Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXIII, вып. 2, 1972 г.

ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ДЕВОНСКИХ ПРОВИНЦИЙ ТИХООКЕАНСКОГО ОБРАМЛЕНИЯ

(на примере четырехлучевых кораллов)

Н. Я. Спасский

Почти на протяжении всего девона вокруг Тихого океана существовали морские бассейны, принадлежавшие в основном к геосинклиналям. Каледонская складчатость, проявившаяся во второй половине силура в палеозойских геосинклиналях, привела к возникновению молодых горных цепей и архипелагов островов, разобщивших материковые моря.

В конце силура и начале девона преобладали значительные территории суши, приуроченные к Канадской, Сибирской, Китайской, Австралийской и Бразильской платформам, располагавшимся на периферии Тихого океана.

Но очертания девонских материков и их пространственное положение резко отличались от современных. Канадская платформа являлась западным окончанием обширного Северо-Атлантического материка и непосредственно граничила с Европой. Равнинная суша Сибирской платформы с юга обрамлялась молодыми горами Алтае-Саянской и Монголо-Охотской геосинклиналей, и лишь узкая полоса моря отделяла ее от Китайского материка. Северным платформам противостояла Гондвана, западной и восточной частями которой были Бразильская и Австралийская платформы.

В начале девона по краям пацифической Ойкумены существовали четыре полуизолированных морских бассейна, в которых обитали четырехлучевые кораллы: Восточно-Австралийский, Джунгаро-Балхашский, Таймырский и Аппалачский. Связи между ними на протяжении жедина и раннего зигена были чрезвычайно затруднены. Коралловые сообщества этих морей развивались автономно, наследуя черты исходных силурийских комплексов. Некоторая общность родового состава определяется элементами родства между кораллами силурийских Сибирской, Центрально-Азиатской, Австралийской и Американской провинций.

Но в девоне различия между коралловыми сообществами (табл. 1) настолько велики, что можно говорить о принадлежности их к самостоятельным областям.

Во второй половине зигена, и особенно в раннем эмсе, эпиконтинентальные и шельфовые моря Тихоокеанского кольца значительно расширились. Связи между ними стали свободнее. В это время четко выделяются акватории палеобиогеографических провинций: Восточно-Австралийской, Индо-Синийской, Джунгаро-Балхашской, Монголо-Охотской, Таймыро-Колымской, Калифорнийско-Канадской, Аппалачской,

Таблица 1

Родовые комплексы жедина — раннего зигена

Род	ВА	ДБ		А
Strombodes				
Spongophyllum				
Xystriphyllum				
Embolophyllum				
Lyrielasma				*
Taimyrophyllum				
Tipheophyllum				
Martinophyllum	*			
Zelolasma				
Neobrachyelasma				
Enterolasma				*
Lindstroemia		*		*
Barrandeophyllum				
Syringaxon				*
Aknysophyllum				*
Nalivkinella				*
Briantelasma				*
Pseudoblothrophyllum				*
Heterophrentis				*
Siphonophrentis				*
Pseudamplexus	*			
Chlamydophyllum				*
Schlotheimophyllum				
Ptychophyllum				
Medinophyllum				
Implicophyllum		*		
Zelophyllum		*		
Pilophyllum		*		
Spongophylloides		*		*
Calostylis		*		
Radiophyllum	*			
Sterictophyllum	*			
Ornatophyllum		*		
Heliophyllum		*		
Glossophyllum				
Pseudotryplasma				
Tryplasma				*
Rhizophyllum	*			
Cystiphyllum		*		
Cystiphylloides	*			
Pseudomicroplasma			*	
Pseudozonophyllum				
Patridophyllum				
Araeopoma		*		

Примечание. Стратиграфические подразделения, имеющие жединский и раннезигенский возраст: ВА — Восточно-Австралийская провинция — Неминга (Новый Южный Уэльс), Купер-Крик, Лилидейл и Лойола (Виктория), Пойт-Гиббс (Тэсмания) и их аналоги; ДБ Джунгаро-Балхашская провинция — айнасуйский, караэспинский, салкинбельский горизонты; Т—Таймырская субпровинция Таймыро-Колымской провинции — урюмские, голбатские и частично даксанские слои; А — Аппалачская провинция — Гельдерберг.

Таблица 2

Эволюция девонских провинций Тихоокеанского кольца

Время	Палеобиогеографическая единица	Наименование палеобиогеографической единицы											
Фран	Область	Пацифическая											
	Провинция	Австралазиатская										Северо-Американская	
	Субпровинция	Сино-Австралийская				Джунгаро-Охотская				Арктазиатская			
Живе	Область	Пацифическая											
	Подобласть	Пацифическая											Американо-Атлантич.
	Провинция	Сино-Австралийская				Джунгаро-Охотская				Сибирско-Канадская			Аппалачская
	Субпровинция	Австралийская		Индо-синийская		Джунгаро-Балхашская		Монголо-Охотская		Таймыро-Колымская		Калифорнийско-Канадская	
Эйфель	Область	Пацифическая											Американо-Атлантич.
	Подобласть	Сино-Австралийская				Джунгаро-Охотская				Сибирско-Канадская			
	Провинция	Восточно-Австрал.		Индо-Синийская		Джунгаро-Балхашская		Монголо-Охотская		Таймыро-Колымская		Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
Жедин, зиген, эмс	Область	Сино-Австралийская				Джунгаро-Охотская				Сибирско-Канадская			Американо-Атлантич.
	Провинция	Восточно-Австралийская		Индо-Синийская		Джунгаро-Балхашская		Монголо-Охотская		Таймыро-Колымская		Калифорнийско-Канадская	Аппалачская
	Субпровинция	Тасманская	Новозеландская							Таймырская	Индигирско-Колымская	Юконская	Невадская
Поздний силур	Провинция	Австралийская				Центрально-Азиатская				Сибирская		Северо-Американская	

Амазонской [Дубатолов, Спасский, 1970]. Провинции эти принадлежат к четырем областям, сложившимся в начале девона. Первая из них — Сино-Австралийская — объединяет Восточно-Австралийскую и Индо-Синийскую провинции. В пределах Восточно-Австралийской провинции выделяются две общности более низкого ранга— Новозеландская и Тасманская субпровинции (табл. 2).

Вторая область объединяет две провинции, располагающиеся между Сибирской и Китайской платформами, — Джунгаро-Балхашскую и Монголо-Охотскую и может быть названа Джунгаро-Охотской.

Третья — Сибирско-Канадская область — включает Таймыро-Колымскую и Калифорнийско-Канадскую провинции. В свою очередь в обоих этих бассейнах устанавливаются субпровинции Таймырская, Индигиро-Колымская, Юконская и Невадская.

Четвертая область — Северо-Американская, или Американо-Атлантическая, включает только Аппалачскую провинцию, сообщества кораллов которой более сходны с западно-европейскими, чем с западно-американскими, но содержат значительное число неоэндемиков [Oliver, 1968].

Наиболее тесные связи наблюдаются между Восточно-Австралийской провинцией и Таймыро-Колымской. Фауна распространялась вдоль шельфа Восточной Азии. Устанавливается близость не только родового состава (табл. 3), но и видового: *Sterictophyllum cresswelli* (Chapman), *Embolophyllum aggregatum* (Hill) и др.

Свободное сообщение существовало и между морями Индигиро-Колымской и Юконской субпровинций. В то же время полуизолированность моря Невады вулканической цепью островов определила своеобразие кораллового сообщества этой субпровинции. В раннем эмсе возникают связи Невадского геосинклинального моря с эпиконтинентальным бассейном Аппалачской провинции. С востока на запад проникали *Cystiphylloides, Billingsastraea,* но транспацифические пути почти не ощутимы. Некоторые элементы сходства Монголо-Охотских кораллов с Аппалачскими легко находят объяснение в миграциях через Средиземноморье.

В позднем эмсе и эйфеле (особенно!) трансгрессия морей приобретает большой размах. Затопляется южная часть Китайской платформы, северо-запад Сибирской платформы. Расширяются проливы, соединяющие моря Восточной Азии, Северной Америки.

Несмотря на свободное сообщение между морями эйфеля, коралловые сообщества провинций, установленных для раннего девона, сохраняют черты своеобразия. Однако отличия между крупными общностями начинают уменьшаться, и в позднем эмсе бывшие области становятся только подобластями, в свою очередь принадлежащими к двум областям начала среднего девона. Сино-Австралийская, Джунгаро-Охотская и Сибирско-Канадская подобласти образуют Пацифическую область, в то время как Американо-Атлантическая сохраняет свой ранг Но черты сходства кораллов Аппалачской провинции с западно-европейскими и северо-американскими возрастают.

Процесс сближения родвого состава провинций Пацифической области усиливается во второй половине эйфеля, когда широкое распространение приобретают такие роды, как *Spongophyllum, Xystriphyllum, Hexagonaria, Thamnophyllum, Acanthophyllum,* и др. (табл. 4). При этом аппалачская так называемая *Heliophyllum* — фауна проникает в Неваду и далее на север, в западную Канаду.

В живетском веке продолжается процесс укрупнения провинций. В Пацифической области их остается только три — Сино-Австралийская, Джунгаро-Охотская, Сибирско-Канадская, в пределах которых суще-

Таблица 3

Родовые комплексы позднего зигена — раннего эмса

Род	ВА	ИС	ДБ	МО	ТК	КК	А	АМ
Favistella								
Vepressiphyllum								
Fasciphyllum						*		
Spongophyllum	*			*	*	*		
Xystriphyllum	*				*	*		
Lyrielasma	*				*			
Embolophyllum	*				*			
Taimyrophyllum	*				*			
Australophyllum	*							
Tipheophyllum	*							
Cylindrophyllum								
Martinophyllum								
Billingsastraea								
Acinophyllum								
Hexagonaria	*							
Zelolasma	*							
Trapezophyllum	*							
Sulcorphyllum	*							
Enterolasma								
Kionelasma								
Taralasma								
Barrandeophyllum			*					
Syringaxon			*					
Nicholsoniella			*					
Hapsiphyllum			*					
Lindstroemia			*					
Metriophyllum	*							
Hadrophyllum	*							
Acrophyllum								
Pseudamplexus	*							
Chlamydophyllum	*							
Chalcidophyllum	*							
Sterictophyllum	*							
Radiophyllum	*							
Cyathophyllum	*							*
Heliophyllum								
Mansuyphyllum	*							
Gurievskiella	*							
Nevadaphyllum						*		
Papiliophyllum						*		
Breviphyllum				*		*		
Acanthophyllum								
Pseudochonophyllum								
Grypophyllum								
Gazimuria								
Sociophyllum							*	
Tabulophyllum								
Pseudotryplasma		*		*			*	
Tryplasma				*				
Rhizophyllum	*							
Cystiphylloides	*				*		*	
Scoliophyllum								
Pseudomicroplasma					*		*	
Pseudozonophyllum					*			
Utaratuia								

Примечание. Стратиграфические подразделения верхнего зигена и нижнего эмса: ВА — Восточно-Австралийская провинция. Буқан (Виктория). Варата (частично), Муррумбидж (частично), Новый Южный Уэльс, Гарра (частично); ИС — Индо-Синийская провинция: нижний девон Вьетнама и Ю. Китая; ДБ — Джунгаро-Балхашская провинция: текелийский, сарджальский горизонты; МО — Монголо-Охотская провинция: большеневерская свита и ее аналоги; ТК — Таймыро-Колымская провинция: юнходские слои, сетте-дабанский, нелюдимский горизонты, энмакайская свита; КК — Калифорнийско-Канадская провинция: Салмонтроут (Аляска) нижняя часть известняков Невада; А — Аппалачская провинция: орискани, эзопус, шохари (нижняя часть); АМ — Амазонская провинция: нижний девон Боливии.

Родовые комплексы эйфельского века

Род	ВА	ИС	ДБ	МО	ТК	КК	А
Dendrostella							
Spongophyllum							
Neospongophyllum							
Xystriphyllum							
Australophyllum							
Taimyrophyllum							
Lyrielasma	*						
Embolophyllum	*						
Vepressiphyllum							
Endophyllum		*					
Billingsastraea							*
Eridophyllum							*
Hexagonaria							*
Disphyllum	*						
Acinophyllum							*
Tipheophyllum	*						
Columniphyllum		*					
Cylindrophyllum							*
Zelolasma					*		
Thamnophyllum	*				*		
Phillipsastraea					*		
Frechastraea							
Trapezophyllum	*						
Enterolasma				*			
Kionelasma							*
Zaphrentis				*			*
Heterophrentis							*
Heliophrentis							*
Siphonophrentis							*
Syringaxon							
Barrandeophyllum				*			
Nicholsoniella			*				
Lindstroemia							
Nalivkinella							*
Bojocyclus							*
Combophyllum							
Acrophyllum							*
Scenophyllum							*
Chlamydophyllum							
Pseudamplexus					*		
Calceola	*						

Продолжение табл. 4

Р	ВА	ИС	ДБ	МО	ТК	КК	А
Acanthophyllum							
Dohmophyllum							
Stringophyllum							
Leptoinophyllum		*	*	*	*		
Grypophyllum					*		
Breviphyllum							
Sterictophyllum							
Heliophyllum			*		*		*
Heliophylloides							*
Mansuyphyllum		*	*		*		
Bethanyphyllum							*
Aulacophyllum					*		*
Odontophyllum							*
Tabulophyllum					*		*
Tryplasma	*	*		*	*		
Rhizophyllum	*			*			
Pseudomicroplasma					*		
Cystiphylloides		*	*				
Digonophyllum					*		
Zonodigonophyllum					*		
Pseudozonophyllum					*		
Zonophyllum					*		
Arcophyllum					*		
Diplochone					*		
Cayugaea							*
Utaratuia							

Примечание. Обозначения провинций те же, что в табл. 3.

ствуют моря. В Атлантическом секторе Северной Америки сохраняется Аппалачское море. В родовых комплексах живетских кораллов увеличивается роль полипровинциалов (табл. 5), которые начинают определять облик сообществ.

Процесс нивелировки палеобиогеографических провинций во франском веке достигает максимума. Подробное сравнение родовых сообществ кораллов Тихоокеанского кольца позволяет сделать вывод о принадлежности их к одной палеобиогеографической области — Пацифической, объединяющей две провинции — Австралазиатскую и Северо-Американскую. Внутрипровинциальные отличия Австралазии (табл. 6) наследуются.

На смену трем провинциям живе приходят субпровинции франа: Сино-Австралийская, Джунгаро-Охотская и Арктазиатская.

Однако многие своеобразные черты коралловых сообществ девонских провинций нельзя объяснить без учета климатического фактора.

Рассмотрение приуроченности провинций раннего и начала среднего

Родовые комплексы живетского века

Род	СА	ДО		СК		А
		ДБ	МО	ТК	КК	
Dendrostella						
Alaiophyllum						
Spongophyllum	*					
Neospongophyllum	*					
Australophyllum						
Taimyrophyllum						
Lyrielasma						
Depasophyllum						*
Xystriphyllum	*					
Endophyllum	*					
Iowaphyllum						*
Billingsastraea						*
Radiastraea						
Hexagonaria	*					
Disphyllum	*					
Acinophyllum	*					
Cylindrophyllum		*				
Phillipsastraea		*				*
Thamnophyllum		*				
Siphonophrentis						
Barrandeophyllum						
Nicholsoniella						
Metriophyllum						*
Stewartophyllum						*
Microcyclus						*
Calceola						
Leptoinophyllum						
Stringophyllum	*					
Grypophyllum	*					
Breviphyllum	*					
Diversophyllum						*
Peripaedium						
Heliophyllum						*
Tortophyllum						*
Mansuyphyllum						
Neostringophyllum						
Aulacophyllum						
Tabulophyllum						
Zmeinogorskia						
Odontophyllum						*
Tryplasma						
Pseudomicroplasma						
Nardophyllum						
Cystiphylloides						
Digonophyllum						
Dialythophyllum						
Atelophyllum					*	
Scoliophyllum					*	*
Pseudozonophyllum				*		

Примечание. Провинции: СА — Сино-Австралийская, ДО — Джунгаро-Охотская, СК — Сибирско-Канадская, А — Аппалачская. Субпровинции: ДБ — Джунгаро-Балхашская, МО — Монголо-Охотская, ТК — Таймыро-Колымская, КК — Калифорнийско-Канадская.

Таблица 6

Родовые комплексы франского века

Род	АвА			
	СА	ДО	АрА	САм
Spongophyllum				
Endophyllum				
Iowaphyllum				
Tabellaephyllum				
Smithiphyllum		*		*
Marisastrum	*			*
Disphyllum				*
Hexagonaria				
Peneckiella	*			
Acinophyllum				*
Thamnophyllum	*	*		
Stellatophyllum			*	
Phillipsastraea	*			
Frechastraea	*			
Catactotoechus	*			
Barrandeophyllum		*		
Syringaxon				*
Nicholsoniella		*		
Zaphrentis				*
Hunanophrentis	*			
Metriophyllum				*
Heliophyllum		*		*
Neostringophyllum	*	*		*
Mansuyphyllum	*			
Colymophyllum			*	
Sinodisphyllum	*			
Aulacophyllum	*		*	
Tabulophyllum	*	*		*
Macgeea	*		*	*

Примечание. Провинции: АвА — Австралазиатская, САм — Северо-Американская; субпровинции: СА — Сино-Австралийская, ДО — Джунгаро-Охотская, АрА — Арктазиатская.

девона к климатическим зонам приводит к следующим обобщениям.

К тропической влажной зоне принадлежат Восточно-Австралийская, Джунгаро-Балхащская и Аппалачская провинции, сообщества кораллов которых характеризуются большим разнообразием (см. табл. 1, 3).

Широкое распространение рифов в Восточной Австралии и Аппалачах определяет и значительное развитие колониальных форм. Таймырская и Невадская субпровинции и Монголо-Охотская провинция располагаются в северном аридном поясе [Страхов, 1962]. Этим объясняется относительная бедность родового состава и преобладание одиночных форм.

Индигиро-Колымская и Юконская субпровинции находятся в северной умеренно-влажной зоне, для морей которой характерно развитие коралловых полей с колониальными и одиночными формами примерно в равных количествах.

Обеднение родового состава, связанное с климатической зональностью, особенно четко прослеживается при сравнении Джунгаро-Балхашской и Монголо-Охотской провинций.

На своеобразие коралловых сообществ влияет и тектоническая обстановка. Классическим примером могут служить моря Северной Америки — эпиконтинентальный бассейн юго-востока Канадского щита (Аппалачская провинция) и море Кордильерской геосинклинали Невады и Айдахо, отделенное от Тихого океана вулканическим архипелагом.

ЛИТЕРАТУРА

Дубатолов В. Н., Спасский Н. Я. Кораллы основных палеобиогеографических провинций девона. Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР. Тр. II Всесоюзного симпозиума по изучению ископаемых кораллов, вып. 3. Наука, 1970.

Страхов Н. М. Основы теории литогенеза. Т. III, АН СССР, 1962.

Oliver W. A. Succession of Rugose Coral Faunas in the Lower and Middle Devonian of Eastern North America. Intern. Symposium on the Devonian System. Alberta, 1968.