расчленение верхнего ордовика Алтая и Горной Шории по табلياتам и гелиолигидам.** Дзюбо П. С. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

В развитии кораллов выделяется три этапа — позднекарадокский (много *Nyctopora*, *Cyrtophyllum* и др.), раннеашгильский (обеднение комплекса, появляется *Trochiscolithus*), позднеашгильский (появляются фавозитиды). Соответственно выделено три зоны: 1) зона *Nyctopora minimalis* и *N. nicholsoni*; 2) зона *Trochiscolithus micraster* и *Sibiriolites koldorakensis*; 3) зона *Plasmoporella vesiculosa* и *Palaeofavosites legibilis*. В комплексе ашгильских кораллов сравнительно много прибалтийских форм. Библ. 5 назв.

УДК 551.734(574.3):563.6

**Значение четырехлучевых кораллов для стратиграфии девона Центрального Казахстана.** Каплан А. А. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

Приводятся списки комплексов раннего девона, казахского, бесобинского, айдарлинского, майского, калькаратусовского и сульциферового горизонтов. Обосновывается проведение границы между живетом и франом по кровле нижней части майского горизонта. Библ. 3 назв.

УДК 551.735(470.41):563.6

**Роль кораллов в биостратиграфии нижнекаменноугольных отложений Татарии.** Альтмарк М. С. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

В развитии раннекаменноугольных кораллов Татарии намечается три этапа: поздне-турнейский (кизеловский), средневизейский (тульский) и поздневизейско-намюрский, в пределах которых выделяется шесть комплексов: кизеловский, тульский, алексинский, михайловско-веневский, серпуховский и протвинский. Коралловая фауна Татарии сопоставляется с таковой других регионов, и показывается, что бассейн Татарии в раннекаменноугольное время имел наиболее тесные связи с бассейнами, существовавшими на территории Подмосковья и Урала. 1 рис. Библ. 7 назв.

УДК 563.3(113.5)

**Целентераты зоны этрень Евразии.** Васильюк Н. П. Сб. «Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР». М., изд-во «Наука», 1970.

По отдельным регионам характеризуется состав комплекса целентерат. Несмотря на провинциальные особенности, этреньские целентераты характеризуются общими чертами, отличными от таковых турнейской фауны. Обособленность фаунистического комплекса зоны этрень указывает на ее более высокий стратиграфический ранг. Библ. 32 назв.

**Закономерности распространения  
палеозойских кораллов СССР**

(Труды II Всесоюзного Симпозиума  
по изучению ископаемых кораллов СССР,  
вып. 3)

*Утверждено к печати  
Институтом геологии АН Эстонской ССР*

Редактор *К. А. Ермакова*  
Редактор издательства *В. С. Ванин*  
Технический редактор *В. Д. Прилепская*  
Корректор *Т. М. Пыхтя*

Сдано в набор 20/II-1970 г. Подписано к печати 23/VI-1970 г.  
Формат 70×108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 6,5. Усл. печ. л. 9,1.  
Уч.-изд. л. 8,6. Тираж 800 экз. Бумага № 1.  
Тип. зак. 209. Т-10230.  
*Цена 86 к.*

Издательство «Наука».  
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21  
2-я типография издательства «Наука».  
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
40	10 св.	<i>Pachypora</i>	<i>Pachypora</i>
40	22 св.	верхнѣм	позднем
18	Левая графа 29 св.	<i>iphaolites</i>	<i>Riphaolites</i>
48	23 св.	<i>Sipsonophyllia</i>	<i>Siphonophyllia</i>
50	4 св.	<i>Bifossulaia</i>	<i>Bifossularia</i>
61	Подпись к рис., 2 св.	7	3
86	19 св.	<i>virghiana</i>	<i>virginiana</i>
86	27 св.	<i>Parasaricinula</i>	<i>Parasarcinula</i>
89	Таблица, левая графа, 6 св.	<i>D. marginatum</i>	<i>N. marginatum</i>
94	24 св.	<i>Coninia</i>	<i>Caninia</i>

Закономерности распространения

86 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

86 коп.

# Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·