

**ЭВОЛЮЦИЯ  
ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА  
ТИХООКЕАНСКОГО  
ПОЯСА**



**ВЛАДИВОСТОК**

**1977**

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
FAR-EASTERN SCIENTIFIC CENTRE  
Institute of biology and pedology

ORGANIC EVOLUTION  
IN THE CIRCUM-PACIFIC BELT

Chronological and paleobiogeographical boundaries

Vladivostok  
1977

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

**ЭВОЛЮЦИЯ  
ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА  
ТИХООКЕАНСКОГО ПОЯСА**

Хронологические и палеобиогеографические рубежи

Владивосток  
1977

УДК 56.017

Сборник составлен из докладов дальневосточных палеонтологов на семинаре «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса».

Предпринят анализ закономерностей эволюции флоры позднего палеозоя — палеогена, фораминифер девона — перми, раннекаменноугольных рогоз, триасовых и юрских аммонойд, триасовых конодонтов и позднелурских — раннемеловых двустворок, развития биотических связей между азиатской и американской частями Тихоокеанского пояса в свете современных представлений о геологическом развитии Пацифики. Сборник рассчитан на палеонтологов и ученых других специальностей, интересующихся общими проблемами теории эволюции, палеобиогеографии и геотектоники.

Patterns of evolution and biogeography of fossil plants (Permian to Paleogene), foraminifers (Devonian to Permian), Rugosa (Early Carboniferous), ammonites (Triassic and Jurassic), bivalves (Late Jurassic and Early Cretaceous) and conodonts (Triassic) are analysed in the light of modern ideas of tectonic development of the Circum-Pacific belt.

Издано по решению Редакционно-издательского совета  
Дальневосточного научного центра

Ответственный редактор *В. А. Красилов*  
Editor **V. A. Krassilov**

1977

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ПАЦИФИКИ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В. А. КРАСИЛОВ

*Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток*

Пацифика в понимании авторов настоящего издания — это Тихий океан и обрамляющие его складчатые сооружения — Тихоокеанский пояс. Ранние этапы формирования Тихоокеанского пояса как глобальной тектонической структуры слабо изучены. Развитие палеозойских геосинклиналей на восточном и западном побережьях Тихого океана началось в ордовике (Александров, 1974; Churkin, McKee, 1974).

Первый геосинклинальный этап завершился в середине девона обдукцией офиолитов Корякского нагорья, консолидацией Ханкайского массива в Приморье, эйфельским орогенезом Клатат в Кордильерах (Boucot et al., 1974). Позднепалеозойский этап (его начало в Восточной Азии, вероятно, совпало с активизацией Уральской геосинклинали на рубеже турне и виле или же с движениями на границе миссисипия и пенсильвания в Северной Америке) в общих чертах аналогичен ордовик-среднедевонскому. Как в Кордильерах, так и в Западной Пацифике формируются системы островных дуг и краевых морей. Пермские геосинклинали Приморья, Индонезии (Katili, 1973) и Новой Зеландии (Waterhouse, 1975), по-видимому, представляли собой единую систему. Сжатие этих геосинклиналей произошло в конце перми или самом начале триаса (орогенез Сонома в Кордильерах).

Во второй половине триасового периода начинается глобальный этап рифтогенеза, выразившийся на первых стадиях в формировании грабенов, выполненных красноцветной или угленосной молассой. К таким грабенам приурочены континентальные верхнетриасовые толщи Приморья, Таиланда и юго-западных районов США. В Атлантике начало дрефта датируют ранним лейасом (180 м. л. н.), однако основная раннемелозойская фаза расширения океана приходится на позднеюрскую — раннемеловую эпохи. В Пацифике юрские офиолиты известны на Борнео и Филиппинах (Hutchison, 1975), францисканский офиолитовый комплекс Калифорнии формируется на рубеже юры и мела, древнейшие донные отложения хр. Шатского относятся к готериву — раннему баррему (Douglas, Moullade, 1972). В это время, по данным автора (Красилов, 1975), происходит отделение Японских островов от континента. Новозеландский орогенез Ранигата отражает ту же фазу тектонической активизации (Waterhouse, 1975). Региональные перерывы в осадконакоплении (например, на Аляске) и формирование красноцветных толщ (Южное Приморье) в сеномане намечают начало нового этапа тектогенеза. В турне закладывается вулканогенный пояс, протянувшийся от Чукотки к Японским островам и далее на юг к на-

метившемуся в это время раздвигу между Австралией и Новой Зеландией (Hayes, Ringis, 1973). Одновременно мощный наземный вулканизм охватывает Кордильеры. Как в восточной, так и в западной ветвях Тихоокеанского пояса происходит аналогичная миграция вулканизма к востоку (Красилов, 1976а). В конце сенона позднемеловой этап развития завершился ларамийскими движениями, с которыми на востоке Азии связан перерыв между мелом и палеогеном (особенно отчетливо выраженный на Сахалине), а в южном секторе Пацифики — расширение Тасманова моря.

В кайнозой основным событием, по-видимому, было изменение направления дрефта около 26 м. л. н. (некоторые авторы указывают дату 42 м. л. н., ориентируясь на возраст подводных гор южной оконечности Императорской гряды (Clague et al., 1975), приведшее к тектоническим перестройкам на стыке Тихоокеанской плиты с Азиатской (формирование современной системы островных дуг), Американской (расширение Калифорнийского залива, вулканизм Каскадных гор) и Карибской (возникновение островных дуг между Северной и Южной Америкой) плитами.

Не вызывает сомнений совпадение основных этапов геологической истории Атлантического и Тихого океанов, однако едва ли правильно трактовать связь между ними как расширение первого за счет сокращения второго. По современным представлениям, раскрытию Атлантического океана в мезозое предшествовало по меньшей мере два этапа дрефта и смыкания берегов прото-Атлантики. Не исключено, что история Пацифики была столь же или еще более сложной, но многие ее моменты пока неясны. Палеонтологи могут участвовать в решении двух кардинальных проблем: 1) влияние геологических событий на эволюцию биоценозов и 2) связь провинциальности биоты с тектогенезом. Тектоническая активизация и сопутствующие ей изменения климата нарушают равновесие биоценозов, влияют на соотношение различных форм естественного отбора (Красилов, 1976б), поэтому теоретически можно ожидать совпадения этапов геологического развития и эволюции органического мира. Дрифт, изменение характера береговых, формирование краевых морей и островных дуг — важнейшие хронологические факторы, во многом определяющие провинциальность биоты. Биогеографическое единство Тихоокеанского пояса предполагает возможность обмена видами между его западной и восточной ветвями. Выдвинуто несколько гипотез, связывающих образование миграционных путей с дрефтом континентов:

1. М. Чуркин в ряде работ показал, что Берингия находится в стороне от границы Азиатской и Американской плит. Другие авторы постулируют сближение Аляски и Чукотки в интервале 81—63 м. л. н. (Pitman, Talwani, 1972). Имеются указания на развитие континентальных верхнемеловых отложений на берингийском шельфе.

2. Антарктида и ее шельф могли служить связующим звеном между западной и восточной частями Тихоокеанского пояса. Дж. Стивенс постулирует большое значение этого миграционного пути для юрских амmonoидей Южной Пацифики (Stevens, 1971). Антарктида отделилась от Новой Зеландии в начале позднего мела, от Австралии в эоцене и от Южной Америки в олигоцене. Расселение через Антарктиду контролировалось также климатической зональностью, которая в южном полушарии усиливалась начиная с позднемеловой эпохи (появление Антарктомеловой флоры). Оледенение Антарктиды датируют поздним миоценом или началом плиоцена.

3. Расселение по цепочкам островов, вытянутых вдоль поперечных разломов, могло играть определенную роль на ранних стадиях расширения океана. Поднятие Дарвина также могло служить перевалочным пунктом. Согласно одной из гипотез, континент на месте этого поднятия

распался на две части, одна из них соединилась с Америкой, а другая с Австралией, которые таким образом получили общие фаунистические элементы (в частности, сумчатых (Martin, 1970)).

4. Т. Хьюз (Hughes, 1975) полагает, что Кордильеры в докембрии составляли одно целое с Северо-Китайским кратоном. В раннем палеозое этот континентальный блок соединился с Сибирским. В мезозое Кордильерский блок отделился от Азии (раскрытие современного Тихого океана) и, двигаясь на восток, причленился к Северной Америке. Он играл роль огромного плота, переправившего часть азиатской биоты на американский континент.

Необходима оценка этих гипотез не только геофизиками, но и палеонтологами, которые вправе решительно отвергнуть геотектоническую гипотезу, явно противоречащую палеонтологическим фактам. С другой стороны, если геотектоническая гипотеза не противоречит данным палеонтологии, ее, разумеется, еще нельзя считать вполне обоснованной, но она заслуживает дальнейшего обсуждения.

Дальневосточные палеонтологи располагают большим, но еще почти не реализованным в плане эволюционных и биогеографических построений материалом. Настоящий сборник — их первая коллективная попытка такого рода обобщений. Перед авторами был поставлен ряд вопросов: каким образом соотносятся данные по изучаемой ими группе с теорией периодичности эволюционного процесса, с теорией дрефта континентов, в какой мере они отражают тектонические события, эволюцию климата и т. д. Большинство авторов не сочло возможным ответить на все вопросы, сконцентрировав внимание лишь на некоторых из них. Необходимость более полноценного таксономического анализа ощущается во всех работах. Таксономические разночтения — основное препятствие при сопоставлении данных по разным странам. Особенно много внимания вопросам таксономии уделено в работе В. П. Коновалова, который произвел ревизию видов обширного рода *Vuchia*. Как и *Drosophila*, этот род характеризуется высоким полиморфизмом и интенсивным видообразованием без мегаэволюционных сдвигов. Смены видовых комплексов бухий указывают на принадлежность берриаса юрской палеобиосфере, что хорошо согласуется с палеоботаническими данными (Красилов, 1972).

В. А. Красилов, В. И. Бурого и С. А. Шорохова показали, что основные этапы флорогенеза в западной и восточной ветвях Тихоокеанского пояса совпадали и были связаны с тектонической активизацией и эволюцией климата. Намеченные ими изофлоры раннепермской, позднетриасовой, раннемеловой и позднемеловой эпох пересекают Тихий океан параллельно экватору, тогда как датская и эоценовая изофлоры на американском побережье отклоняются к северу. Аналогичные построения для юрских аммонитовых фаун, выполненные Ю. С. Репиным, показывают, что северная граница тропической зоны (Тетической области) на азиатском и американском побережьях находилась на одной широте, хотя экотон между нею и умеренной зоной (Бореальной областью) в Америке был значительно шире, чем в Азии. В этом, по мнению Репина, сказывается влияние океанических течений.

Субтропические флоры Восточной Азии и Северной Америки сохраняют значительное сходство вплоть до позднего мела, тогда как общность флор умеренной зоны возрастает в позднемеловую эпоху и особенно в датском веке. Эти данные могут указывать на расширение Тихого океана в средних широтах, между Японией и Калифорнией, с одновременным сближением в высоких широтах. Гипотеза Т. Хьюза (см. выше) маловероятна, так как флоры западных и восточных районов США в позднем палеозое и раннем мезозое тесно связаны между собой.

Б. В. Поярков приходит к выводу, что в раннем девоне и эйфель-

ском веке не было связей между фораминиферовыми сообществами Евразии и Северной Америки. Обмен между ними через арктические моря установился во второй половине девона. По данным А. П. Никитиной, транспацифические связи расширились в конце московского века и особенно в пермском периоде. Фораминиферовые фауны Приморья и в еще большей степени Японии содержат много североамериканских элементов. В перми устанавливается отчетливая поясность в распределении фораминиферовых сообществ по обе стороны Тихого океана, возможно связанная с формированием островных дуг. Ю. И. Оноприенко не обнаружил связей между турнейскими ругозами азиатской и американской частей Тихоокеанского пояса. Общие элементы появляются лишь в конце турне; в среднем и позднем визе их роль заметно возрастает.

Ю. Д. Захаров предпринял анализ изменения биоты на рубеже пермской и триасовой палеобиосфер и показал, что связь между шельфовыми морями Западной и Восточной Пацифики в раннем триасе осуществлялась через экваториальные воды Тихого океана. К аналогичному выводу пришли И. В. Бурий и Н. К. Жарникова. Резкое сокращение таксономического разнообразия аммоноидей происходит на рубеже перми и триаса и в ладинском веке (отметим, что эти рубежи отчетливо выражены и в эволюции наземной биоты). Общность состава аммонитовых фаун Восточной Азии и Северной Америки была, по-видимому, максимальной в раннем триасе и анизийском веке, сократилась в ладинском и затем постепенно возрастала в карнийском и норийском веках. Г. И. Бурий наметила ряд этапов эволюции триасовых конодонтов Приморья; совпадающих с этапами развития конодонтовых комплексов других стран.

Мы видим, что в эволюции различных групп организмов, а также в эволюции азиатско-американских фаунистических и флористических связей намечается определенная периодичность, причем наиболее важные события — возникновение связей между фораминиферовыми фаунами Пацифики в живецком веке, между колониями ругоз в визе, резкое сокращение разнообразия аммоноидей на рубеже перми и триаса и в ладинском веке, смена видовых комплексов бухий между берриасом и валанжином и их вымирание в готериве, распространение гомогенной растительности по обе стороны Тихого океана в датском веке — приурочены к основным фазам тектонической активизации, охватившим весь Тихоокеанский пояс.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александров А. А. Офиолиты Усть-Бельских гор (Корякское нагорье).—«ДАН СССР», 1974, т. 219, № 1, с. 171—174.
- Красилов В. А. Палеоэкология наземных растений и палеоэкологический метод в стратиграфии континентальных толщ.— Автореф. докт. дис., Новосибирск, 1972, 68 с.
- (Красилов В. А.) Krassilov V. A. Paleobotanical evidence on the origin of Japan Sea—Pacific Geology, 1975, vol. 10, p. 43—46.
- Красилов В. А. Тектоника плит и ротационный режим планеты.— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1976а, № 1.
- Красилов В. А. Молекулярная генетика и палеоэкология.—«Палеонтол. ж.», 1976б, № 3.
- Boucot A. J., Dunkle D. H., Potter A., Savage N. M., Rohr B. Middle Devonian orogeny in western North America. A fish and other fossils.—*Jour. Geol.*, 1974, vol. 82, p. 691.
- Churkin M. Jr., McKee E. H. Thin and layered subcontinental crust of the Great Basin western North America inherited from Paleozoic marginal basins.—*Tectonophysics*, 1974, vol. 23, p. 1—15.
- Clague D. A., Dalrymple G. B., Moberly R. Petrography and K-Ar ages of dredged volcanic rocks from the western Hawaiian Ridge and the southern Emperor Seamount chain.—*Geol. Soc. Amer. Bull.*, 1975, vol. 86, p. 991—998.



- Douglas R. G., Moullade M. Age of the basal sediments on the Shatsky Rise, western North Pacific Ocean.—*Geol. Soc. Amer. Bull.*, 1972, vol. 83, p. 1163—1168.
- Heyes D. E., Ringis J. Sea-floor spreading in a marginal basin: a Tasman Sea.—*Nature*, 1973, vol. 244, p. 454—458.
- Hughes T. The case for creation of the North Pacific Ocean during the Mesozoic era.—*Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1975, vol. 18, p. 1—43.
- Hutchison Ch. S. Ophiolite in southeastern Asia.—*Geol. Soc. Amer. Bull.*, 1975, vol. 86, p. 797—806.
- Katili J. A. Geochronology of west Indonesia and its implication on plate tectonics.—*Tectonophysics*, 1973, vol. 19, p. 195—212.
- Martin P. G. The Darwin rise hypothesis of the biogeographical dispersal of marsupials.—*Nature*, 1970, vol. 225, p. 197—198.
- Pitman W. C. III, Talwani M. Sea-floor spreading in the North Atlantic.—*Geol. Soc. Amer. Bull.*, 1972, vol. 83, p. 619.
- Stevens G. R. Biogeographic changes in the Upper Jurassic of the South Pacific.—*Collog. Jurassique. Luxemburg*, 1967. *Mém. B.R.G.M., Fr.*, 1971, N 75, p. 163—177.
- Waterhouse J. B. The Ranigata orogen.—*Pacific Geol.*, 1975, vol. 9, p. 35—73.

1977

## ИЗОФЛОРЫ СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ

В. А. КРАСИЛОВ, В. И. БУРАГО, С. А. ШОРОХОВА

*Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР и Приморское территориальное геологическое управление, Владивосток*

Сопоставление тафофлор Восточной Азии и Северной Америки может пролить свет на многие неясные моменты геологической истории этих континентов и разделяющего их океана. Для этого, однако, должны быть выполнены следующие условия: 1) широкое развитие флороносных фаций по обе стороны Пацифики, 2) точная стратиграфическая привязка флороносных слоев, 3) применение современных методов палеоботанических исследований и 4) сопоставление тафофлор, занимающих аналогичное положение в фитогеографической системе.

На Дальнем Востоке палеонтологическая летопись наземных растений сохранилась с момента их появления до голоцена, однако ее первые главы плохо изучены. Небольшие захоронения девонских растений в Приморье и Японии недостаточны для широких сопоставлений. Крупные местонахождения появляются лишь в верхнекаменноугольных отложениях Китая. Гораздо шире распространены пермские флороносные фации, протягивающиеся от Индонезии до Магаданской области. Богатые позднепермские тафофлоры известны в Приморье, Японии, Китае, Корее и Северном Вьетнаме. Меловые флоры Колымы, Сахалина, Приморья и Японии принадлежат к числу крупнейших в мире. Исключительно богаты кайнозойские флоры Камчатки, Сахалина, Приморья и Японии. На западе Северной Америки также известны богатые тафофлоры различного возраста, начиная с карбона. Особенно широкой известностью пользуются пермская и позднепермская флоры Аризоны, меловая и палеогеновая флоры Скалистых гор и Аляски.

В последние годы значительно уточнена стратиграфическая привязка пермских флор Юго-Восточной Азии (Asama et al., 1975) и Приморья (Бураго, 1973; и др.), позднепермских Приморья (Шорохова, 1976), меловых Сахалина (Вахрамеев, 1966; Красилов, 1973). В то же время геологический возраст многих местонахождений вулканогенного Восточно-Азиатского пояса остается спорным, датировки некоторых меловых флор Северо-Востока СССР в работах различных авторов колеблются от альба до сенона (Красилов, 1975). В Северной Америке геологический возраст классических флор Вудбайн, Дакота, Кольтаг и других также не вполне ясен.

Кутикулярный анализ и другие микроскопические исследования растительных мегафоссилий в значительном объеме выполнены лишь для юрской — раннемеловой флоры Буреинского бассейна, раннемеловой Приморья, позднепермской Северной Сахалина и позднепермской

Чинл на западе США. В ряде случаев применение микроскопических методов ограничено плохой сохранностью растительных остатков, для многих местонахождений перспективы кутикулярных исследований пока не выяснены.

Советскими и зарубежными авторами разработаны фитогеографические методы, позволяющие наметить положение основных фитоклиматических рубежей в Западной и Восточной Пацифике. В пределах широких фитоклиматических зон можно провести линии, соединяющие отдельные местонахождения, обладающие специфическими особенностями, которые указывают на их экологическую общность. Такие линии Р. Чени назвал изофлорами (Chapen, 1940). Изофлоры не только служат канвой стратиграфической корреляции и палеогеографических построений, но и помогают восстановить историю климатических изменений и флористических связей между континентами.

### ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД

Новейшие обзоры фитогеографии пермского периода содержатся в работах С. В. Мейена (1970), У. Чалонера и У. Лейси (Chaloner, Lasey, 1973), Чалонера и Мейена (Chaloner, Meyen, 1973) и др. Для нас основной интерес представляет постулируемая рядом авторов связь между катазиатской флорой Восточной Азии и раннепермской Северной Америки.

Т. Галле (Halle, 1937) назвал катазиатской позднепалеозойскую флору континента «Катазии», по палеогеографическим реконструкциям А. Грабо, или Сино-Корейского блока в понимании позднейших авторов. Х. Ли различает следующие этапы развития флоры этой области (Lee, 1964):

1. Еврамерийская флора, сообщество *Neuropteris gigantea* — *Lipopteris brongniartii*; к этому этапу в Северном Китае относится флора Пенчи, не содержащая катазиатских элементов, ее датируют московским веком среднего карбона.

2. Раннекатазиатская флора, сообщество *Neuropteris pseudovata* — *Lepidodendron posthumii*; здесь впервые появляются такие катазиатские виды, как *Tingia hamaguchii* Konno, *Callipteridium koraiense* (Tok.) и др., а также разнообразные пекоптериды; относится в основном к стефанскому веку.

3. Среднекатазиатская флора с *Emplectopteris*, *Emplectopteridium*, *Taeniopteris* и *Cathaysiopteris*: включает комплексы свит Шаньси (артинский ярус) и Нижней Шихэцзы (кунгур), где исчезают элементы вестфальской еврамерийской флоры и появляются *Cathaysiopteris whitei* (Halle), *Gigantopteris (Gigantonoclea) lagrelii* Halle, *Protoblechnum wongii* Halle и др., а в верхних горизонтах также *Gigantopteris nicotianaefolia* Schenk.

4. Позднекатазиатская флора, сообщества *Gigantopteris nicotianaefolia* Schenk — *Lobatannularia heianensis* (Kod.) и *Rhipidopsis lobata* Halle — *Ulmannia aff. bronni* Goerr; первое характерно для свит Верхняя Шихэцзы в Северном и Лунтань в Южном Китае, содержит ряд видов, сближающих его с флорой Кузнецкого бассейна, а также мезозойские элементы — *Sphenobaiera*, *Nilssonia* и др., датируется казанским веком; второе относительно слабо изучено, условно отнесено к татарскому веку позднепермской эпохи.

Аналогичная последовательность установлена на п-ове Корея, отдельные этапы прослежены в Японии и Приморье. Катазиатскую флору называют еще флорой *Gigantopteris*, хотя этот род (или, точнее, морфологический тип листьев, распадающийся на ряд более дробных форм-родов) характерен главным образом для позднекатазиатских сообществ типа Верхняя Шихэцзы в Китае и Кобосан на

г-ове Корея. Только их, по мнению Г. Коидзуми (Koidzumi, 1936), следует называть «гигантоптериевыми». К. Асама и Э. Конно полагают, что флора Катазии обособилась от еврамерийской лишь в перми (начиная с этапа Шаньси, или среднекатазиатского, по Ли), и именуют ее «флорой *Gigantopteris*», считая термин «катазиатская флора» слишком неопределенным (Asama et al., 1975). Асама показал, что морфологический тип *Gigantopteris* возник в нескольких параллельных линиях в результате прогрессирующего слияния сегментов листа (аналогичная тенденция к слиянию сегментов наблюдается у катазиатских *Lobatannularia*, ангарских пельтаспермовых и других растений). Он различает девять родов «Gigantopteridaceae»: *Gigantopteris* s. s., *Emplectopteris*, *Gigantonoclea*, *Bicoemplectopteris*, *Tricoemplectopteris*, *Emplectopteridium*, *Bicoemplectopteridium*, *Konnoa* и *Cathaysiopteris*, имеющих различный стратиграфический диапазон.

Границы катазиатской флористической области не оставались неизменными в течение пермского периода. Проблема ее южной границы связана с изучением палеозойских флор Малайзии, Таиланда, Суматры и Новой Гвинеи. В последние годы Конно и Асама изучили ряд важных местонахождений в Юго-Восточной Азии. Флора Фетчабун (*Phetchabun*) в Таиланде, по данным Конно, содержит *Glossopteris* и *Palaeovittaria*, но Асама не подтвердил этих находок. Приведенный им список с *Protoblechnum wongii* и шестью видами *Taeniopteris* указывает на кунгурско-казанский возраст флоры. В соседнем местонахождении Лоэй (*Loei*) встречены характерные для гигантоптериевых флор *Bicoemplectopteris*, *Bicoemplectopteridium* и *Gigantonoclea*. В трех местонахождениях на крайнем юге Малайи доминируют типичные представители гигантоптериевой флоры, что дает основание сопоставлять их со свитой Верхняя Шихэцзы и ее стратиграфическими аналогами (казанский ярус). Эти малайские флоры имеют мало общего с позднепалеозойской флорой Суматры, которую многие авторы (*Chaloner, Lacey, 1973*) считали южным аванпостом катазиатской флоры. Конно и Асама (Ko'no, Asama, 1970; Asama et al., 1975) показали, что флора Джамби на Суматре, впервые описанная Готаном и Йонгмансом, имеет артинский возраст (а не вестфальский, как полагали ранее). Два вида *Gigantopteris*, указанные Йонгмансом, переопределены Коидзуми и отнесены к родам *Palaeogoniopteris* и *Gothaniopteris*. Таким образом, нет оснований считать флору Джамби гигантоптериевой.

Поскольку флоры Южной Малайи и Суматры расположены в нескольких сотнях километров друг от друга и нет оснований предполагать их тектоническое сближение, резкие различия между ними нельзя отнести за счет географической дифференциации. Конно и Асама полагают, что флоры этого района в ранней перми сохраняли еврамерийский облик, и лишь в позднепермскую эпоху сюда проникли катазиатские растения. Таким образом, южная граница раннепермской катазиатской флоры не выходила за пределы Южного Китая. Новую Гвинею нередко считают районом смещения катазиатской и гондванской флор. Эти представления трудно согласовать с тектоническими реконструкциями, допускающими сближение и образование миграционного пути между Австралией и Азией через Новую Гвинею лишь в плиоцене. Конно и Асама пришли к выводу, что раннепермская флора Новой Гвинеи не содержит типичных представителей ни гигантоптериевых, ни глоссоптериевых сообществ, тогда как позднепермская безусловно имеет гондванский облик. В целом нет оснований говорить о совмещении здесь элементов двух флористических областей.

Обратимся теперь к северной границе Катазиатской области. Раннепермская флора Майя в Северо-Восточной Японии содержит *Cathaysiopteris*, а позднепермская Такакураяма *Bicoemplectopteris halley*

Asama и *Gigantopteris, nicotianaefolia* Schenk и имеет вполне катазиатский облик (Asama, 1967, 1974), в то время как на юге Приморья в дунайское и послеполовое время (артинский и кунгурский века) господствовали кордантовые сообщества ангарского типа. Такая резкая дифференциация растительности, по мнению В. А. Красиловой (1976а), отражает влияние горных хребтов (гор Абэ, по палеогеографическим реконструкциям японских геологов) на распределение атмосферных осадков: японские местонахождения отражают растительность более влажного восточного склона. Редкие катазиатские элементы появляются в Приморье лишь в конце послеполового века (вместе с *Callipteris, Comia* и листьями глоссоптериевого типа (Зимина, 1967; Бурого, 1973)). Флора чандалазского горизонта (казанско-татарская) на юге Приморья резко отличается от раннепермской и выделена С. В. Мейеном (1970) в Дальневосточную провинцию Ангарской области. Здесь доминируют птеридоспермы, появляются *Lobatannularia, Protoblechnum* и гигантоптериды (*Bicoemlectopteris*).

Т. Галле полагал, что катазиатские растения мигрировали в Северную Америку по мосту Беринга. Для этого они должны были проникнуть далеко на север, в область ангарской флоры. Поэтому Галле выдвинул дополнительную гипотезу: в ранней перми на восточной окраине Азии катазиатская флора достигала высоких широт и лишь позднее была вытеснена ангарской флорой, которая, следовательно, имеет здесь более молодой возраст. Эту гипотезу приходится решительно отвергнуть: раннепермская флора Приморья имела ангарский облик, и катазиатские элементы появились здесь лишь в поздней перми. Очевидно, в это же время они проникли в Таиланд и Малайзию. Таким образом, можно говорить о позднепермской экспансии катазиатской флоры как к северу, так и к югу от первичной области ее формирования.

Американские растения с гигантоптериевым типом листьев появились в ранней перми, задолго до экспансии катазиатской флоры, которая даже в период своего максимального распространения не достигала Берингии. В Северной Америке флора раннего карбона (миссисипия) тесно связана с европейской и не обнаруживает сколько-нибудь отчетливой географической дифференциации. В пенсильвании намечаются некоторые различия между флорами восточных и западных штатов, позволяющие выделить «флору Кордильер» (Read, 1947). Для нее характерно обилие хвойных *Lebachiaceae* и относительно слабое развитие лепидофитов. В начале перми (Wolfcamp) повсеместно распространены сообщества с *Callipteris* и разнообразными пекоптеридами. Довольно часто встречается *Taeniopteris*, локально доминируют *Walchia*. Приходят в упадок доминирующие пенсильванские группы лепидофитов и кордаитов. Провинциальность усиливается на следующем этапе развития раннепермской флоры (Leonard). В это время склоны палеозойских Скалистых гор были заняты ксерофильной флорой *Supaia* (род, напоминающий катазиатский *Protoblechnum*, но с вильчатым рахисом и неравнобокой листовой пластинкой). Здесь доминируют *Walchia* и птеридоспермы, нет плауновидных и папоротников. Захоронения флоры *Supaia* известны в юго-западной части штата Юта, в Аризоне и Нью-Мексико. На юго-востоке ее сменяет флора «*Gigantopteris*» с разнообразными папоротниками и довольно обильными *Lebachiaceae*. Она распространена на территории Оклахомы и Техаса. Севернее, в Канзасе, описан предположительно галофильный вариант того же типа растительности с характерным родом *Glenopteris*, имеющим кожистые ксероморфные листья. Такие роды, как *Taeniopteris, Callipteris, Walchia* и *Sphenophyllum*, играли заметную роль во всех трех провинциях, но «маркерные» роды *Supaia, «Gigantopteris»* и *Glenopteris* совместно не встречены. «*Gigantopteris*» в типичных

ассоциациях своей провинции представлен одним видом *G. americana*. В Северном Техасе верхний флористический горизонт содержит обедненное сообщество с другим видом (или видами) этого рода («молодая гигантоптериевая флора»). Наряду со сходством доминирующих элементов (которое, возможно, имеет конвергентную природу и указывает на общность климатических условий) намечается ряд общих закономерностей развития позднепалеозойских флор по обе стороны Тихого океана. Так, раннекатазиатский этап, по Ли, характеризуется массовым появлением разнообразных пекоптерид (в том числе *Pecopteris cyathea*). В США аналогичная экспансия этой группы пекоптерид происходит в десятой зоне пенсильвания, по классификации Мамай и Рида, приблизительно на том же стратиграфическом уровне. Начало обособления катазиатской флоры совпадает с дифференциацией «флоры Кордильер» в позднем пенсильвании. В начале пермского периода лепидофиты одновременно приходят в упадок на обоих континентах (во флоре Шаньси Китая и в американском Вулфкемпе). Американские гигантоптериды появляются приблизительно на том же уровне (в нижних горизонтах серии Леонард), что и катазиатские представители этой группы *Emplectopteris* и *Emplectopteridium* (флора Шаньси). Морфологически они ближе к несколько более молодому виду *Cathaysiopteris whitei* из свиты Нижняя Шихэцзы.

Вопрос о родстве азиатских и американских гигантоптерид имеет критическое значение для анализа фитогеографических связей. Японские палеоботаники Коидзуми, Конно и Асама постулируют конвергентное сходство жилкования азиатских *Gigantopteris* с перистыми листьями и американских растений с простыми или вильчатыми листьями, которые они относят к *Gigantopteridium* («*Gigantopteris*» *americana*) и *Zeilleropteris* («*Gigantopteris*» sp. из молодой гигантоптериевой флоры США). Выдвинуто предположение, что гигантоптериды — это папоротники со спороношениями типа *Manchuriotrocha penchihuensis* Коппо, тогда как американские виды скорее всего относятся к птеридоспермам (Коппо, Асама, 1956). К сожалению, ни те, ни другие не были изучены с помощью современных микроскопических методов, которые могли бы пролить свет на их систематическое положение. Неопределенными остаются также отношения между китайскими и американскими *Protoblechnum*, а также между ними и группой *Glenopteris* — *Supaia*. М. Д. Залесский (1934) сближал их с установленным им родом *Compsopteris* («*Danaeopsis*» *hughesi*). Х. Сы предлагал объединить все три рода под названием *Protoblechnum*, который в таком широком понимании имеет космополитное распространение (Sze, 1955).

У. Дарра обнаружил в американской гигантоптериевой флоре еще один катазиатский род *Tingia*, однако Рид и Мамай считают его определение ошибочным (Reed, Matay, 1964). Таким образом, вопрос о флористических связях между Азией и Америкой в палеозое остается открытым.

Один из наименее спорных общих элементов — это сем. *Lebachia-seae*, широко распространенное в пределах Евразийской и Катазиатской областей. Центром разнообразия лебахиевых была Западная Европа, где известны и наиболее древние их представители. Отсюда лебахиевые, вероятно, проникли в Северную Америку и Восточную Азию. Они, следовательно, не могут служить доказательством непосредственных катазиатско-американских связей, но зато имеют большое значение как климатический индикатор. Эту группу палеозойских растений обычно относят к хвойным. Изучение их репродуктивных органов послужило основой для предложенной Р. Флорином интерпретации мегастробиллов хвойных. Однако по анатомическим признакам древесины, строению пыльцевых зерен, семян, эпидермиса листьев ле-

бахиевые ближе к кордаитам, чем к какой-либо из современных или вымерших групп хвойных. Поэтому В. А. Красилов (1971) считает их специализированными кордаитами, конвергентно сходными с некоторыми хвойными по форме листьев.

В Северной Америке, по данным Р. Флорина (Florin, 1938; и др.) известно девять видов *Walchia* и *Lebachia*. В Пенсильвании они распространены от Техаса до о-ва Принс-Эдвард в Канаде, но пермские местонахождения известны главным образом на юге США — в Техасе (свита Клайд с *Walchia* и *Ernestiodendron*), Оклахоме (*W. stricta*, встреченная также в артинских отложениях Приуралья), Нью-Мексико (*Lebachia parvifolia* и *L. americana* из свиты Або), Аризоне и Юте, причем на юго-западе, в «дождевой тени» прото-Скалистых гор, они более многочисленны (климатические различия, связанные с влиянием гор на распределение осадков, отражены также в распространении пермских тетрапод (Vaughn, 1969). Наиболее богатое местонахождение в красноцветных отложениях Хермит Шейл (Hermit Shale) Аризоны содержит *Walchia whitei*, *W. dowsonii* и *Lebachia parvifolia*. Этим отложениям в штате Юта соответствует свита Орган Рок (Organ Rock) с *Supaia* и *Walchia* (рис. 1).

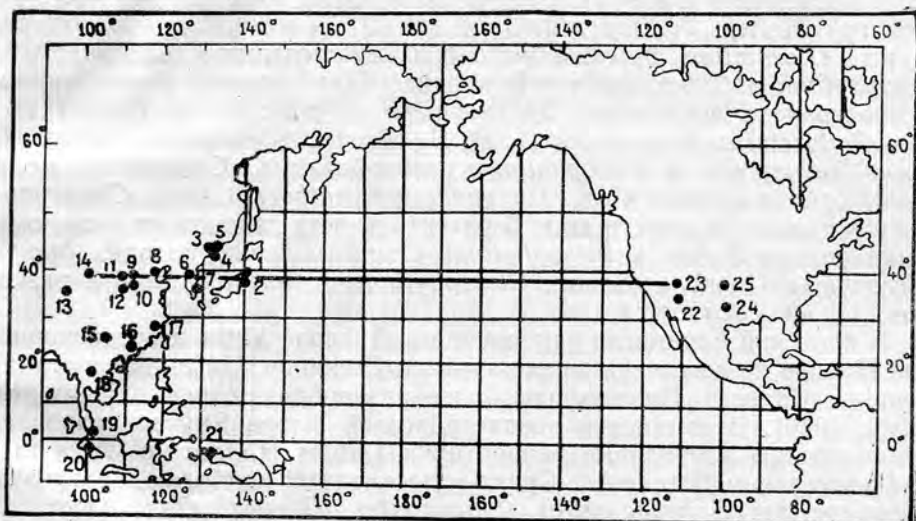


Рис. 1. Пермская изофлора: 1 — Майя и Сетаман; 2 — Такакураяма; 3 — Западное Приморье (кордаитовая и птеридоспермово-папоротниковая флора); 4 — о-в Русский и п-ов Дунай (кордаитовая флора); 5 — бассейн р. Партизанская (сицинская флора); 6 — Северная Корея, Джидо, Кобосан; 7 — Южная Корея, Джидо, Кобосан; 8 — бассейн Кайпин, флора Бенъси (Penchi); 9 — Шаньси, флора Тайюань (раннекатазиатская); 10 — Северный Китай, флора Шаньси (среднекатазиатская); 11 — Северный Китай, флора Нижней Шихэцзы (среднекатазиатская); 12 — Шаньси и Шэньси, флора Верхней Шихэцзы и Шичзяньфын (позднекатазиатская); 13 — хр. Дунгбуре, флора серии Ули; 14 — Наньшань, смешанная катазиатско-ангарская флора из верхней зоны Бекселла; 15, 16, 17 — Южный Китай, флора Лунтань (позднекатазиатская); 18 — Фетчабун и Лозэй (Таиланд); 19 — Линггю и Дженка Пасс (Малайзия); 20 — Джамби; 21 — западный берег Новой Гвинеи; 22 — Аризона, Нью-Мексико, флора *Supaia*; 23 — Юта, флора *Supaia*; 24 — Оклахома, Техас, флора «Gigantoptera»; 25 — Канзас, флора *Glenopteris*

На востоке Азии *Walchia* описана из пермских отложений (Верхняя Шихэцзы) Шаньси (Halle, 1927; Sze, Lee, 1950). Указывается еще ряд находок в Северном и Южном Китае, а также на п-ове Корея и в бассейне Вилюя (Толстых, 1969), но они большей частью недостоверны. Северная граница распространения лебахиевых в Китае и на п-ове Корея приблизительно совпадает с параллелью 40° с. ш. Таким образом, изофлора, проведенная по северной границе распространения лебахие-

вых, пересекает Тихий океан от 40° с. ш. на западе к 38° с. ш. на востоке. К югу от этой линии по обе стороны Пацифики господствовал «климат красноцветов».

### ПОЗДНЕТРИАСОВАЯ ЭПОХА

Наши сведения о раннетриасовой флоре Тихоокеанского пояса исчерпываются находками *Pleuromeia* в Приморье и Японии. Они приурочены к прибрежно-морским фациям с разнообразными аммоноидеями. Крупные захоронения растений известны в отложениях карнийского и норийского ярусов. В позднем триасе начинается мезозойский этап глобального рифтогенеза, формируются грабены, выполненные красноцветными или угленосными континентальными толщами. Такие толщи распространены по обе стороны Атлантического и Тихого океанов. Это угленосная монгугайская толща Приморья, толща Минэ и Нарива в Японии, красноцветная моласса Нам Фа и ее эквиваленты в Таиланде, угленосная толща Садонг на юге Малайзии, свита Чинл на западе США, серия Ньюарк в приатлантических штатах. Все они содержат богатые захоронения растений.

В карнийской флоре Приморья доминируют *Neocalamites hoerensis* (Schimp) Halle, *Todites giganteus* (Oishi), *Taeniopteris stenophylla* Krysht., *Otozamites*, *Baiera minuta* Nath., *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, *Pityophyllum* и *Glossophyllum*. В норийской амбринской флоре широко распространена ассоциация *Sphenobaiera* cf. *paucipartita* (Nath.) Florin — *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun, включающая несколько видов *Taeniopteris* и *Pterophyllum*, разнообразные *Camptopteridaceae* (*Camptopteris spiralis* Nath., *Dictyophyllum nathorstii* Zeill., *Clathropteris meniscioides* Brongn. и др.). В растительности склонов, по-видимому, доминировали *Baiera* и *Pityophyllum*. Отметим также находки *Imania heterophylla* Krassil. et Schor., *Glossophyllum* cf. *florini* Krausel и разнообразных *Swedenborgia*.

В японской карнийско-ранненорийской флоре Минэ и средненорийской Нарива не встречены представители *Czekanowskiales*, папоротники *Camptopteridaceae*. Цикадофиты более разнообразны, чем в Приморье (Oishi, 1940). В китайской позднетриасовой флоре Яньчань наиболее многочисленны осундовые папоротники *Todites* (*Cladophlebis*), а также *Danaeopsis* и *Bernoullia*. Среди голосеменных наиболее характерны крупнолистные *Sphenozamites*, *Sinozamites*, *Glossophyllum* (*Yuccites*, по И. Н. Сребродольской, 1959а) и *Ginkgoites chowi* Sze со слабо расчлененной листовой пластинкой (Sze, 1956).

Среди позднетриасовых флор Юго-Восточной Азии наиболее полно изучена норийская флора Северного Вьетнама (Тонкин). Здесь, как и в северных районах, *Todites* и *Dictyophyllum* — *Clathropteris* составляют наиболее многочисленную группу папоротников, изредка встречаются *Bernoullia* и *Danaeopsis*, но наряду с ними характерный флористический элемент составляют папоротники типа *Pecopteris* (*Asterotheca*) *cottoni* Zeill. — *Thainguyenopteris parvipinnulata* Srebr. с крупными сорусами на слегка редуцированных фертильных перышках и папоротники (?) с сетчатым жилкованием — *Woodwardites microlobus* Schenk и *Longcamia zeilleri* Srebr. (Zeiller, 1903; Сребродольская, 1969б). Среди голосеменных вьетнамские виды *Pterophyllum* и *Taeniopteris* столь же разнообразны, как и во флоре Приморья; *Podozamites* и *Baiera* также представлены видами, близкими к приморским; *Noeggerathiopsis hislopii* Zeil. (*Yuccites vietnamensis* Srebr.) практически невозможно отличить от китайского *Glossophyllum shensiensis* Sze; группа «*Glossopteris*» — «*Palaeovittaria*» сопоставима с приморской *Imania heterophylla*. В то же время такие своеобразные цикадофиты, как *Taeniopteris leclerei* Zeill. с плейчатой листовой пластинкой



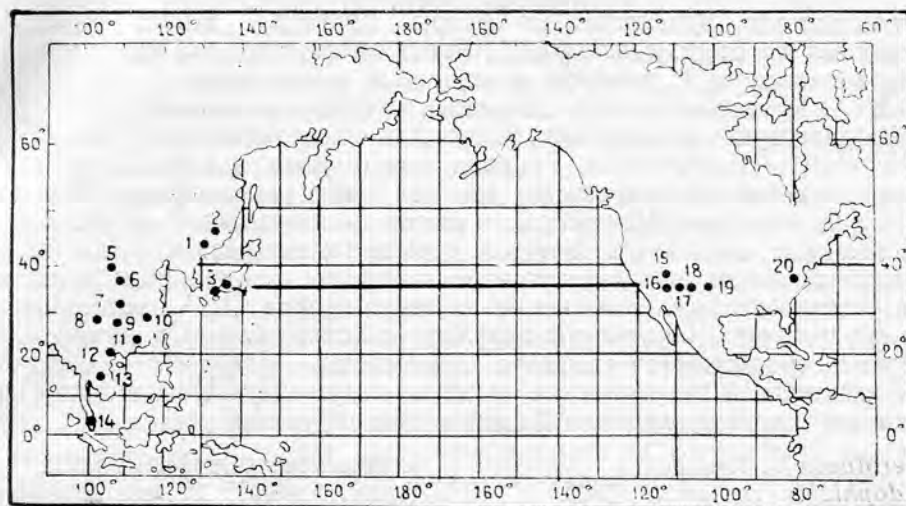


Рис. 2. Поздне триасовая изофлора: 1 — Амба; 2 — Малиново; 3 — Мине (Ямагути); 4 — Нарива; 5 — Внутренняя Монголия; 6 — Яньчань; 7 — Северный Сычуань; 8 — Южный Сычуань; 9 — Гуйчжоу; 10 — Цзянси — Хунань; 11 — Гуандунь; 12 — Северный Вьетнам (Тонкин); 13 — Хуай Хин Лат, флора (Таиланд); 14 — Крусин (Малайзия); 15—18 — Чинл (15 — Юта, 16 — Аризона, 17—18 — Нью-Мексико); 19 — Доккам (Техас); 20 — Долорес, Северная Каролина

тинкой, *Ctenopteris*, *Cycadites*, *Zamites truncatus* Zeill. в северных флорах неизвестны. Карнийская флора Крусин (Krusin) на юге Малайзии отличается от тонкинской главным образом присутствием *Dictyozamites krusinensis* Конно (это самая древняя находка рода *Dictyozamites*). В норийской флоре Хуай Хин Лат встречается *Nilssoinia* — род, в целом не характерный для поздне триасовых флор. Он, однако, представлен фрагментарным отпечатком, едва ли допускающим точное определение (Кон'но, Asama, 1973).

На западе Северной Америки, в штатах Техас, Нью-Мексико, Аризона и Юта, распространены континентальные отложения свиты Чинл (верхняя часть карнийского — норийский ярус) с обильными остатками растений. Наиболее полное описание флоры Чинл содержится в работе Л. Догерти (Daugherty, 1941). В последнее время С. Эш произвел частичную ревизию прежних определений и детально изучил ряд видов (Ash, 1969, 1972 a, b, c, d, 1975; и др.). Здесь встречаются космополитные *Todites*, *Clathropteris*, *Phlebopteris*, *Zamites*, *Otozamites* и др., однако присутствие лycopсид *Chinlea*, папоротников *Cynepteris* с сетчатым жилкованием, *Wingatea* (возможно, наиболее древнего представителя *Syatheaceae*), загадочных *Dechellia* и *Dinophyton* придает этой флоре большое своеобразие. Менее богатые местонахождения того же типа флоры приурочены к свитам Долорес (Колорадо) и Доккам (Нью-Мексико и Техас). В той и другой свитах встречается *Sanmiguelia* с пальмовидными листьями. Это растение, возможно, описано также из свиты Чинл как *Baiera arizonica* (Ash, 1972).

Флора Чинл существенно отличается от норийских флор приатлантических штатов, описанных У. Фонтеном (Fontaine, 1883) и частично ревизованных Т. Делевориасом, Р. Хоупом и другими авторами (Delevoyas, Hope, 1971, 1973, 1975; Hope, Patterson, 1969, 1970; и др.), хотя такие общие виды, как *Macrotaeniopteris magnifolia* (Rodgers) Font. и *Zamites powellii* Font., указывают на связь между ними. Флора Виргинии в целом имеет кейперский облик. С восточноазиатскими ее сближают «*Lonchopteris*» *virginiensis* с сетчатым жилкованием, *Pseudodanaeopsis reticulata*, *Ctenophyllum brounianum* (соответствует *Cycadites saladini* во флоре Тонкина), *Sphenozamites rogersianus* (сходен с

крупнолистным *Sphenozamites* флоры Яньчань), *Baiera multifida* (*Sphenobaiera* ex gr. *paucipartita*), *Podozamites emmonsii* (не отличается от тонкинского *P. schenkii*) и некоторые другие виды.

В. А. Красилов и С. А. Шорохова (1975) выделяют в Евразии Арктотриасовую геофлору *Phoenicopsis* и Медиотриасовую геофлору *Lepidopteris* — *Goeppertella*. Граница между ними в карнийском веке проходит южнее Владивостока, так как карнийская флора Южного Приморья содержит *Phoenicopsis* и имеет арктотриасовый облик. В норрийском веке здесь возрастает роль термофильных растений, и приморская флора занимает промежуточное положение между двумя фитоклиматическими зонами. Ископаемые растения запада США представляют самостоятельную Чинлийскую геофлору с *Sanmiguelia*. По общему облику она соответствует геофлоре *Lepidopteris* — *Goeppertella*. Следующие азиатские и американские растения могут оказаться конспецифичными или принадлежащими близким викарирующим видам:

|                                                                                  |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>Asterotheca coltoni</i> Zeill.                                                | <i>Asterocarpus platyrachis</i> Font.               |
| <i>Cladophlebis roessertii</i> Zeill.                                            | <i>Acrostichopteris linnaeafolius</i> Font.         |
| <i>Longcamia zeilleri</i> Srebr.                                                 | <i>Cynepteris plumosa</i> (Dogherty) Ash            |
| <i>Zamites truncatus</i> Zeill.                                                  | <i>Zamites powellii</i> Font.                       |
| <i>Cycadites saladini</i> Zeill.                                                 | <i>Ctenophyllum brounianum</i> Font. (non Goeppert) |
| <i>Taenipteris virgulata</i> Zeill. ( <i>Macrotaeniopteris hongayica</i> Srebr.) | <i>Macrotaeniopteris magnifolia</i> Font.           |
| <i>Sphenozamites changii</i>                                                     | <i>Sphenozanites rogersianus</i> Font.              |
| <i>Podozamites schenkii</i> Zeill.                                               | <i>Podozamites emmonsii</i> Font.                   |
| <i>Imania heterophylla</i> Krassil. et Schor.                                    | <i>Marcouia neuropteroides</i> (Daugherty) Ash      |

Если таксономическая близость этих растений будет подтверждена более детальными исследованиями, то вывод о непосредственных флористических связях между Восточной Азией и Северной Америкой станет неизбежным. Важным климатическим индикатором могут служить хвойные Агаукариáceе. Находки на п-ове Кач в Индии (Pant, Srivastava, 1968), в Южной Мексике (Wieland, 1913) и на юге Сахары (многочисленные остатки араукарии обнаружены недавно В. А. Красиловым в юрской свите Иразер Мали-Нигерийской синеклизы) свидетельствуют о том, что в раннем мезозое араукарии доминировали в экваториальной зоне, где сейчас хвойные встречаются лишь в горных лесах. На Дальнем Востоке наиболее северное местонахождение юрских — раннемеловых араукарий известно в Тырминской впадине. В богатой флоре Буреинского бассейна этот род не представлен. В позднем триасе распространение араукариевых было, по-видимому, ограничено более южными районами, так как в монгугайской флоре Приморья их нет. Древесина *Araucarioxylon* найдена в верхнетриасовых отложениях Северного Вьетнама (*A. zeilleri* Grieg) и Японии (*A. sidugawaense* Shimakura), а также в пестроцветной нижней юре (Phu Kolung) Таиланда (Iwai et al., 1975). Р. Цейллер, кроме того, описал стробилы *Triolepis leclerei*, возможно принадлежащие араукариевым (Zeiller, 1903). В американских поздне триасовых флорах как восточных, так и западных штатов араукариевые играют заметную роль. В Аризоне находится знаменитый ископаемый лес с *Araucarioxylon arizonicum*. Из флора, проведенная по северной границе распространения араукариевых, протягивается от Южной Японии к Аризоне, приблизительно вдоль параллели 35° с. ш.

## МЕЛОВОЙ ПЕРИОД

У нас нет возможности проследить юрские изофлоры, так как местонахождения этого возраста недостаточно изучены. Проблемы фитогеографии мелового периода обсуждаются в других работах В. А. Красилов (1967, 1975; Krassilov, 1972, 1975), поэтому здесь мы приведем лишь основные положения.

В. А. Вахрамеев (1964; и др.) выделяет две раннемеловые фитогеографические области — Сибирскую и Индо-Европейскую. Граница между ними, отражающая главным образом резкое сокращение разнообразия беннеттитов и увеличение роли гинкговых и чекановскиевых в сибирских флорах, подходит к тихоокеанскому побережью на  $50^\circ$  с. ш. В. А. Красилов совмещает границу между умеренной (Аркто-мезозойской) и субтропической раннемеловыми геофлорами с южной границей рода *Phoenicopsis* — основного доминанта листопадных лесов Сибири — и с северной границей ареала толстостебельных беннеттитов *Cycadeoidea* (эти два рода вместе нигде не встречаются). На восточном побережье Азии самое южное местонахождение *Phoenicopsis* — это флора р. Тьль в Приохотье (Лебедев, 1974), тогда как *Cycadeoidea* известна из Северной Японии. Флора верховьев р. Бикин (около  $47^\circ$  с. ш.) содержит те же виды, что и гораздо более богатая флора Южного Приморья. Судя по находкам *Gleichenioides*, *Ruffordia*, *Cupressinocladus*, *Frenelopsis* и других вельдских растений в Таиланде (Asa-

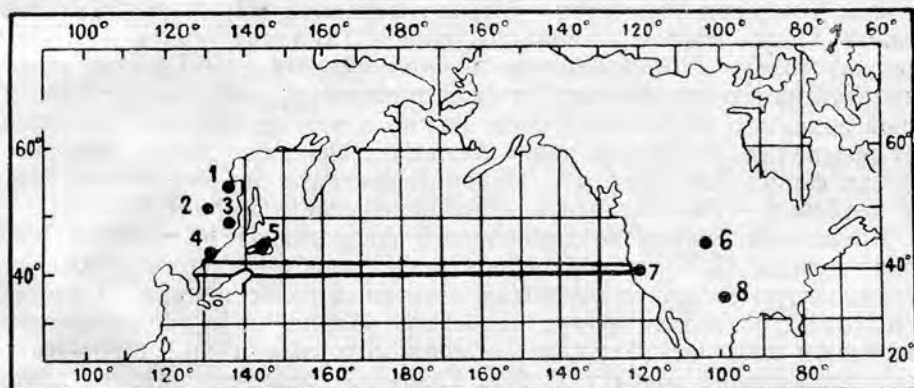


Рис. 3. Раннемеловая изофлора: 1 — Тьль; 2 — Тырма; 3 — Бикин; 4 — Южное Приморье; 5 — Хакобучи; 6 — Блэк-Хиллс; 7 — Шаста; 8 — Вудбайн

та et al., 1975), флора этого типа достигала южных пределов Азии. Таким образом, граница умеренной и субтропической зон находится между реками Бикин и Тьль ( $47\text{--}54^\circ$  с. ш.). На западе Северной Америки известно несколько крупных местонахождений цикадоеидей (Wieland, 1906; Delevogyas, 1959; Serpet, Delevogyas, 1972; Serpet, 1974). Самое северное из них — это Блэк-Хиллс в Дакоте. Изофлора, проведенная по северной границе распространения цикадоеидей, протягивается от Северной Японии (около  $43^\circ$  с. ш.) к Южной Дакоте (около  $44^\circ$  с. ш.).

Среди раннемеловых флор западных районов Северной Америки флора Северной Калифорнии (Ward, 1905; Berry, 1911) наиболее близка к южноприморской. Ранее калифорнийскую флору относили к неокому, но в последнее время выяснилось, что она имеет более молодой, скорее всего альбский возраст. Отсюда описаны плоды древнейшего цветкового растения *Onoana* (Chandler, Axelrod, 1961), встреченные также в апте Приморья. Калифорнийский *Cunninghamiostrobus hueberi* (Miller, 1975) очень близок приморскому доминирующему виду *Elati-*

*des asiatica* (Красилов, 1967), хотя различный характер сохранности несколько затрудняет сопоставление. По-видимому, есть основания поместить южноприморские и северокалифорнийские местонахождения на одну изофлору, которая, таким образом, протягивается от 43° с. ш. на западе к 41° с. ш. на востоке.

П. Барнард проводит границу умеренной и субтропической зон по северному пределу распространения *Weichselia* (Barnard, 1973). На востоке Азии этот род встречен только во флоре Южного Приморья, а в Северной Америке — во флоре Вудбайн (Техас). Соответствующая этим находкам изофлора проходит от 43° с. ш. на западе к 32° с. ш. на востоке. Из этих трех изофлор следует, очевидно, избрать калифорнийско-приморскую (Шаста — Владивосток), так как изофлора по *Cycadeoidea* и *Weichselia* соединяют разновозрастные местонахождения.

Центром происхождения цикадеоидей, по-видимому, была Северная Америка, где они наиболее многочисленны и разнообразны. Отсюда они проникли в Европу и Восточную Азию. Поскольку восточноазиатские находки отделены от европейских многими тысячами километров, расселение из Европы на Дальний Восток представляется менее вероятным. Распространение цикадеоидей, как и рогатых динозавров, встреченных в Северной Америке и Монголии, указывает на возможность трансстихоокеанских миграций в средних широтах.

Позднемеловые флоры Восточной Азии распределены между тремя климатическими зонами: бореальной (Чукотка), умеренной (флоры Колымы, Анадыря, Камчатки) и теплоумеренной (Приморье, Сахалин, Япония). Самое южное местонахождение в Таиланде (свита Лом Сак) содержит только *Pterophyllum* и *Sequoia* (Asama, 1973), что может указывать на его принадлежность как теплоумеренной, так и субтропической зоне. Это местонахождение важно в том отношении, что позволяет проследить распространение *Sequoia* в низких широтах. Антарктическая флора Антарктиды и Новой Зеландии содержит только «южные хвойные» — *Podocarpaceae* и *Araucariaceae* (Gothan, 1903).

Начальные стадии позднемелового флорогенеза на востоке Азии плохо изучены. В Приморье к позднему альбу — сеноману относят красноцветную толщу со скудными остатками голосеменных. В бассейне Колымы топтанская флора альбского облика, но с позднемеловым комплексом хвойных (*Sequoia*, «*Cephalotaxopsis*» и др.), возможно, имеет сеноманский возраст. В бух. Угольной средние горизонты гинтеровской свиты с остатками *Quadratrigonia* содержат *Ginkgoites*, *Dalbergites elegans* Ефимова и других мелколистных покрытосеменных (Ефимова, 1966). В туроне (или, возможно, еще в позднем сеномане) на западном побережье Тихого океана от Чукотки до Японских островов и далее к югу, вплоть до наметившегося в это время раздвига между Австралией и Новой Зеландией, формируется вулканогенный пояс. В вулканогенных толщах содержатся многочисленные захоронения папоротников, *Ginkgoites* с глубоко расчлененной листовой пластинкой, *Podozamites*, *Parataxodium* («*Cephalotaxopsis*»), *Sequoia*, *Cupressinocladus* и мелколистных цветковых, часто встречаются водные растения (флоры Асува и Омичидани Японии, партизанская Приморья, аркагалинская Колымы, козквуньская Чукотки). Коньякский век ознаменовался экспансией покрытосеменных с листьями платанового типа (айнусская флора Сахалина, валижгенская Камчатки и др.). В сантоне происходит некоторое сокращение «платаноидных» двудольных, широко распространены *Trochodendroides* ex gr. *sachalinensis* Krysht. и «*Rulac*» *quercifolia* Holl. (гиляцкая флора Сахалина, арманская Приохотья, верхнебыстринская Камчатки). В кампане эти растения также играют заметную роль, возрастает значение термофильных папоротников и цельнокрайних листьев магнолиевого типа (жонкьерская флора Сахалина). Они указывают на климатический оптимум.

В маастрихте начинается похолодание, кульминирующее в датском веке. Снова возрастает роль «платаноидных» двудольных, *Trochodendroides* ex gr. *arctica* (Heer) Berry (флора р. Августовка на Сахалине, Хакобучи в Японии). На рубеже маастрихта и датского яруса происходит смена меловых доминантов *Sequoia*, *Parataxodium*, *Protophyllum* палеоценовыми *Metasequoia*, *Taxodium olrikii* (Heer) Brown, *Platanus raynoldsii*, *Corylites* и др. (бошняковская флора Сахалина, цагайская Амурской области, чукотская побережья Анадырского залива, возможно Оарай в Японии; отметим, что палинофлора Оарай имеет палеоценовый облик (Tokunaga et al., 1972).

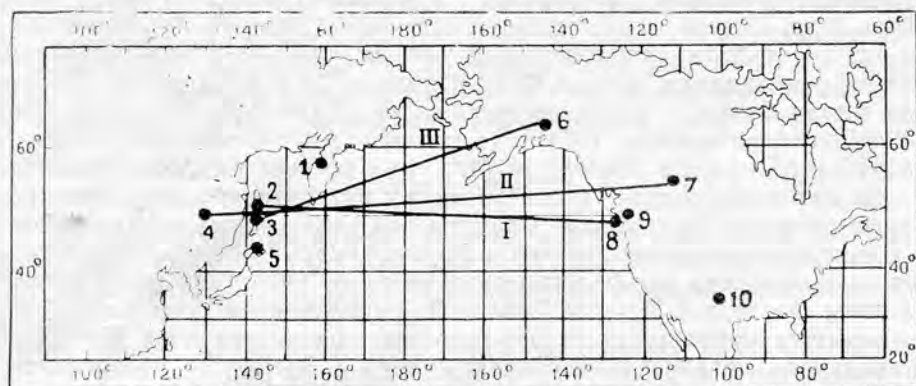


Рис. 4. Позднемеловые — палеогеновые изофлоры: I — кампан, II — даний, III — эоцен; 1 — Тигиль, 2 — Мгачи, 3 — Дуэ, 4 — Цагаян, 5 — Хакобучи, 6 — зал. Аляска, эоцен; 7 — Эдмонтон; 8 — Нанаймо, Ванкувер; 9 — Паджет, Вашингтон; 10 — Вудбайн

На западе США флора Вудбайн в Техасе имеет туронский (Berry, 1922) или позднесеноманский (MacNeal, 1958) возраст. Здесь доминируют разнообразные *Laugaceae*: *Laurophyllum* («*Daphnophyllum*»), *Sassafras* («*Benzion*»), *Cinnamotum* и др.; заметную роль играют *Debeya*, *Magnoliaephyllum*, *Liriodendron* и бобовые типа *Dalbergites* и *Bauhinites*. «Платаноидные» двудольные и *Trochodendroides* относительно редки. Эта флора принадлежит тропической — субтропической зоне позднемеловой эпохи и не имеет аналогов в Восточной Азии. Расположенные севернее местонахождения свиты Дакота содержат флору более умеренного облика (Lesquereux, 1874; Rushforth, 1971). Наряду с *Laugaceae*, *Magnoliaephyllum*, *Dalbergites* («*Bumelia*»), *Debeya* («*Aralia*» *quenquepartita* Lesq.) в ней большую роль играют разнообразные *Protophyllum* и *Menispermities*. Как и позднемеловая флора Северного Сахалина, флора Дакоты относится к теплоумеренной зоне — широкому экотону между субтропической и умеренной зонами. Северная граница теплоумеренной зоны соответствует крайним северным местонахождениям *Debeya* (*Dewalquea*) на Сахалине (Мгачи) и на о-ве Ванкувер. Проведенная по ним изофлора совпадает с параллелью 50° с. ш. (Мгачи — 51° с. ш., Нанаймо — 49° с. ш.). Флора Нанаймо на о-ве Ванкувер отражает условия кампанского климатического оптимума и содержит такие теплолюбивые растения, как *Geonomites*, *Artocarpus*, *Cinnamotum* и др. В Западной Канаде платаноидные двудольные преобладают во флоре Данвеган. Они исчезают в более молодой флоре Бэд Харт, где впервые появляется *Trochodendroides*. В кампанской флоре Милк Ривер есть магнолии и лавровые (Bell, 1963). Эти три флоры сопоставимы соответственно с айнуэской, гиляцкой и жонкьерской флорами Сахалина. В бассейне Юкона им соответствуют флоры Мелози-Кальтаг (доминируют платаноидные двудольные) и Чигник с *Trochodendroides*, «*Rulac*» *quercifolium*, а в верхних горизон-

тах также с магнолией и лавровыми (Hollick, 1930). На севере Аляски описаны последовательные флористические комплексы позднего альба — сенона (с перерывом в позднем сеномане). Здесь также выделяется горизонт с многочисленными платановидными листьями (зона VI) и определенно устанавливается кампанский климатический оптимум (Smiley, 1969, 1972).

В мелу и палеоцене важный климатический рубеж проходит по южной границе штата Вайоминг: к северу от него во флоре Форт-Юнион исчезают теплолюбивые растения *Artocarpus*, *Cinnamomum*, возрастает роль гинкго и сережкоцветных (Brown, 1962); здесь же происходит замещение сообществ динозавров и млекопитающих (Sloan, 1969). Флора Форт-Юнион сопоставима с цагайской флорой Амурской области, но имеет более теплолюбивый облик (виды с цельнокрайними листьями составляют 39% в Форт-Юнион и 30% в цагайе). Цагайская флора ближе к флоре верхних слоев Эдмонтон в Канаде (Bell, 1949; Chandrasekharan, 1974): не только флористические списки в значительной степени совпадают (что само по себе не очень убедительно, так как в результате таксономических различий совершенно различные растения нередко описываются под одним и тем же названием), но и многие экземпляры листьев и фруктификаций обнаруживают сходство в мельчайших морфологических деталях. Общность флор умеренной зоны Восточной Азии и Северной Америки в датском веке, была, по-видимому, наибольшей за всю историю этих континентов. Изофлора, соединяющая цагайские местонахождения с Эдмонтон, протягивается от 50° с. ш. на западе к 53—54° с. ш. на востоке.

#### ПАЛЕОГЕН

А. Грей, С. Гарднер, Р. Чени и многие другие авторы постулировали резкую климатическую зональность в палеогене, полагая, что эоценовые флоры Арктики соответствуют по общему облику миоценовым средних широт. В последнее время эти представления подверглись резкой критике. Дж. Вулф (Wolfe, 1966, 1972; и др.) противопоставил им гипотезу ослабленной (практически отсутствующей) климатической зональности в эоцене. По его данным, эоценовая флора Аляски почти не отличается от того же возраста флор Скалистых гор в США, например от эоценовой флоры стратотипа Равения в штате Вашингтон (Wolfe, 1968).

Критика классической теории происхождения арктотретичной флоры в работах Вулфа во многом справедлива: так называемые «эоценовые» арктические флоры оказались гетерохронным комплексом, включающим датские (раннепалеоценовые), палеогеновые и миоценовые местонахождения. Сейчас уже не может быть и речи об эоценовом арктическом эквиваленте миоценовой арктотретичной флоры. В то же время представления об отсутствии широтной дифференциации эоценовой растительности, которые связывают с изменением наклона эклиптики (Williams, 1975), отнюдь не бесспорны. На востоке Азии климатическая зональность выражена вполне отчетливо: эоценовая флора Александровского района на Северном Сахалине (около 50° с. ш.), — по-видимому, северный аванпост субтропических лесов с *Dryophyllum* и *Cinnamomum*, тогда как флора напанской свиты Тигильского района Западной Камчатки (около 58° с. ш.) не содержит субтропических элементов (Красилов, 1976). Тигильский район находится на широте зал. Аляска, однако эоценовые флоры оконечности этого залива (60° с. ш.) резко отличаются от тигильской значительным участием термофильных растений. Содержание видов с цельнокрайними листьями в Равении достигает 65%, тогда как в тигильской флоре их нет вообще. Флора Равения сопоставима с северосахалинской: в обеих за-

метную роль играют *Dryophyllum*, Lauraceae и *Byttneriophyllum* (*Alangium*) *tiliaefolium*. Таким образом, эоценовая изофлора, пересекая Тихий океан от Северного Сахалина (около 50° с. ш.) к Южной Аляске (60° с. ш.), сдвигается на 10° к северу. Некоторые авторы постулируют вращение Аляски против часовой стрелки, связанное с расширением моря Бофорта (Kienle, 1971; Freeland, Dietz, 1973). Эта гипотеза едва ли приемлема, так как предполагает произрастание аляскинской эоценовой флоры в еще более высоких широтах. Противоположный вариант — тектоническое смещение Южной Аляски к северу (Monger, Ross, 1971; Jones et al., 1972) — согласуется с аномально теплым палеогеновым климатом. Однако учитывая, что датская изофлора в Северной Америке также смещена к северу, можно предположить прогрессирующее в течение палеогена усиление климатической асимметрии западного и восточного побережий Тихого океана. Причиной этого могла быть перестройка системы течений, связанная с образованием Берингийского перешейка и одновременным расширением центральной части океана.

## ВЫВОДЫ

1. Этапы развития флор Западной и Восточной Пацифики в позднем палеозое — кайнозое совпадают и связаны с синхронными изменениями физико-географических (в первую очередь климатических) условий.

2. Вплоть до поздне меловой эпохи сохраняется значительное сходство между флорами субтропической зоны Восточной Азии и западных районов Северной Америки, которое может указывать на миграции через Тихий океан в средних широтах, предполагающие меньшую ширину океана (или промежуточные пункты, например цепочки островов или поднятие Дарвина). Однако недостаточная изученность растительных мегафоссилий в ряде случаев не позволяет отличить конвергентное сходство от генетических связей. В Северной Америке дифференциация растительности западных и восточных районов, начиная с пенсильвания, связана с топографическими барьерами (поднятие прото-Кордильер), однако флористические связи между ними сохранялись в течение всего палеозоя и раннего мезозоя (в позднем мелу они были разделены эпиконтинентальным морем), что противоречит гипотезе Т. Хьюза (Hughes, 1975) о принадлежности западной части Северной Америки Азиатскому континенту.

3. Сходство между флорами умеренной зоны Восточной Азии и Северной Америки было наиболее близким в датском веке. Это позволяет говорить о расширении трансберингийских флористических связей в результате ларамийского тектогенеза.

4. Пермская, поздне триасовая, раннемеловая и кампанская изофлоры практически параллельны экватору. Граница между субтропической и умеренной зонами в течение всего этого промежутка времени занимала устойчивое положение в пределах 35—50° с. ш. В датском веке изофлора, пересекая Пацифику с запада на восток, отклоняется на 3—4° к северу, а в эоцене на 10° к северу. Сдвиг изофлор в сочетании с изменением характера флористических связей (преимущественно в пределах субтропической зоны до позднего мела и в умеренной зоне позднее) может указывать на расширение центральной части Тихого океана с одновременным сближением его побережий в высоких широтах, сопровождающееся перестройкой системы течений.

5. Существующая методика определения координат плит до дрейфа заключается в том, что границы раздвинувшихся плит соединяют, исходя из геометрических и геологических соображений. Затем дополнительным вращением совмещают средний магнитный полюс реконструкций с географическим. Найденные этим способом палеошироты

должны быть подтверждены палеоклиматическими построениями. Однако описанные выше изофлоры последовательных геологических эпох параллельны современным широтам, а не палеоширотам соответствующей эпохи. Это свидетельствует о незначительном широтном сдвиге Азии и Америки относительно друг друга и о невысокой точности палеомагнитных реконструкций. Очевидно, координаты плит, приведенных в додрифтовое положение, можно определить более точно, исходя из гипотезы минимального широтного смещения или фиксируя одну из плит (предпочтительно ту, палеомагнитный полюс которой наиболее близок современному) в современных координатах.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бураго В. И. Катазатские элементы в пермской флоре Южного Приморья.—«Геол. и геофиз.», 1973, № 11, с. 54—61.
- Вахрамеев В. А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени.—«Труды Геол. ин-та АН СССР», 1964, вып. 102, М., «Наука», 262 с.
- Вахрамеев В. А. Позднемеловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение.—«Изв. АН СССР, сер. геол.», 1966, № 3, с. 76—87.
- Ефимова А. Ф. Верхнемеловая флора бассейна р. Амгуэмы.— В кн.: Материалы по геол. и полезн. ископ. СВ СССР, 1966, вып. 19, с. 172—180.
- (Залесский М. Д.). Zalesky M. D. Observations sur les vegetaux permien du bassin de la Petchora. I.—«Изв. АН СССР, отд. мат.-естеств. наук», 1934, № 2—3, с. 241—290.
- Зимина В. Г. О *Glossopteris* и *Gangamopteris* из пермских отложений Южного Приморья.—«Палеонтол. ж.», 1967, № 2, с. 113—121.
- Красилов В. А. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М., «Наука», 1967, 364 с.
- Красилов В. А. Эволюция и систематика хвойных (критический обзор).—«Палеонтол. ж.», 1971, № 1, с. 7—20.
- (Красилов В. А.). Krassilov V. A. Phytogeographical classification of Mesozoic floras and their bearing on continental drift.—*Nature*, 1972, vol. 237, p. 49—50.
- Красилов В. А. Новые данные по флоре и фитостратиграфии верхнего мела Сахалина.— В кн.: Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток, 1973, с. 52—77.
- Красилов В. А. Развитие позднемеловой растительности западного Тихоокеанского побережья в связи с изменениями климата и тектогенезом.— В кн.: Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток, 1975, с. 30—42.
- Красилов В. А., Шорохова С. А. Триасовые геофлоры и некоторые общие принципы палеофитогеографии.— В кн.: Ископаемые флоры Дальнего Востока. Владивосток, 1975, с. 7—16.
- (Красилов В. А.). Krassilov V. A. Climatic changes in eastern Asia as indicated by fossil floras. II. Late Cretaceous and Danian.—*Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1975, vol. 17, p. 157—172.
- Красилов В. А. Древние флоры и геологическая история районов, прилегающих к Японскому морю.— В кн.: Тектоника и литология Дальнего Востока. Владивосток, 1976а, с. 88—98.
- Красилов В. А. Роль берингийских связей в формировании кайнозойской флоры Восточной Азии и Северной Америки.— В кн.: Берингийская суша и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое. Владивосток, 1976б, с. 129—134.
- Лебедев Е. Л. Альбская флора и стратиграфия нижнего мела Западного Приохотья.—«Труды Геол. ин-та АН СССР», 1974, вып. 254, М., «Наука», 115 с.
- Мейен С. В. Пермские флоры.— В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. (Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 208), М., «Наука», 1970, с. 111—157.
- Сребродольская И. Н. Новые представители поздне триасовой флоры Вьетнама.— В кн.: Биостратиграфический сборник, вып. 4, (Труды Всес. геол. ин-та, нов. сер.), 1969а, т. 130, с. 86—113.
- Сребродольская И. Н. О поздне триасовом виде «*Noeggerathiosis hislopii* Vunbuu sp.» из Северного Вьетнама.— В кн.: Биостратиграфический сборник, вып. 4, (Труды Всес. геол. ин-та, нов. сер.), 1969б, т. 130, с. 114—125.
- Толстых А. Н. Позднепалеозойская флора восточной части Тунгусской синеклизы. М., «Наука», 1969, 124 с.
- Шорохова С. А. Раннемезозойская флора Приморья и ее значение для стратиграфии. Автореф. канд. дис. М., 1976, 21 с.
- Asama K. Systematic study of so-called *Gigantopteris*.—*Tohoku Univ., Sci. Rep.*, 1959, 2nd Ser. (Geol.), vol. 31, N 1, p. 1—72.



- Asama K. Permian plants from Maiya, Japan. I. *Cathaysiopteris* and *Psygmodium*.—Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, 1967, vol. 10, N 2, p. 139—153.
- Asama K. Contributions to the geology and palaeontology of Southeast Asia, 129. Some Younger Mesozoic plants from the Lom Sak Formation, Thailand.—Geol., Palaeont. Southeast Asia, 1973, vol. 13, p. 39—46.
- Asama K. Permian plants from Takakurayama, Japan.—Bull. Nat. Sci. Mus., 1974, vol. 17, N 3, p. 239—250.
- Asama K., Hongnusunthi A., Iwai J., Kon'no E., Rajah S., Veeraburas M. Summary of the Carboniferous and Permian plants from Thailand, Malaysia and adjacent areas.—Geol. and Palaeont. of South. Asia, 1975, vol. 15, p. 77—101.
- Asama K., Murata M. Permian plants from Setamai, Japan.—Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo, 1974, vol. 17, N 3, p. 251—256.
- Ash S. R. Ferns from the Chinle Formation (Upper Triassic) in the Fort Wingate Area, New Mexico.—U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1969, N 613—D, 52 p.
- Ash S. R. *Marcouia* gen. nov.—a problematical plant from the Late Triassic of the south-western U.S.A.—Palaeontology, 1972, vol. 15, pt. 3, p. 423—429.
- Ash S. R. Late Triassic plants from the Chinle Formation in north-eastern Arizona.—Palaeontology, 1972, vol. 15, pt. 4, p. 598—618.
- Ash S. R. Plants megafossils of the Chinle Formation.—Mus. North Arizona Bull., 1972, N 47, p. 23—44.
- Ash S. R. Upper Triassic Dockum flora of eastern New Mexico and Texas.—New Mexico Geol. Soc. Guidebook, 23 RD Field Conf., 1972, p. 124—172.
- Ash S. R. *Zamites powelli* and its distribution in the Upper Triassic of North America.—Palaeontographica, 1975, Bd 149B, p. 139—152.
- Barnard P. D. W. Mesozoic floras.—In: N. F. Hughes (ed.). Organisms and continents through time. Palaeont. Ass. London, 1973, p. 175—188.
- Bell W. A. Uppermost Cretaceous and Paleocene floras of western Alberta.—Can. Dept. Min. and Res. Geol. Surv. Bull., 1949, vol. 13, 93 p.
- Bell W. A. Upper Cretaceous floras of the Dunvegan, Bad Heart, and Milk River Formations of western Canada.—Geol. Surv. Can. Bull., 1963, vol. 94, 76 p.
- Berry E. W. Systematic paleontology of the Lower Cretaceous deposits of Maryland.—Maryland Geol. Surv., 1911, p. 179—596.
- Berry E. W. The flora of the Woodbine Sand at Arthur Bluff, Texas.—U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1922, N 129G, p. 153—181.
- Brown R. W. Paleocene flora of Rocky Mountains and Great Plains.—U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1962, N 375, p. 1—119.
- Chaloner W. G., Lacey W. S. The distribution of Late Palaeozoic Floras.—In: N. F. Hughes (ed.). Organisms and continents through time. Palaeont. Ass. London, Spec. Pap. Palaeont., 1973, N 12, p. 271—289.
- Chaloner W. G., Meyen S. V. Carboniferous and Permian floras of the Northern Continents.—In: A. Hallam (ed.). Atlas of Palaeobiogeography, Elsevier, 1973, p. 169—186.
- Chandler M. E. I., Axelrod D. I. An Early Cretaceous (Hauterivian) angiosperm fruit from California.—Amer. J. Sci., 1961, vol. 259, N 6.
- Chandrasekharan A. Megafossil flora from the Genesee locality, Alberta, Canada.—Palaeontographica, 1974, Bd 147B, N 1—3, p. 1—41.
- Chaney R. W. Tertiary forests and continental history.—Geol. Soc. Amer. Bull., 1940, vol. 51, p. 469—488.
- Crepet W. L. Investigations of North American cycadeoids the reproductive biology of cycadeoids.—Palaeontographica, 1974, Bd 148D, N 4—6, p. 144—169.
- Crepet W. L., Delevoryas T. Investigations of North American cycadeoids early ovule ontogeny.—Amer. J. Bot., 1972.
- Delevoryas T. Investigations of North American cycadeoids: *Monanthesia*.—Amer. J. Bot., 1959, vol. 46, p. 657—666.
- Delevoryas T., Hope R. C. A new Triassic cycad and its phyletic implications.—Postilla, 1971, N 150, p. 1—8.
- Delevoryas T., Hope R. Fertile coniferophyte remains from the late Triassic Deep River Basin, North Carolina.—Amer. J. Bot., 1973, vol. 60, N 8, p. 810—818.
- Delevoryas T., Hope R. *Voltzia andrewsii*, n. sp., and Upper Triassic seed cone from North Carolina, U. S. A.—Rev. Palaeobot. Palyrol., 1975, vol. 20, p. 67—74.
- Daugherty J. H. The Upper Triassic flora of Arizona.—Contribs. to Paleont. Carnegie Inst. Wash. Publ., 1941, vol. 526, 108 p.
- Florin R. Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms, 1—8.—Palaeontographica, 1938—1945, Bd 85B, S. 1—729.
- Freedland G. L., Dietz R. S. Rotation history of Alaskan tectonic blocks.—Tectonophysics, 1973, vol. 18, N 3—4, p. 379—389.
- Fontaine W. Contribution to the knowledge of the older Mesozoic flora of the Virginia.—U. S. Geol. Surv., Monogr., 1883, vol. 6, 144 p.
- Gothan W. Die fossilen Hölzer von der Seymour-und Snow Hill-Insel.—Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar Exped. 1901—1903, Bd 3, N 8, S. 1—33.

- Halle T. G. Palaeozoic plants from Central Shansi.—*Palaeontol. sinica*, 1927, Ser. A., vol. 2, fasc. 1, 317 p.
- Halle T. G. The relation between the late Palaeozoic floras of Eastern and Northern Asia.—C. R. 2. Congr. Strat. Carbon, 1935, Heerlen, 1937, t. 1, p. 237—245.
- Hollick A. The Upper Cretaceous floras of Alaska.—U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1930, N 159, p. 1—116.
- Hope R. C., Patterson O. F. III. Triassic flora from the Deep River basin, North Carolina. North Carolina Dep. Conserv. Dev., Div. Mineral Res. Spec. Publ., 1969, N 2, p. 1—12.
- Hope R. C., Patterson O. F. *Pekinopteris auriculata*: a new plant from the North Carolina Triassic.—*J. Paleont.*, 1970, vol. 44, p. 1137—1139.
- Hughes T. The case for creation of the North Pacific ocean during the Mesozoic era.—*Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1975, vol. 18, p. 1—43.
- Iwai J., Hongnusunthi A., Asama K., Kobayashi F., Kon'no E., Nakornsri N., Veeraburas M., Yuyen W. Non-marine Mesozoic Formations and Fossils in Thailand and Malaysia.—*Geol. Palaeont. Southeast Asia*, 1975, vol. 5, p. 191—218.
- Jones D. L., Irwin W. P., Ovenshine A. T. Southeastern Alaska—a displaced continental fragment?—*Geol. Surv. Prof. Paper*, 1972, vol. 800b, p. 211—217.
- Kienle J. Gravity and magnetic measurements over Bowers Ridge and Shirshov Ridge, Bering Sea.—*Jour. Geophys. Res.*, 1971, vol. 76, N 29, p. 7138—7152.
- Koidzumi G. On the *Gigantopteris* flora.—*Acta Phytotax. Geobot.*, 1936, vol. 5, N 2, p. 130—139.
- Kon'no E. Some Permian plants from Thailand.—*Jap. J. Geol. Geogr.*, 1963, vol. 34, N 2—4, p. 139—159.
- Kon'no E. New species of *Pleuromeia* and *Neocalamites* from the Upper Scythian bed the Kitakami Massif, Japan, with a brief note on some Equisetacean plants from the Upper Permian bed in the Kitakami Massif.—*Sci. Repts. Tohoku Univ.*, 1973, ser. 2, vol. 43, N 2, p. 99—115.
- Kon'no E., Asama K. On pinnate frond of *Gigantopteris whitei* Halle from the Lower Shihhotse Series, Shansi, with special comparison to *Gigantopteris americana* White.—*Jap. J. Geol. Geogr.*, 1956, vol. 27, N 2—4, p. 157—160.
- Kon'no E., Asama K. Some Permian plants from the Jengka Pass, Pahang, West Malaysia.—*Geol. Palaeont. Southeast Asia*, 1970, vol. 8, p. 97—132.
- Kon'no E., Asama K. Mesozoic Plants from Khorat, Thailand.—*Geol. Palaeont. Southeast Asia*, 1973, vol. 12, p. 149—171.
- Lee H. H. The succession of Upper Palaeozoic plant assemblages of North China.—In: *Compte rendu 3-e Congr. internat. de stratigr. et geol. du carbon.*, 1963, Paris, 1964, t. 2, p. 531—537.
- Lasquereux L. Contributions to the fossil flora of the Western Territories, pt 1. The Cretaceous flora.—U. S. Geol. Surv. Rep., 1874, vol. 6, 136 p.
- MacNeal D. L. The flora of the Upper Cretaceous Woodbine Sand in Denton County, Texas.—*Acad. Nat. Sci. Philadel. Monogr.*, 1958, N 10, p. 1—51.
- Miller Ch. N. Jr. Petrified cones and needle-bearing twigs of a new Taxodiaceous conifer from the Early Cretaceous of California.—*Amer. J. Bot.*, 1975, vol. 62, N 7, p. 706—713.
- Monger J. W. H., Ross C. A. Distribution of fusulinaceans in the western Canadian Cordillera.—*Can. J. Earth Sci.*, 1971, vol. 8, N 2, p. 259—278.
- Oishi S. The Mesozoic floras of Japan.—*J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.*, 1940, ser. 4, vol. 5, N 2—4, 479 p.
- Pant D. D., Srivastava G. K. On the cuticular structure of *Araucaria* (*Araucarites*) *cutchensis* (Feistmantel) comb. nov. from the Jabalpur Series, India.—*J. Linn. Soc. (Bot.)*, 1968, vol. 61, p. 201—206.
- Read C. B. Pennsylvanian floral zones and floral provinces.—*J. Geol.*, 1947, vol. 55, N 3, pt 2, p. 271—279.
- Read C. B., Mamay S. H. Upper Palaeozoic floral zones and floral provinces of the United States.—*Geol. Surv. Prof. Paper*, 1964, N 454—K, p. 1—35.
- Rushforth S. R. A flora from the Dakota Sandstone Formation (Cenomanien) near Westwater, Grand County, Utah.—*Birgam Young Univ. Sci. Bull., Biol. Ser.*, 1971, vol. 14, N 3, p. 1—44.
- Sloan R. E. Cretaceous and Paleocene terrestrial communities of Western North America.—*Proc. North Amer. Paleont. Convention*, pt. E, Chicago, 1969, p. 427—453.
- Smiley Ch. J. Cretaceous floras of Chandler-Colville region, Alaska: stratigraphy and preliminary floristics.—*Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 1969, vol. 53, N 3, p. 482—502.
- Smiley Ch. J. Plant megafossil sequence North Slope Cretaceous.—*Geosci. and Man*, 1972, vol. 4, p. 91—99.
- Sze H. C. On a forked frond of *Protoblechnum wongii* Halle.—*Acta Palaeont. Sinica*, 1955, vol. 3, N 1, p. 11—24.
- Sze H. C. Older Mesozoic plants from the Yenchang Formation, North Schensi.—*Palaeont. Sinica*, 1956, N. S. A., vol. 139, N 5.

- Sze H. C., Lee H. H. On the presence of *Walchia* in the Upper Shihhotse series in North China.—*Science Rec., Acad. Sinica*, 1950, vol. 3, N 2—4, p. 247—255.
- Tokunaga S., Onoe T., Terunuma Y., Kawamae K., Makamura K. The study of Mesozoic pollen and spores in Eastern Japan, pt 1. The Choshi, Oarai, and Futaba districts.—*Bull. Geol. Surv. Japan*, 1972, vol. 23, N 5, p. 31—37.
- Vaughn P. P. Lower Permian vertebrates of the four corners and the midcontinent as indices of climatic differences.—*Proc. North Amer. Paleont. Convention*, pt. D., Chicago, 1969, p. 388—408.
- Ward L. F. Status of the Mesozoic floras of the United States.—*U. S. Geol. Surv. Monogr.*, 1905, 48, 616 p.
- Wieland G. R. American fossil cycads.—*Carnegie Inst. Washington*, 1906.
- Williams G. E. Possible relation between periodic glaciation and the flexure of the galaxy.—*Earth and Planet. Sci. Lett.*, 1975, vol. 26, p. 361—369.
- Wolfe J. Tertiary plants from the Cook Inlet Region, Alaska.—*Geol. Surv. Prof. Paper*, 1966, N 398-B, p. 1—32.
- Wolfe J. Paleogene Biostratigraphy of nonmarine rocks in King County, Washington. *Geol. Surv. Prof. Paper*, 1968, N 571, p. 1—33.
- Wolfe J. An interpretation of Alaskan Tertiary floras.—In: A. Graham (ed.), *Floristics and paleofloristics of Asia and Eastern North America*. Amsterdam, Elsevier, 1972, p. 201—233.
- Zeiller R. *Flore fossile des gites de charbon du Tonkin, 1902—1903*, Paris, 320 p.

1977

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ТИХООКЕАНСКОГО ПОЯСА

Б. В. ПОЯРКОВ

*Дальневосточный геологический институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток*

Выходы девонских отложений распространены почти по всему Тихоокеанскому кольцу. Однако фораминиферы из этих отложений изучены еще очень слабо. До сих пор известны только разрозненные находки девонских простейших, причем большинство видов указывается в списках, описаны и изображены лишь некоторые из них. Все это в значительной мере осложняет анализ развития и распространения девонских фораминифер в районах Тихоокеанского кольца. Несмотря на это, намечаются определенные особенности распространения простейших, описанию которых посвящена настоящая статья.

### ОСНОВНЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ДЕВОНСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Больше половины западной дуги Тихоокеанского кольца приходится на восточную окраину Азиатского материка. В средней части последнего, охватывающей северные, северо-восточные, центральные и южные районы КНР, на протяжении всего девона господствовали континентальные условия. Поэтому здесь находки фораминифер не известны. Это так называемая Сино-Гобия и Катазия (терминология В. М. Синицына, 1962). К югу от Катазии, на Индокитайском полуострове, располагался морской бассейн. Однако пока там фораминиферы не известны. В тех же местах, по данным Нгуен Ван Лиема (1975), широко распространены раннетурнейские фораминиферы, весьма сходные с такими более западных районов Евразии (Тянь-Шань, Урал, Донбасс). Можно предполагать наличие и девонских простейших, сходных с существующими Урало-Тянь-Шаньской палеобиогеографической провинции.

Основные находки девонских фораминифер на восточной окраине Азиатского материка сосредоточены к северу от Сино-Гобии, где располагаются Индигиро-Колымская и Монголо-Охотская биогеографические провинции девона. В нижнем девоне и эйфельском ярусе Индигиро-Колымской провинции известны единичные виды фораминифер, найденные всего в двух пунктах (хр. Улахансис и Юкагирское нагорье). Значительно чаще остатки простейших встречаются в живетских и франских породах, в фаменском ярусе находки их более редки (табл. 1). Всего известны представители 52 видов, принадлежащих 23 родам. В более южных районах (Монголо-Охотская провинция) имеется всего лишь одна находка девонских фораминифер (Южное Приморье, близ Ханкайского массива, у с. Реттиховка) (Изосов, Поярков, 1976).

В Австралии девонские фораминиферы пока известны только в одном пункте, на северо-западе континента, где они найдены во французском ярусе (формация Virgin Hill). По данным И. Креспин (Crespin, 1961), фораминиферы принадлежат восьми эндемичным видам агглютинирующих фораминифер: *Saccamina glenisteri* Crespin, *Lagenamina ampullacea* Crespin, *Colonamina imperialis* Crespin, *C.? adhaerens* (Crespin), *Bathysiphon virgata* (Crespin), *B. sp.*, *Hyperamina devoniana* Crespin, *Tolyrammina helena* Crespin, *T. naxuosa* Crespin.

В восточной части Тихоокеанского кольца находки девонских фораминифер известны лишь в северном полушарии (США и Канада). Они найдены в отдельных частях девонского разреза (табл. 2 и 3). Среди них имеются как секреторные известковые формы, так и агглютинирующие.

### ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЭКОЛОГИИ ДЕВОНСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Наиболее благоприятным для существования фораминифер в девонском периоде было морское мелководье. Более глубокие зоны моря заселялись слабо. Препятствием, по-видимому, служило отсутствие достаточных пищевых ресурсов (слабое развитие донной относительно глубоководной фауны), а для секреторных форм — и агрессивное поведение  $\text{CO}_2$  ниже критической глубины карбонатообразования (Поярков, 1969). Последнее препятствовало и развитию донных известковых форм макрофауны. Наиболее чутко на факторы внешней среды реагировали секреторные фораминиферы, у которых удается заметить батиметрическую зональность (Поярков, 1971). Осолонение вод неблагоприятно для их существования, а опреснение резко сокращает численность и видовое разнообразие. Сильно влиял и характер грунта. По отношению к этому фактору среди секреторных фораминифер выделяются три группы. Первая, к которой относятся семитекстулярииды, в своем распространении связана с глинистыми и глинисто-карбонатными породами. Вторая, объединяющая паратурамминоидей, нодозариид и калигеллид, приурочена в основном к чистым известнякам. Представители третьей группы (моравамминиды и наницеллы) встречаются как в глинистых породах, так и в чистых известняках. Агглютинирующие девонские фораминиферы являются наиболее эврибионтными формами, но распространение их тесно связано с развитием секреторных форм, являясь по отношению к нему негативным. Наиболее ярко это проявилось в Северной Америке. Там в доживетских отложениях агглютинирующие фораминиферы встречались во всех литологических типах пород, а с момента появления в живетском веке секреторных фораминифер агглютинирующие стали встречаться только в тех породах, в которых почему-либо отсутствовали секреторные. Начиная с верхнего девона, агглютинирующие фораминиферы в Северной Америке наиболее часты в глинистых породах, лагунных и наиболее мелководных водорослевых, часто онколитовых известняках, т. е. в тех осадках, которых избегали простейшие с секреторной раковиной. Такое «раздельное» существование этих форм характерно также для силурийских и нижнедевонских отложений Урала. Свойственно оно и современным морским бассейнам (Phleger, 1960; Bandy, Arnal, 1960; Саидова, 1961).

### БИОГЕОГРАФИЯ ДЕВОНСКИХ ФОРАМИНИФЕР

Девонские агглютинирующие фораминиферы известны в целом ряде биогеографических провинций (табл. 4). Характерно, что родовой состав одновозрастных сообществ Аппалачской провинции резко отличается от всех остальных. В позднедевонское время не наблюдается ни одного общего рода, в среднем девоне — один общий род (*Psammosphaera*), а в раннем девоне представители всего двух родов извест-

## Распространение фораминифер в девонских отложениях Индигиро-Кольмской и Монголо-Охотской биогеографических провинций

| Вид                                                                                              | D <sub>1</sub> |   | D <sub>2c</sub> |   | D <sub>2gv</sub> |   |   | D <sub>3r</sub> |   |    | D <sub>3fm</sub> |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|-----------------|---|------------------|---|---|-----------------|---|----|------------------|----|----|
|                                                                                                  | 1              | 2 | 3               | 4 | 5                | 6 | 7 | 8               | 9 | 10 | 11               | 12 | 13 |
| <i>Parathuramina</i> ( <i>Salpingothuramina</i> ) <i>bykovaе</i> Pofark.                         |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>S.</i> ) <i>lipinae</i> Antr. (?)                                                 |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>S.</i> ) <i>aff. lipinae</i> Antr. ( <i>P.</i> <i>aff. spinosa</i> M.-Maclay) (?) |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>S.</i> ) <i>breviradiosa</i> Reith.                                               |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>S.</i> ) <i>aff. tuberculata</i> Lip.                                             |                |   |                 |   |                  |   |   | +               | + |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>S.</i> ) <i>paulis</i> Byk.                                                       |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>S.</i> ) <i>globulosa</i> Zasl.                                                   |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>Parathuramina</i> ) <i>ex gr. dagmarae</i> Sul.                                   |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>Parathuraminites</i> ) <i>paracushmani</i> Reith.                                 |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>P.</i> ) <i>aff. suleimanovi</i>                                                  |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>P.</i> ) <i>ex gr. bella</i> Reith.                                               |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>P.</i> ) <i>villosa</i> Zasl.                                                     |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>P.</i> ) <i>digitiformis</i> Zasl.                                                |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>P.</i> ( <i>P.</i> ) <i>minima</i> Sul.                                                       |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>Irregularina</i> sp.                                                                          |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>Uralinella bicamerata</i> Byk.                                                                |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>Archaesphaera minima</i> Sul.                                                                 |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>A. grandis</i> Lip.                                                                           |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>A. magna</i> Sul.                                                                             |                |   |                 | + |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>Eotuberitina</i> sp.                                                                          |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>Diplosphaerina</i> sp.                                                                        |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |
| <i>Tubeoporina cf. gloriosa</i> Pron.                                                            |                |   |                 |   |                  |   |   |                 |   |    |                  |    |    |







|                                                         |  |                         |  |       |  |                                      |  |                        |  |                  |  |                          |  |                                    |  |                     |  |                 |  |                       |  |                     |  |                  |  |
|---------------------------------------------------------|--|-------------------------|--|-------|--|--------------------------------------|--|------------------------|--|------------------|--|--------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|---------------------|--|------------------|--|
| Желинскни   Зпелн   Арнен   В. эмс   Зифель   Живетскни |  | Helderbergian   Ustrian |  | Erian |  | Onesquenthow   Cazenova   Toughnioga |  | Moscow and Ludlowville |  | Wanakan shale 10 |  | Centerfield limestone 10 |  | Delaware and Columbus limestone 11 |  | Beechwood limestone |  | Boyle limestone |  | Sellersburg limestone |  | Bailov limestone 12 |  | Haragan shale 13 |  |
|---------------------------------------------------------|--|-------------------------|--|-------|--|--------------------------------------|--|------------------------|--|------------------|--|--------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------|--|-----------------|--|-----------------------|--|---------------------|--|------------------|--|

- Примечание.
- 1 — Conkin, Conkin, 1960;
  - 2 — Williams, 1943;
  - 3 — Conkin, Conkin, 1964; Workman, Gillete, 1956;
  - 4 — Gutschick, 1962;
  - 5 — Cushman, Stainbrook, 1943;
  - 6 — Cushman, Carner, 1933; Thomas, 1931; Toomey, 1965;
  - 7 — Waines, 1962;
  - 8 — Toomey, 1965;
  - 9 — Loranger, 1954
  - 10 — Copeland, Kesling, 1955;
  - 11 — Stewart, Lampe, 1947; Summerson, 1958;
  - 12 — Cronos, Dunn, Hunter, 1932;
  - 13 — Moreman, 1933; Ireland, 1939;
  - 14 — Toomey, Mountjoy, Mackenzie, 1970.

## Распространение фораминифер в девонских отложениях Северной Америки

| Вид                                                      | D <sub>1</sub> |    | D <sub>2</sub> |    | D <sub>3</sub> |    |
|----------------------------------------------------------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|
|                                                          | I              | II | III            | IV | V              | VI |
| <i>Psammosphaera excerpta</i> Dunn                       | +              | +  |                |    |                |    |
| <i>P. aspera</i> Summerson                               |                |    |                |    |                |    |
| <i>P. elongata</i> Summerson                             |                |    |                |    |                |    |
| <i>P. discoidea</i> Stewart et Lampe                     |                |    |                |    |                |    |
| <i>P. rotunda</i> Stewart et Lampe                       |                |    |                |    |                |    |
| <i>P. devonica</i> Stewart et Lampe                      |                |    |                |    |                |    |
| <i>P. delicatula</i> Stewart et Lampe                    |                |    |                |    |                |    |
| <i>Sorosphaera bicella</i> Dunn                          | +              |    |                |    |                |    |
| <i>S. bicelloidea</i> Stewart et Lampe                   |                | +  |                |    |                |    |
| <i>S. columbensis</i> Stewart et Lampe                   |                | +  |                |    |                |    |
| <i>Hemisphaerammina hemisphaerica</i> (Stewart et Lampe) |                |    | +              |    |                |    |
| <i>H. multicamerata</i> (Summerson)                      |                |    | +              |    |                |    |
| <i>H. nodosa</i> (Summerson)                             |                |    | +              |    |                |    |
| <i>H. polyhedra</i> (Summerson)                          |                |    | +              |    |                |    |
| <i>H. rugosa</i> (Summerson)                             |                |    | +              |    |                |    |
| <i>H. sola</i> (Stewart et Lampe)                        |                |    | +              |    |                |    |
| <i>Fairiella quadripartita</i> (Moreman)                 | +              |    |                |    |                |    |
| <i>F. bipartita</i> (Ireland)                            | +              | +  |                |    |                |    |
| <i>F. discoidea</i> (Summerson)                          |                | +  |                |    |                |    |
| <i>F. dicantha</i> (Summerson)                           |                | +  |                |    |                |    |
| <i>F. clitellata</i> (Summerson)                         |                | +  |                |    |                |    |
| <i>F. carmani</i> (Summerson)                            |                | +  |                |    |                |    |
| <i>F. lameyi</i> (Summerson)                             |                | +  |                |    |                |    |
| <i>Webbinoloidea tricella</i> (Moreman)                  | +              |    |                |    |                |    |
| <i>W. disparicella</i> Summerson                         |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. hormiscoides</i> Summerson                         |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. pentachora</i> Summerson                           |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. trichora</i> Summerson                             |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. similis</i> Stewart et Lampe                       |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. trilocularis</i> Stewart et Lampe                  |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. polygonia</i> (Stewart et Lampe)                   |                | +  |                |    |                |    |
| <i>Blastammina eisenacki</i> Conkin, Conkin et Pike      |                |    | ?              |    |                | +  |
| <i>Pseudoastrorhiza delicata</i> Gutschick et Treckman   |                |    |                |    |                | +  |
| <i>Lagenammina helenae</i> (Summerson)                   |                | +  |                |    |                | +  |
| <i>L. cumberladii</i> Conkin                             |                |    |                |    |                | +  |
| <i>L. wallingfordensis</i> Conkin                        |                |    |                |    |                | +  |
| <i>Colonommina lingula</i> Gutschick, Weiner et Young    |                |    | ?              |    |                | +  |
| <i>Tholosina</i> ? ovoidea Stewart et Lampe              |                | +  |                |    |                |    |
| <i>Th. ? circularis</i> Stewart et Lampe                 |                | +  |                |    |                |    |
| <i>Thurammina adamsi</i> Conkin et Conkin                |                |    |                |    |                | +  |
| <i>T. strickleri</i> Conkin et Conkin                    |                |    |                |    |                | +  |
| <i>T. congesta</i> Gutschick, Weiner et Young            |                |    |                |    |                | +  |
| <i>Amphitremoida huffmani</i> Conkin et Conkin           |                |    |                |    |                | +  |
| <i>Amph. eisenacki</i> Conkin et Conkin                  |                |    |                |    |                | +  |
| <i>Stegnammina elongata</i> Ireland                      | +              |    |                |    |                |    |
| <i>Ceratammina cornucopia</i> Ireland                    | +              |    |                |    |                |    |
| <i>Crithionina psammosphaeraeformis</i> Conkin et Conkin |                |    |                |    |                | +  |
| <i>Wieckoella binodosa</i> Summerson                     |                | +  |                |    |                |    |
| <i>W. sphaerica</i> Summerson                            |                | +  |                |    |                |    |
| <i>Thuramminoides sphaeroidalis</i> Plummer              |                |    | ?              |    |                | +  |
| <i>Parathurammina (Salpingothurammina) lipinae</i> Antr. |                |    |                |    | +              |    |

| Вид                                                                                     | D <sub>1</sub> |    | D <sub>2</sub> |    | D <sub>3</sub> |    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|--|
|                                                                                         | I              | II | III            | IV | V              | VI |  |
| Parathuramina (S.) paulis Byk.<br>(=P. sp. Toomey, 1970, fig. 31)                       |                |    |                | +  |                |    |  |
| P. (S.) cf. spinosa Antr.                                                               |                |    |                | +  |                |    |  |
| P. (Parathuramminites) paracushmani Reittl. (=P. cf. spinosa Toomey, 1975, fig. 24, 25) |                |    |                | +  |                |    |  |
| P. sp.                                                                                  |                |    |                | +  |                |    |  |
| Irregularina angulata Pojark.<br>(=P. sp. Toomey, 1970, fig. 24, 25)                    |                |    |                | +  |                |    |  |
| Irregularina ? sp.                                                                      |                |    |                | +  |                |    |  |
| Archaelagena ? sp.                                                                      |                |    |                | +  |                |    |  |
| Bisphaera ? sp.                                                                         |                |    |                | +  |                |    |  |
| Hyperamina sappingtonensis Gutschick                                                    |                |    |                |    |                | +  |  |
| H. conica Gutschick, Weiner et Young                                                    |                |    |                |    |                | +  |  |
| H. rockfordensis Gutschick et Treckman                                                  |                |    |                |    |                | +  |  |
| Caligella sp.                                                                           |                |    |                | +  | +              |    |  |
| Paratikhinella sp.                                                                      |                |    |                | +  |                |    |  |
| Paratikhinella cannula Byk.                                                             |                |    |                | +  |                |    |  |
| Tikhinella cf. fringa E. Bykova<br>(=T. sp. Toomey, 1965)                               |                |    |                | +  |                |    |  |
| T. cf. multiformis Lipina (=T. sp. Toomey, 1965)                                        |                |    |                | +  |                |    |  |
| T. cf. pirula E. Bykova (=T. sp. Toomey, 1965)                                          |                |    |                | +  |                |    |  |
| T. cf. aequalis Konoplina (=T. sp. Toomey, 1965)                                        |                |    |                | +  |                |    |  |
| T. measpis Byk.                                                                         |                |    |                | +  | +              |    |  |
| T. sp.                                                                                  |                |    |                | +  |                |    |  |
| Eonodosaria evlanensis Lip.                                                             |                |    |                | +  |                |    |  |
| E. sp.                                                                                  |                |    |                | +  | +              |    |  |
| Multiseptida cf. coralina Byk.                                                          |                |    |                | +  |                |    |  |
| Moravammina dubia (Miller et Carmer)                                                    |                |    |                |    | +              |    |  |
| Evlania ? sp.                                                                           |                |    |                | +  |                |    |  |
| Semitextularia thomasi Miller et Carmer                                                 |                |    |                | +  | +              |    |  |
| S. thomasi Copeland et Keisiling                                                        |                |    | +              | +  | +              |    |  |
| Pseudopalmula palmuloides Cushman et Stainbrook                                         |                |    |                |    | +              |    |  |
| Paratextularia proboscidea (Cushman et Stainbrook)                                      |                |    |                |    | +              |    |  |
| Nanicella galloway (Thomas)                                                             |                |    |                |    |                |    |  |
| Vasicekia sp.                                                                           |                |    |                |    |                |    |  |
| Bathysiphon parallelus Dunn                                                             | +              | +  |                |    |                |    |  |
| B. diminutionis Moreman                                                                 | +              | +  |                |    | +              | +  |  |
| R. rugosus Ireland                                                                      | +              |    |                |    | +              | +  |  |
| B. curvus Moreman                                                                       | +              |    |                |    |                |    |  |
| Rhabdammina sp.                                                                         |                |    |                |    |                |    |  |
| Ammovolummina ? maxwelli (Ireland)                                                      | +              |    |                |    |                |    |  |
| Ammodiscus exsertus Cushman                                                             |                |    |                |    |                | +  |  |
| Amm. longixsertus Gutschick et Treckman                                                 |                |    |                |    |                | +  |  |
| A. semiconstrictus Waters                                                               |                |    |                |    |                | +  |  |
| Tolypamina continius Gutschick                                                          |                |    |                |    |                | +  |  |
| T. jacobschapelensis Conkin                                                             |                |    |                |    |                | +  |  |
| T. frizzelli Conkin et Conkin                                                           |                |    |                |    |                | +  |  |
| T. extenda Ireland                                                                      |                |    |                |    |                | +  |  |
| T. cyclops Gutschick et Treckman                                                        |                |    |                |    |                | +  |  |
| T. gesteriensis Conkin et Conkin                                                        |                |    |                |    |                | +  |  |

| Вид                                                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> |     | D <sub>3</sub> |   |    |
|----------------------------------------------------|----------------|----------------|-----|----------------|---|----|
|                                                    | I              | II             | III | IV             | V | VI |
| <i>Tolypammina bulbosa</i> (Gutschick et Treckman) |                |                |     |                |   | +  |
| <i>Trepeilopsis spiralis</i> Gutschick et Treckman |                |                |     |                |   | +  |
| <i>Oxinoixis botrys</i> Gutschick                  |                |                |     |                |   | +  |
| <i>Aschimonella lousiana</i> Conkin et Conkin      |                |                |     |                |   | +  |

Примечание. I — Helderbergian; II — Onesquethow (верхняя часть); III — Tioughnioga; IV — Finger Lakes; V — Chemung; VI — Brandford (верхняя часть).

Таблица 4

Распространение агглютированных фораминифер в девонских отложениях различных биогеографических провинций

| Род                     | D <sub>1</sub> |    | D <sub>1</sub> <sup>2</sup> |     | D <sub>3</sub> <sup>1</sup> |    |    | D <sub>3</sub> <sup>2</sup> |    |
|-------------------------|----------------|----|-----------------------------|-----|-----------------------------|----|----|-----------------------------|----|
|                         | I              | II | I                           | III | I                           | II | IV | I                           | II |
| <i>Psammosphaera</i>    | 1              |    | 7                           | +   |                             |    |    |                             |    |
| <i>Sorosphaera</i>      |                |    | 3                           |     | +                           |    |    |                             |    |
| <i>Webbinoloidea</i>    | 2              |    | 7                           | ?   |                             |    |    |                             |    |
| <i>Hemisphaerammina</i> |                |    | 6                           | ?   |                             |    |    |                             |    |
| <i>Fairiella</i>        | 2              |    | 6                           | ?   |                             |    |    |                             |    |
| <i>Blastammina</i>      |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |
| <i>Pseudoastrorhiza</i> |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |
| <i>Saccammina</i>       |                |    |                             |     |                             | 1  | 1  |                             | 1  |
| <i>Lagenammina</i>      |                |    | 1                           |     |                             |    | 3  | 2                           |    |
| <i>Colanammina</i>      |                | 1  |                             |     |                             |    | 2  | 1                           |    |
| <i>Tholosina</i>        |                |    | 2                           |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Thurammina</i>       |                | 6  |                             | ?   |                             |    |    |                             | 3  |
| <i>Amphitremoida</i>    |                | 2  |                             |     |                             |    |    |                             | 2  |
| <i>Stegnammina</i>      | 1              |    |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Ceratammina</i>      | 1              |    |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Weikkoella</i>       |                |    | 2                           |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Thuramminoides</i>   |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |
| <i>Crithionina</i>      |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |
| <i>Hyperammina</i>      |                | 1  |                             | 1   |                             |    | 1  | 3                           |    |
| <i>Dendrophrya</i>      |                | 2  |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Saccorhiza</i>       |                | 1  |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Rhabdammina</i>      |                |    |                             |     | +                           |    |    |                             |    |
| <i>Bathysiphon</i>      | 4              | 1  |                             |     |                             |    | 2  |                             |    |
| <i>Brevisiphon</i>      |                | 1  |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Ammovolummina</i>    | 1              | 3  |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Tubacera</i>         |                | 3  |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Serpulina</i>        |                | 2  |                             |     |                             |    |    |                             |    |
| <i>Ammodiscus</i>       |                | 1  |                             | 1   |                             |    |    |                             | 3  |
| <i>Tolypammina</i>      |                | 3  |                             |     |                             |    | 2  | 7                           |    |
| <i>Trepeolopsis</i>     |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |
| <i>Reophax</i>          |                |    |                             | 1   |                             |    |    |                             |    |
| <i>Oxinoixis</i>        |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |
| <i>Aschimonella</i>     |                |    |                             |     |                             |    |    |                             | 1  |

Примечание. I — Аппалачская провинция; II — Урало-Тянь-Шаньская; III — Средиземноморская; IV — Австралийская провинция. Крестиками обозначено присутствие рода, цифрами — число его видов.

ны как в Аппалачской, так и в Урало-Тянь-Шаньской провинции. Один из них (*Bathysiphon*) является широко распространенным силурийским родом, второй (*Ammovolummina*) появляется в обоих районах в раннем девоне. Весьма примечательно, что девонские сообщества Средиземноморской, Уральской и Австралийской провинций состоят в основном из представителей родов, развитых в силурийских отложениях Урала.

Такая же преемственность состава простейших в первой половине девона наблюдается и в Аппалачской провинции. Это скорее всего свидетельствует об отсутствии обмена агглютинирующими фораминиферами между Старым и Новым Светом на протяжении раннего и среднего девона. Фаменский комплекс фораминифер Аппалачской провинции сильно отличается от среднедевонского и очень напоминает по родовому составу более древние девонские сообщества Евразии и Австралии (табл. 4). По-видимому, к этому времени связь между бассейнами Северо-Американского и Евразийского континентов возобновилась.

Наибольшее количество данных о характере связей между Старым и Новым Светом дает анализ распространения паратурамминоидей, калигеллид и нодозариид. Сравнение сообществ простейших первой половины девона, живетского, франского и фаменского веков Индигиро-Колымской, Монголо-Охотской, Калифорнийско-Канадской и Урало-Тянь-Шаньской провинций показало следующее (табл. 5, 6). Сооб-

Таблица 5

Распространение фораминифер в живетских отложениях различных биогеографических провинций

| Род, подрод                           | Урало-Тянь-Шаньская провинция |              | Индигиро-Колымская провинция |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------------|
|                                       | Урал                          | Средняя Азия |                              |
| Parathuramina (Parathuramina)         |                               |              | 2                            |
| P. (Parathuraminites)                 | 1                             | 1            | 4                            |
| P. (Salpingothuramina)                | 6                             | 6            | 6                            |
| Irregularina                          | 1                             | 1            | 2                            |
| Archaelagena                          | 1                             | 2            |                              |
| Archaesphaera                         | 2                             | 1            | 3                            |
| Tscherdyncevelia                      | 1                             |              |                              |
| Eovolutina                            |                               | 1            |                              |
| Diplosphaerina                        |                               | 1            | 1                            |
| Bituberitina                          |                               | 1            |                              |
| Orientina                             |                               | 1            |                              |
| Eotuberitina                          |                               | 1            |                              |
| Parastegnammina                       |                               | 2            | 1                            |
| Corbiella                             |                               | 1            |                              |
| Auroria                               | 2                             | 2            |                              |
| Cribrosphaeroides (Cribrosphaeroides) | 2                             | 2            | 2                            |
| Cr. (Parphia)                         |                               | 1            |                              |
| Bisphaera                             | 2                             | 2            | 3                            |
| Petchorina                            |                               | 1            |                              |
| Caligella                             |                               |              | 1                            |
| Earlandia                             |                               |              | 2                            |
| Moravammina                           | 2                             |              | 2                            |

Примечание. Цифрами обозначено число видов.

щество простейших Индигиро-Колымской провинции на протяжении всего девона больше всего напоминает таковое Урало-Тянь-Шаньской, отличаясь более обедненным составом. В живетских отложениях Индигиро-Колымской провинции неизвестны представители аврорий и ряда других родов, а во франских — высокоспециализированных нодозариид (*Multiseptida*). Можно предполагать, что будет еще более бедным сообщество фораминифер Монголо-Охотской провинции. По-видимому, расселение паратурамминид, калигеллид и нодозариид из центра их зарождения (Урал) шло вдоль северной окраины Ангариды в бассейн современных рек Лена и Колыма и далее к югу. Отсутствие высокоспециализированных нодозариид во франских сообществах Индигиро-Колымской провинции указывает, что формирование комплекса про-

Распространение фораминифер в отложениях франского яруса различных биогеографических провинций

| Род                           | Урало-Тянь-Шаньская |                 | Инди-<br>ро-Ко-<br>лымская | Аппалач-<br>ская | Кали-<br>форний-<br>ско-Ка-<br>надская |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------|----------------------------------------|
|                               | Урал                | Средняя<br>Азия |                            |                  |                                        |
| Syniella                      |                     | 2               |                            |                  |                                        |
| Parathuramina (Parathuramina) | 1                   |                 |                            |                  |                                        |
| P. (Parathuraminites)         | 2                   | 2               | 1                          |                  | 1                                      |
| P. (Salpingothuramina)        | 2                   | 4               | 3                          |                  | 3                                      |
| Irregularina                  | 1                   | 1               | 1                          |                  | 2                                      |
| Uralinella                    | 1                   |                 | 1                          |                  |                                        |
| Archaealagena                 |                     | 3               |                            |                  | 1                                      |
| Archaeosphaera                | 2                   | 2               | 2                          |                  |                                        |
| Rauserina                     | 2                   | 1               | 1                          |                  |                                        |
| Eovolulina                    | 2                   |                 |                            |                  |                                        |
| Bituberitina                  | 1                   | 1               |                            |                  |                                        |
| Orientina                     | 1                   | 1               |                            |                  |                                        |
| Eotuberitina                  |                     | 1               |                            |                  |                                        |
| Auroria                       | ?                   | 1               |                            |                  |                                        |
| Cribrosphaeroidea (Parphia)   | 1                   | 1               |                            |                  |                                        |
| Cr. (Cribrosphaeroides)       | 1                   | 2               | 3                          |                  |                                        |
| Uslonia                       | 1                   | 1               | +                          |                  |                                        |
| Bisphaera                     | 4                   | 1               | 3                          |                  | 1                                      |
| Parastegnammina               | 1                   | 3               |                            |                  |                                        |
| Corbiella                     |                     | 1               |                            |                  |                                        |
| Caligella                     | 4                   | 1               |                            | +                | 1                                      |
| Petchorina                    | 1                   | 1               |                            |                  |                                        |
| Baituganella                  | 1                   |                 | 2                          |                  |                                        |
| Paratikhinella                | 1                   |                 |                            |                  | 1                                      |
| Tikhinella                    | 4                   | 2               | 1                          | +                | 5                                      |
| Eonodosaria                   | 4                   | 3               | 1                          | +                | 1                                      |
| Eogeinitzina                  | 2                   | 2               | 1                          |                  |                                        |
| Frondilina                    | 1                   |                 |                            |                  |                                        |
| Multiseptida                  | 1                   |                 |                            |                  | 1                                      |
| Tournayella                   | 4                   | 1               |                            |                  |                                        |
| Nanicella                     | 4                   |                 | 3                          | 1                | 1                                      |
| Moravammina                   |                     |                 |                            | 1                |                                        |

Примечание. Крестиками обозначено присутствие рода, цифрами — число его видов.

стейших Калифорнийско-Канадской провинции происходило за счет мигрантов, проникающих в Новый свет не восточным путем, а через Арктический бассейн (восточный путь преграждался Берингией).

Таким образом, формирование сообществ девонских простейших Тихоокеанского кольца происходило в основном за счет миграции секретионных фораминифер из Урало-Тянь-Шаньской провинции. Намечается три пути миграции: арктический, располагавшийся к северу от Ангарида и Берингии, ведущий в Калифорнийско-Канадскую провинцию; северный, пролежавший по северной окраине Ангарида и между Ангаридой и Берингией (в Индигиро-Колымскую и Монголо-Охотскую провинции); южный, располагавшийся между Индо-Тибетией и Сино-Гобией и ведущий в бассейны Индокитая и в Австралию. Связи биогеографических провинций девона непосредственно через Тихий океан по данным изучения фораминифер не устанавливаются.

## ЛИТЕРАТУРА

Богуш О. И., Юферев О. В. Фораминиферы карбона и перми Верхоянья. М., «Наука», 1966, 209 с.

- Заславская Н. М. Первые находки живецких фораминифер северо-восточной части Омолонского массива.—«Геол. и геофиз.», 1971, № 2, с. 30—36.
- Изосов Л. А., Поярков Б. В. Первая находка девонских фораминифер в Южном Приморье.—«ДАН СССР», 1976, т. 227, № 2, с. 425—426.
- Меннер В. Л., Рейтлингер Е. А. Провинциальные особенности фораминифер среднего и позднего девона Северо-Сибирской платформы.—В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып. 14, 1970, с. 25—38.
- Миклухо-Маклай А. Д. Комплексы фораминифер среднего палеозоя Северо-Восточной Сибири.—В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 15, 1961, с. 208—213.
- Нгуен Ван Лиен. Микрофаунистические горизонты в каменноугольных отложениях Северного Вьетнама.—В кн.: Тез. докл. VIII Междунар. конгресса по стратиграфии и геологии карбона, М., 1975, с. 234—235.
- Поярков Б. В. Об условиях образования верхнедевонских отложений Южной Ферганы.—В кн.: Геол. сб. Львовского геол. о-ва, Львов, 1969, с. 97—136.
- Поярков Б. В. О батиметрической и широтной зональности девонских фораминифер.—В кн.: Геол. сб. Львовского геол. о-ва, Львов, 1971, с. 130—137.
- Рейтлингер Е. А., Платонов В. А., Меннер В. В. Микропалеонтологические комплексы девона и нижнего карбона Сибирской платформы.—«ДАН СССР», 1973, т. 210, № 5, с. 1167—1170.
- Савдова Х. М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1961, 232 с.
- Синицын В. М. Палеогеография Азии. Л., Изд-во АН СССР, 1962.
- Спаский Н. Я., Дубатов В. Н., Кравцов А. Г. Палеобиогеографическое районирование ранне- и среднедевонских морей земного шара (на примере девонских кораллов). Рефераты докл. к III Междунар. симпоз. по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона СССР. Л., 1968.
- Bandy O. L., Arnal R. E. Concepts of foraminiferal paleoecology.—Bull. Amer. assoc. petrol. geol., 1960, vol. 44, N 2.
- Conkin G. E., Conkin B. M. Arenaceous Foraminifera in the Silurian and Devonian of Kentucky (Abstracts).—Geol. Soc. America Bull., 1960, vol. 71, N 12.
- Conkin G. E. Devonian Foraminifera, pt. I. The Louisiana Limestone of Missouri and Illinois.—Bull. Amer. Paleontol., 1964, vol. 47, N 213, p. 53—105.
- Copeland M. G., Kesling R. V. A new occurrence of *Semextularia thomasi* Miller and Carmer, 1933.—Contr. Mus. Paleontol. Univ. Michigan, 1955.
- Crespin I. Upper Devonian Foraminifera from Western Australia.—Paleontology, 1961, vol. 3, pt. 4, p. 397—409.
- Cushman J. A., Stainbrook M. A. Some Foraminifera from the Devonian of Iowa.—Contrib. Cushman Lab. Foram. Research, 1943, vol. 19, pt. 4, p. 73—79.
- Gutschick R. C. Arenaceous Foraminifera from oncolites in the Mississippian. A Sappington Formation of Montana.—J. Paleont., 1962, vol. 36, N 6.
- Ireland H. A. Devonian and Silurian Foraminifera from Oklahoma.—J. Paleont., 1939, vol. 13, N 2.
- Loranger D. M. Ireton microfossil zones of central and northeastern Alberta Western Canada sedimentary Basin. A Symposium Ralph Leslie Rutherford Memor., 1954, p. 182—203.
- Loranger D. M. Devonian paleoecology of northeastern Alberta.—J. Sed. Petrology, 1965, vol. 35, N 4, p. 818—837.
- Miller A. K., Carmer A. M. Devonian foraminifera from Iowa.—J. Paleont., 1933, vol. 7, N 4, p. 423—431.
- Moreman W. I. Arenaceous Foraminifera from the Lower Paleozoic rocks of Oklahoma.—J. Paleont., 1933, vol. 7, N 4.
- Phleger F. B. Ecology and distribution of Recent Foraminifera.—Johns Hopkins Press, Baltimore, 1960, p. 1—297.
- Stewart G. A., Lampe L. Foraminifera from the Middle Devonian bone beds of Ohio.—J. Paleontol., 1947, vol. 21, N 6, p. 529—536.
- Thomas A. O. Late Devonian Foraminifera from Iowa.—J. Paleontol., 1931, vol. 5.
- Toomey D. F. Upper Devonian Foraminifera from the Lime Creek Formation of north-central Iowa (Abstract).—Geol. Soc. America, Program Annual Meeting Kansas City, Missouri, 1965a, p. 175.
- Toomey D. F. Upper Devonian (Frasnian) Foraminifera from Redwater and South Sturgeon Lake reefs, Alberta, Canada.—Bull. Canad. Petrol. Geol., 1965b, vol. 13.
- Toomey D. F., Montjoy E. W., Mackenzie W. S. Upper Devonian (Frasnian) algae and foraminifera from the Ancient-Wall carbonate complex, Jasper National Park, Alberta, Canada.—Can. J. Earth. Sci., 1970, vol. 7, p. 946—981.
- Waines R. H. Devonian Calcareous Foraminifera from Arrow Canyon Range, Clark County, Nevada (Abstract).—A. A. P. G.—S. L. P. M. Program San Francisco Meeting, March, 1962, p. 58.
- Williams G. S. Stratigraphy and fauna of the Louisiana Limestone of Missouri.—U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1943, 203, p. 133.
- Workman L. E., Gillette T. Subsurface Stratigraphy of the Kinderhook series of Illinois.—Illinois Geol. Surv. Report of Investigations, 1956, N 189, p. 46.

1977

**К ВОПРОСУ О ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ  
МОРЕЙ ТИХООКЕАНСКОГО ПОЯСА В КАРБОНЕ  
И ПЕРМИ ПО ФУЗУЛИНИДАМ**

**А. П. НИКИТИНА**

*Приморское территориальное геологическое управление, Владивосток*

В районах, прилегающих к Тихому океану, фузулиниды известны во многих местонахождениях (Ross, 1967, рис. 1). По фузулинидам детально расчленены разрезы карбона и перми Приморья (Никитина, 1970; 1974а; Соснина, 1960), Китая (Sheng, 1963), Японии (Toriyama, 1967), сопоставлены одновозрастные отложения этого обширного региона (Бураго и др., 1974; Левен, 1967; Миклухо-Маклай, 1963; Никитина, 1974а; Соснина, 1960; Юферев, 1973; и др.) и предложены схемы зоогеографического районирования (Виноградов и др., 1969; Вдовенко, 1975; Миклухо-Маклай, 1963; Минато и др., 1968; Никитина, 1975; Рейтлингер, 1975; Соловьева, 1974; Юферев, 1973; Ross, 1967, 1973; и др.). Все исследователи отмечают резко обедненный состав известных здесь фаун и предлагают выделять этот регион в самостоятельную Тихоокеанскую биогеографическую область.

На существование тихоокеанской зоохории указывала еще М. И. Соснина (1960). В схеме биогеографического районирования морей каменноугольного и пермского периодов А. Д. Миклухо-Маклай (1963) обособлял Тихоокеанское побережье Азии и Северной Америки в самостоятельные биогеографические подразделения. В среднем и позднем карбоне в составе Русско-Китайской области он выделял Китайскую провинцию (Восточный Китай, Индокитай, п-ов Корея, южная часть советского Дальнего Востока, Япония и северная часть Камчатки (Корякский кряж), в ранней перми — в Кавказо-Синийской области Уссурийскую провинцию (южная часть советского Дальнего Востока, Северо-Восточный Китай, Япония и, возможно, северная часть Камчатки), в поздней перми — Уссурийско-Малайскую подобласть с провинциями: Корякской, Уссурийской, Индосинийской, Тиморской и Орегонской. Центральная часть Северо-Американского континента (бассейн р. Миссисипи) в течение позднего палеозоя была обособлена.

В 1965 г. Д. Л. Степанов выделил Тихоокеанскую провинцию, охватывающую территории Восточно-Азиатской и Кордильерской геосинклиналей. О. В. Юферев (1969, 1973) рассматривает эту провинцию (внешняя зона Японии, Сихотэ-Алинь, Корякско-Камчатская складчатая область и Кордильеры) в качестве Тихоокеанской биогеографической области. Схемы биогеографического районирования, разработанные А. Д. Миклухо-Маклаем и О. В. Юферевым, в целом довольно близки и различаются оценкой ранга выделяемых подразделений и границ зоохорий (в частности, положением в этих схемах Китая).



В каменноугольном и пермском периодах Приморье располагалось на границе двух биогеографических областей, поэтому изучение его ископаемых фаун, равно как и фаун других пограничных территорий, особенно важно. Вопрос биогеографического районирования Приморья неоднократно рассматривался (Никитина, 1974б, 1976). Резкие различия в фаунах северных и южных районов Приморья позволили предположить их принадлежность к разным биогеографическим подразделениям. Сходная ситуация наблюдается в Северной Америке (Ross, 1967), где фауны «мидконтинента» существенно отличаются от фаун Кордильерской миогеосинклинали, и в Японии, в которой фузулиниды внешней зоны островов по составу значительно беднее фузулинид внутренней зоны. Существование в Японии двух зоогеографических провинций намечается также по фауне кораллов (Mitato, Kato, 1957a, b). Предполагается, что граница между провинциями пролегла в Центральной Японии, пересекая восточную часть гор Хида и северную — гор Канто, совпадая на юге со структурным поясом Фосса Магна (Минато и др., 1968).

Палеонтологически охарактеризованные морские отложения позднего палеозоя представлены шельфовыми фациями эпиконтинентальных бассейнов (Южное Приморье, центральная часть Северной Америки, внутренняя зона Японских островов) и фациями открытого моря геосинклинальных прогибов (Восточное Приморье, Кордильеры, внешняя зона Японских островов). В Приморье и Северной Америке эти бассейны, возможно, разделялись перешейками. С шельфовыми фациями связаны очень богатые и разнообразные фауны, с фациями открытого моря — резко обедненные. Геосинклинальные бассейны Приморья (Сихотэ-Алинь), Северной Америки (Кордильеры) и Японии (внешняя зона Японских островов) относятся к Тихоокеанской области (Юферев, 1973). Моря субплатформенного типа включаются в состав разных областей: Южно-Приморское море отнесено к Индосинийской провинции (Никитина, 1976), Северо-Американское — к самостоятельной, Северо-Американской, области (Миклухо-Маклай, 1963; Юферев, 1973). Мелководный бассейн внутренней зоны Японских островов в карбоне рассматривается в составе Евразийской области (Юферев, 1973), в перми — Тихоокеанской (Никитина, 1976). Нельзя не отметить большой условности подобного районирования, поскольку оно основывается только на констатации фактов сходства и различий таксономического состава фаун без учета их экологических особенностей, которыми, скорее всего, и объясняются эти различия.

На Тихоокеанском побережье в позднем палеозое развивались три типа фузулинидовых фаун: 1) евразийский (карбон) и кавказо-синийский (пермь); 2) североамериканский (карбон, пермь) и 3) тихоокеанский (карбон, пермь) — обедненный тип. Эти фауны отличались составом родов и видов, а в перми и семейств. Развитие родовых таксонов, общих для всех типов фаун, в Евразийской и Северо-Американской областях также различалось.

### КАРБОН

В раннем карбоне существенных различий в фораминиферовых фаунах не наблюдается (Рейтлингер, 1975; Юферев, 1973). В составе комплексов доминируют так называемые «мелкие» фораминиферы. Их насчитывается более 50 родов. Все они встречаются в Евразийской области и свыше 40 — в Северо-Американской (12 родов указываются предположительно). В Приморье «мелкие» фораминиферы изучены недостаточно. Выявленные здесь представители родов *Lituotubella*, *Haplophragmella*, *Endothyra* s. str., *Endothyranopsis*, *Globoendothyra*, *Ianyschewskina*, *Bradyina*, *Tetrataxis*, *Valvulinella*, *Globivalvulina*, *Howchinia*, *Paleotextularia*, *Cribrostomum*, *Climacammina*, *Archaediscus*.

*Asteroarchaediscus* и *Neoarchaediscus* не отражают полного состава этой фауны. Из названных родов наибольшей численностью отличаются эндотиранопсисы, брэдины, эоштаффеллы и текстулярииды. В Китае и Японии «мелкие» фораминиферы изучены еще меньше. Многие из известных в Приморье родов встречаются и в этих регионах.

В составе комплексов фузулиниды составляли немногим более 15%. Из 11 родов (табл. 1), известных в Евразийской области (Вдовенко, 1975; Рейтлингер, 1975; Юферев, 1973), в Приморье, Китае и Японии встречаются пять родов (Соснина, Никитина, 1976; Okimura, 1966; Chang Lin-hsin, 1962); в Северо-Американской области распространены виды четырех родов (Mamet, Skipp, 1970; Ross, 1973). Все роды космополитные. Характер развития фузулинидовых фаун Евразийской и Северо-Американской областей несколько различался. В Евразийской области были широко распространены эоштаффеллы; в Северо-Американской, наоборот, при незначительном развитии эоштаффелл разнообразнее были представлены миллереллы. Эти особенности проявились и в фаунах Приморья и Японии: преобладание в Приморье эоштаффелл, а в Японии миллерелл отмечалось неоднократно (Никитина, 1974а; Соснина, 1960; Соснина, Никитина, 1976).

В целом фауны Приморья и Японии были близки к фаунам других регионов Евразийской области. Нельзя не согласиться с Б. Маме и Б. Скипп (Mamet, Skipp, 1970), что центром развития раннекаменноугольных фаун являлась центральная часть Евразийского Тетис, откуда и происходило их расселение. Однако проникновение евразийских элементов в Северо-Американскую область осуществлялось, по-видимому, не южным путем, через Приморье, Китай и Японию, а северным, возможно со стороны Арктической Канады. О наличии северного пути связи в какой-то мере свидетельствует появление в центральной части Северной Америки представителей рода *Seminovella*, а на Чукотке — рода *Loeblichia*, характерных для раннего карбона западных районов Евразийской области. Проникновение семиновелл и лёбликий со стороны Тихого океана маловероятно, так как на Тихоокеанском побережье они нигде не обнаружены.

Начиная с башкирского века и до конца ранней перми в фораминиферовых фаунах Тихоокеанского побережья доминируют представители отряда Fusulinida. В поздней перми, как и в раннем карбоне, в составе комплексов преобладали «мелкие» фораминиферы (в Приморье установлено до 60 родов), но и фузулиниды отличались большой численностью и разнообразием.

Фузулиниды в северной части Тихоокеанского побережья известны во многих местонахождениях: в Восточном Приморье, южной части Хабаровского края, на севере Камчатки и в центральной части Чукотки, на западе Канады, в Соединенных Штатах Америки (штаты Вашингтон, Орегон, Невада, Юта, Калифорния, Аризона, Нью-Мексико, Техас и др.), в Мексике, Японии, Китае и Корее. Сравнение фузулинидовых фаун позднего палеозоя наиболее характерных местонахождений (Никитина, 1974б; 1976) позволяет выделить несколько типов сообществ. Формирование разнообразных типов сообществ в значительной степени связано с различием экологических обстановок, обусловленных структурно-тектоническим и палеогеографическим положением бассейнов. Развитие фузулинидовых фаун происходило в условиях субтропического или тропического климата (Миклухо-Маклай, 1963; Юферев, 1973; Girdley, 1968; Ross, 1972), индикатором которого являлись рифовые постройки, известные в Южном и Восточном Приморье, Приамурье, на Тихоокеанском побережье Северной Америки, в Японии (?), Китае (?).

В среднем карбоне наиболее богатая фауна фузулинид (более 30 видов) существовала в центральных частях Евразийской области

(табл. 1). Из их числа в Северо-Американской области известны более 10 родов и, кроме них, два эндемичных рода. Фауны Приморья, Китая и Японии по родовому составу довольно близки между собой; они в значительной степени отличаются от фаун Евразийской области, в меньшей — от фаун Северо-Американской области. Однако в этих регионах формировались два совершенно отличных типа сообществ, что в основном и отличает эти фауны. В Евразийской области в башкирском веке развивались преимущественно эоштаффеллы, псевдоштаффеллы и профузулинееллы, в раннемосковском — профузулинееллы и альютовеллы, в позднемосковском — неоштаффеллы, фузулины и фузулинееллы. В Северо-Американской области в башкирском веке доминировал миллерелловый тип сообществ, в московском преобладали биденны, ведекинделлины и зоверингеллы. Формирование этих морфологически различных типов фаун (евразийский тип — раковины высокоспиральные, малооборотные, с крупными хоматами и интенсивно складчатыми септами; североамериканский — раковины многооборотные с компактной спиралью и аксиальными уплотнениями), по мнению М. Н. Соловьевой (1974), связано с адаптацией к бентосному образу жизни. В Приморье развивались сообщества смешанного типа, в которых преобладали элементы евразийской фауны (эоштаффеллы, псевдоштаффеллы, высокоспиральные фузулинееллы); в конце московского века появились низкоспиральные компактные фузулинееллы, псевдофузулинееллы и биденны североамериканского типа. Среди биденн отмечаются очень близкие виды.

Сходный состав среднекаменноугольных фаун наблюдался в Японии. Здесь существовали виды широкого распространения, свойственные Евразийской области, и виды, характерные для Северо-Американской области. В Китае развивался тип сообществ, присущий Евразийской области (Раузер-Черноусова, 1960). Сходство родового состава комплексов и большое число общих видов в среднекаменноугольных фаунах Приморья, Японии, Китая и западных районов Евразийской области свидетельствует о существовании свободного сообщения между бассейнами. Присутствие в Японии видов, общих с видами Северо-Американской области, позволяет предполагать, что связь между Тихоокеанской и Северо-Американской областями существовала, но была ограниченной. Значительно более свободной была связь Северо-Американской области с Евразийской через область Баренца-Франклина (Юфев, 1973).

В позднем карбоне в связи с усилением тектонической активности и начавшимся воздыманием отдельных участков земной коры размеры морских бассейнов сократились, прервались многие ранее существовавшие связи, что привело к увеличению эндемизма фаун. Особенно значительным стали различия между Евразийской и Северо-Американской областями. В последней появилось пять эндемичных родов; видовой состав широко распространенных родов также был иным. Значительным эндемизмом отличались и фауны Тихоокеанской области. Элементы касимовской фауны известны в южной части Хабаровского края и в Китае. В Приморье в касимовском веке существовали тритицито-обсолетовое и псевдофузулинеелло-биденновое сообщества. По составу родов касимовская фауна Приморья сходна с фауной центральной части Евразийской области, но отличается составом видов. Сходство родового состава комплексов фузулинид касимовского века Приморья и районов центральной части Евразийской области свидетельствует о непрекращавшейся связи бассейнов, которая, возможно, стала более ограниченной. В Японии и на Тихоокеанском побережье Северной Америки сходные комплексы не установлены.

В гжельском веке в Приморье развивался очень однообразный комплекс фауны, представленный в основном тритицитами, среди кото-

Распространение наиболее характерных родов фузулинид в карбоне европейской

|                        |                        | Quasiendothyra | Planoendothyra | Loeblichia | Endostaffella | Mediocris | Dainella | Eostaffella | Millerella |
|------------------------|------------------------|----------------|----------------|------------|---------------|-----------|----------|-------------|------------|
| Верхний карбон         | Северная Америка       |                |                |            |               |           |          |             | +          |
|                        | Япония                 |                |                |            |               |           |          |             | +          |
|                        | Китай                  |                |                |            |               |           |          |             | +          |
|                        | Приморье               |                |                |            |               |           |          |             | +          |
|                        | Европейская часть СССР |                |                |            | +             |           |          | +           | +          |
| Средний карбон         | Чукотка                |                |                |            |               |           |          | +           |            |
|                        | Северная Америка       |                |                |            |               |           |          | +           | +          |
|                        | Япония                 |                |                |            |               |           |          | +           | +          |
|                        | Китай                  |                |                |            |               |           |          | +           | +          |
|                        | Приморье               |                |                |            |               | +         |          | +           | +          |
| Европейская часть СССР |                        | +              |                | +          | +             |           | +        | +           |            |
| Нижний карбон          | Чукотка                |                |                | +          |               |           |          | +           |            |
|                        | Северная Америка       |                |                |            | ?             | ?         |          | +           | +          |
|                        | Япония                 |                |                |            |               |           |          | +           | +          |
|                        | Китай                  |                |                |            |               |           |          | +           | +          |
|                        | Приморье               | +              | +              |            |               | +         |          | +           | +          |
| Европейская часть СССР | +                      | +              | +              | +          | +             | +         | +        | +           |            |

|                        |                        | Eowaeringella | Waeringella | Thompsonella | Wedekindella | Parawedekindella | Fusulina | Beudanticina | Hemifusulina |
|------------------------|------------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|------------------|----------|--------------|--------------|
| Верхний карбон         | Северная Америка       | +             | +           | +            |              |                  | +        | +            |              |
|                        | Япония                 |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Китай                  |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Приморье               |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Европейская часть СССР |               |             |              |              |                  | +        | +            |              |
| Средний карбон         | Чукотка                |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Северная Америка       | +             |             |              |              |                  | +        | +            |              |
|                        | Япония                 |               |             |              | +            |                  | +        | +            |              |
|                        | Китай                  |               |             |              | +            |                  | +        | +            | +            |
|                        | Приморье               |               |             |              |              |                  | +        | +            |              |
| Европейская часть СССР |                        | +             |             | +            | +            | +                | +        | +            |              |
| Нижний карбон          | Чукотка                |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Северная Америка       |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Япония                 |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Китай                  |               |             |              |              |                  |          |              |              |
|                        | Приморье               |               |             |              |              |                  |          |              |              |
| Европейская часть СССР |                        |               |             |              |              |                  |          |              |              |

рых преобладали виды, широко распространенные в Евразийской области. В то же время здесь не встречаются характерные для Евразийской области, а также обычные в Китае и Японии даиксины, ругозофузулины и псевдофузулины. Эта фауна характеризует конец каменноугольного — начало пермского периодов, и отсутствие ее в Приморье, возможно, свидетельствует о существовании здесь на рубеже карбона и перми перерыва в осадконакоплении.

Очень своеобразная фауна развивалась в это время на юге Японии (в северной части на рубеже карбона и перми предполагается перерыв в осадконакоплении). Как и в Приморье, здесь формировалось трити-



## П Е Р М Ь

В конце каменноугольного — начале пермского периодов в некоторых районах Приморья (Никитина, 1974а), Японии (Минато и др., 1968) и Северной Америки (Ирдли, 1964) в результате воздымания отдельных участков земной коры осадконакопление прекратилось. Стратиграфический перерыв, по-видимому, отвечает этому времени также в Китае и Корее (Минато и др., 1968). Длительный перерыв был в Японии (в горах Китаками и во внутренней зоне островов известняки с *Pseudoschwagerina* залегают непосредственно на известняках с *Fusulina* и *Fusulinella*), менее продолжительный — в Приморье (неизвестна фауна зоны *Triticites jigulensis* и зоны *Daixina sokensis* верхнего карбона и нижней части швагеринового горизонта нижней перми). На Тихоокеанском побережье Северной Америки большая часть пенсильванния была эпохой поднятий. К началу перми площадь морских бассейнов значительно сократилась (Ирдли, 1964) и морские осадки накапливались в узком геосинклинальном трое на западе континента и в мелководном бассейне — в центральной части.

Распространение наиболее характерных родов фузулинид в перми европейской

|                        |                        | Sichtotella | Rausarella | Reichelina | Parareichelina | Schubertella | Mesoschubertella | Toriyamaia | Neofusulinella | Fusiella | Kwantoella | Boultonia | Minojapanella |
|------------------------|------------------------|-------------|------------|------------|----------------|--------------|------------------|------------|----------------|----------|------------|-----------|---------------|
| Верхняя пермь          | Северная Америка       |             | +          | +          |                | +            |                  |            | +              |          |            |           |               |
|                        | Япония                 |             | +          | +          |                | +            |                  |            | +              |          |            |           | +             |
|                        | Китай                  | +           | +          | +          |                | +            |                  |            | +              |          |            |           |               |
|                        | Восточное Приморье     |             | +          | +          |                | +            |                  |            | +              |          |            |           |               |
|                        | Южное Приморье         | +           | +          | +          | +              | +            |                  |            | +              |          |            |           | +             |
| Европейская часть СССР |                        | +           | +          | +          | +              |              |                  | +          |                |          |            | +         |               |
| Нижняя пермь           | Северная Америка       |             |            |            |                | +            |                  | +          | +              |          |            |           | +             |
|                        | Япония                 |             |            |            |                | +            | +                | +          | +              |          |            |           | +             |
|                        | Китай                  |             |            |            |                | +            |                  | +          | +              |          |            |           | +             |
|                        | Приморье               |             |            |            |                | +            |                  | +          | +              |          |            |           | +             |
|                        | Европейская часть СССР |             |            |            |                | +            | +                |            | +              | +        |            |           | +             |

|                        |                        | Nagatoella | Nipponitella | Pseudofusulina | Paraschwagerina | Acervoschwagerina | Rugososchwagerina | Chusenella | Sosiella | Eoparafusulina | Alaskanella | Monodioxodina | Parafusulina |
|------------------------|------------------------|------------|--------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------|----------|----------------|-------------|---------------|--------------|
| Верхняя пермь          | Северная Америка       | +          |              |                |                 |                   | ?                 | +          | +        |                |             |               | +            |
|                        | Япония                 |            | +            |                |                 |                   |                   | +          | +        |                |             |               | +            |
|                        | Китай                  |            | +            |                |                 |                   |                   | +          | +        |                |             |               | +            |
|                        | Восточное Приморье     |            |              | ?              |                 |                   |                   |            |          |                |             |               | +            |
|                        | Южное Приморье         |            |              |                |                 |                   |                   | +          | ?        | +              |             |               | +            |
| Европейская часть СССР | +                      |            |              |                |                 |                   | +                 | +          |          |                |             | +             |              |
| Нижняя пермь           | Северная Америка       | +          |              | +              |                 |                   | +                 |            |          |                | +           |               | +            |
|                        | Япония                 |            |              | +              |                 | +                 |                   |            |          |                |             |               | +            |
|                        | Китай                  | +          |              | +              |                 | +                 |                   |            |          |                |             |               | +            |
|                        | Приморье               |            |              | +              |                 | +                 |                   |            |          | +              |             |               | +            |
|                        | Европейская часть СССР | +          |              | +              |                 | +                 |                   | +          |          |                |             | +             | +            |



идовых фаун Приморья большее влияние оказывала Кавказо-Синийская область, Японии — Северо-Американская. В средиземноморской фауне этого времени отмечается довольно большое число космополитных видов (Калмыкова, 1975; Миклухо-Маклай, 1963; Никитина, 1974а; Ross, 1967; и др.). О свободном сообщении между бассейнами Тихоокеанской и Северо-Американской областей свидетельствуют также встречающиеся в Приморье, Японии и в юго-западной части Соединенных Штатов Америки род *Toriyamaia* и общие и родственные виды рода *Biwaella*.

Поздняя пермь — одна из наиболее геократических эпох. В средней и особенно в поздней перми площадь морских бассейнов резко сократилась, некоторые из них отшнуровались от открытого моря, и в них развивалась солоноватоводная фауна (Минато и др., 1968). В конце перми во многих регионах Тихоокеанского кольца преобладал континентальный режим.

Несмотря на резкое изменение палеогеографической обстановки, в конце перми связь морских бассейнов Средиземноморского пояса не прекращалась, что подтверждается значительным сходством их фаун. Наиболее близкие фауны развивались в Восточном Приморье и Японии (преимущественно неошвагериинины, редкие мизеллинины в ассоциации с еще более редкими озаванеллидами и шубертеллидами) и в Южном Приморье и Южном Китае (преимущественно мизеллинины, редкие неошвагериинины в ассоциации с разнообразными и многочисленными озаванеллидами, шубертеллидами и штаффеллидами). В наиболее северных районах Тихоокеанского кольца (Корякское нагорье, Тихоокеанское побережье Канады, Вашингтон, Орегон) существовали сильно обедненные фауны восточноприморско-японского типа. Моря Северо-Американской области населяли разнообразные псевдофузулины, парафузулины, скиннереллы и полидиксоидины; изредка встречались кодонофузиеллы, ляччихитесы и некоторые другие шубертеллиды. Среди них известны виды, общие с видами Тихоокеанской области. Эндемизм пермских фаун Северо-Американской области по сравнению с карбоновым был более высоким (табл. 1, 2).

Анализ фузулинидовых фаун Тихоокеанского кольца позволяет сделать следующие основные выводы:

В северной части Тихоокеанского кольца наиболее богатые фауны известны южнее 50° с. ш. (южнее Хабаровска на азиатском побережье и севернее Сан-Франциско на североамериканском). В районах, расположенных севернее, фауны очень бедны. Бедность систематического состава фаун северных районов, возможно, связана с существованием их в зоне влияния Бореального пояса.

В карбоне и в начале ранней перми фузулинидовые фауны Приморья наибольшее сходство обнаруживали с фаунами Евразийской и Кавказо-Синийской областей. В Японии более отчетливо выражен эндемизм фаун и влияние Северо-Американской области.

В поздней перми в Восточном и Южном Приморье развивались два существенно различающихся (на уровне семейств и подсемейств) сообщества фузулинид. На этом основании Восточное Приморье включено в состав Тихоокеанской биогеографической области, Южное Приморье — в состав Кавказо-Синийской. Это явление наблюдается и в Японии, но менее отчетливо; она отнесена к Тихоокеанской области.

Морские бассейны восточных окраин Средиземноморского пояса сообщались между собой на протяжении всего позднего палеозоя. Наиболее свободный обмен фаун существовал в московском веке карбона и в ранней перми, затрудненный — в конце гжельского века карбона и в конце перми. На рубеже карбона и перми и на рубеже перми и триаса во многих районах Тихоокеанского кольца преобладал континентальный режим.



## ЛИТЕРАТУРА

- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Под ред. А. П. Виноградова, Т. 2, М., 1969.
- Бураго В. И., Киселева А. В., Котляр Г. В., Никитина А. П., Соснина М. И., Тащи С. М. Палеонтологическая характеристика пермских отложений Южного Приморья.— В кн.: Палеозой Дальнего Востока. Хабаровск, 1974, с. 214—235.
- Вдовенко М. В. Зоогеографическое районирование Евразийской области в раннем карбоне (визейский век) по данным фораминифер.— «Вопр. микропалеонтол.», 1975, вып. 18, с. 21—34.
- Ирдли А. Структурная геология Северной Америки. М., ИЛ, 1964, с. 665.
- Калмыкова М. А. Значение фузулинид в расшифровке палеогеографии ассельского века ранней перми.— «Вопр. микропалеонтол.», 1975, вып. 18, с. 123—130.
- Левен Э. Я. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира.— «Труды Геол. ин-та АН СССР», 1967, вып. 167, 224 с.
- Миклухо-Маклай А. Д. Верхний палеозой Средней Азии. Изд. ЛГУ, 1969, 329 с.
- Минато М., Гораи М., Фунахаси М. Геологическое развитие Японских островов. М., «Мир», 1968, 719 с.
- Никитина А. П. Схема биостратиграфического расчленения барабашской свиты перми Юго-Западного Приморья.— «ДАН СССР», 1970, т. 191, № 1, с. 187—189.
- Никитина А. П. Биостратиграфия верхнего палеозоя Приморья по фузулинидам.— В кн.: Вопр. биостратигр. советского Дальнего Востока. Владивосток, 1974а, с. 5—18.
- Никитина А. П. К вопросу экологии фузулинидовой фауны Приморья.— В кн.: Вопр. биостратигр. советского Дальнего Востока. Владивосток, 1974б, с. 75—80.
- Никитина А. П. Палеобиогеографическое районирование Приморья в каменноугольном и пермском периодах по фузулинидам.— В кн.: Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 5—13.
- Раузер-Черноусова Д. М. Критерии географического ареала в систематике фораминифер.— В кн.: Междунар. геол. конгр., XXI сессия (докл. сов. геологов). 1960, с. 23—31.
- Рейтлингер Е. А. Палеозоогеография визейских и раннеамурских бассейнов по фораминиферам.— «Вопр. микропалеонтол.», 1975, вып. 18, с. 3—20.
- Соловьева М. Н. Палеобиогеографическое районирование акватории среднекаменноугольной эпохи (по фузулинидам).— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1974, № 11, с. 123—127.
- Соснина М. И. Микрофаунистические зоны карбона и перми Сихотэ-Алиня.— В кн.: Междунар. геол. конгр., XXI сессия (докл. сов. геологов). 1960, с. 65—68.
- Соснина М. И., Никитина А. П. Каменноугольные фораминиферы Приморья.— В кн.: Вопр. стратигр. и геологии карбона. (Труды ВСЕГЕИ, т. 247), 1976.
- Степанов Д. Л. Основные типы разрезов морских каменноугольных отложений Советского Союза.— В кн.: Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М., «Наука», 1965, с. 123—140.
- Юферев О. В. Палеобиогеографические пояса и подразделения ярусной шкалы.— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1969, № 5, с. 77—84.
- Юферев О. В. Карбон Сибирского биогеографического пояса. Новосибирск, «Наука», 1973, с. 276.
- Chang Lin-hsin. Fusulinids from the Hochow Limestone, Hohsien, Anhui.— *Acta Palaeontol. Sinica*, 1962, vol. 9, N 2, p. 432—441.
- Girdley W. A. Pennsylvanian coralline limestone, San Juan Mountains, Colorado.— *Compass Sigma Gamma Epsilon*, 1968, 46, N 1, p. 38—45.
- Mamet B. L., Skipp. Lower Carboniferous Foraminifera: preliminary zonation and stratigraphic implications for the Mississippian of North America.— *Comp. rend. 6, Congr. internat. stratigr. geol. Carbon*, 1970, 3.
- Minato M., Kato M. On the Carboniferous coral zones in the Akiyoshi plateau Southwest Japan.— *Proc. Japan Acad.*, 1957a, 33, N 9, p. 541—546.
- Minato M., Kato M. On the Carboniferous coral zones at Fakuji, Gifu Prefecture, Central Japan.— *Proc. Japan Acad.*, 1957b, 33, N 9, p. 547—552.
- Okimura J. Microbiostratigraphical studies on the foraminiferal faunas of the Lower Carboniferous Formations of the Chugoku Region, Southwest Japan.— *Geol. Report of the Hiroshima Univ.*, 1966, N 15, p. 1—47.
- Ross Ch. A. Development of fusulinid (Foraminiferida) faunal realm.— *J. Paleontol.*, 1967, vol. 41, N 6, p. 1341—1334.
- Ross Ch. A. Paleobiological analysis of fusulinacean (Foraminiferida) shell morphology.— *J. Paleontol.*, 1972, vol. 46, N 5, p. 719—728.
- Ross Ch. A. Carboniferous Foraminiferida.— In.: A. Hallam. Atlas of Palaeobiogeography. 1973. Elsevier Sci. Publ. Company. Amsterdam—London—New York.
- Sheng J. C. Permian fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan.— *Paleontol. Sinica*, 149, n. ser. B., 1963, N 10, p. 111—247.
- Toriyama R. The Fusulinacean zones of Japan.— *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, ser. D, geol., 1967 vol. 18, N 1, p. 35—260.

1977

## РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ РУГОЗЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОГО ПОЯСА

Ю. И. ОНОПРИЕНКО

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток

В основу предлагаемой работы легли материалы по тетракораллам, собранным в нижнекаменноугольных отложениях Северо-Востока СССР, на территории Магаданской области и восточной части Якутской АССР. Охарактеризованные ругозами нижнекаменноугольные отложения известны в пределах Колымского и Омолонского массивов, на Восточной и Западной Чукотке, в хр. Сеттэ-Дабан.

В Приколымье, в бассейне среднего течения р. Ясачная, ругозы содержатся в нижней части нижней подсвиты новинской свиты наряду с обильной фауной фораминифер, мшанок, брахиопод. Это многочисленные колонии представителей родов *Diphyphyllum* и *Thysanophyllum*. В бассейне р. Зырянка в верхах сергеляхской свиты отмечены колонии *Diphyphyllum* и *Lithostrotion*, а также обильные представители родов *Faberophyllum* и *Turbophyllum*.

В пределах Омолонского массива, его северо-восточной части, широко распространены отложения нижнего карбона, охарактеризованные обильной фауной фораминифер, ругоз и брахиопод. Сложность палеогеографической обстановки обусловила чрезвычайное литологическое и фаунальное разнообразие каменноугольных отложений, что нашло свое отражение в большом количестве регионально-стратиграфических единиц — свит. Охарактеризованные ругозами отложения относятся к турнейскому и визейскому ярусам нижнего карбона. В турнейских отложениях преобладают представители семейств *Uraliniidae* и *Cyathopsidae*. Для нижней части турнейского яруса, кроме того, характерны представители сем. *Endophyllidae*. В визейских комплексах Омолонского массива преобладают колюмнарны, количество стрептелазматин резко сокращается.

Визейские отложения Восточной Чукотки изучались в бассейне р. Чегитунь, где они объединены в утавээмскую свиту и содержат обильную фауну ругоз — представителей подотряда *Columnariina*. На Западной Чукотке охарактеризованные тетракораллами отложения нижнего карбона известны в бассейне рек Пегтымель, Кусьвеем и Кууль-Иннукай. В верхней подсвите собраны представители подотрядов *Streptelasmafina* и *Columnariina*.

В нижнекаменноугольных отложениях хр. Сеттэ-Дабан и верхней части хамамытской свиты турнейские формы (стрептелазматины) сменяются визейскими (колюмнарными).

Весьма существенным для биостратиграфического расчленения нижнекаменноугольных отложений Северо-Востока является обилие

в них представителей быстроэволюционирующих семейств Uraliniidae и Lithostrotionidae, а также быстрая смена комплексов во времени, так что появлению новой группы таксонов различного ранга соответствует исчезновение большинства старых. Это явление можно объяснить, во-первых, большой скоростью эволюционных преобразований в рамках отряда Rugosa, а во-вторых, достаточно быстрой сменой условий существования кораллов в морских бассейнах северо-западной части Тихоокеанского пояса.

Всего для Северо-Востока СССР выделяется (Оноприенко, 1973) семь сменяющих друг друга во времени комплексов ругоз, характеризующих турнейские, визейские и нижненаюрские отложения. Три комплекса выделены в турне, три в визе и один в нижнем намюре (см. таблицу).

Для нижнетурнейского комплекса характерны реликты девонских Endophyllidae, наряду с которыми присутствуют многочисленные типично каменноугольные циатопсиды и уралиниды. Наиболее характерными представителями этого комплекса являются *Caninia cornucopiae* Michelin, *C. sp.*, *Caninophyllum patulum* Michelin, *C. tomiense* (Tolm.), *Siphophyllia cylindrica* Scouler, *S. sp.*, *Uralinia megacystosa* Gorsky, *Pseudouralinia gigantea* Yü, *Endophyllum caninoides* Gorsky, *E. transitorium* Gröb., *E. sp. I*, *E. sp. II*, *Tabulophyllum sp.*

За нижнюю границу каменноугольной системы принимается уровень появления представителей каменноугольных семейств Uraliniidae и Cyathopsidae. В целом нижнетурнейский комплекс беспозвоночных сопоставим с комплексами слоев этрен и зоны *Quasiendothyra kobeltusana* Европы. Перечисленные формы характерны для верхней части элергетхынской свиты и для нижней части пушокской и артыкской свит Омолонского массива.

Среднетурнейский комплекс установлен в верхах пушокской и артыкской свит и в молинской свите северо-восточной части Омолонского массива. Основу комплекса составляют *Caninia dortodoti* Salee, *C. sp.*, *Caninophyllum tomiense* (Tolm.), *C. sp.*, *Bifossularia tictensis* (Tolm.), *Keyserlingophyllum obliquum* (Keys.), *Siphonophyllia cylindrica* Scouler, *S. sp.*, *Kakwiphyllum* ex gr. *dux* Sutherl., *Cyathoclisia coniseptum* (Keys.). Основное отличие приведенного комплекса от нижнетурнейского заключается в отсутствии в его составе эндофиллид и появлении многочисленных циатоклизий. Наиболее характерной формой этого комплекса является *Siphonophyllia cylindrica*.

Самый богатый и разнообразный среди раннекаменноугольных коралловых комплексов — верхнетурнейский, содержащийся в верхней пачке кулюкской и в нижней части сикамбринской свит Омолонского массива и представленный *Amplexus coralloides* Sow., *A. longiseptatus* (Keller), *A. sp.*, *Cravenia* ex gr. *rhytoides* Hudson, *Cravenia sp.*, *Zaphrentes parallelus* (Carr.), *Sychnoelasma konincki* (M. Edw. et H.), *Caninia benburnensis* Lewis, *C. cornucopiae* Michelin, *Caninophyllum tomiense* (Tolm.), *C. robustum* Dobrol., *C. sp.*, *Bifossularia tictensis* (Tolm.), *B. ussowi* (Gab.), *Palaeosmia tschumyshensis* Dobrol., *Campophyllum kureikaense* Ivanovsky, *C. sp.*, *Siphonophyllia spumosa* (Gorsky), *Uralinia multiplex* (Ludwig), *U. arietina* (Ludwig), *U. elegans* Onopr., *U. molandjensis* Onopr., *Pseudouralinia irregularis* Yü, *P. tangpakouensis* Yü, *P. longiseptata* Onopr., *Liardiphyllum sp.*, *Neomicroplasma sepsatum* Rogozov, *N. sp.*, Uraliniidae gen. A., *Bothrophyllum pater* Ivanovsky, *Clisiophyllum sp.*, *Cyathoclisia tabernaculum* Dingwall, *C. densum* (Gorsky), *C. modavense* (Salee), *Amygdalophyllum sp.*, *Lophophyllum fomitchevi* Dobrol., *Arachnolasma kamyshnense* Dobrol., *A. sp.*, *Koninckophyllum sp.* Основой этого комплекса являются уралиниды и циатопсиды. Первые представлены всеми своими родами за исключением *Keyserlingophyllum*.















На рубеже турне и визе происходит резкое изменение таксономического состава ругоз на уровне подотрядов. В нижнем визе исчезают все столь обильные в верхнем турне стрептелазматины. Ругозы представлены либо исключительно колюмнарными (Восточная Чукотка), либо колюмнарными и немногочисленными родами стрептелазматин, не встреченных в более древних отложениях (бассейны рек Олой, Гижига, Зырянка). Наиболее характерны для визейских отложений Северо-Востока представители сем. *Lithostrotionidae*.

Нижневизейский комплекс установлен в отложениях верхней пачки сикамбринской свиты Омолонского массива и в нижней пачке утавээмской свиты Восточной Чукотки. На Омолонском массиве в составе комплекса определены *Zaphrentes crassus* Hudson, *Amplexizaphrentis ennikilleni* (M. Edw. et H.), *Palaeosmia murchisoni* M. Edw. et H., *Caninophyllum tomiense* (Tolm.), *Dibunophyllum* sp., *Koninckophyllum* sp., *Lithostrotion rossicum* Stuck., *L. volkovae* Dobrol., *L. scoticum* Hill, *L. caespitosum* (Martin), *L. proliferum* (Thoms. et Nich.). На Восточной Чукотке отсутствуют одиночные представители подотряда *Streptelasma* и многочисленны не встречающиеся на Омолонском массиве *Lithostrotion asiatica* Yabe et Hayasaka, *L. irregulare* Phill., *L. whitneyi* Meek вместе с перечисленными выше ветвисто-колониальными литостроционами.

Средневизейский комплекс характерен для верхней части южугейской свиты Омолонского массива и для средней пачки утавээмской свиты Восточной Чукотки и представлен следующими формами: *Lithostrotion proliferum* (Thoms. et Nick.), *L. caespitosum* (Martin), *L. asiatica* Yabe et Hayasaka, *L. junceum* Flem., *Diphyphyllum latetabulatum* Volkova, *D. lateseptatum* McCoy, *D. fasciculatum* (Flem.), *D. ingens* Hill, *D. magnum* Altmark, *D. vermiculare* (Stuck.).

В синхронных отложениях бассейна р. Олой присутствуют многочисленные представители рода *Vesiculophyllum*. В целом для комплекса характерны представители рода *Diphyphyllum*; ветвисто-колониальные *Lithostrotion*, составляющие основу нижневизейского комплекса, здесь редки и присутствуют лишь в нижних частях разрезов.

Верхневизейский комплекс установлен в верхней пачке утавээмской свиты Восточной Чукотки, в новинской свите бассейна Ясачной и в сергеляхской свите бассейна Зырянки. В двух первых районах комплекс представлен исключительно колониальными ругозами: *Lithostrotion basaltiforme* (Phill.), *L. portlocki* (Bronn), *L. ex gr. columelatum* Dobrol., *Lithostrotionella* sp. I, *L. sp. II*, *L. sp. III*, *Thysanophyllum* sp. I, *T. sp. II*. В бассейне рек Зырянка и Гижига к ним присоединяются представители родов *Vesiculophyllum*, *Faberophyllum*, *Turbophyllum*, но основу комплекса составляют призматически колониальные *Lithostrotion*, *Lithostrotionella*, *Thysanophyllum*. Ветвисто-колониальные литостроциониды практически отсутствуют.

Нижненамюрский комплекс характерен для верхней части юнонской свиты Западной Чукотки и представлен *Caninia mutafii* Gorsky, *C. juddiformis* Gorsky, *C. ex gr. petrenkoi* Gorsky, *Caninophyllum* sp., *Bothrophyllum* sp., *Carcinophyllum* sp., *Koninckophyllum* sp., *Dibunophyllum* sp., *?Durhamina* sp., *Corwenia vaga* Smith et Ryder, *C. rugosa* McCey, *C. sp.*, *Paralithostrotion* sp., *Lithostrotionella* sp. Следует отметить резкое сокращение количества колониальных форм, основу комплекса здесь составляют стрептелазматины.

Попытаемся установить характер связи комплексов раннекаменноугольных ругоз Северо-Востока СССР с одновозрастными комплексами других регионов, для чего привлечем работы следующих палеонтологов: по Северной Америке — Паркса (Parks, 1951), Сатерленда (Sutherland, 1958), Бамбера (Bamber, 1966), Армстронга (Armstrong,

1970), Сандо (Sando, 1974); по Японии — Минато (Minato, 1955), Сато (Sato, 1959); по Китаю — Юй Чжан-цзяня (Yü, 1931, 1933), Чи Юн-шена (Chi, 1935); по Австралии — Хилл (Hill, 1934), Джела (Jull, 1969), Пикетта (Pickett, 1966); по Кузбассу — Толмачева (1924, 1931), Добролюбовой, Кабакович, Саютиной (1966); по Средней Азии — Горского (1932), Волковой (1938, 1941), Быковой (1966); по советской Арктике — Горского (1935, 1938, 1951), Rogozova (1960a, б, 1961a, б, в); по Уралу — Штукенберга (1895), Пэрна (1923), Качанова (1965), Саютиной (1973); по Восточной Европе — Добролюбовой (1958), Василюк (1960). Кроме того, использовались сводные работы (Сошкина, Добролюбова, Кабакович, 1962; Hill, 1956; Bassler, 1950). Результаты сопоставления комплекса раннекаменноугольных ругоз Северо-Востока СССР на родовом и видовом уровне с комплексами других регионов сведены в таблицу.

Нижнетурнейские отложения охарактеризованы комплексом ругоз, близких формам из этрена и нижнетурнейских отложений Европы, но обилие представителей девонского сем. *Endophyllidae* и в особенности колониальных *Endophyllum*, близких описаным Горским (1935, 1938), позволяет предполагать непосредственную связь Арктического и Северо-Восточного бассейнов. Специфичность северо-восточного комплекса состоит в раннем появлении уралинид, отсутствующих в синхронных отложениях других регионов.

Среднетурнейский комплекс имеет много общего с одновозрастными комплексами Западной Европы, Русской платформы, Урала, Новой Земли, Китая и Кузбасса. Сходство это обусловлено обилием общих видов *Caninia*, *Caninophyllum*, *Keyserlingophyllum*, *Siphonophyllia*.

Состав фауны ругоз верхнетурнейского комплекса сопоставим с комплексами одновозрастных отложений Западной Европы, Русской платформы, Урала, Арктики, Кузбасса, Китая благодаря широкому распространению представителей сем. *Uraliniidae*, *Cyathopsidae*, *Narsiphyllidae*.

В общем, характеризуя турнейский этап развития ругоз в пределах северо-западной части Тихоокеанского пояса, можно отметить следующие особенности:

1. Раннее появление и необычное для других регионов многообразие уралинид. В турнейских отложениях Северо-Востока СССР встречаются представители всех известных родов этого семейства. Учитывая это обстоятельство, а также большое количество уралинид в турнейских отложениях Китая и советской Арктики и быстрое сокращение их числа к западу (кроме *Siphonophyllia*), следует принять за центр расселения представителей этой группы именно северо-западную часть Тихоокеанского пояса с путями миграции через Арктическую провинцию на Урал и в Европу, через Китай в Кузбасс, Закавказье и Иран, а в конце турнейского века и на восток, в Северную Америку. Эту точку зрения подтверждает и некоторое запаздывание появления большинства таксонов уралинид по мере удаления на запад и восток.

2. Стратиграфически высокое положение представителей сем. *Endophyllidae*, особенно колониальных *Endophyllum*, встречающихся в нижнетурнейских отложениях Северо-Востока и Новой Земли. Для других регионов эндофиллиды — типичная средне-верхнедевонская фауна. Это можно объяснить поздним проникновением этой группы из Средиземноморской провинции в моря Северо-Востока и развитием в благоприятных условиях.

3. Практически полное отсутствие элементов турнейской фауны ругоз Северо-Востока в нижнекаменноугольных отложениях Северной Америки, что дает основание предполагать наличие экологических барьеров в пределах центральной части акватории современного Тихого океана, ликвидация которых происходит в конце турнейского века, чем

и объясняется появление в нижневизейских отложениях Северной Америки *Liardiphyllum*, *Kakwiphyllum* и *Siphonophyllia*, некоторых циатопсид и палеосмилид. Аналогов этого комплекса мы не встречаем и в нижнекаменноугольных отложениях Японии и Австралии.

Нижневизейский комплекс характеризуется массовым развитием ветвисто-колониальных представителей рода *Lithostrotion*, резким сокращением и последующим исчезновением всех турнейских родов стрептелазматин. Ветвисто-колониальные виды *Lithostrotion* известны практически повсеместно и появляются, вероятно, на одном временном уровне. На Северо-Востоке — это виды широкого географического распространения, развитые в основном в нижнекаменноугольных отложениях Евразии, но большое количество близких им форм известно и из нижнекаменноугольных отложений Северной Америки. Почти полное отсутствие в визейских комплексах одиночных ругоз можно связывать с вымиранием на рубеже турне и визе одной из самых многочисленных групп — сем. *Uraliniidae*, а также с появлением несомненно более жизнестойкой группы колониальных кораллов, вытеснивших одиночных с их местообитаний. На Северо-Востоке нередки целые пласты, состоящие практически из одних колоний литостротсионид.

В средневизейское время на смену ветвисто-колониальным литостротсионам приходят не менее многочисленные представители рода *Diphyphyllum*, вытеснившие всех *Lithostrotion* кроме форм с крупными кораллитами (*L. proliferum*, *L. caespitosum*). Появляются первые представители рода *Vesiculophyllum*, наиболее характерного для нижнекаменноугольных отложений Северной Америки.

В верхнем визе на смену дифифиллидам приходят призматически-колониальные представители родов *Lithostrotion*, *Lithostrotionella*, *Thysanophyllum*. Из стрептелазматин появляются в дополнение к *Vesiculophyllum* еще два «американских» рода — *Faberophyllum* и *Turbophyllum*.

Таким образом, на основании анализа комплексов визейских ругоз можно установить, что на протяжении визейского века происходит увеличение сходства между фаунами ругоз северо-западной и северо-восточной частей Тихоокеанского пояса. Менее четко это заметно на примере колюмнарин из-за их космополитизма. Но появление многочисленных представителей родов стрептелазматин, характерных для нижнекаменноугольных отложений Северной Америки, и облик многих литостротсионид и петалаксид из верхневизейских отложений Восточной Чукотки, морфологически чрезвычайно близких описанным Бамбером (Bamber, 1966) из миссисипия Западной Канады, подтверждают предположение о такой связи.

Связу же следует отметить «сборный» характер комплекса ругоз из нижнекамюрских отложений Западной Чукотки. В составе комплекса представители родов, встречающихся в нижнекаменноугольных отложениях и Тихоокеанского пояса, и всей Евразии. К сожалению, недостаточный материал по нижнекамюрским отложениям Северо-Востока не позволяет провести достаточно детальную корреляцию этого комплекса с комплексами других регионов. Следует только указать на некоторое сходство нижнекамюрских ругоз Западной Чукотки с формами синхронных отложений советской Арктики.

Сопоставляя комплексы раннекаменноугольных ругоз Северо-Востока СССР и других регионов, попытаемся установить, насколько смена таксономического состава комплексов во времени связана с эволюционными преобразованиями.

Своеобразие раннекаменноугольного этапа развития ругоз заключается в появлении огромного количества новых таксонов, пришедших на смену малочисленным и однообразным комплексам девонских ругоз, что было обусловлено «взрывным» характером эволюции, проявив-

шимся в практически одновременном появлении групп генетически связанных родов.

Основой турнейских комплексов ругоз являются представители семейств *Amplexidae*, *Hapsiphyllidae*, *Cyathopsidae* и *Uraliniidae*. Многие роды перечисленных семейств появляются в самом начале турне, и установить очередность их появления не представляется возможным, несмотря на установление характера наследования признаков на основании изучения онтогенеза. Так, установлено, что у наиболее древних из циатопсид (роды *Caninia* и *Caninophyllum*) ранние стадии имеют зафрентоморфный облик, что указывает на их происхождение от хапсириллов. Нами было установлено, что у уралинид имеются четыре генерации: наиболее древним в эволюционном отношении является род *Keyserlingophyllum*, имеющий много общего с циатопсидами, особенно с *Caninophyllum*; два рода — *Uralinia* и *Siphonophyllia* — имеют кейзерлингифиллоидные стадии; у *Kakwiphyllum* в онтогенезе установлены сифонофиллоидные стадии; *Neomicroplasma*, *Pseudouralinia*, *Liardiophyllum* в ходе развития имеют уралиноидный тип строения септальных образований. Установление этих закономерностей позволяет предположить, что основа всех турнейских семейств была заложена в результате быстротечного макроэволюционного процесса, в промежутки времени, не поддающийся измерению в геологическом летоисчислении, т. е. практически на одном уровне геохронологической шкалы.

У таксонов, появившихся несколько позднее, в конце турнейского и в визейском веке, очередность появления различных эволюционных стадий проявлена более четко. Так, в филогенетическом ряду *Cyathoclisia* — *Clisiophyllum* первые появляются в среднем турне и уже в верхнем замещаются *Clisiophyllum*, развитыми преимущественно в визейском веке. В раннем визе появляются ветвисто-колониальные *Lithostrotion*, замещающиеся в среднем визе генетически близкими *Diphyphyllum*; примерно на том же временном уровне происходит появление первых призматически-колониальных *Lithostrotion*, получивших широкое распространение в позднем визе. Аналогичное явление отмечается в сем. *Petalaxidae*, которое нами (Оноприенко, 1970) трактуется как филогенетический ряд *Lithostrotionella* — *Thysanophyllum* — *Petalaxis*. Первые *Lithostrotionella* (*Stelechophyllum*) появляются в Кузнецком бассейне в турнейском веке и получают широкое распространение в визе, где к ним присоединяется следующий член ряда — *Thysanophyllum*. На рубеже раннего и среднего карбона появляются *Petalaxis*.

В заключение следует отметить дифференциацию комплексов ругоз Тихоокеанского пояса в турнейском веке. С одной стороны, мы имеем богатые комплексы ругоз Северо-Востока СССР и Китая, в которых представлено большинство известных турнейских родов; с другой стороны, в Северной Америке, Австралии и даже близкой к Китаю Японии мы не имеем общих турнейских видов. Практически нет и общих родов. Немногочисленные циатопсиды, описанные из нижнекаменноугольных отложений Северной Америки, имеют совершенно иной облик. В послетурнейское время усиливаются фаунистические связи между этими регионами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Быкова М. С. Нижнекаменноугольные кораллы Восточного Казахстана. Алма-Ата, «Наука», 1966, 214 с.  
Васильюк Н. П. Нижнекаменноугольные кораллы Донецкого бассейна. Киев, Изд-во АН УССР, 1960, 179 с.  
Волкова М. С. Нижнекаменноугольные отложения р. Ишим и их коралловая фауна. — «Материалы по геол. и полезн. ископ. Казахстана», 1938, № 4, 52 с.  
Волкова М. С. Нижнекаменноугольные кораллы Центрального Казахстана. — «Материалы по геол. и полезн. ископ. Казахстана», 1941, № 11, 120 с.  
Горский И. И. Кораллы из нижнекаменноугольных отложений Киргизской степи. — «Труды Гл. геол.-разв. упр.», 1932, вып. 51, 94 с.

- Горский И. И. Некоторые Coelenterata из нижнекаменноугольных отложений Новой Земли.—«Труды Арктич. ин-та», 1935, вып. 28, 81 с.
- Горский И. И. Каменноугольные кораллы Новой Земли.—«Труды Арктич. ин-та», 1938, вып. 93, 137 с.
- Горский И. И. Каменноугольные и пермские кораллы Новой Земли.—«Труды Ин-та геол. Арктики», 1951, вып. 32, 120 с.
- Добролюбова Т. А. Нижнекаменноугольные колониальные четырехлучевые кораллы Русской платформы.—«Труды Палеонтол. ин-та АН СССР», 1958, т. 70.
- Добролюбова Т. А., Кабакович Н. В., Саятина Т. А. Кораллы нижнего карбона Кузнецкой котловины.—«Труды Палеонтол. ин-та АН СССР», 1966, т. III, 276 с.
- Качанов Е. И. Роль кораллов в разработке биостратиграфической схемы нижнекаменноугольных отложений восточного склона Южного Урала.—«Труды I Всес. симпоз. по изучению ископ. кораллов», т. 2, М., «Наука», 1965, с. 91—98.
- Онопrienko Ю. И. К вопросу об объеме рода *Lithostrotionella* Yabe et Hayasaka, 1915.—Информ. сообщ. Сев.-Вост. геол. упр., 1970, вып. 5, Магадан, с. 1—6.
- Онопrienko Ю. И. Раннекаменноугольные рогозы Северо-Востока СССР и их биостратиграфическое значение.—«ДАН УССР, сер. Б», 1973, № 4, с. 308—311.
- Пэрна А. Я. Кораллы из нижнекаменноугольных отложений восточного склона Урала.—«Труды Геол. ком., нов. сер.», 1923, вып. 175, 36 с.
- Рогозов Ю. Г. *Pseudouralipia* и *Gustophrentis* из верхнего турне Приполярного Урала.—«Палеонтол. ж.», 1960а, № 2, с. 40—43.
- Рогозов Ю. Г. Новый турнейский род *Neomicroplasma* (Rugosa).—«Палеонтол. ж.», 1960б, № 3, с. 48—51.
- Рогозов Ю. Г. Новый вид кораллов рода *Eugnophyllum* из турнейских отложений острова Вайгач.—«Труды Ин-та геол. Арктики», 1961а, вып. 18, с. 38—41.
- Рогозов Ю. Г. Новый род кораллов *Rugosa* из нижнего турне Приполярного Урала.—«Труды Ин-та геол. Арктики», 1961б, вып. 27, с. 5—10.
- Рогозов Ю. Г. Новые данные о роде *Melanophyllum* Gorsky.—«Труды Ин-та геол. Арктики», 1961в, вып. 124, с. 33—35.
- Саятина Т. А. Нижнекаменноугольные кораллы Северного Урала.—«Труды Палеонтол. ин-та АН СССР», 1973, т. 140, 168 с.
- Сошкина Е. Д., Добролюбова Т. А., Кабакович Н. В. Подкласс *Tetracoralla*.—В кн.: Основы палеонтологии. Губки, археоциаты, кишечнополостные, черви. Изд-во АН СССР, 1962, с. 286—356.
- Толмачев И. П. Нижнекаменноугольная фауна Кузнецкого угленосного бассейна, ч. 1.—Материалы по прикладн. и общей геол., Геол. ком., 1924, вып. 25, с. 1—320; ч. 2.—Гл. геол.-разв. упр., 1931, с. 321—663.
- Штукенберг А. А. Кораллы и мшанки каменноугольных отложений Урала и Тимана.—«Труды Геол. ком.», 1895, т. 10, вып. 3, 224 с.
- Armstrong A. K. Mississippian rugose corals, Peratrovich Formation west coast, Prince of Wales Island, southeastern Alaska.—U. S. Geol. Survey Prof. Paper, 1970, vol. 534, 44 p.
- Bamber E. W. Type Lithostrotionid corals from the Mississippian of Western Canada.—Geol. Surv. of Canada, 1966, N 135, 28 p.
- Bassler R. S. Faunal Lists and descriptions of Palaeozoic corals.—Mem. Geol. Soc. Amer., 1950, vol. 44, 315 p.
- Chi Y. S. Additional fossil corals from the Weiningian Limestones of Hunan, Yunnan and Kwangsi provinces, in SW China.—Palaeontol. Sinica, ser. B, 1935, vol. 12, N 6, p. 5—27.
- Hill D. The Lower Carboniferous corals of Australia.—Proc. Roy. Soc. Queensland, 1934, vol. 45, N 12, p. 63—115.
- Hill D. Rugosa.—In: Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. F, Kansas, 1956, p. 233—324.
- Jull R. K. The Lower Carboniferous corals of Eastern Australia: a Review.—In: Stratigraphy and Palaeontology, 1969, p. 120—139.
- Minato M. Japanese Carboniferous and Permian corals.—J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., ser. 4, vol. 9, 1955, 202 p.
- Parks J. M. Corals from the Brazer Formation (Mississippian) of Northern Utah.—J. Paleontol., 1951, vol. 25, N 2, p. 171—186.
- Pickett J. Lower Carboniferous coral faunas from the New England district of New South Wales.—Mem. Geol. Surv. NSW (Paleontol.), 1966, vol. 15, 38 p.
- Sando W. J. Checklist of North American Late Paleozoic coral species (Coelenterata, Anthozoa).—Geol. Survey Bull., 1974, vol. 1387, 36 p.
- Sato T. Key to the genera of Japanese Carboniferous and Permian tetrakorals.—Earth. Sci., 1959, vol. 41, p. 32—42.
- Sutherland P. K. Carboniferous stratigraphy and rugose coral faunas of North-eastern British Columbia.—Mem. Geol. Surv. Canada, 1958, vol. 295, 108 p.
- Yü C. C. The Correlation of the Fengninian System, the Chinese Lower Carboniferous, as based on coral zones.—Bull. Geol. Soc. China, 1931, vol. 10, p. 1—30.
- Yü C. C. Lower Carboniferous corals of China.—Paleontol. Sinica, ser. B, 1933, vol. 12, N 3, 211 p.

1977

## ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РАННЕГО ТРИАСА

Ю. Д. ЗАХАРОВ

Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток

Одной из интереснейших эпох прошлого Земли является раннетриасовое время. Геологические свидетельства рисуют необыкновенные черты этой эпохи, поражающие воображение. По мнению большинства исследователей, в рассматриваемое время еще не было Атлантического океана, а континентальный массив (Пангея) был единым: он, по-видимому, только начинал расчленяться в триасовом периоде; полярные области Земли, по всей вероятности, были лишены ледников, которые возникли и существовали здесь в предшествующем пермском периоде, а приэкваториальная часть многих континентов имела облик пустынь, несущих скудную растительность. Палеонтологические материалы позднермской и раннетриасовой эпох несут в себе тайну одной из грандиозных пертурбаций в развитии органического мира.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И ДРУГИХ ГРУПП ОРГАНИЗМОВ В МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ НИЖНЕГО ТРИАСА

В настоящем разделе обобщен и уточнен весь мировой материал, касающийся местонахождений морских беспозвоночных раннего триаса.

#### Индский ярус

Запад США. Беспозвоночные индских отложений Америки представлены брахиоподами — *Mentzelia* sp., *Costispiriferina mansfieldi*, *Fletcherithyris margaritovi* (Дагис, 1974), двустворками — *Claraia stachei* и аммоноидеями — *Clypites* cf. *evolvens*, *Proptychites* cf. *ammonoides*, *P.* cf. *trilobatum*, *Koninckites?* cf. *tenuistriatum*, *Prionolobus* cf. *lilangense* (Kummel, 1953; Silberling, Tozer, 1967). Из конодонтов обнаружены *Neogondolella carinata* и *Neospathodus* sp. (Nakazawa et al., 1970).

Япония. Двустворки определены как *Pteria ussurica*, *Entolium discites*, *Leptochondria minima*, *Neoschizodus* cf. *laevigatus*, *Bakevellia kambei* (Каннера, Nakazawa, 1973). Три из перечисленных видов встречены в инде Приморья. Аммоноидеи редки — *Glyptophticeras* (*Glyptophticeras*) *japonicum* (Bando, 1964).

Южное Приморье. Обнаружены: 1) единичные остатки фораминифер (раннетриасовых, предположительно индских); 2) следы деятельности червей; 3) раковины двустворок — *Claraia aurita*, *Nucula goldfussi*, *N. oviformis*, *Pteria ussurica*, *Eumorphotis multiformis*,

*Myalina schamarae*, *M. putiatinensis*, *Gervillia exporreata*, *Entolium microtis*, *Leptochondria minima*, *Trigonodus orientalis*, *Unionites jassanensis*, *U. wittenburgi*, *U. canalensis*; 4) гастропод — *Bellerophon asiaticus*, *B. cf. borealis*; 5) аммоноидей — *Pseudosageceras* sp. indet., *Proptychites hiemalis*, *P. magnolobatum*, *P. cf. typicus*, *P. (?) similis*, *Koninckites varaha* (встречается в Гималаях), *K. timorensis* (известен на Тиморе), *Preflorianites?* sp.; 6) раковины остракод — *Bairdia* sp., *Cancellina?* sp.; 7) конодонты — *Hadrodontina subsimmetrica* (Корж, 1959; Захаров, 1968; Бурый, 1975).

Малый Хинган. Встречены двустворки *Posidonia* sp. indet. и представители *Gyronites subdharmus*, широко распространенные в инде Приморья (Окунева, Хохлов, 1973). Прочие аммоноидеи плохо сохранились.

Забайкалье. Аммоноидеи представлены *Xenodiscus praecursor*, *X. subdemissum*, *Gyronites* cf. *planissimus*, *Discophiceras compressus* (= *Ophiceras kochi*) (Окунева, Железнов, 1970).

Южный Китай. Отложения низов индского яруса содержат: 1) двустворчатые моллюски — *Claraia claraia*, *Cl. stachei*, *Cl. aurita*, *Eumorphotis multiformis*, *E. hinnitidea*, *E. inaequicostata*; 2) аммоноидеи — *Pseudosageceras paomochungensis*, *Glyptophiceras (Glyptophiceras) sinensis*, *G. (G.) tingi*, *Otoceras* cf. *woodwardi*, *Ophiceras (Lyttophiceras) cf. commune*, *O. (L.) cf. medium*, *Vishnuites marginalis* (Yin, 1962).

Индокитай. Низы инда представлены двустворками — *Claraia intermedia*, *Eumorphotis* cf. *multiformis* (Ichikawa, Yin, 1966) и редкими аммоноидеями рода *Ophiceras* (Hada, 1966).

Соляной кряж. В отложениях индского яруса стратотипической местности присутствуют: 1) морские лилии — *Aplicoma*, *Miocidaris*; 2) брахиоподы — *Lingula* cf. *borealis*, *Orbiculoidea* sp., *Eteletes* sp., *Orthotetina* cf. *arakeliani*, *Ombonia* sp., *Derbyia?* sp., *Spinomarginifera* sp., *Linoproductus* sp., *Lyttonia* sp., *Spirigerella* sp., *Crurithyris?* *extima*, *Martinia* sp., *Whitspakia* sp. (Р. Грант считает остатки брахиопод переотложенными); 3) двустворки плохой сохранности — *Pernopecten?* или *Entolium?* 4) гастроподы; 5) наутилоидеи — *Menuthionautilus*; 6) аммоноидеи, наиболее характерными из которых являются *Latisageceras latidorsatum*, *Pseudosageceras multilobatum*, *Clypites typicus*, *Glyptophiceras (Glyptophiceras) plicatus*, *G. (G.) himalayanum*, *Proptychites lawrencianus* (= *P. ammonoides*), *Kingites lens*, *Koninckites davidsonianus*, *K. volutus*, *Ophiceras connectens*, *Gyronites gangeticus*, *G. frequens*, *G. impressus*, *Gyrophiceras gangeticus*, *Prionolobus rotundatus*, *Ambites discus*, *Kymatites typus* (общее число видов аммоноидей более 40, принадлежат 17 родам); 7) остракоды — *Carinaknightina carinata*, *C. discarinata*, *Judahella?* sp., *Monoceratina?* sp., *Lutkevichinella?* *ornata*, *Hungarella?* sp.; 8) конодонты — *Anchignathodus typicalis*, *Neogondolella carinata*, *Neospathodus kummeli*, *N. dieneri*, *N. cristagalli*, *N. pakistanensis*, а также представители родов *Ellisonia* и *Xaniognathus*; 9) рыбы — *Acrodus*, *Colobodus* (Waagen, 1895; Kummel, Teichert, 1970).

Афганистан. Ископаемые остатки представлены редкими формами: 1) двустворками — *Claraia*, *Eumorphotis*, пектиниды; 2) гастроподами — *Bellerophon?*; 3) аммоноидеями — *Gyronites fisheri*, *Kymatites* cf. *typus*. Виды аммоноидей близки к формам Соляного кряжа (Kummel, 1968; Kummel, Erben, 1968; Ishii, Fischer, Bando, 1971).

Гималаи. В индских отложениях Гималаев заключены многочисленные органические остатки (в составе которых доминируют аммоноидеи): 1) брахиоподы — *Linoproductus*, *Marginifera*; 2) двустворки — *Claraia stachei*, *Cl. aurita*, *Cl. concentrica*, *Cyrtorostra*, *Eumorphotis multiformis*, *E. cf. venetiana*, *Etheripecten* sp., *Leptochondria* cf. *minima*; 3) гастроподы — беллерофониды; 4) наутилоидеи — *Grypoc-*



*ras brahmanicum*, *G. lilangense*; 5) аммоноидеи — *Episagêceras dalailamae*, *Xenodiscus plicatus*, *X. carbonarius*, *Glyptopliceras* (*Glyptopliceras*) *himalayanus*, *Otoceras woodwardi*, *Metotoceras dieneri*, *Vavilovites markhami*, *Kingites spitiensis*, *Koninckites varaha*, *Anotoceras nala*, *Ophiceras* (*Ophiceras*) *tibeticum*, *Ophiceras* (*Lytophicerias*) *medium* (= *O. sakuntala*, *O. chamunda*, *O. platyspira*, *O. demissum*), *Vishnuites pralambha*, *Gyronites dharma*, *Prionolobus lilangensis*, *Xenodiscoides rotula* и др. (известно не менее 35 видов 15 родов); 6) конодонты — *Neospathodus cristagalli* и представители родов *Neogondolella* и *Anchignathodus* (Diener, 1897; Nakazawa et al., 1970; Gupta, 1974). Число форм аммоноидей, идентичных с пакистанскими видами, три (требуется ревизия материала).

Памир. Обильны двустворки — *Claraia aurita*, *Cl. stachei*, *Cl. cf. orbicularis*, *Cl. cf. australasiatica*, *Pteria* aff. *ussurica*, *Eumorphotis multiformis*, *E. venetiana*, *E. cf. telleri*, *Leptochondria alberti*, *Neoschizodus ovatus*, *Unionites jassaensis*; *Ophiceras* (*Lytophicerias*) sp. (Кушлин, 1973).

Иран. — Определены: 1) беззамковые брахиоподы — *Lingula*; 2) двустворки — *Claraia stachei*, *Cl. aurita* и др.; 3) аммоноидеи — *Ophiceras* sp., *Gyronites* sp.; 4) конодонты — *Anchignathodus typicalis*, *Neogondolella carinata*, *Ellisonia teichertii*, *E. triassica*, *Spathognathodus typicalis* (Sweet et al., 1975; Hirsch, Süssli, 1973). Приуроченность аммоноидей *Julfotoceras tarazi* к индскому ярусу точно не доказана (Bando, 1973).

Закавказье. Индский ярус содержит остатки двустворок — *Claraia clarai*, *Cl. stachei*, *Cl. aurita* и др. и аммоноидей плохой сохранности — *Ophiceras* (*Lytophicerias*) cf. *medium*, *Proptychites* cf. *discoides*, *Koninckites* cf. *vetustus*, *Prionolobus* sp., *Gyronites* cf. *frequens*, *G. cf. planissimus* (Ростовцев, Азарян, 1971; Лозовский и др., 1974). Весь комплекс близок к сообществу Соляного кряжа. В отложениях Северного Кавказа обнаружены брахиоподы *Neowellereella wesca*, *Crurithyris? extima* и *Abrekia* cf. *procreatrix* (Дагис, 1974).

Израиль. В низах триаса найдены только двустворки *Claraia aurita* и конодонты *Hadrodontina*, *Pachycladina* (Druckman, 1974; Hirsch, Gerry, 1974).

Сейские фации Турции представлены *Claria* и *Unionites* (Marsoux, 1974).

Динариды. Сейские и кампильские слои включают следы червей — *Rhizocorallium*, раковины двустворок — *Claraia clarai*, *Cl. aurita*, *Cl. cf. tridentina*, *Homomia* sp., *Pleuromya elongata*, гастропод — *Natiria costata* (Ramovs, 1974b). Сейские конодонты представлены *Anchignathodus typicalis* (Sweet et al., 1971).

Альпы. Индские беспозвоночные представлены двустворками — *Claraia clarai*, *Cl. aurita*, *Cl. intermedia*, *Eumorphotis venetiana* (Zapfe, 1974).

Западная Австралия. Индские отложения содержат остатки двустворок — *Claraia stachei*, *Cl. perthensis*, аммоноидей — *Glyptopliceras? sp. indet.*, *Discopliceras* cf. *subkyokticum*, остракод — *Paegnum neutrum*, *Hollinella* sp., *Bairdia* sp., *Truncobairdia beag* (Jones, 1970).

Северо-Восток СССР. Известны: 1) брахиоподы — *Lingula borealis*, *Rhynchonella* sp. (редкие раковины); 2) двустворки — *Claraia stachei*, *Cl. aurita*, *Posidonia* sp., *Nucula oviformis*, *Myalina* cf. *schamarae*, *M. cf. putiatinensis*, *Atomodesma errabunda*, *Unionites* sp. (образуют ракушечники); 3) гастроподы — *Bellerophon* cf. *asiaticus*; 4) аммоноидеи — *Xenodiscus vronskii*, *Glyptopliceras subdemissum*, *G. pascoei*, *Otoceras boreale*, *Vavilovites turgidus*, *V. strigatus*, *V. kolymensis*, *Kingites* sp., *Koninckites* cf. *krafftii*, *Ophiceras* (*Lytophicerias*) *commune*,

*O. (L.) verkhoyanicum*, *O. (O.) sp.*, *Discophiceras wordiei*, *Vishnuites cf. decipiens* (всего обнаружено не менее 35 видов, пять из которых известны в Гренландии и три в Канаде); 5) конхостраки, образующие большие скопления, — *Wetlugites*, *Cyclotunguzites*, *Pseudestheria*, *Palaeolimnadiopsis*, *Pemphicyclus*, *Sphaeroestheria*, *Brachyestheria*, *Glyptoasmussia*, *Limnodia*, *Palaeoleptestheria* (Вавилов, 1968; Бычков, Попов, 1970; Захаров, 1971; Архипов, 1974).

Шпицберген. Встречаются слои с двустворками — *Claraia stachei* и редкими аммоноидеями — *Otoceras boreale*, *O. sp. indet.*, *Vavilovites sp. indet.* (Корчинская, 1975).

Гренландия. Индские отложения содержат следующие органические остатки: 1) брахиоподы — *Hustedtiella? spitzbergensis*, *Sulatinella wittenburgi* и беззачатковые формы (Дагис, 1974); 2) двустворчатые моллюски — *Claraia stachei*, *Cl. extrema*, *Cl. kilenensis*, *Eumorphotis multiformis*, *Myalina aff. schamarae*, *M. kochi*, *Gervillia aff. exporrecta*, *Anomia (Placunopsis?) sp. indet.*, *Unionites subovalis*, *U. breviphormis*, *U. aff. fassaensis*; 3) аммоноидей — типичный комплекс представлен *Glyptophiceras (Glyptophiceras) gracile*, *G. (Tompophiceras) pascoei*, *Otoceras boreale*, *Proptychites rozenkrantzi*, *Ophiceras (Lytophiceras) commune*, *O. (L.) kochi*, *Vishnuites wordiei*, *V. decipiens* (общее число видов, с учетом ревизии, около 17, представлены большим числом экземпляров); 4) конодонты — *Anchignathodus typicalis*, *Neogondolella carinata*; 5) лабиринтодонты — *Tupilakosaurus hielmani* (Вавилов, Лозовский, 1970; Spath, 1930; Sweet et al., 1971; Teichert, Kummel, 1972).

Арктическая Канада и Британская Колумбия. Индские отложения охарактеризованы: 1) двустворками — *Claraia stachei*; 2) аммоноидеями — *Pseudosageceras multilobatum*, *Glyptophiceras (Glyptophiceras) glaciale*, *G. (Tompophiceras) pascoei* (= *G. extremum*), *Otoceras boreale*, *Proptychites candidus*, *Vavilovites sverdrupi*, *V. strigatus*, *Koninckites columbianus*, *Dunedinites pinguis*, *Ophiceras (Lytophiceras) commune*, *Discophiceras wordiei*, *D. columbianum*, *Vishnuites decipiens* (всего 24 вида, представленные большим числом экземпляров); 3) конодонтами — *Neogondolella carinata* (Tozer, 1961, 1972.; Sweet et al., 1971).

Аляска. Встречаются двустворки — *Claraia stachei* и аммоноидей — *Otoceras boreale*, *Proptychites sp.*, *Ophiceras (Lytophiceras) commune* (= *O. cf. greenlandicum*) (Kummel, 1957).

#### Аякский ярус

Запад США. Основу составляют аммоноидеи: *Pseudosageceras multilobatum*, *Cordillerites compressus*, *Hedenstroemia kossmati*, *Aspenites acutus*, *Hemiaspenites obtatus*, *Lanceolites compactus*, *Metussuria waageni*, *Parussuria compressa*, *Arctoceras tuberculatum*, *A. mushbachanum*, *A. walcotti*, *Pseudaspidites wheeleri*, *P. hooveri*, *Prosphingites austini*, *Nannites septentrionalis*, *Paranannites aspenensis*, *Owenites koenei*, *Wyomingites aplanatus*, *W. whiteanus*, *Meekoceras gracilitatis* (доминируют), *Dieneroceras dieneri*, *D.(?) spathi*, *Inyoites stokesi*, *I. oweni*, *Arctoprionites sp. indet.*, *Gurleyites resseri*, *Wasatchites subarmatus*, *W. perrini*, *Anakashmirites nivalis*, *Preflorianites toulai*, *P. strongi*, *Xenoceltites youngi*, *X. cordilleranus*, *Anasibirites noettingi*, *A. kingianus*, *A. multiformis*, *Flemingites russeli*, *Euflemingites cirratus*, *Dalmatites richardsi* и др. (всего не менее 60 видов 27 родов). Отдельные американские формы встречаются и на западном побережье Тихого океана (Kummel, Steele, 1962). Из прочих органических остатков определены конодонты — *Parachirognathus sp.*, *Fernishius sp.*, *Neospathodus conservativus*, *Neogondolella milleri* (Sweet et al., 1971).

Япония. Наблюдается обильная фауна, представленная следующими наиболее распространенными формами: 1) брахиоподами — единичные ринхонеллиды, спирифериды, продуктидины (*Plicatifera?* sp. indet.), а также лингулы; 2) двустворками — *Pteria ussurica*, *Eumorphotis multiformis*, *E. shikokuensis*, *Promyalina minuta*, *Pinna muikadanienensis*, *Bakevella kambei*, *B. rostrata*, «*Streblochondria*» *matsushitai*, «*S.*» *discites*, *Entolium discites*, *Leptochondria minima*, *Mysidioptera ciralaris*, *Myophoria laevigata*, *Unionites fassaensis*, *U. canalensis* и др. (всего более 40 видов, 18 родов); 3) гастроподами — *Naticopsis* sp. indet., *Bellerophon* cf. *asiaticus*; 4) аммоноидеями — *Clypites japonicus*, *Aspenites kamurensis*, *Parchedenstroemia* sp., *Paranannites* sp., *Owenites shimizui* (близок к виду из США и Приморья), *Wyomingites* cf. *aplanatus*, *Meekoceras japonicum* (близок к виду из Приморья), *M. orientale*, *Dieneroceras iwaiense*, *Arctoprionites yeharai*, *A. minor*, *Hemiprionites katoï* (близок к виду Соляного края), *H. morianus* (близок к виду из Приморья), *Anasibirites kingianus* (известен в Соляном крае и на западе США), *A. onoi*, *A. shimizui*, *Xenoceltites* aff. *evolutus* и др.; 5) остракодами и 6) конодонтами — *Spathognathodus cristagalli*, *S. aspidatus*, *S. conservativa*, *S. homeri*, *Lonchodina geiseri*, *Cypriella mizopouli*, *Neogondolella? gondolelloides*, *Tardogondolella abneptus*, *Paragondolella navicula*, *Neospathodus conservativus* (Bando, 1964, 1966; Nakazawa, 1971).

Южное Приморье. В аякских отложениях стратотипической местности встречаются остатки беспозвоночных, позвоночных и растений (наиболее обильны двустворки и аммоноидеи): 1) черви — следы деятельности; 2) брахиоподы — *Lingula borealis*, *Spiriferina* aff. *mansfieldi*, *Athiridae* gen. indet., в переходных слоях между аякским и русским ярусами обнаружены также *Piarorhynchella triassica*, *Costispiriferina mansfieldi*, *Paranorellina parisi*, *Hustedella planicosta*, *Fletcherithyris margaritovi*, *Spirigerinellina pygmaea*; 3) двустворки — *Claraia* cf. *aurita*, *Cl. australasiatica*, *Palaeoneilo elliptica*, *P. prinadai*, *Nucula oviformis*, *N. goldfussi*, *Pteria ussurica*, *Eumorphotis multiformis*, *E. iwanowi*, *E. maritima*, *Myalina schamarae*, *Gervillia exporrecta*, *Posidonia abrekenensis*, *P. ussurica*, *Entolium microtis*, *Chlamys kryshstofowichi*, *Aequipecten ussuricus*, *Leptochondria minima*, *Myoconcha plana*, *Neoschizodus laevigatus*, *Unionites fassaensis*, *U. canalensis*, *Trigonodus orientalis* (всего более 40 видов 25 родов); 4) гастроподы — встречаются спорадически; 5) наутилоидеи — преимущественно *Trematoceras*; 6) аммоноидеи — *Pseudosageceras longilobatum*, *Cordillerites ajaxensis*, *Hedenstroemia bosphorensis*, *Parahedenstroemia conspicienda*, *Ussuria schamarae*, *U. iwanowi*, *Parussuria semenovi*, *Metussuria secreta*, *Xenodiscus nicolai*, *Arctoceras septentrionale*, *A. robinsoni*, *Koninckites timorensis*, *Prospiringites ovalis*, *Nannites dieneri*, *N. simplex*, *Paranannites minor*, *P. novikensis*, *Owenites koeneni*, *Gyronites* aff. *planissimus*, *Prionolobus subevolvens*, *Ambites* cf. *discus*, *Meekoceras subcristatum* (доминируют), *M. gracilitalis*, *Dieneroceras chaoi*, *Inyonites spicini*, *Arctoprionites ovalis*, *A. maritimus*, *Hemiprionites dunajensis*, *H. contortus*, *Wasatchites sichotealinensis*, *W. vlasovi*, *Prionites* aff. *tuberculatus*, *Gurleyites armatus*, *G. maichensis*, *Anakashmirites latiplicatus*, *Kashmirites latiplicatus*, *K. schamarensis*, *Preflorianites* cf. *radians*, *Anasibirites nevolini*, *Xenoceltites minutus*, *X.* aff. *compressus*, *Hemilecanites* aff. *discus* «*Wyomingites*» *ussuriensis*, «*Olenekites*» *sonticus* (пограничные слои аякского и русского ярусов), *Tirolites* sp. (те же слои), «*Paratirolites*» *parisensis*, *Flemingites radiatus*, *F. tobisnensis*, *Euflemingites prinadai*, *Anaxenaspis orientalis*, «*Palaeophyllites*» *skorochodi* (всего около 60 видов, некоторые из них встречаются в Китае, Соляном крае, Афганистане, а также на западе США); 7) остракоды — *Bairdia* sp.; 8) конодонты — *Neogondolella milleri*, *Neospathodus dieneri*, *N. waage-*

*ni*, *N. discreta*; 9) лабиринтодонты — *Gonioglyptus* (Кипарисова, 1961; Шишкин, 1964; Захаров, 1968; Бурый, Жарникова, 1970; Бурый, 1975).

Малый Хинган. Найдены органические остатки плохой сохранности: 1) двустворки — *Bakevellia* sp., *Posidonia abrekensis*, *P.* cf. *mimer*; 2) аммоноидеи — *Koninckites* cf. *timorensis*, *Meekoceras* cf. *subcristatum*, *M.* cf. *boreale*, *Dieneroceras* sp. indet., *Gurleyites* ex gr. *armatus*, *Preflorianites?* sp. indet., *Anasibirites?* sp.; 3) растительные остатки — *Neocalamites* (Бобылев, 1969; Окунева, Хохлов, 1973; Захаров, 1973).

Забайкалье. Обнаружены аммоноидеи рода *Euflemingites* (Окунева, Железнов, 1970).

Монголия. Недавно найдены двустворки — *Eumorphotes?* sp., *Myalina* sp., *Bakewellia reticularis*, *B. goldfussi*, *Posidonia tenuissima* и аммоноидеи — *Prosphingites* aff. *ovalis*, *Anakashmirites* sp., *Anasibirites* cf. *echimensis*, *Euflemingites romunderi*, обнаруживающие сходство с видами Приморья, Японии и Канады (Зоненшайн, Кипарисова, Окунева, 1971).

Южный Китай. Цефалоподовые ракушечники сложены следующими основными видами аммоноидей: *Latisageceras kasliuense*, *Pseudosageceras multilobatum*, *Cordillerites kwangsiensis*, *Hedenstroemia magna*, *H. planata*, *Aspenites acutus*, *A. tenuis*, *Parahedenstroemia oxynostus*, *Lanceolites orientalis*, *Ussuria longilobata*, *Metussuria spathi*, *Arctoceras latumbilicatus*, *A. quadratum*, *A. robinsoni* (= *Proptychites kaoyunlingensis*), *Proptychitoides sinensis*, *Lingyunites discoidalis*, *Koninckites lingyunensis*, *Paranorites ovalis*, *Clypeoceras kwangsiense*, *Pseudaspidites lolouensis*, *Prosphingites sinensis*, *Nannites medius*, *N. simplex*, *N. septentrionalis*, *N. orientalis*, *Paranannites* cf. *aspenensis*, *P. ptychitoides*, *Owenites kwangsiensis*, *Prionolobus impressus*, *Gyrophioceras?* *hsüi*, *Meekoceras lativentrosus*, *N. jolinkense*, *Dieneroceras tientungense*, *D. plicatus*, *Inyoites striatus*, *Subvishnuites tientungensis*, *Proharpoceras carinatitabulatum*, *P. marginale*, *Anakashmirites pakungensis*, *Kashmirites varians*, *Pseudocellites ellipticus*, *Hanielites evolutus*, *Preflorianites radians*, *P. rotula*, *P. planatus*, *Anasibirites kwangsiensis*, *A.* cf. *kingianus*, *Xenocellites compressus*, *Flemingites evolutus*, *Euflemingites tsotengensis*, *Subflemingites* aff. *involutus* — всего около 100 видов, принадлежащих 39 родам (Шао, 1959). Доминирующими родами аммоноидей, как и в Приморье и на западе США являются *Meekoceras*, *Arctoceras* (= «*Proptychites*») и *Prosphingites*. Комплексы Китая содержат элементы фауны Приморья (3,2% общих видов), Тимора (2,7%), Гималаев (2,1%), США (1,9%), Соляного кряжа (1,8%), Афганистана (0,8%).

Тимор. В слоях, слагающих отдельные тектонические блоки, найдены: 1) мелкие двустворки рода *Eumorphotis*; 2) аммоноидеи — *Epi-sageceras intermedium*, *Pseudosageceras multilobatum*, *Hedenstroemia waageni*, *H. himalayica*, *Aspenites laevis*, *Pseudaspenites layeriformis*, *Ussuria* aff. *iwano-wi*, *Arctoceras malayicum*, *A. mushbachanum*, *Nannites* cf. *hindostanus*, *Owenites egrediens*, *Parowenites simplex*, *Prionolobus wanneri*, *Hemiprionites infrequens*, *Prionites armatus*, *Meekoceras nakazawai*, *M.* sp. (представители рода *Meekoceras* очень редки), *Dieneroceras dieneri* (скопления), *D.* aff. *chaoi*, *Anakashmirites angustecostatus*, *A. nivalis*, *Kashmirites elegans*, *Hanielites elegans*, *Preflorianites bittneri*, *Anasibirites multiformis* (доминируют), *Flemingites pulcher*, *F.* cf. *muthensis*, *Euflemingites guezdetiformis*, *Subflemingites meridianus*, *Anaflemingites?* *lidacensis*; 3) конодонты — *Diaplododella triassica*, *Neogondolella milleri*, *Hindeodella triassica*, *Lonchodina mülleri*, *Spathognathodus conservativa*, *S. discreta* и др. (Kummel, Steele, 1962; Nakazawa, Bando, 1968).

Индокитай. Собран небольшой комплекс аммоноидей — *Pseudosageceras multilobatum*, *Arctoceras* cf. *blomstrandii*, *Prosphingites austini*, *Paranannites aspenensis*, *Owenites koeneni* (Hada, 1966) и конодонтов — *Furnishius* sp., *Neospathodus conservativus* (Sweet et al., 1971).

Соляной краж. Богатая фауна аммоноидей представлена более 70 видами, принадлежащими 20 родам: *Hedenstroemia discoides*, *Eoptychites obliqueplicatus*, *Arctoceras wynnei*, *Koninckites radiatus*, *Paranorites ambiensis*, *Clypeoceras superbum*, *Paraspidites praecursor*, *Prionolobus sequens*, *Kymatites posterus*, *Meekoceras boreale*, *Dieneroceras? arenosus*, *Hemiprionites typus*, *Prionites tuberculatus*, *Kashmirites armatus*, *Pseudoceltilites multiplicatus*, *Preflorianites radians*, *Anasibirites kingianus*, *Xenoceltilites subevolutus*, *Stephanites superbis*, *Parastephanites atavus*, *Flemingites flemingianus*, *F. compressus*, *F. glaber*, *B. radiatus*, *Xenodiscoides perplicatum* и др. (Waagen, 1895). Комплекс аякских аммоноидей Соляного кража наиболее близок к гималайскому (33,4% общих родов); с фауной Южного Китая, Тимора, Южного Приморья и запада США на родовом уровне обнаруживается заметно меньшее сходство (соответственно 26,8, 26,4, 23,6 и 16,7%). Вместе с тем обращает на себя внимание отчетливо выраженная географическая дифференциация аммоноидей на видовом уровне отдельных районов Гималайской провинции (Соляной краж и Гималаи — 0,8% общих видов). Следует также подчеркнуть, что представители родов *Meekoceras* и *Prosphingites*, доминирующие в аякском веке в провинциях Пацифики, редки или совершенно отсутствуют в Соляном краже (стратиграфическое положение пакистанских *M. boreale* точно не определено).

Афганистан. Недавно обнаружены аммоноидей — *Pseudosageceras multilobatum*, *Hedenstroemia* sp., *Clypites typicus*, *Eoptychites* sp. indet., *Arctoceras mushbachanum*, *Clypeoceras yudishthira*, *Nannites* cf. *septentrionalis*, *Prosphingites* cf. *classi*, *Paranannites aspenensis*, *P.* cf. *mülleri*, *Owenites koeneni*, *O. slavini*, *Wyomingites aplanatus*, *Meekoceras gracilistatis*, *M. boreale*, *Dieneroceras* cf. *knechti*, *D. caucasicum*, *Subvishnuites welleri*, *Metinyoites discoidalis*, *Inyoites* cf. *oweni*, *Subinyoites* cf. *kashmiricus*, *Hemiprionites hungeri*, *H. typus*, *Wasatchites* sp. indet., *Anakashmirites angustecostatus*, *Anasibirites kingianus*, *Flemingites* cf. *lidacensis*, *Pseudoflemingites* aff. *timorensis*, *Xenodiscoides* cf. *falcatum* (Kummel, 1968; Kummel, Erben, 1968; Collignon, 1973) и конодонты — *Neogondolella milleri* (Sweet et al., 1971).

Гималаи. Известны аммоноидей — *Pseudosageceras multilobatum*, *Hedenstroemia himalayica*, *Parahedenstroemia acuta*, *Pseudaspidites yudishthira*, *Eoptychites? avolutus*, *Arctoceras solitarium*, *Paranorites?* sp., *Clypeoceras superbiforme*, *C. superbum* (встречается в Соляном краже), *Nannites hindostanus*, *N. medius*, *Gyronites planus*, *Meekoceras pseudoplanulatum*, *Subinyoites kashmiricus*, *Arctoprionites* sp., *Prionites* sp. indet., *Anakashmirites nivalis*, *Kashmirites armatus*, *Anasibirites spitiensis*, *Stephanites* sp., *Tirolites injucundus* (из хедентремиевых слоев), *Flemingites rohilla*, *F. griesbachi* и др. (более 30 видов, 15 родов) и конодонты — *Parachirognathus* sp. (Krafft, Diener, 1909; Kummel, Steele, 1962; Sweet et al., 1971). Гималайский видовой комплекс аммоноидей наиболее сходен с афганистанским (4,1% общих видов).

Памир. Беспозвоночные представлены: 1) двустворками — *Eumorphotis venetiana*, *E.* cf. *telleri*, *E. multiformis*, *Leptochondria alberti*, *Myophoria laevigata*, *Neoschizodus ovatus*, *Unionites fassaensis*, *U. canalensis*; 2) гастроподами — *Scurria* sp., *Neritaria* sp.; 3) аммоноидеями — *Pseudosageceras* cf. *multilobatum*, *Dieneroceras* aff. *dieneri*, *Kashmirites* aff. *acutangulatus*, *Flemingites* sp. (Кушлин, 1973). Доминируют двустворчатые моллюски.

Северный Кавказ. Известны слои с двустворками — *Claraia*

*clarai*, *Cl. aurita* и аммоноидеями — *Parussuria compressa*, *Arctoceras robinsoni*, *Nannites sinuosus*, *Owenites koeneni*, *O. slavini*, *Wyomingites* cf. *aplanatus*, *Dieneroceras caucasicum*, *Suboishnuites welteri*, *Flemingites pulcher*, *F. labaensis* (Дагис, Робинсон, 1973). Аммоноидеи, видовая принадлежность которых требует уточнения, обнаруживаются сходство с формами из запада США, Приморья и Тимора.

Динариды. Обнаружены только *Hedenstroemia?* sp. indef. (Petkovic', Mihailovic', 1935).

В районах Средиземноморья, расположенных западнее Динарид, отложения с аммоноидеями аякского возраста (как и индского) не найдены.

Мадагаскар. Скопления аммоноидей представлены обедненным родовым комплексом (10 родов, в составе которых насчитывается около 26 видов): *Pseudosageceras multilobatum*, *Hedenstroemia* sp., *Proptychites?* sp., *Arctoceras douvillei*, *Clypeoceras besairiei*, *C. wanneri*, *C. crasse*, *Nannites besairiei*, *Paranannites cottreui*, *Gyronites* sp. indef., *Meekoceras pseudoplanatum*, *Flemingites compressus*, *F. pulcher*, *F. radialis*, *F. flemingianus*, *F. griesbachi*. Среди аммоноидей доминируют *Clypeoceras*, *Hedenstroemia* и *Flemingites* (составляют около 80%); в видовом отношении комплекс наиболее близок к гималайскому.

Из прочих органических остатков в аякских отложениях Мадагаскара встречаются наутилонидеи — *Trematoceras* aff. *dubium*, *Menuthionautilus kieslingeri* и позвоночные — *Wellugosaurus milotti* (Вавилов, Лозовский, 1970; Collignon, 1933—1934).

Западная Австралия. Известен небольшой комплекс окаменелостей, представленный двустворками — *Trigonucula* sp., *Bakevellia* sp., *Unionites* cf. *griesbachi*, аммоноидеями — *Subinyoites kashmiricus* (известен и в Гималаях), конхостраками и позвоночными, в том числе рыбами (Jones, 1970).

Восточная Австралия. Обедненный родовой комплекс аммоноидей представлен эндемичными видами: *Latisageceras woondumense*, *Hedenstroemia* sp., *Arctoceras?* sp., *Paranorites hillae*, *P. queenslandicus*, *Dieneroceras woondumense*, *D.* sp., *Flemingites* sp., *Anaflemingites armstrongi* (Runnegar, 1969). Доминируют паранориты, сравнимые с соответствующими формами Северо-Востока СССР.

Новая Зеландия. Аммоноидеи представлены следующими видами: *Owenites* cf. *koeneni*, *Wyomingites* cf. *aplanatus*, *Suboishnuites welteri* (известен на Тиморе), *Anaflemingites* cf. *lidacensis* (Kummel, 1959).

Северо-Восток СССР. Аякские отложения охарактеризованы здесь следующими группами ископаемых животных: 1) брахиоподами — *Lingula borealis*, *L. acuta*, единичные ринхонеллиды; 2) двустворками — *Claraia aurita*, *C. aranea*, *Posidonomya backlundii*, *Nucula goldfussi*, *Pteria ussurica*, *Eumorphotis* cf. *occidentalis*, *Myalina schamarae*, *M.* aff. *kochi*, *Atomodesma errabunda*, *Gervillia mytiloides*, *G.* (?) *reticularis*, *G. exprorecta*, *Unionites canalensis*; 3) гастроподами — *Bellerophon borealis*, *Pleurotomaria* sp., *Sisenna* sp.; 4) аммоноидеями, образующими скопления, — *Pseudosageceras multilobatum*, *Hedenstroemia mojsisovicsi* (доминируют), *H. hedenstroemi*, *Xenodiscus subleptodiscus*, *Arctoceras* aff. *mushbachanum*, *Paranorites?* *kolymensis*, *Clypeoceras gantmani*, *Melagathiceras globosum*, *Wyomingites* sp., *Meekoceras gracilitatis* (единичные экземпляры), *Nordophiceras alexeevae*, *Dieneroceras demokidovi*, *D.* cf. *dieneri*, *D. taimyrensis*, *Suboishnuites eiekitensis*, *Hemiprionites costatus*, *Wasatchites tardus*, *Anakashmirites* cf. *borealis*, *Anasibirites multiformis*, *Xenoceltites gregoryi* и др. (около 40 видов, принадлежащих 19 родам); 5) конхостраками — *Cuclestheria*, *Lioestheria*, *Pseudoestheria*, *Gabonestheria*, *Echinestheria*, *Cyclotunguzites*, *Sphae-*

*restheria*; 6) конодонтами (определение Г. И. Бурий); 7) рыбами (Бычков, Попов, 1970; Архипов, 1974; Вавилов, 1967).

Шпицберген. Собраны следующие органические остатки: 1) двустворки — *Eumorphotis multiformis*, *E. occidentalis*, *Posidonia mimer*; 2) аммоноидеи (в виде редких экземпляров) — *Arctoceras blomstrandii*, *Prosphingites spathi*, *Arctopriionites nodosus*, *Hemipriionites aff. typus*, *Priionites* sp. indet., *Wasatchites* cf. *tridentinus*, *Gurleyites frebaldi*, *Anakashmirites borealis*, *Xenoceltites blomstrandii*, *X. spitsbergensis*, *Euflemingites romunduri*, *E. aff. cirratus*; 3) кистеперые рыбы — *Wimania*, *Sassenia*, *Axelia*; 4) ветлугозавры — *Sassenisaurus spitsbergensis*, ихтиозавры — *Omphalosaurus*, лабиринтодонты — *Aphanerama* (Вавилов, Лозовский, 1970; Корчинская, 1975; Сох, Smith, 1973).

Арктическая Канада. Определены следующие формы: 1) двустворчатые моллюски — *Eumorphotis occidentalis*, *E. boreas*, *Posidonia mimer*; 2) аммоноидеи, представленные ограниченными числом экземпляров, — *Pseudosageceras multilobatum*, *Arctoceras oebergi*, *Prosphingites spathi*, *Nannites canadensis*, *Melagathiceras crassum*, *Wasafchites tardus*, *Anakashmirites borealis*, *Xenoceltites subevolutus*, *Flemingites?* sp., *Euflemingites romunduri* (этот же вид встречен и на Аляске, в Британской Колумбии известен *E. cf. cirratus*); 3) конодонты — *Neogondolella milleri* (Tozer, 1971; Sweet et al., 1971).

### Русский ярус

Запад США. В состав американской фауны входят: 1) брахиоподы — *Lingula* sp., *Piarorhynchella triassica*, *Costispiriferina mansfieldi*, *C. roundyi*, *Plectoconcha semisimplex*, «*Terebratula*» *thaynesiana*; 2) наутилоидеи — *Germanonautilus montpelierensis*, *Pleuonautilus idahoensis*, *Mojsvaroceras frechi*, *Enoploceras newelli*, представлены единичными формами; 3) аммоноидеи — *Pseudosageceras multilobatum*, *Propitichitoides mahomedis*, *Metadagnoceras? tobini*, *Isculitoides wasserbergi*, *Hellenites radiatus*, *Columbites parisianus* (доминируют), *Subcolumbites americanus*, *Paragoceras teichertii*, *Xenoceltites* cf. *spitsbergensis*, *Hemilecanites paradiscus*, *Tirolites* cf. *spinosus*, *T. cf. cassianus*, *T. smithi*, *Stacheites floweri*, *Ussurites sieveri*, *Prohungarites mckelvei* и др. (всего 43 вида, принадлежащих 27 родам); 4) конодонты — *Platyvillosus costatus*, *P. asperatus*, *Neospathodus homeri*, *N. timorensis*, *Neogondolella iubata* (Дагис, 1974; Kummel, 1953, 1969; Sweet et al., 1971).

Япония. В отложениях русского яруса обнаружены: 1) двустворки — *Palaeonucula?* sp., «*Pecten*» *amusicus*, *Deltopecten?* sp., *Eumorphotis* aff. *telleri*, *E. sp.*, «*E.*» cf. *martini*, *Posidonia* sp.; 2) гастроподы — *Bellerophon* sp.; 3) аммоноидеи — *Pseudosageceras?* sp., *Isculitoides* aff. *origins*, *Columbites* cf. *parisianus*, *Subcolumbites* cf. *perrinismithi*, *Prenkites* cf. *timorensis*, *Preflorianites* aff. *sulioticus*, *Stacheites* sp., *Leiophyllites* sp., *Eophyllites* cf. *dieneri*, *Dalmatites* sp. (Bando, 1964; Bando, Shimoyama, 1974).

Южное Приморье. Отложения русского яруса в стратотипической местности представлены следующими организмами: 1) двустворчатые моллюски — *Claraia clarai*, *Palaeoneilo elliptica*, *Nucula goldjussi*, *N. oviformis*, *Leda skorochodi*, *Pteria ussurica*, *Eumorphotis multiformis*, *E. iwanowi*, *Gervillia exprorecta*, *Posidonia abrekensis*, *P. ussurica*, *Entolium microtis*, *Leptochondria bittneri*, *Unionites fassaensis* и др. (всего около 30 видов, принадлежащих 13 родам); 2) скафоподы (редки); 3) гастроподы (редки); 4) наутилоидеи — *Trematoceras* aff. *eleganse*, *T. subcampanile*, *Grypoceras ussuriense*, *G. sp.* (редки); 5) аммоноидеи — *Pseudosageceras longilobatum*, *P. simplex*, *Propyhitoides* aff. *trigonalis*, *P. sp.*, *Khvalynites unicus*, *Prosphingites globosus*, *Isculitoides? suboviformis*, *Svalbardiceras zhitzkoviense*, *Dieneroceras karasini*,

*Hellenites inopinatus*, *Neocolumbites insignis*, *Columbites ussuriensis* (доминируют), *C. cf. parisiensis*, *Subcolumbites multiformis*, *Paragoceras gracilis*, *Procolumbites subquadratus*, *Prenkites aff. timorensis*, *Preflorianites maritimus*, *Xenoceltites spitsbergensis*, *Hemilecanites sp.*, *Keyserlingites miroshnikovii*, *K. meridianus* (представители рода *Keyserlingites* редки), *Leiophyllites praematurus*, «*Palaeophyllites*» *skorocho-di* и др. (всего 32 вида, принадлежащих 22 родам); 6) конодонты — *Neogondolella aff. elongata*, *N. jubata*, *Platyvillosus gardenae*, *Furnishius triserratus*, *Parachirognathodus zoridenticulatus*, *P. ethington*, *Neospathodus homeri*, *N. discreta*, *N. conservativa*, *N. triangularis*, *N. timorensis* 7) лабиринтодонты — *Aphaneramma sp.*, *Gonioglyptus sp.*; 8) растения — *Pleuromeia obrutschewi* и папоротниковидные (Кипарисова, 1961; Шишкин, 1964; Захаров, 1968; Бурый, 1975; Krassilov, Zakharov, 1975).

Малый Хинган. Органические остатки редки: мелкие двустворки, наутилоидеи — *Trematoceras?* sp.; аммоноидеи — *Hellenites?* sp., *Subcolumbites?* sp.; растения — *Equiselites sp.*, *Paracalamites sp.* (Бобылев, 1969; Захаров, 1973).

Южный Китай. Из беспозвоночных исследованы только аммоноидеи: *Cordillerites cf. angulatus*, *Parussuria latilobata*, *Proptychitoides tunlanensis*, *P. sinensis*, *Dagnoceras ellipticum*, *D. latilobatum*, *Isculitoides ellipticus*, *Nordophiceras compressum*, *Hellenites serpentinus*, *Subcolumbites kwangsiensis*, *S. robustus*, *Paragoceras involutus*, *P. subglobosus*, *P. kwangsiensis*, *Paradinarites suni*, *Tunlanites lenticularis*, *Prenkites timorensis*, *Xenoceltites crenoventrosus*, *Hemilecanites discus*, *Leiophyllites serpentinus*, *Digitophyllites lolouensis* (доминируют), *D. subglobosus*, *D. kwangsiensis*. Комплекс эндемичен: только три вида известны за пределами Китая — на о-ве Тимор, в Албании (Chao, 1959).

Тимор. Из слоев отдельных тектонических блоков определены: аммоноидеи — *Pseudosageceras multilobatum*, *Proptychitoides arthaberi*, *Dagnoceras sappanense*, *Metadagnoceras freemani*, *Isculitoides originis*, *Vickohlerites sundaicus*, *Prenkites timorensis*, *Palaeophyllites steinmanni*, *Eophyllites orientalis*, *Prohungarites crasseplicatus*, *P. tuberculatus*, *Procarinites kokeni*, *Albanites triadicus* и конодонты — *Neospathodus timorensis* (Kummel, 1969; Sweet et al., 1971).

Соляной кряж. Комплекс органических остатков представлен: 1) двустворчатыми моллюсками (подробные сведения не опубликованы); 2) наутилоидеями — *Pleuronautilus kokeni* (предполагается русский возраст вмещающих их отложений); 3) аммоноидеями — *Pseudosageceras multilobatum* (космополит), *Dagnoceras sp. indet.*, *Isculitoides sp. indet.*, *Nordophiceras planorbis* (по-видимому, эндемик), *Svalbardiceras sp. indet.*, *Arctomeekoceras sp. indet.*, *Subvishnuites sp. indet.*, *Anakashmirites sp. indet.*, *Xenoceltites sinuatus* (встречается также в Китае), *Tirolites sp. indet.*, *Stacheites sp. indet.*, *Prohungarites cf. crasseplicatus*, *Procarinites kokeni* (встречается также на Хиосе, в Албании и Китае) (Kummel, 1969); 4) конодонтами — *Neospathodus timorensis*, *N. jubata*, *N. triangularis* (Sweet et al., 1971).

Афганистан. Исследованы только аммоноидеи: *Pseudosageceras multilobatum*, *Isculitoides cf. originis*, *Subvishnuites cf. enveris*, *S. sp. indet.*, *Subcolumbites perrinismithi*, *Vickohlerites cf. sundaicus*, *Prenkites mennessieri*, *Meropella cf. plejanae*, *Xenoceltites sp. indet.*, *Keyserlingites sp. indet.*, *Tirolites aff. cassianus*, *Leiophyllites sp. indet.*, *Procarinites kokeni*, *Albanites triadicus* (Kummel, 1969; Collignon, 1973).

Гималаи. В отдельном тектоническом блоке обнаружены слои с единичными *Prohungarites middlemissi*. Вопрос о стратиграфическом положении формы, описанной как *Keyserlingites dieneri*, остается открытым. Прочие цефалоподы представлены наутилоидеями — *Pleuronautilus dieneri* (Kummel, 1953, 1969).



Мангышлак. Обращает на себя внимание тот факт, что тиrolитовая фауна аммоноидей встречается как в слоях с *Columbites*, так и в подстилающих их отложениях (слоях с *Doricranites*). Дорикранитовый горизонт рассматривается в настоящей статье в составе русского яруса (условно). Он представлен следующим комплексом: *Kiparisovites carinatum*, *Hircanites nodosus*, *Tjururpites costatus*, *Tirolites impolitus*, *T. cassianus*, *T. longilobatum*, *T. rossicum*, *Doricranites bogdanus*, *D. acutus* (дорикраниты доминируют), *Procarnites kokeni* (Астахова, Мстиславский, 1973; Шевырев, 1968; Kummel, 1969) — преимущественно эндемы, исключение составляют отдельные виды тиrolитов, встречающихся в Альпах. Из дорикранитовых слоев происходят брахиоподы, описанные А. С. Дагисом (1974): *Piarorhynchella mangyshlakensis*, *Costispiriferina mansfieldi*, *Spirigerellina pygmaea*, *Fletcherithyris margaritovi*. Обычными видами аммоноидей верхней части разреза являются *Pseudosageceras multilobatum*, *Khvalynites mangyshlakensis*, *Hellenites kazakhstanites*, *Columbites dolnapaensis*, *C. cf. parisianus*, *C. ventroangustus*, *C. karataucikus*, *Paragoceras bajarunasi*, *Procolumbites karataucikus*, *Epiceltites subgracilis*, *Eukashmirites contortus*, *Mangyshlakites mirificus*, *Preftorianites kiparisovae*, *Xenoceltites mangyshlakensis*, *Kazakhstanites dolnapaensis*, *Tirolites rossicum*, *T. armatus*, *Dinarites asiaticus*, *Stacheites undatus*, *Procarnites kokeni*, *Albanites gracilis*, *A. triadicus*. Доминируют албаниты, динариты и колумбиты. Это типичный для русского яруса комплекс аммоноидей. Отдельные виды данного комплекса встречены также на о-ве Хиос, в Албании, Афганистане, Соляном крае, Китае и на Тиморе; большинство же видов являются эндемиками.

Морские отложения Мангышлака наряду с аммоноидеями содержат остатки позвоночных: акул — *Acrodus*, *Saurichthys*, *Ceratodus* и паратозавров (Очев, Миних, 1973).

Иран. Аммоноидей представлены следующими видами: *Pseudosageceras* sp. indet., *Proptychitoides decipiens*, *Dagnoceras nopsanum*, *Khvalynites amidi*, *Isculitoides seyedemanii*, *Columbites ventroangustus*, *Subcolumbites perrinismithi*, *Paragoceras mediterraneum*, *Prenkites* cf. *malsorensis*, *Kashmirites dolnapaensis*, *Keyserlingites?* sp., *Tirolites cassianus*, *Stacheites undatus*, *Leiophyllites* sp., *Eophyllites davoudzadehi*, *Albanites triadicus* (Tozer, 1972). Третья часть от перечисленных видов широко распространена в Средиземноморье (Мангышлак, Албания, Альпы).

Израиль. В отложениях, соответствующих русскому ярусу, известны остракоды — *Monoceralina* sp. и *Triebacynthere* sp. (Hirsch, Gerry, 1974). В скифских отложениях Израиля обнаружены также фораминиферы с агглютированными раковинами, двустворчатые моллюски, иглокожие (Druckman, 1974). В верхах разреза известны конодонты — *Pachycladina obliqua*, *P. symmetrica*, *P. tricuspидата*, *P. inclinata*, *P. longispinosa*, *Lonchodina nevadensis* и *Neohindeodella* cf. *nevadensis* (Hirsch, Gerry, 1974).

Карпаты. Широким развитием в Словакии и Добрудже пользуются двустворки *Claraia clarae*; прочие виды представлены *Eumorphotis venetiana*, *E. telleri*, *E. inaequicostata*, *Unionites fassaensis*. Известны также гастроподы — *Natiria costata* и аммоноидей — *Tirolites cassianus*, *T. idrianus* (виды, распространенные в Альпах), *T. haueri*, *T. spinosus*, *T. subillyricum*, *Dinarites mahomedanus*, *Danubites ellipticus*, *Carniolites carniolicus* — вид известен и в Динаридах (Ramovs, 1974a; Mutihac, Preda, 1974).

Балканы. Органические остатки представлены следующими формами: 1) фораминиферами — *Meandrospira iulia*, *Glomospira simplex*, *Nodosinella* sp.; 2) брахиоподами — *Fletcherithyris margaritovi*; 3) двустворками — *Eumorphotis iwanovi*, *Gervillia mytiloides*, *Entolium*

*discites*, *Costatoria costata*, *Beneckeia tenuis*; 4) гастроподами — *Naticella costata*; 5) аммоноидеями — *Lanceolites discoidalis*, *Tirolites bisphinctus* (Каммел относит эту форму к альпийскому виду *T. cassianus*), *Dinarites mushianus*, *D. progressus*, *D. dalmatinus*, *Balkanites labulatus*; 6) конодонтами — *Neospathodus triangularis*, *N. homeri*, *Prionodina mitzopouli*, *Enantiognathus bitortus*, *Hindeodella ceweki* (Kummel, 1969; Budurov, Trifonova, 1974; Ganev, 1974).

Албания и Хиос. Особенно обильны аммоноидеи: *Pseudosageceras multilobatum*, *Cordillerites* cf. *angulatus*, *Metahedenstroemia kastrotae*, *Beatites berthae*, *Proptychitoides decipiens*, *P. trigonalis*, *Dagnoceras popsanum*, *Metadagnoceras terbunicum*, *Prosphingites ali*, *Chiotites globularis*, *Zenoites helenae*, *Isculitoides origin*, *Dieneroceras mediterranea*, *Subvishnuites enveris*, *Hellenites praematurus*, *Columbites* cf. *parisianus*, *Subcolumbites perrinismithi*, *S. dusmani*, *Paragoceras mediterraneus*, *Epicellites genti*, *Protropites hilmi*, *Tunglanites alexi*, *Vickohlerites sundaicus*, *Chioceras mitzopouloi*, *Prenkites timorensis*, *P. helenae*, *Arianites musacchi*, *Meropella plejanae*, *Pleflorianites sulioticus*, *Hemilecanites discus*, *Sibirites renzi*, *Tirolites idrianus*, *Dinarites dalmatinus*, *Leiophyllites variabilis*, *Eophyllites dieneri*, *Schizophyllites betilloni*. Встречаются элементы фауны, типичной для анизийского века — *Ussurites*, *Beyrichites*. Общее число видов аммоноидей более 50 (принадлежат 37 родам). Прочие органические остатки представлены наутилоидеями — *Trematoceras* sp. и конодонтами — *Apatognathus radiatus*, *Cladigondolella carinata*, *Ozakodina turgida*, *Spathognathodus gondolelloides*, *S. homeri*, *Neogondolella jubata* (Kummel, 1969; Sweet et al., 1971; Jacobshagen, Tietze, 1974).

Динариды. Найдены аммоноидеи — *Carniolites carniolicus* (Kummel, 1969).

Альпы. Из аммоноидей резко доминируют *Tirolites cassianus*, *T. idrianus*, *T. cingulatum*, *Dinarites dalmatinus*, составляющие 95% всего комплекса. Из прочих видов известны *Metahedenstroemia kastrotae*, *Pseudokymatites soilajanus*, *Hololobus monoptychus*, *Bittnerites bittneri*, *Pseudodinarites mohamedanus*, *Diaplococeras liccanum*, *D. connectens*, *Dalmatites morlaccus*, *Stacheites prionoides* (Kummel, 1969; Крутун, 1974). Данный комплекс аммоноидей стратиграфически плохо привязан, поскольку подстилающие и непосредственно перекрывающие верфенскую формацию отложения лишены остатков аммоноидей.

В верхнекампильских отложениях Италии встречены конодонты — *Platygillosus*, *Pachycladina* и *Hadrodontina* (Sweet et al., 1971; Hirsch, Gerry, 1974).

Северо-Восток СССР. Органические остатки представлены рядом групп (но обильны преимущественно аммоноидеи): 1) брахиоподы — *Lingula* и замковые, единичные экземпляры; 2) двустворки — *Claraia aranea*, *Cl.* cf. *aurita*, *Palaeoneilo* sp., *Pteria ussurica*, *Meleagrinella* sp., *Myalina* sp., *Gervillia* cf. *exporrecta*, *G.* cf. *mytiloides*, *Mysidoptera* sp., *Neoschizodus?* sp., *Unionites* sp.; 3) гастроподы — мелкие экземпляры; 4) скафоподы; 5) наутилоидеи — *Trematoceras* cf. *campanile*, *Pleuronautilus subaratus*, *P.* cf. *idahoensis*, *P.* sp.; 6) аммоноидеи — *Pseudosageceras* sp. (новый вид), *Prosphingites czekanowskii*, *P. karangatiensis*, *Nordophiceras alexeevae*, *N. olenkense*, *N. schmidtii*, *Arctotirolites menensis*, *Karangatites evolutus*, *K.* sp., *Svalbardiceras sibiricum*, *S.* sp., *Arctomeekoceras rotundatum*, *Boreomeekoceras keyserlingi*, *Arctoprionites* sp., *Xenocellites glacialis*, *Hemilecanites* sp., *Olenekites spiniplicatus*, «О». *altus* (новый род), *Parasibirites grambergi*, *P. pretiosus*, *P. kularenensis*, *Sibirites eichwaldi*, *Keyserlingites middendorffi*, *K. subrobustus*, *Tirolites morpheus*, *T. gerbaensis*, *Anaxenaspis aff. orientalis*, *Leiophyllites* sp., *Ussurites* sp., *Prohungarites* cf. *crassep-*

*licatus*, *P. tuberculatus*, *Procarnites kummeli* и др. (всего известно около 40 видов, принадлежащих 20 родам; среди них доминируют *Olenekites*, *Keyserlingites* и *Parasibirites*, отдельные виды в коллекциях исчисляются тысячами экземпляров); 7) белемноидеи — *Atractites* aff. *boeckhi*, *A. sp.* (единичные экземпляры); 8) ракообразные — *Sphaerestheria*, *Pseudestheria*, *Brachyestheria*, имеется указание на присутствие остракод, по-видимому, в отложениях этого возраста, — *Healdia? bella*; 9) конодонты (определение Г. И. Бурый); 10) рыбы — преимущественно зубы; 11) растения — *Strobilites tumarensis*, *Neocalamites* sp., *Cladophlebis* sp., *Pleuromeia olenekensis* (Архипов, 1974; Бычков, Попов, 1970; Шнейдер, Шлейфер, 1973; Krassilov, Zakharov, 1975). Аммоноидеи представлены существенно эндемичным видовым комплексом, только *Keyserlingites subrobustus* распространен во всех основных районах Бореальной области.

Шпицберген. Из двустворок определены *Claraia aranea*. Аммоноидеи представлены видами: *Popovites occidentalis*, *Nordopficeras? sp.*, *Svalbardiceras chowadei*, *S. spitsbergensis*, *Kazakhstanites? canadensis*, *Keyserlingites subrobustus*, *K. sp.*, *Prohungarites involutus*, *Acrochordiceratidae* (Корчинская, 1970, 1975). Обнаруживается ряд видов, встречающихся в Канаде.

Арктическая Канада. Многочисленны двустворки *Claraia aranea*. Обнаружено около двух десятков аммоноидей, принадлежащих следующим видам: *Popovites borealis*, *Zenoites arcticus*, *Svalbardiceras frebaldi*, *Kazakhstanites? canadensis*, *Keyserlingites subrobustus* (Tozer, 1965). Три из этих видов известны на Шпицбергене, один — в Британской Колумбии и Арктической Сибири.

Британская Колумбия. Распространен вид двустворок, встречающийся в Арктической Канаде, Шпицбергене и других районах Бореальной области. Известно 11 видов аммоноидей (число собранных экземпляров не превышает 40): *Pseudosageceras bicarinatum*, *Metadagnoceras pulcher*, *Prospingites cf. czekanowskii*, *Monacanthites monoceras*, *Popovites occidentalis*, *Isculitoides minor*, *Svalbardiceras chowadei*, *Preflorianites intermedius*, *Keyserlingites subrobustus*, *Leiophylites* sp. indet., *Procarnites modestus* (Tozer, 1965).

## ОСОБЕННОСТИ РАССЕЛЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ РАННЕГО ТРИАСА

### Фораминиферы

Фораминиферы раннего триаса, очевидно, не отличались большим таксономическим разнообразием: общее число известных видов этой группы составляет около двух десятков (семь семейств). Основные их местонахождения приходятся на Европу, Иран, Израиль, Турцию, Болгарию, Польшу, Грецию, Италию (Vidurov, Trifonova, 1974; Druckman, 1974; Styk, 1975; Zaninetti, 1976a), Северо-Западный Кавказ и Предкавказье (Ефимова, 1974). Раннетриасовые фораминиферы обнаружены также в Приморье (Корж, 1959), на севере Центральной Сибири (Styk, 1975), в Пакистане и Юго-Восточном Китае (Zaninetti, 1976).

### Кораллы

Скелетные образования кораллов в отложениях достоверно раннетриасового возраста нигде не обнаружены, хотя в верхней перми и низах среднего триаса они известны. До недавнего времени считалось, что единственным в мире районом, где имеются раннетриасовые кораллы, является Закавказье (Ильина, 1965; Чудинова, 1965). В настоящее время доказывается позднепермский возраст дорашамского горизонта, в котором обнаружены эти кораллы (Ростовцев, Азарян, 1971; Лозовский, Левен, Шевырев и др., 1974; Tozer, 1969).

## Брахиоподы

Привлекает внимание чрезвычайная редкость раннетриасовых брахиопод (Дагис, 1974). Они известны преимущественно в тетических районах (Балканы, Кавказ, Мангышлак, Соляной кряж, Гималаи, Приморье, Япония, Айдахо). Отдельные виды имеют обширные ареалы, протягивающиеся от Средиземноморья до Америки, что свидетельствует о слабой географической дифференциации тетических брахиопод в раннетриасовое время.

В пределах Бореального пояса замковые брахиоподы рассматриваемого возраста представлены единичными экземплярами. Бореальные представители, систематический состав которых почти не изучен, встречены на Шпицбергене (Дагис, 1974), в Верхоянье (р. Бургаганда) и Арктической Сибири (р. Оленек).

## Двустворчатые моллюски

На раннетриасовую эпоху приходится резкое уменьшение таксономического разнообразия двустворок (число раннетриасовых родов составляет около 24, в то время как позднепермских — 70, а поздне-триасовых — 140). По мнению К. Наказавы и Б. Раннегара (Nakazawa, Ruppel, 1973), раннетриасовые двустворчатые моллюски представлены необычными формами, которые могли, очевидно, процветать в существенно изменившихся (по сравнению с пермью) условиях. Многие роды и даже виды раннетриасовых двустворок имеют космополитное распространение, при этом наблюдается некоторое обеднение родового разнообразия в высоких широтах (в аякском и русском веках). Наибольшим таксономическим разнообразием отличаются, по-видимому, аякские двустворки Западной Пацифики (степень изученности рассматриваемых беспозвоночных в различных районах мира неодинакова). В распределении численности особей моллюсков определенной закономерности не наблюдается: фации, представленные сплошными ракушечниками, встречаются как в приэкваториальных, так и в циркумполярных районах. Доминируют *Pteriaceae* и *Pectinaceae*, занявшие ниши вымерших брахиопод (Каппера, Nakazawa, 1973).

## Гастроподы

В разных широтах обычны виды рода *Bellerophon*. Представители прочих родов чаще всего встречаются в пределах Тетического пояса.

## Наутилоидеи

Наутилоидеи в отложениях нижнего триаса редки — в высоких широтах северного полушария встречены представители четырех видов, а в пределах Тетического пояса — около полутора десятка, в высоких широтах южного полушария — только два вида.

## Аммоноидеи

Аммоноидеи являются феноменальной в отношении таксономического разнообразия группой раннетриасовых беспозвоночных: известно 150 родов этих моллюсков, группирующихся в 39 семейств. Раннетриасовые аммоноидеи распределены так, что тетические их представители оказываются значительно более разнообразными, чем бореальные (Захаров, 1973; Zakharov, 1974): в пределах Бореального пояса обнаружено 62 рода (табл. 1), Тетического — 140. Аммоноидеи Австралийского пояса еще мало изучены (известно пока 19 родов).

Степень различия тетических и бореальных аммоноидей разных веков раннего триаса отражает картину их расселения. В конце перми аммоноидеи обитали, по-видимому, только в пределах низких широт, причем сокращение ареала сопровождалось естественным уменьшением числа таксономических групп и общей численности этих животных. В индском веке таксономическое разнообразие тетических аммоноидей еще более обеднилось (представлены 21 родом), вместе с тем уцелевшие формы расширили ареал, проникнув в бассейны высоких широт

Таблица 1

Основные черты пространственной дифференциации раннетриасовых аммоноидей (цифрами показано число родов рассматриваемых семейств в соответствующих биоценозах и ярусах)

| Надсемейства, семейства                                               | Тетический пояс |             |             | Бореальный пояс |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
|                                                                       | Индский век     | Аякский век | Русский век | Индский век     | Аякский век | Русский век |
| Medlicottiaceae                                                       |                 |             |             |                 |             |             |
| Episageceratidae                                                      | 2               | 2           | 0           | 1               | 1           | 0           |
| Sagecerataceae                                                        |                 |             |             |                 |             |             |
| Sageceratidae                                                         | 1               | 3           | 2           | 1               | 1           | 2           |
| Hedenstroemiidae                                                      | 0               | 2           | 1           | 0               | 2           | 0           |
| Aspenitidae                                                           | 0               | 4           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Lanceolitidae                                                         | 0               | 1           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Ussuriidae                                                            | 0               | 3           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Xenodiscaceae                                                         |                 |             |             |                 |             |             |
| Xenodiscidae                                                          | 2               | 1           | 0           | 2               | 1           | 0           |
| Otocerataceae                                                         |                 |             |             |                 |             |             |
| Otoceratidae                                                          | 2               | 0           | 0           | 1               | 0           | 0           |
| Proptychitaceae                                                       |                 |             |             |                 |             |             |
| Proptychitidae                                                        | 2               | 2           | 0           | 2               | 0           | 0           |
| Arctoceratidae                                                        | 0               | 1           | 0           | 0               | 1           | 0           |
| Dagnoceratidae                                                        | 0               | 1?          | 4           | 0               | 0           | 1           |
| Paranoritidae                                                         | 3               | 5           | 1           | 2               | 3           | 0           |
| Nannitaceae                                                           |                 |             |             |                 |             |             |
| Nannitidae                                                            | 1               | 3           | 6           | 1               | 3           | 5           |
| Owenitidae                                                            | 0               | 2           | 0           | 0               | 0           | 0           |
| Meekocerataceae                                                       |                 |             |             |                 |             |             |
| Ophiceratidae                                                         | 5               | 1           | 0           | 3               | 0           | 0           |
| Meekoceratidae                                                        | 4               | 5           | 3?          | 1               | 4           | 6           |
| Dieneroceratidae                                                      | 0               | 1           | 1           | 0               | 1           | 0           |
| Inyoitidae                                                            | 0               | 4?          | 1           | 0               | 1           | 1           |
| Prionitidae                                                           | 0               | 5           | 0           | 0               | 4           | 1           |
| Columbitaceae                                                         |                 |             |             |                 |             |             |
| Hellenitidae                                                          | 1?              | 1           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Columbitidae                                                          | 0               | 0           | 9           | 0               | 0           | 0           |
| Fam. nov. (Vickohlerites, Chioceras, Prenkites, Arianites, Meropella) | 0               | 0           | 5           | 0               | 0           | 0           |
| Dinaritaceae                                                          |                 |             |             |                 |             |             |
| Kashmiritidae                                                         | 0               | 5           | 5           | 0               | 2           | 0           |
| Xenoceltitidae                                                        | 0               | 4           | 6           | 0               | 3           | 3           |
| Sibiritidae                                                           | 0               | 5           | 2           | 0               | 0           | 5           |
| Keyserlingitidae                                                      | 0               | 0           | 1           | 0               | 0           | 1           |
| Tirolitidae                                                           | 0               | 1           | 6           | 0               | 0           | 1           |
| Dorikranitidae                                                        | 0               | 0           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Dinaritidae                                                           | 0               | 0           | 4           | 0               | 0           | 0           |
| Ussuritaceae                                                          |                 |             |             |                 |             |             |
| Flemingitidae                                                         | 0?              | 6           | 0           | 0               | 1           | 0           |
| Palaeophyllitidae                                                     | 0               | 3           | 5           | 0               | 0           | 2           |
| Ussuritidae                                                           | 0               | 0           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Danubitidae                                                           | 0               | 0           | 1           | 0               | 0           | 0           |
| Hungaritaceae                                                         |                 |             |             |                 |             |             |
| Hungaritidae                                                          | 0?              | 0           | 2           | 0               | 0           | 1           |
| Arcestaceae                                                           |                 |             |             |                 |             |             |
| Megaphyllitidae                                                       | 0               | 0           | 2           | 0               | 0           | 1           |

| Надсемейства,<br>семейства | Тетический пояс |                |                | Бореальный пояс |                |                |
|----------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                            | Индский<br>век  | Аякский<br>век | Русский<br>век | Индский<br>век  | Аякский<br>век | Русский<br>век |
| Pinacocerataceae           |                 |                |                |                 |                |                |
| Gymnitidae                 | 0               | 0              | 1              | 0               | 0              | 0              |
| Ceratitaceae               |                 |                |                |                 |                |                |
| Beurichitidae              | 0               | 0              | 1              | 0               | 0              | 0              |
| Noritaceae                 |                 |                |                |                 |                |                |
| Noritidae                  | 0               | 1              | 1              | 0               | 0              | 0              |
| Общее число<br>родов       | 23              | 72             | 76             | 14              | 28             | 30             |
|                            | 140             |                |                | 62              |                |                |

Примечание. Число родов раннетриасовых амmonoидей, общих для Тетического и Бореального поясов,—52 (коэффициент общности Жаккара составляет только 35%).

северного (14 родов) и южного полушарий. В связи с этим тетические и бореальные амmonoидеи индского века имеют существенно большее сходство, чем соответствующие фауны последующих веков раннего триаса (табл. 2).

Таблица 2

Степень различия Тетического и Бореального  
палеозоогеографических поясов раннего триаса  
по амmonoидеям

| Таксономический уровень | Век     |         |         |
|-------------------------|---------|---------|---------|
|                         | индский | аякский | русский |

По методу Престона (коэффициент  $z$ )

|                  |      |      |      |
|------------------|------|------|------|
| Надсемейственный | —    | —    | —    |
| Семейственный    | —    | —    | 0,33 |
| Родовой          | 0,28 | 0,42 | 0,67 |

По методу Сёмкина, %

|                                               |    |    |    |
|-----------------------------------------------|----|----|----|
| Семейственный (с учетом<br>численности родов) | 24 | 44 | 57 |
|-----------------------------------------------|----|----|----|

По методу Жаккара, %

|                  |    |    |    |
|------------------|----|----|----|
| Надсемейственный | —  | 20 | 33 |
| Семейственный    | 10 | 46 | 60 |
| Родовой          | 46 | 67 | 89 |

Примечание. При  $z=1$  различия максимальные, при  $z \leq 0,27$  — минимальные, при которых фаунистические комплексы принимаются за однородные или близкие к однородным (показано прочерком).

Видовой эндемизм раннетриасовых амmonoидей проявляется в разных районах мира начиная с индского века. Иллюстрацией этого могут служить данные о размещении бореальных форм (табл. 3).

Процент видового сходства комплексов аякских амmonoидей, например запада США и Приморья, составляет 1,7%, США и Китая — 3,8%, США и Тимора — 3,8%, Приморья и Соляного кряжа — 2,3%.

Амmonoидеи аякского века географически отчетливо дифференцированы и на родовом уровне (табл. 4), в отличие от семейственного (табл. 5).

Географическая дифференциация раннетриасовых амmonoидей, как

Таблица 3

Степень сходства разных комплексов бореальных амmonoидей индского века на видовом уровне

| Верхоянско-Колымская | Канадско-Гренландская        |            | Провинция или подпровинция   |
|----------------------|------------------------------|------------|------------------------------|
| Северо-Восток СССР   | Аркт. Канада, Брит. Колумбия | Гренландия | Район                        |
| 40                   | 5                            | 8          | Северо-Восток СССР           |
|                      | 24                           | 14         | Аркт. Канада, Брит. Колумбия |
|                      |                              | 17         | Гренландия                   |

Примечание. Расчеты выполнены по методу Жаккара. Первая цифра в каждой строке обозначает число видов, прочие цифры — процент видового сходства комплексов.

Таблица 4

Степень различия ( $z$ ) основных зоогеографических подразделений аякского века по амmonoидеям на родовом уровне

| Средиземно-морская | Индийская | Зап.-Тихоокеанская | Вост.-Тихоокеанская | Бореальная | Зоогеографическое подразделение (область) |
|--------------------|-----------|--------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------|
| 13                 | 0,59      | 0,36               | 0,63                | 0,63       | Средиземноморская                         |
|                    | 48        | 0,42               | 0,53                | 0,57       | Индийская                                 |
|                    |           | 55                 | 0,42                | 0,55       | Зап.-Тихоокеанская                        |
|                    |           |                    | 27                  | 0,57       | Вост.-Тихоокеанская                       |
|                    |           |                    |                     | 28         | Бореальная                                |

Примечания. Здесь и далее в таблицах расчеты выполнены по методу Престона: при  $z=1$  различия максимальные, при  $z < 0,27$  — минимальные, при которых фаунистические комплексы принимаются за однородные (или близкие к однородным). 2. Первая цифра в каждой строке обозначает число родов, прочие цифры — степень различия комплексов (коэффициент  $z$ ). 3. Принимаемый объем зоогеографических подразделений (областей): 1) Индийская — Афганистан, Соляной кряж, Гималаи, Тимор; 2) Средиземноморская — от Альп и Ирана, на западе, до Мангышлака и Памира, на востоке; 3) Западно-Тихоокеанская (Зап. Пацифика, Андийская, по Динеру) — Юж. Китай, Япония, Юж. Приморье, М. Хинган, Сев. Монголия, Забайкалье; 4) Восточно-Тихоокеанская (Вост. Пацифика) — запад США; 5) Бореальная — Северо-Восток СССР, Шпицберген, Гренландия, Аркт. Канада, Брит. Колумбия (вслед за Динером (Dinert, 1916) отнесена к Бореальной области), Аляска.

Таблица 5

Степень различия основных зоогеографических подразделений аякского века по амmonoидеям на семейственном уровне

| Средиземно-морская | Индийская | Зап.-Тихоокеанская | Вост.-Тихоокеанская | Бореальная | Зоогеографическое подразделение (область) |
|--------------------|-----------|--------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------|
| 11                 | —         | —                  | 0,38                | 0,31       | Средиземноморская                         |
|                    | 19        | 0,25               | 0,21                | 0,25       | Индийская                                 |
|                    |           | 25                 | 0,30                | —          | Зап.-Тихоокеанская                        |
|                    |           |                    | 17                  | 0,31       | Вост.-Тихоокеанская                       |
|                    |           |                    |                     | 13         | Бореальная                                |

Примечание. Прочерком показано, что список таксонов одного из сравниваемых подразделений включает список другого. Другие пояснения см. в табл. 4.

отмечалось выше, достигла своего апогея в русском веке: зоогеографические подразделения высокого ранга различаются на основании как родовых, так и семейственных комплексов аммоноидей (табл. 6, 7).

Таблица 6

Степень различия основных зоогеографических подразделений русского века по аммоноидеям на родовом уровне (см. объяснение к табл. 4)

| Средиземноморская | Индийская | Зап.-Тихоокеанская | Вост.-Тихоокеанская | Бореальная | Зоогеографическое подразделение (область) |
|-------------------|-----------|--------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------|
| 61                | 0,55      | 0,53               | 0,54                | 0,76       | Средиземноморская                         |
|                   | 24        | 0,58               | 0,59                | 0,77       | Индийская                                 |
|                   |           | 32                 | 0,44                | 0,69       | Зап.-Тихоокеанская                        |
|                   |           |                    | 25                  | 0,68       | Вост.-Тихоокеанская                       |
|                   |           |                    |                     | 30         | Бореальная                                |

Таблица 7

Степень различия основных зоогеографических подразделений русского века по аммоноидеям на семейственном уровне (см. объяснения к табл. 4)

| Средиземноморская | Индийская | Зап.-Тихоокеанская | Вост.-Тихоокеанская | Бореальная | Зоогеографическое подразделение (область) |
|-------------------|-----------|--------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------|
| 24                | 0,27      | 0,26               | 0,32                | 0,41       | Средиземноморская                         |
|                   | 18        | 0,33               | 0,36                | 0,42       | Индийская                                 |
|                   |           | 15                 | 0,37                | 0,43       | Зап.-Тихоокеанская                        |
|                   |           |                    | 16                  | 0,40       | Вост.-Тихоокеанская                       |
|                   |           |                    |                     | 13         | Бореальная                                |

Представляется важным обратить внимание на то обстоятельство, что число и местоположение центров интенсивного формообразования аммоноидей в течение рассматриваемой эпохи не оставались постоянными.

Высокий процент эндемизма аммоноидей индского века приходится только на район Соляного кряжа и Гималаев (табл. 8). В Гималайской провинции обнаружены представители почти всех родов аммоноидей существовавших в индском веке, поэтому имеется основание считать ее основным центром расселения рассматриваемых форм (подобным центром в предшествующем джульфинском веке был, очевидно, район Средиземноморья).

В аякском веке, помимо гималайского центра формообразования аммоноидей, возник второй — западнотихоокеанский; в русском веке центры формообразования мигрировали, оказавшись на более отдаленном друг от друга расстоянии (заняли положение в разных климатических зонах — в Средиземноморской области Тетического пояса и преимущественно Верхоянско-Колымской провинции Бореального пояса; основное значение приобретает первый из них).

#### Белемноидеи

Единичные представители этой чрезвычайно редкой для раннего триаса группы цефалопод обнаружены только в русском ярусе Приморья (Кипарисова, 1961), Верхоянья (Коростелев, 1972) и Арктической Сибири (Захаров, Найдин, Тейс, 1975).



Изменение таксономического разнообразия и степени эндемизма раннетриасовых амmonoидей в зависимости от географического положения основных центров их формообразования и расселения

| Зоогеографический пояс | Область (провинция)    | Индский век |                   | Аякский век |                   | Русский век |                   |
|------------------------|------------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|
|                        |                        | Число родов | Процент эндемизма | Число родов | Процент эндемизма | Число родов | Процент эндемизма |
|                        | Индийская              | 21*         | 24*               | 48*         | 21*               | 24          | 8                 |
|                        | Средиземноморская      | 5           | 0                 | 13          | 0                 | 61*         | 36*               |
| Тетический             | Зап.-Тихоокеанская     | 11?         | 0                 | 55*         | 20*               | 32          | 13                |
|                        | Восточно-Тихоокеанская | 4?          | 0                 | 27          | 7                 | 25          | 8                 |
| Бореальный             | Бореальная             | 14          | 7                 | 28          | 4                 | 30*         | 33*               |

\* — характеристика основных центров формообразования и расселения раннетриасовых амmonoидей.

### Ракообразные

В составе ракообразных раннего триаса обнаружены две группы: конхостраки и остракоды. Необычно широкое развитие имеют конхостраки в морских отложениях индского возраста Колымы и Якутии (Заспелова, 1973; Архипов, 1974). В высоких широтах южного полушария конхостраки раннетриасового возраста более редки (Jones, 1970; Sockbain, 1974). Сведения о морских остракодах рассматриваемого возраста крайне ограничены: основные находки приходятся на районы Тетического пояса (не менее 11 видов) — Приморье (Грамм, Жарникова, 1966), Соляной краж (Kummel, Teichert, 1970), Прикаспий, где многочисленные виды имели, очевидно, связь с опресненными участками морского бассейна (Шнейдер, Шлейфер, 1973), Израиль (Hirsch, Gerry, 1974), Польша (Styk, 1975). Сведения о систематическом составе остракод из Польши еще не опубликованы. В высоких широтах известно только два местонахождения остракод раннетриасового возраста: Западная Австралия — четыре вида (Jones, 1970); побережье моря Лаптевых в Арктической Сибири — один вид (*Healdia? bella*) (Шнейдер, Шлейфер, 1973).

### Проблематические остатки (конодонты)

По мнению Р. Иордана (Jordan, 1974), конодонты являются остатками челюстного аппарата каких-то животных (корнями зубов, соединенных с помощью пластинок, несущих жевательную поверхность).

Конодонты раннего триаса имеют глобальное распространение. Сведения о них, полученные только в последние годы (Бурий, 1975; Sweet et al., 1971; Hirsch, Gerry, 1974), разумеется, требуют уточнения.

Известно восемь родов индских конодонтов, из которых только два встречены в Бореальном поясе. Рассматриваемая группа аякского века представлена 14 родами (два из них встречены в высоких широтах). Географическая дифференциация индских и аякских конодонтов выражена слабо: некоторые из видов, распространенных на западе США, встречены также в Японии, Приморье, Индокитае, на Тиморе, а также в Канаде. Более отчетливо проявилась она в русский век (17 родов).

Имеется основание предполагать, что центр наиболее интенсивного формообразования конодонтов мигрировал в течение раннетриасовой

эпохи из района Соляного кряжа (индский век) в Западную Пацифику — Приморье, Японию (аякский век), а затем в Средиземноморье (русский век):

### Позвоночные

Остатки рыб и тетрапод раннего триаса встречаются во всех широтах северного и южного полушарий (Кольберт, 1960; Очев, 1973; Elliot et al., 1970; Cox, Smith, 1973). Открытие в индских отложениях Антарктиды лабиринтодонтных амфибий, текодонтных (?) и терапсидных рептилий (в том числе *Lystrosaurus*) позволяет говорить о том, что в раннем триасе по крайней мере Антарктида, Австралия, Африка и Южная Америка представляли собой единый континент. В. Г. Очев и М. Г. Миних (1973) со всей определенностью указывают на существование теснейшей фаунистической связи Европы с Гренландией и Южной Америкой и предполагают, что огромная территория, простирающаяся от Гренландии до Южной Америки, представляла собой в раннем триасе единую область обитания наземных позвоночных.

### Растения

Растительные сообщества раннетриасового времени северного полушария отличаются беспримерной для всего мезозоя скудностью и однообразием (плауновидные, хвощевидные, птеридоспермы, хвойные, редкие папоротниковидные, цикадовые и кордаитовые). Известен лишь небольшой ряд местонахождений этой флоры в Европе, Средней Азии, на Дальнем Востоке, на п-ове Корея, в Китае.

Большой интерес для палеофитогеографии представляют плауновидные, приобретшие господствующее положение в растительном мире еще в палеозое. Наибольшее развитие в полосе, протягивающейся от Средиземноморья до Западной Пацифики, имели представители рода *Pleuromeia*; это раннетриасовое растение еще недавно считалось руководящей формой Еврамерийской области (Вахрамеев и др., 1970). Находки же *Pleuromeia* в бассейне р. Алдан и устье р. Оленек Арктической Сибири (Сребродольская, 1966; Тучков, 1973; Красилов, Захаров, 1975; Krassilov, Zakharov, 1975) показывают, что ангарская флора раннего триаса менее отличалась от еврамерийской, чем это предполагалось до недавнего времени.

П. Барнард (Barnard, 1973) считает, что типичной для низких широт флорой раннего триаса являются представители рода *Schizoneura*, ассоциирующиеся с некоторыми хвойными (*Voltzia*). В высоких широтах южного полушария широкое развитие в триасе имели *Glossopteris*, а также *Dicroidium* (представители этого рода существовали от раннего триаса до карния). Имеются существенные трудности в выявлении одновозрастных комплексов триасовых флор южного и северного полушарий (Barnard, 1973), что препятствует удовлетворительному решению проблемы климатической зональности раннего триаса.

## МОРСКИЕ БАСЕЙНЫ РАННЕГО ТРИАСА И КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ

Палеозоогеографические наблюдения позволяют получить основные сведения о размещении океанов в геологическом прошлом.

Контуры Тихого океана раннего мезозоя во многом неясны. Анализ распределения основных групп раннетриасовых морских организмов показывает, что миграция их в пределах Пацифики осуществлялась преимущественно вдоль юго-восточной и восточной окраин Азии. Распределение остатков *Glyptohiceras*, *Otoceras*, *Ophiseras*, *Discophiceras* и *Vishnuites* дает возможность, например, проследить путь перемещения гималайской фауны индского века через Китай и Японию в Бореаль-

ную область (миграция фауны в район запада США этим путем практически, по-видимому, не имела места); представители аммоноидей рода *Gyronites* достигли в своем переселении в этом же направлении только Уссурийской (Южное Приморье, Малый Хинган) и Удской (Забайкалье) провинций Западной Пацифики. Возникновение в аякском веке на востоке Азии второго центра интенсивного формирования аммоноидей (первый размещался в районе Соляного кряжа и Гималаев) и некоторая обедненность состава комплекса аммоноидей того же возраста Восточной Пацифики свидетельствуют о тесной связи Западной Пацифики раннетриасовой эпохи с бассейном Тетис и о несколько более ослабленной связи этих областей с районом запада США.

Основной обмен между фаунами западной и восточной частей Пацифики осуществлялся, по всей вероятности, минув воды Бореального бассейна (раннетриасовые аммоноидеи США обнаруживают наибольшее сходство в видовом отношении с фаунами Соляного кряжа, Гималаев, Тимора, Афганистана и Приморья).

Связи между морскими фаунами востока Азии и миграция их к берегам Америки (приэкваториальный район) и определяют основные контуры Тихого океана раннетриасовой эпохи. Гипотеза Т. Хьюза (Hughes, 1975), согласно которой кордильерная часть Северной Америки в начале триаса располагалась почти «бок о бок» с восточной окраиной Азии, приводимым материалом не подтверждается.

Северный Ледовитый океан, несомненно, существовал в мезозое. В раннем триасе он представлял собой, вероятно, мелководный, более или менее замкнутый бассейн (судя по наличию тесных связей между фаунами различных его морей и взаимоотношению их с тетическими формами, а также изотопному составу раковин бореальных цефалопод).

Рассматриваемый бассейн раннего триаса, очевидно, был более изолирован от Мирового океана, чем это представляется ряду исследователей (Kummel, 1973; Smith, Briden, Drewry, 1973).

Имеются убедительные доказательства того, что Атлантический океан в триасовом периоде не существовал (Дагис, 1974; Westerman, 1970; Kummel, 1973). Обращает на себя внимание тот факт, что раннетриасовые аммоноидеи запада США обнаруживают большее сходство с фаунами Западно-Тихоокеанской и Индийской областей, чем с комплексами Средиземноморья. Известен целый ряд родов аммоноидей, встречающихся только на западе США, о-ве Тимор, в Приморье, Малом Хингане, Японии и Китае, но не обнаруженных в Средиземноморье (из числа аякских форм можно назвать *Cordillerites*, *Metussuria*, *Pseudaspidites*, *Inyoites*, *Gurleyites*, *Preflorianites*, *Anasibirites*). С другой стороны, подавляющее большинство форм, встречающихся в Средиземноморье и на западе США, обнаружено и в Западной Пацифике. Эти данные, которые не были известны К. Динеру (Diener, 1916), показывают, что Средиземноморье сообщалось с морями запада США в раннем триасе, по-видимому, только через акваторию Тихого океана. Основанием для предположения о существовании пролива между западной частью Средиземноморья и Кордильерами (бассейна Посейдон), очевидно, не может служить материал, касающийся особенностей расселения только двух родов раннетриасовых аммоноидей (*Epicelites* обнаружены только в отложениях русского яруса Средиземноморья и запада США, *Lanceolites* — в аякских отложениях США и в русском ярусе Средиземноморья). Скорее всего, сведения о их распространении неполны. Другими данными, позволяющими интерпретировать связи Средиземноморья с Америкой, мы не располагаем.

Согласно концепции фиксизма, Тетис имел вид узкой акватории, зажатой между Лавразией и Гондваной и простирающейся от Альпийской области до восточной окраины Азии. В последние годы по-

явились интересные материалы по палеозоогеографии, привлекающие внимание к концепции мобилизма. Выявились, например, резкие различия норийских брахиопод и аммоноидей предполагаемых северной и южной окраин бассейна Тетис (Кушлин, 1969; Дагис, 1974). А. С. Дагис объясняет это различие тем, что Тетис представлял собою обширную акваторию с батинальными и даже абиссальными условиями в центральных его частях, препятствующими расселению фауны (от Памира до Гималаев).

Данные по раннетриасовым беспозвоночным подтверждают представления о том, что миграция триасовой фауны имела широкое развитие вдоль северного побережья бассейна Тетис, однако четкой дифференциации тетических фаун раннетриасового возраста в меридиональном направлении не наблюдается (широтная дифференциация в этом бассейне проявилась более отчетливо).

Обедненный состав различных групп организмов Бореального и Австрального поясов по сравнению с Тетическим служит одним из доказательств существования в раннем триасе более или менее выраженной климатической зональности. Вместе с тем известно, что степень эндемизма раннетриасовых цефалопод высоких широт северного и южного полушарий неодинакова (нотальные формы имели более тесную связь с тетическими). Асимметрия в географическом распределении этих беспозвоночных (по отношению к экватору) может объясняться некоторым опреснением вод Бореального бассейна в раннем мезозое (Захаров, 1973; Захаров, Найдин, Тейс, 1975; Zakharov, 1974). Представление о том, что различие тетической и бореальной фаун раннего триаса, вызванное влиянием климатических условий, было определено усилено действием другого фактора, подтверждается палеоботаническими данными (Krassilov, Zakharov, 1975). Массовое развитие конхострак в отложениях нижнего триаса Бореальной области можно также связывать с пониженной соленостью вод тех бассейнов, в которых они обитали (совместно с цефалоподами).

Граница Тетического и Бореального поясов в значительной мере, по-видимому, очерчивает северный рубеж зоны тропического и субтропического климатов раннетриасовой эпохи (возможны отклонения, связанные с предполагаемой изолированностью Бореального бассейна). В пределах Пацифики эта граница проходит от юга Британской Колумбии до Забайкалья. Северо-Восток СССР, Шпицберген, Арктическая Канада, Британская Колумбия и Гренландия располагались в раннем триасе, очевидно, за пределами зоны тропиков и субтропиков. Среднее значение температур вод Бореального бассейна раннего триаса, как показывают предварительные данные, полученные на основе изучения изотопного состава раковин цефалопод (Захаров, Найдин, Тейс, 1975), составляло около  $14,5^{\circ}$ .

Период конца перми и начала триаса относится, очевидно, к числу немногих «сезонов» галактического года, оказавшихся критическими для возникшей на Земле жизни.

Различные группы организмов одинаково реагировали на необычные условия конца палеозоя — начала мезозоя. Их естественной реакцией явилось сокращение численности, снижение таксономического разнообразия, уменьшение ареала.

Существенные изменения в биосфере произошли задолго до начала триаса. Заметное обеднение таксономического разнообразия аммоноидей, например, наметилось еще в гваделупском веке поздней перми (Устрицкий, 1970; Захаров, 1973), причем эти изменения проявились только в высоких широтах северного полушария (данные по другому полушарию отсутствуют). В джульфинском и индском веках существенные изменения в составе аммоноидей произошли и в приэкваториальных районах.

Путь к достижению биологического прогресса группами, пережившими рубеж палеозоя и мезозоя, был по своей продолжительности различен. Амmonoидеи восстановили (а затем и превысили) свою былую численность и таксономическое разнообразие в середине раннего триаса, в то время как двустворчатые моллюски — только в начале позднего триаса. Брахиоподы же, например, в мезозое не подошли к тому уровню разнообразия, которого они достигли в позднем палеозое (можно говорить только о некотором увеличении их роли в ископаемых сообществах начиная со среднего триаса).

Бентосные беспозвоночные (фузулиниды, кораллы, замковые брахиоподы, мшанки, стебельчатые криноидеи) доминировали в составе морской фауны позднего палеозоя (Newell, 1973). И нужно сказать, что биосфера раннего триаса существенно изменилась по сравнению с пермской за счет потери преимущественно этих и некоторых других малоактивных форм органического мира.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архипов Ю. В. Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии, Якутск, 1974, 271 с.
- Астахова Т. В., Мстиславский М. М. Горный Мангышлак.— В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 186—199.
- Бобылев В. В. Нижний и средний триас восточных отрогов Малого Хингана.— В кн.: Сб. статей по геологии и гидрогеологии, вып. 7. М., «Недра», 1969, с. 42—55.
- Бычков Ю. М., Попов Ю. Н. Триасовая система.— В кн.: Геология СССР, т. 30, Северо-Восток СССР, кн. 1. М., «Недра», 1970, с. 233—309.
- Бурый Г. И. Значение конодонтов для стратиграфии триасовой системы.— В кн.: Исследования по геологии и геофизике Сибири. Новосибирск, 1975, с. 8—12.
- Бурый И. В., Жарникова Н. К. Новые раннетриасовые цератиты Южного Приморья.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., «Наука», 1970, с. 150—160.
- Вавилов М. Н. О зонах в нижнем триасе Западного Верхоянья.— «ДАН СССР», 1967, т. 175, № 5, с. 1105—1107.
- Вавилов М. Н. Новые данные о стратиграфии и аммонитах индского яруса Западного Верхоянья.— В кн.: Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. Новосибирск, «Наука», 1968, с. 5—13.
- Вавилов М. Н., Лозовский В. Р. К вопросу о ярусном расчленении нижнего триаса.— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1970, № 9, с. 93—99.
- Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени.— «Труды Геол. ин-та АН СССР», 1970, вып. 208, М., «Наука», с. 1—426.
- Грамм М. Н., Жарникова Н. К. Находка морских остракод в триасовых отложениях Дальнего Востока (Приморский край).— «ДАН СССР», 1966, т. 168, № 1, с. 168—169.
- Дагис А. С. Триасовые брахиоподы (морфология, система, филогения, стратиграфическое значение и биогеография). Новосибирск, «Наука», 1974, 387 с.
- Дагис А. С., Робинсон В. Н. Северо-Западный Кавказ.— В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 357—366.
- Ефимова Н. А. Триасовые фораминиферы Северо-Западного Кавказа и Предкавказья.— В кн.: Вopr. микропалеонтологии, вып. 17, М., «Наука», 1974, с. 54—83.
- Заспелова В. С. Филлоподы (конхостраки).— В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 434—442.
- Захаров Ю. Д. Биостратиграфия и амmonoидеи нижнего триаса Южного Приморья. М., «Наука», 1968, 175 с.
- Захаров Ю. Д. *Otoceras* Бореальной провинции.— «Палеонтол. ж.», 1971, № 3, с. 50—59.
- Захаров Ю. Д. Новое ярусное и зональное расчленение нижнего отдела триаса.— «Геол. и геоф.», 1973, № 7, с. 51—58.
- Захаров Ю. Д., Найдин Д. П., Тейс Р. В. Изотопный состав кислорода раковин раннетриасовых головоногих Арктической Сибири и соленость бореальных бассейнов в начале мезозоя.— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1975, № 4, с. 101—113.
- Зоненшайн Л. П., Кипарисова Л. Д., Окунева Т. М. Первая находка морских триасовых отложений в Монголии.— «ДАН СССР», 1971, т. 199, № 1, с. 167—170.
- Ильина Т. Г. Четырехлучевые кораллы поздней перми и раннего триаса Закавказья.

- казья.—Труды Палеонтол. ин-та АН СССР», 1965, т. 107, М., «Наука», с. 1—104.
- Квицарисова Л. Д. Палеонтологическое обоснование стратиграфии триасовых отложений Приморского края. Ч. 1. Головоногие моллюски. (Труды Всес. геол. ин-та, нов. сер., т. 48). Л., Госгеолтехиздат, 1961, 278 с.
- Кольберт Э. Г. Климатическая зональность и наземные фауны.—В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., «Мир», 1960, с. 401—419.
- Корж М. В. Петрография триасовых отложений Южного Приморья и палеогеография времени их образования. М., Изд-во АН СССР, 1959, 83 с.
- Коростелев В. И. Триасовые отложения Восточного Верхоянья. Якутск, 1972, 176 с.
- Красилов В. А., Захаров Ю. Д. Находка *Pleurogonia* в нижнем триасе р. Оленек. «Палеонтол. ж.», 1975, № 2, с. 133—139.
- Корчинская М. В. Биостратиграфия отложений оленекского яруса Шпицбергена.—«ДАН СССР», 1970, т. 193, № 5, с. 1130—1133.
- Корчинская М. В. Биостратиграфия и фауна триасовых отложений Свальбарда. Автореф. канд. дис. Л., 1975, 25 с.
- Кушлин Б. К. Стратиграфия и аммоноидеи триасовых отложений Юго-Восточного Памира. Автореф. канд. дис. Душанбе, 1969, 18 с.
- Кушлин Б. К. Памирская геосинклиналь.—В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 374—394.
- Лозовский В. Р., Левен Э. Я., Шевырев А. А., Кушлин Б. К., Пятакова М. В., Аракелян Р. А. Новые данные о возрасте слоев с *Sclerolites* в Закавказье.—«Бюл. МОИП, отд. геологии», 1974, т. 49 (3), с. 45—48.
- Окунева Т. М., Железнов А. А. Новые данные о возрасте ханчерагинской свиты (Центральное Забайкалье).—«ДАН СССР», 1970, т. 191, № 2, с. 414—417.
- Окунева Т. М.; Хохлов Э. П. Монголо-Охотская геосинклинальная область.—В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, 560 с.
- Очев В. Г. О характере изменения фауны наземных позвоночных на рубеже перми и триаса.—«Бюл. МОИП, отд. геол.», 1973, т. 48 (1), с. 70—81.
- Очев В. Г., Миних М. Г. Позвоночные.—В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 450—466.
- Ростовцев К. О., Азарян Н. Р. Граница палеозоя и мезозоя в Закавказье.—«ДАН СССР», 1971, т. 199, № 2, с. 418—421.
- Зребродольская И. Н. Новые данные о распространении и времени существования *Pleurogonia* на территории СССР.—«ДАН СССР», 1966, т. 171, № 3, с. 702—705.
- Тучков И. И. Новые данные о возрасте пресноводной песчано-конгломератовой толщи бассейна р. Адаи.—«ДАН СССР», 1973, т. 209, № 2, с. 444—446.
- Устрицкий В. И. Зоогеография позднепалеозойских морей Сибири и Арктики.—«Уч. зап. Ин-та геол. Арктики, палеонтол. и биостратигр.», 1970, вып. 29, с. 58—77.
- Чудинова И. И. Табуляты.—В кн.: Развитие и смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя. (Труды Палеонтол. ин-та АН СССР), 1965, т. 108. М., «Наука», с. 35—36.
- Шевырев А. А. Триасовые аммоноидеи юга СССР. (Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1968, т. 119). М., «Наука», с. 1—272.
- Шишкин М. А. Подотряд *Stereospondyli*. Стереоспондилы. Основы палеонтологии. Земноводные, пресмыкающиеся и птицы. М., «Наука», 1964, с. 83—124.
- Шнейдер Г. Ф., Шлейфер А. Г. Остракоды.—В кн.: Стратиграфия СССР. Триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 442—448.
- Bando Y. The Triassic stratigraphy and ammonite fauna of Japan.—Sci. Rept. Tohoku Univ., 1964, Ser. 2 (Geol.), vol. 36, N 1, p. 1—137.
- Bando Y. A note on the Triassic ammonoids of Japan.—Mem. Fac. Liberal. Art. Educ. Kagawa Univ., 1966, pt. 2, N 138, p. 1—19.
- Bando Y. On the Otoceratidae and Ophiceratidae.—Tohoku Univ., Sci. Rep., 1973, Ser. 2 (Geol.), spec. vol., N 6, p. 337—351.
- Bando Y., Shimoyama Ch. Late Scythian ammonoids from the Kitakami Massif.—Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, 1974, N. S., N 94, p. 293—312.
- Barnard P. D. W. Mesozoic floras.—In: N. F. Hughes (ed.). Organisms and continents through time.—Spec. Pap. Paleontol., N 12. London, 1973, p. 175—189.
- Budurov K., Trifonova. Die Conodonten- und Foraminiferen-Zonen in Trias des Ostbalkans.—In: H. Zapfe (ed.). Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974, S. 57—62.
- Chao King-ko. Lower Triassic ammonoids from Western Kwangsi, China.—Paleontol. sinica, N. S. B., 1959, vol. 9, N 145, p. 1—355.
- Cockbain A. E. Triassic conchostracans from the Kockatea shale.—Geol. Surv. west. Aust. Ann. Rept. 1973. Extr. Rept. Dep. Mines. Perth, 1974, p. 104—106.
- Collignon M. Les cephalopodes du Trias inferieur.—Paleontologie de Madagascar. 20—Ann. Paleontol., 1933—1934, t. 22, 23, p. 1—43.
- Collignon M. Ammonites du Trias inferieur et Moyen d'Afghanistan.—Ann. Paleontol., 1973, t. 59, p. 127—163.

- Cox C. B., Smith D. G. A review of the Triassic vertebrate faunas of Svalbard.—*Geol. Mag.*, 1973, vol. 110, N 5, p. 405—418.
- Diener C. The Cephalopoda of the Lower Trias.—*Palaeontol. indica*, ser. 15, 1897, vol. 2, pt. 1, p. 1—181.
- Diener C. Die marinen Reiche der Triasperiode.—*Denkschr. K. Akad. Wiss.*, 1916, Bd 93, S. 1—169.
- Druckman Y. Thestratigraphy of the Triassic sequence in Southern Israel.—*Geol. Survey Israel*, 1974, N 64, p. 1—92.
- Elliot D. H., Colbert E. H., Breed W. J., Jensen J. A., Powell J. S. Triassic tetrapods from Antarctica: Evidence for continental drift.—*Science*, 1970, vol. 169, N 3951, p. 1197—1201.
- Ganev M. Stand der Kenntnisse über die Stratigraphie der Trias Bulgariens.—In: H. Zapfe (ed.). *Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias*. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974, S. 93—96.
- Gupta V. Permo-Triassic boundary in the Himalaya.—In: H. Zapfe (ed.). *Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias*. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974, S. 245—251.
- Hada S. Discovery of Early Triassic ammonoids from Gua Musang Kelanton, Malaya.—*J. Geosciences, Osaka City Univ.*, 1966, vol. 9, p. 111—113.
- Hirsch F., Gerry E. Conodont- and Ostracod-Biostratigraphy of the Triassic in Israel.—In: H. Zapfe (ed.). *Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias*. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974, S. 107—114.
- Hirsch F., Süßli P. Lower Triassic conodonts from the Lower Elikan Formation, Central Alborz Mountains (North Iran).—*Eclogae geol. Helv.*, 1973, vol. 66, N 3, p. 525—531.
- Hughes T. The case for creation of the North Pacific ocean during the Mesozoic era.—*Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1975, vol. 18, N 1, p. 1—43.
- Ichikawa K., Yin E. H. Discovery of Early Triassic bivalves from Kelanton, Malaya.—*J. Geosci.*, Osaka City Univ., vol. 9, art. 4-11, p. 101—108.
- Ishii K., Fischer J., Bando Y. Notes on the Permian-Triassic boundary in Eastern Afghanistan.—*J. Geosci.*, Osaka City Univ., 1971, vol. 14, art. 1, p. 1—19.
- Jacobshagen V., Tietze K. W. Biostratigraphische Probleme in Skyth/Anis—Grenzbereich zur Insel Chios (Ägäis).—In: H. Zapfe (ed.). *Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias*. Wien—New York, 1974, S. 115—124.
- Jones P. J. Marine ostracoda (Palaeocopa, Podocopa) from the Lower Triassic of the Perth Basin, Western Australia.—*Commonwealth Austral. Dep. Nat. developm. bur. min. resour., geol. and geoph.*, 1970, Extract N 6, bull. 108. *Paleontol. Papers*, 1967, p. 115—138.
- Jordan R. Eine neue funktionelle Deutung der Conodonten.—*N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1974, Hf. 8, S. 456—460.
- Kanmera K., Nakazawa K. Permian-Triassic relationship and faunal changes in the Eastern Tethys.—*Canad. Soc. Petrol. Geol., Mem.* 2, 1973, p. 100—119.
- Krafft A., Diener C. Lower Triassic Cephalopoda from Spiti, Malla Johar and Byans.—*Palaeontol. indica*, Ser. 15, 1909, vol. 6, N 1, p. 1—186.
- Krassilov V. A., Zakharov Yu. D. Pleuromeia from the Lower Triassic of the Far East of the USSR.—*Rev. Palaeobot. and Palynol.*, 1975, N 19, p. 221—232.
- Krystyn L. Die Tirolites-Fauna (Ammonoidea) der untertriassischen Werfener Schichten Europas und ihre stratigraphische Bedeutung.—*Sitzungsberichten der Österr. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Kl.*, 1974, Abh. 1, 183, Bd 1, bis 3, S. 29—50.
- Kummel B. American Triassic coiled nautiloids.—*Geol. Surv. Prof. Pap.*, 1953, N 250, p. 1—104.
- Kummel B. (In: Reeside). Correlation of the Triassic Formations of North America Exclusive of Canada.—*Geol. Soc. Amer. Bull.*, 1957, vol. 68, p. 1501.
- Kummel B. Lower Triassic ammonoids from Western Southland, New Zealand.—*N. Z. J. Geol. and Geophys.*, 1959, vol. 2, N 3, p. 429—447.
- Kummel B. Additional Scythian ammonoids from Afganistan.—*Bull. Mus. Comp. Zool.*, 1968, vol. 136, N 13, p. 483—509.
- Kummel B. Ammonoids of the Late Scythian (Lower Triassic).—*Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll.*, 1969, vol. 137, N 3, p. 312—701.
- Kummel B. Lower Triassic (Scythian) molluscs.—In: A. Hallam (ed.). *Atlas of Palaeobiogeography*. Amsterdam—London—New York, 1973, p. 225—233.
- Kummel B., Erben H. K. Lower and Middle Triassic cephalopods from Afganistan.—*Palaeontographica*, 1968, Abh. A, Bd 129, Lfg 4—6, p. 95—148.
- Kummel B., Steele G. Ammonites from the Meekoceras gracilitatus zone at Crittenden Spring, Elko County, Nevada.—*J. Palaeontol.*, 1962, vol. 36, N 4, p. 638—703.
- Kummel B., Teichert C. Stratigraphy and paleontology of the Permian-Triassic boundary beds, Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan.—In: B. Kummel and C. Teichert (ed.). *Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan*. Univ. Press Kansas, 1970, p. 62—110.

- Marcoux J. «Alpine type» Triassic of the Upper Antalya Nappe (Western Taurids—Turkey).—In: H. Zapfe (ed.). Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. (Symposium, Wien, May, 1973.) Wien—New York, 1974, S. 145—146.
- Mutihac V., Preda I. Die mediterrane Trias Rumäniens.—In: H. Zapfe (ed.). Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. (Symposium, Wien, May 1973.) Wien—New York, 1974, S. 157—159.
- Nakazawa K. The Lower Triassic Kurotaki fauna in Shikoku and its allied faunas in Japan.—Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., 1971, vol. 38, N 1, p. 103—133.
- Nakazawa K., Bando Y. Lower and Middle Triassic ammonites from Portuguese Timor (Palaeontological study of Portuguese Timor, 4).—Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. and Min., 1968, vol. 34, N 2, p. 83—114.
- Nakazawa K., Kapoor H. M., Ishii K., Bando Y., Maegoya T., Shimizu D., Nogami Y., Tokuoaka T., Nohda S. Preliminary report on the Permo-Triassic of Kashmir.—Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. and Min., 1970, vol. 37, N 2, p. 163—172.
- Nakazawa K., Runnegar B. The Permian-Triassic boundary: a crisis for bivalves?—In: A. Logan and L. V. Hills (ed.). The Permian and Triassic systems and their mutual boundary. Mem. 2, 1973, Canadian Soc. Petrol. Geol., Calgary, p. 608—621.
- Newell N. D. The very last moment of the Paleozoic era.—In: A. Logan and L. V. Hill (ed.). The Permian and Triassic systems and their mutual boundary. Mem. 2, 1973, Canadian Soc. Petrol. Geol., Calgary, p. 1—10.
- Petkovic K. V., Mihajlovic D. La faune cephalopodes trouvée dans le Trias inférieur en Monténégro (Yougoslavie) ses caractéristiques et ses importance.—Ann. géol. Penins. Balkan, 1935, t. 12, p. 253—264.
- Ramovs A. Wichtiger biostratigraphische und chronologische Probleme in der Trias der westlichen Dinariden (Slowenien).—Proceedings of the X-th congress CBGA, 1973. Stratigraphy and Paleontology, section 1. Bratislava, 1974a, S. 190—193.
- Ramovs A. Die Trias in Jugoslawien.—In: H. Zapfe (ed.). Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974b, S. 161—165.
- Runnegar B. A. Lower Triassic ammonoid fauna Southeast Queensland.—J. Paleontol., 1969, vol. 43, N 3, p. 818—828.
- Smith A. G., Briden J. C., Drewry G. E. Phanerozoic world maps.—In: N. F. Hughes (ed.). Organism and continents through time. Spec. Pap. Paleontol., N 12, London, 1973, p. 1—42.
- Spath L. F. The Eo-triassic invertebrate fauna of East Greenland.—Medd. Grönland, 1930, Bd 83, N 1, p. 1—90.
- Styk O. Foraminifera from the Lower and Middle Triassic of Poland.—Acta Palaeontol. Polonica, 1975, vol. 20, N 4, p. 501—534.
- Sweet W. C., Mosher L. C., Clark D. L., Collinson J. M., Hansenmueller W. A. Conodont biostratigraphy of the Triassic.—Geol. Soc. Amer. Mem., 1971, N 127, p. 441—465.
- Silberling N. J., Tozer E. T. Biostratigraphic classification of the marine Triassic in North America.—Geol. Surv. Canada, 1968, spec. paper, N 110.
- Teichert C., Kummel B. Permian-Triassic boundary in the Kap Stosch Area, East Greenland.—Bull. Canad. Petrol. Geol., 1972, vol. 20, N 4, p. 659—675.
- Tozer E. T. Triassic stratigraphy and faunas Queen Elizabeth Islands Arctic Archipelago.—Geol. Surv. Canada, 1961, Mem. 316, p. 1—116.
- Tozer E. T. Lates Lower Triassic ammonoids from Ellesmere Island and Northeastern British Columbia.—Geol. Surv. Canada, 1965, Bull. 123, p. 1—45.
- Tozer E. T. Xenodiscacean ammonoids and their bearing on the discrimination of the Permo-Triassic boundary.—Geol. Mag., 1969, vol. 106, N 4, p. 348—361.
- Tozer E. T. Triassic time and ammonoids: problem and proposals.—Canad. J. Earth Sci., 1971, vol. 8, N 8, p. 989—1031.
- Tozer E. T. Triassic ammonoids and Daonella the Nakhlak Group, Anarak Region, Central Iran.—Geol. Surv. Iran, 1972, Rept. N 28, p. 29—68.
- Waagen W. Salt-range fossils. 2. Fossils from Ceratite formation.—Palaeontol. indica, ser. 13, 1895, vol. 2, p. 1—323.
- Westermann G. E. G. Occurrence of Monotis subcircularis Gabb in Central Chile and the dispersal of Monotis (Triassic Bivalvia).—Pacific Geology, 1970, N 2.
- Yin Hong-fu. Biostratigraphic problems on the Triassic of Kueichow province, China.—Acta geol. sinica, 1962, vol. 42, N 3, p. 153—185.
- Zakharov Y. The importance of palaeobiogeographical data for the solution of the problem on the Lower Triassic division.—In: H. Zapfe (ed.). Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974, S. 237—243.
- Zaninetti L. Les Foraminifères du Trias.—Riv. Ital. Paleont., 1976, vol. 82, N 1.
- Zapfe H. Trias in Österreich.—In: H. Zapfe (ed.). Die Stratigraphie alpin-mediterranen Trias. (Symposium, Wien, May 1973). Wien—New York, 1974, S. 245—251.



1977

**ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ  
БАССЕЙНА ТИХОГО ОКЕАНА В ТРИАСОВОЕ ВРЕМЯ**

**И. В. БУРИЙ, Н. К. ЖАРНИКОВА**

*Приморское территориальное геологическое управление, Владивосток*

В Тихоокеанском поясе широко развиты морские триасовые отложения, содержащие многочисленную и весьма широко распространенную фауну аммоноидей, остатки которых встречаются в Приморье, на Северо-Востоке СССР, в Северной и Южной Америке, Австралии, Новой Зеландии, Новой Гвинее, Индонезии, Индокитае, Южном Китае и Японии.

К настоящему времени в палеонтологической литературе накопился материал по многим регионам о составе и стратиграфическом распространении триасовых аммоноидей. Авторами сделана попытка проанализировать эти сведения по Тихоокеанскому поясу для выяснения возможных связей морской фауны в триасовое время.

Рассмотрены сообщества аммоноидей Приморья (Кипарисова, 1954, 1961; Бурий, 1959, 1963, 1965, 1973; Бурий, Жарникова, 1962, 1972; Захаров, 1968), Северо-Востока СССР (Кипарисова, 1937; Попов, 1961; Бычков, Попов, 1970; Афицкий, 1967), Японии (Минато и др., 1968; Nakazawa, Shimizu, 1955; Bando, 1964 a, b, 1966), Южного Китая (Chao, 1959), Индокитая (Kobayashi, Tokuyama, 1959; Kummel, 1960 a, b, c), Индонезии (Wagner, 1911; Krumbek, 1913, 1921, 1924; Welter, 1922; Diener, 1923; Diener and Kutassy, 1933; Kummel, 1968), Австралии, Новой Зеландии, Новой Каледонии и Новой Гвинее (Браун, Кэмпбелл, Круп, 1970; Trechmann, 1917; Campbell, 1955; Kummel, 1959, 1960 a, b, c, 1965; Skwarko, 1967), Канады (Silberling, 1962; Silberling, Tozer, 1968; Silberling, Wallace, 1969; Tozer, 1967, 1971), Северной Америки (Kummel, 1954, 1957, 1969; Kummel and Steele, 1962), Южной Америки (Grümp, 1943).

В данной работе принята систематика «Основ палеонтологии» (Руженцев, 1962), а также (для некоторых таксонов, не рассмотренных в названном справочнике) использованы данные «Treatise on Interbrate Paleontology» (1957), Чжао Цинкэ (Chao, 1959), Кипарисовой (1961), Попова (1961), Шевырева (1968), Каммела (Kummel, 1969), Тозера (Tozer, 1971). Сопоставление фаун основано на коэффициенте Жаккара:

$$K = \frac{N_{ij}}{N_i + N_j - N_{ij}}$$

где  $N_i$  и  $N_j$  — число родов в каждой из двух рассматриваемых фаун, а  $N_{ij}$  — число родов, общих для обеих фаун.

## ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАИОНИРОВАНИЕ РАННЕГО ТРИАСА

В триасовое время существовали морские бассейны — Бореальный, Антибореальный, Тетис и Тихий океан. Наиболее крупными и сравнительно хорошо изученными являются бассейны Тихого океана и моря Тетис, охарактеризованные комплексом аммоноидей, насчитывающим 133 рода из 28 семейств (табл. 1).

Значительная часть этого комплекса происходит из Тихоокеанского бассейна, где установлено 112 родов (или 84% от общего их числа), принадлежащих 27 семействам. В этом комплексе отсутствует сем. *Stephanitidae* и некоторые роды других семейств, имеющиеся в средиземноморском комплексе.

В бассейне Тетис известно 82 рода (или 62%), представляющие 25 семейств. Здесь нет четырех семейств, известных в Тихоокеанском бассейне: *Lanceolitidae*, *Ussuriidae*, *Melagathiceratidae* и *Nordphiceratidae*.

Приведенные данные позволяют рассматривать Тихоокеанский и Средиземноморский бассейны как самостоятельные зоогеографические области, несомненно имевшие между собой связь, о чем говорит высокий коэффициент (К) сходства между ними, равный 44, при 59 общих родах.

Рассматривая комплексы аммоноидей по отдельным регионам Тихоокеанской области, можно заметить неравномерное их распространение. Наибольшее количество родов аммоноидей известно в Приморье (61), Калифорнии (60), Южном Китае (59), Индонезии (53), на Северо-Востоке СССР (48), в Британской Колумбии (45) и значительно меньшее — в Японии (13), Австралии (11), Индокитае (9), Новой Зеландии (4), Новой Каледонии (3).

Анализ приведенных комплексов аммоноидей показывает существование связи между западной и восточной частями Тихоокеанской зоогеографической области. Из 27 известных в области семейств аммоноидей 22 (81%) — *Episagceratidae*, *Sagceratidae*, *Xenodiscidae*, *Ophiceratidae*, *Hedenstroemiidae*, *Lanceolitidae*, *Ussuriidae*, *Meekoceratidae*, *Paranoritidae*, *Flemingitidae*, *Proptychitidae*, *Owenitidae*, *Kashmiritidae*, *Columbitidae*, *Nannitidae*, *Prionitidae*, *Sibiritidae*, *Tirolitidae*, *Danubitidae*, *Hungaritidae*, *Tropiceltitidae*, *Megaphyllitidae* — встречаются как в западной, так и в восточной ее частях.

Общность большинства раннетриасовых семейств цефалопод указывает на хорошую связь западной и восточной частей Тихоокеанской области, которая осуществлялась, по-видимому, через уже имевшуюся в то время акваторию Тихого океана. Такое предположение подтверждается наличием 27 космополитных родов. Кроме того, общность фауны Тихоокеанской области подчеркивается распространением в разных ее частях некоторых видов: *Pseudosagceras multilobatum* Noetl. — в пределах области встречены во всех регионах, за исключением Австралии и Японии; *Dieneroceras dieneri* (Hyatt et Smith) — в Индонезии, Приморье и Калифорнии; *Owenites koeneni* (Hyatt et Smith) — в Приморье, Южном Китае, Калифорнии и Австралии; *Prosphingites austini* Hyatt et Smith — в Приморье, Индокитае и Калифорнии; *Anakashmirites nivalis* (Diener) — в Индокитае, Южном Китае и Калифорнии; *Parananites aspenensis* Hyatt et Smith — в Приморье, Южном Китае, Индокитае и Калифорнии.

Наиболее богатый комплекс аммоноидей, состоящий из 100 родов (около 80% от общего их числа в области) и 27 семейств, выявлен в приэкваториальной части Тихоокеанского бассейна. В бореальной его части известно 66 родов из 24 семейств, в антибореальной — только 14 родов из 9 семейств.

Такое различие разнообразия цефалопод в отдельных частях рас-

сма триваемого региона, по-видимому, связано с широтной климатической зональностью.

На основании указанных особенностей комплексов аммоноидей в Тихоокеанской зоогеографической области для раннего триаса предлагается выделить три подобласти: Приморско-Калифорнийскую, Якутско-Канадскую и Новозеландскую.

### *Приморско-Калифорнийская подобласть*

В Приморско-Калифорнийской подобласти, включающей Приморье, Южный Китай, Индокитай, Индонезию и Калифорнию, известно 100 родов аммоноидей из 27 семейств. Характерными только для этой подобласти являются следующие 19 родов: *Aspenites*, *Ussuria*, *Metussuria*, *Parussuria*; *Submeekoceras*, *Hemiaspenites*, *Pseudoflemingites*, *Subflemingites*, *Anaflemingites*, *Parowenites*, *Hanielites*, *Procolumbites*, *Neocolumbites*, *Tungranites*, *Palaeophyllites*, *Schizophyllites*, *Paradinarites*, *Proharpoceras*, *Digitophyllites*.

Наряду с этим, в различных частях рассматриваемой подобласти имеются существенные различия в составе комплексов аммоноидей, что позволяет, в свою очередь, выделить провинции. Последние рассматриваются как обособленные участки, где обитали определенные группы родов аммоноидей. Для раннего триаса в Приморско-Калифорнийской подобласти мы выделяем Приморскую и Калифорнийскую провинции.

Приморская провинция занимала обширное пространство от юга современного Хабаровского края до Индонезии. Кроме Приморья, она включала Южный Китай, Индонезию, Индокитай и Японию. Выявленный здесь комплекс аммоноидей состоит из 92 родов (92% от родового состава подобласти). Наиболее характерными, известными только в этой провинции, являются представители следующих 12 родов: *Hemilecanites*, *Ussuria*, *Metussuria*, *Pseudoflemingites*, *Subflemingites*, *Parowenites*, *Hanielites*, *Tungranites*, *Schizophyllites*, *Paradinarites*, *Proharpoceras*, *Digitophyllites*.

Анализ комплексов аммоноидей по отдельным регионам показывает неравномерность развития этой фауны в пределах провинции. Так, в Приморье, Южном Китае и Индонезии встречено наибольшее количество родов цефалопод, в то время как в Японии и в Индокитае их состав заметно обеднен (соответственно 13 и 9 родов). Некоторую роль, возможно, сыграла различная степень изученности. Однако основное значение имели различия физико-географической обстановки. Как известно, аммоноидей — обитатели сравнительно глубоких морей с нормальной соленостью — населяли главным образом прибрежные участки. Особенно благоприятной средой для них были заливы и бухты со спокойными течениями и зарослями водорослей. Эти моллюски избегали открытых пространств эпиконтинентальных морей (Руженцев, 1962).

Известно также, что в застойноводных бассейнах быстрое накопление глинисто-известковистых осадков создавало благоприятные условия для захоронения, благодаря чему раковины сохранялись «полнотелыми», не сплюснутыми (Осипова, 1973).

Как показывает палеогеографическая реконструкция для ранне-триасовой эпохи, наиболее благоприятными для развития и посмертного захоронения аммоноидей могли быть внутренние моря Приморья, Южного Китая и Индонезии, имевшие сложную береговую линию с многочисленными заливами, бухтами и архипелагами. Япония же с востока омывалась более глубоководным открытым морем.

Не случайно и то, что в районах развития кремнистых пород в Японии (группа Сампосан), как и в Дальнегорском, Краснореченском и Джаурском районах Сихотэ-Алинской геосинклинальной области,

среди триасовых отложений остатки головоногих не встречаются. Начавшаяся в это время активизация подводной вулканической деятельности в Тихом океане и обрамляющих его морях, по-видимому, отрицательно повлияла на развитие аммоноидей.

По нашему мнению, основным фактором, отрицательно влиявшим на развитие аммоноидей, была очень сложная геотектоническая обстановка в областях мезозойской и кайнозойской складчатости, включающих Индокитай и Японию.

Анализ видовых комплексов аммоноидей раннего триаса по отдельным регионам Приморской провинции выявляет некоторые различия в их составе.

В Приморье установлен богатый комплекс цефалопод, насчитывающий до 200 видов, из которых более 40 являются эндемичными. Это позволяет выделить Приморскую подпровинцию, в которую мы включаем, наряду с Приморьем, район Малого Хингана Хабаровского края. В раннем триасе здесь расстилалось обширное море, связанное с далеко отстоящими бассейнами Южного Китая и Индонезии, но не имевшее сообщения с соседним бассейном в области современных Японских островов.

О связи Приморского бассейна с Южно-Китайским свидетельствуют десять общих видов: *Pseudosageceras multilobatum* Noetl., *Dieneroceras tientungense* Chao, *Parussuria iwanowi* (Diener), *Proptychites hiemalis* Diener, *Nannites simplex* (Chao), *Paranannites aspenensis* Hyatt et Smith, *Anasibirites emmonsii* Mathews, *Preflorianites radians* (Chao), *Hellenites praematurus* (Arth.), *Proharpoceras carrinatitabulatum* Chao.

Наличие в комплексах аммоноидей Приморья и Индонезийского региона пяти общих видов — *Pseudosageceras multilobatum* Noetl., *Xenodiscus ophioides* (Spath), *Dieneroceras dieneri* (Hyatt et Smith), *D. chaoi* Kirag., *Parussuria iwanowi* (Diener) — дает основание считать, что они также сообщались между собой.

Калифорнийская провинция, выделяемая в восточной части Приморско-Калифорнийской подобласти, охватывает западные штаты США. От Приморской провинции она отличается меньшим комплексом аммоноидей из 59 родов, содержащим три эндемичных рода: *Hemiaspenites*, *Anaflemingites* и *Neopopanoceras*.

Ранее К. Динером (Diener, 1916) Северная и Южная Америка выделялась в Андийскую провинцию. Нами эти регионы рассматриваются раздельно: Северная Америка в раннем триасе выделена в Калифорнийскую провинцию Приморско-Калифорнийской подобласти, а Южная, с анизийского века, — в Андийскую провинцию Новогвинейско-Андийской подобласти.

### Якутско-Канадская подобласть

При биогеографическом районировании территории СССР в оленёкско-среднетриасовое время Северо-Восток СССР выделялся в Якутско-Канадскую провинцию. Рассматривая бассейн Тихого океана и прилегающий к нему Тихоокеанский подвижной пояс как единую зоогеографическую область, мы считаем более правильным всю северную (бореальную) ее часть, включающую Северо-Восток СССР, Аляску и Британскую Колумбию, относить к Якутско-Канадской подобласти.

Комплекс аммоноидей этой территории отличается от такового Приморско-Калифорнийской подобласти заметно обедненным составом, насчитывающим 66 родов (около 59% от всех родов области), что связано, по-видимому, с более холодным климатом.

Для выделяемой Якутско-Канадской подобласти характерны *Pro-*

*losageceras, Tompophiceras, Arctomeekoceras, Boreomeekoceras, Popovites, Parasibirites.*

На основании своеобразия родового состава в этой подобласти можно выделить Якутскую (включающую Северо-Восток СССР) и Канадскую (Аляска, Британская Колумбия) провинции. Характеристика комплексов аммоноидей провинций приведена в табл. 1.

В комплексе Якутской провинции имеются семейства, отсутствующие в Канадской провинции (*Episageceratidae, Tirolitidae, Hungaritidae* и *Tropiceltitidae*), и наоборот, в Канадской есть семейства, характерные только для нее (*Melagathiceratidae, Flemingitidae, Columbitidae*). Кроме того, существует различие и в родовом составе общих для рассматриваемых провинций семейств: *Meekoceratidae, Paranoritidae, Nannitidae, Prionitidae, Sibiritidae, Megaphyllitidae.*

#### *Новозеландская подобласть*

В Новозеландской подобласти, включающей Австралию, Новую Зеландию и Новую Каледонию, установлен малочисленный родовой комплекс раннетриасовых аммоноидей (соответственно 11, 4 и 3 рода). Причиной такого обеднения, по-видимому, послужили сложные тектонические условия.

### ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СРЕДНЕГО ТРИАСА

#### *Анизийский век*

Среднетриасовая эпоха на Дальнем Востоке в связи с проявлениями тектонических движений, сопровождавшихся частичной регрессией моря, ознаменовалась большими изменениями в физико-географической обстановке. Так, значительное сокращение акватории моря произошло в районе современного Корейского полуострова и в Южном Китае, где оно отступило из бассейна нижней Янцзы в юго-западном направлении, к морю Тетис. Кратковременная регрессия в это время была и в Приморье.

В результате этого комплекс аммоноидей, характеризующий отложения анизийского яруса Тихоокеанского пояса, заметно сократился по сравнению с раннетриасовым и представлен 71 родом 26 семейств (табл. 2).

Распределение остатков анизийских аммоноидей по отдельным регионам весьма неравномерное: в Приморье — 45 родов, Калифорнии — 40, на Северо-Востоке СССР — 37, в Японии и Британской Колумбии — по 23, Индонезии — 21, Южном Китае — 12, Индокитае — 9, Новой Гвинее — 8, Новой Зеландии — 6 и Южной Америке — 4.

Приведенные данные показывают сокращение количества родов анизийских аммоноидей в Южном Китае и Индонезии и увеличение его в Японии, что, по-видимому, связано с различной степенью изученности этих регионов. Из анализа развития аммоноидей этого времени видно, что в анизийском веке сохранились примерно те же самые подразделения (Тихоокеанская зоогеографическая область с подобластями, провинциями и подпровинциями), которые существовали в раннем триасе. Небольшие изменения коснулись лишь южной части рассматриваемой области. Для анизийского века мы выделяем Приморско-Калифорнийскую, Якутско-Канадскую и Новогвинейско-Андийскую подобласти.

Приморско-Калифорнийская подобласть отличается сравнительно богатым комплексом аммоноидей, насчитывающим 63 рода из 25 семейств. Включение в эту подобласть Приморья, Индонезии, Южного Китая, Индокитая, Японии и Калифорнии обусловлено присутствием 16 общих семейств, а также близостью их родового, а иногда и видового состава и подтверждается коэффициентами сходства. В этой подоб-











Окончание табл. 1

| Семейство, род    | Тихоокеанская            |           |          |        |           |                          |                         |                |                                   |                          | Тетическая     |                     |                      |                     |                              |                  |                    |
|-------------------|--------------------------|-----------|----------|--------|-----------|--------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|------------------|--------------------|
|                   | Приморско-Калифорнийская |           |          |        |           | Якутско-Канадская        |                         |                |                                   |                          | Новозеландская |                     |                      | Комплексы областей  |                              |                  |                    |
|                   | Приморская               |           |          |        |           | Комплексы подоб-<br>ласт | Северо-Во-<br>сток СССР | Канад-<br>ская | Канада,<br>Брит.<br>Колум-<br>бия | Комплексы подоб-<br>ласт | Австралия      | Новая Зе-<br>ландия | Новая Ка-<br>ледония | Комплексы провинции | Средне-<br>земно-<br>морская | Гима-<br>лайская | Комплексы областей |
|                   | Индонезия                | Юж. Китай | Приморье | Япония | Индокитай |                          |                         |                |                                   |                          |                |                     |                      |                     |                              |                  |                    |
| Palaeophyllitidae | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Eophyllites       | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Leiophyllites     | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Palaeophyllites   | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Schizophyllites   | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Prionitidae       | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Arctoprionites    | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Prionites         | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Hemiprionites     | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Gurleyites        | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Sibiritidae       | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Sibirites         | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Keyserlingites    | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Anasibirites      | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Olenekites        | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Wasatchites       | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Kazakhstanites    | +                        | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Stephanitidae     | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Stephanites       | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Paratirolites     | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |
| Parastephanites   | ++                       | +         | ++       | ++     | ++        | ++                       | ++                      | +              | +                                 | +                        | +              | ++                  | ++                   | +                   | +                            | +                | +                  |







| Семейство, род                            | Подобласти               |           |           |        |          |            |              |                    |                     |                   |              |                         |               | Всего родов в сем. |              |
|-------------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|--------|----------|------------|--------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                           | Приморско-Калифорнийская |           |           |        |          |            |              | Якутско-Канадская  |                     |                   |              | Новогвинейско-Андийская |               |                    |              |
|                                           | Индонезия                | Индокитай | Юж. Китай | Япония | Приморье | Калифорния | Родов в сем. | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе | Новая Гвинея | Н. Зеландия             | Южная Америка |                    | Родов в сем. |
| Pinacoceratidae<br>Parapinacoceras        | +                        |           |           |        | +        |            | 1            |                    |                     | 1                 |              |                         |               | 1                  |              |
| Ussuritidae<br>Monophyllites<br>Ussurites |                          | +         |           | +      | +        | +          | 2            | +                  |                     | 2                 |              |                         | 1             | 2                  |              |
| Итого:                                    |                          |           |           |        |          |            |              |                    |                     |                   |              |                         |               |                    |              |
| " семейств                                | 13                       | 8         | 10        | 11     | 23       | 18         | 25           | 15                 | 13                  | 17                | 6            | 5                       | 3             | 11                 | 26           |
| " родов                                   | 21                       | 9         | 12        | 23     | 45       | 40         | 63           | 37                 | 23                  | 41                | 8            | 6                       | 4             | 13                 | 71           |

ласти, кроме 13 космополитов, имеются представители 5 характерных родов: *Tropigastrites*, *Gymnotoceras*, *Frechites*, *Eutomoceras*, *Neodalmatites*.

Наличие 27 общих родов между западной и восточной ее частями, дающих  $K=43$ , свидетельствует о широких связях, существовавших в приэкваториальной части Тихого океана.

В то же время намечаются некоторые отличия комплексов аммоноидей западной и восточной частей подобласти, позволяющие, как и в раннем триасе, выделить провинции Приморскую и Калифорнийскую. Приморская провинция (включающая Приморье, Японию, Южный Китай, Индонезию и Индокитай) представлена 50 родами 24 семейств, из которых наиболее характерны *Parasageceras*, *Palaeophyllites*, *Rikuzenites*.

Калифорнийская провинция отличается от Приморской несколько менее разнообразным родовым комплексом аммоноидей, состоящим из 40 родов 18 семейств, из которых два — *Meekoceratidae* и *Isculitidae* — эндемичные. Кроме того, в родовом комплексе зафиксировано шесть эндемичных родов: *Nannites*, *Philippites*, *Eudiscoceras*, *Haydenites*, *Alloptychites*, *Isculites*.

Якутско-Канадская подобласть от Приморско-Калифорнийской отличается обедненным комплексом аммоноидей, состоящим из 41 рода, представляющего 17 семейств. Характерными для подобласти родами являются *Parasphingites*, *Pearlylandites*, *Grambergia*, *Proteusites*, *Neocladiscites*, *Stenopopanoceras*, *Arctogymnites*.

По своеобразному составу и разнице в количестве родов здесь выделяются провинции Якутская (Северо-Восток СССР) и Канадская (Британская Колумбия, Аляска). Якутская провинция имела связь с Приморской, на что указывает высокий коэффициент сходства  $K=42$ . Общими для них родами, кроме космополитных, являются *Prosphingites*, *Tropigastrites*, *Danubites*, *Nicomedites*, *Procladiscites*, *Ceratites*, *Hungarites*, *Neodalmatites*, *Parapopanoceras*, *Amphipopanoceras*, *Monophyllites*.

Интересно отметить, что Канадская и Калифорнийская провинции имеют коэффициент сходства  $K=33$  и содержат следующие общие роды: *Czekanowskites*, *Anagymnotoceras*, *Arctohungarites*, *Lenotropites*, *Subarctoceras*, *Tropigymnites*.

Новогвинейско-Андийская подобласть включает Новую Гвинею,

Новую Зеландию и Южную Америку, где сравнительно бедный анзйский комплекс аммоноидей содержит 13 родов из 11 семейств. В этом комплексе большая часть родов представлена космополитами: *Lombardites*, *Leiophyllites*, *Beyrichites*, *Paraceratites*, *Ptychites*, *Discoptychites*, *Sturia*, *Ussurites*.

Кроме того, в комплексах Новой Гвинеи и Новой Зеландии имеются три рода, общие с Приморско-Калифорнийской и Якутско-Канадской подобластями: *Tropigastrites*, *Hungarites*, *Parapopanoceras*.

Комплекс аммоноидей Южной Америки, представленный 4 родами из 3 семейств, состоит из 3 космополитных родов (*Beyrichites*, *Cuccoceras*, *Gymnites*) и рода *Frechites*, характерного для Калифорнийской, Канадской, Якутской и Приморской провинций.

Приведенные данные по распространению аммоноидей Тихоокеанской зоогеографической области позволяют сделать вывод об отсутствии биполярности в распространении аммоноидей Якутско-Канадской и Новогвинейско-Андийской подобластей.

Некоторые различия между комплексами аммоноидей Новой Гвинеи и Новой Зеландии, с одной стороны, и Южной Америки — с другой, позволяют выделить Новозеландскую и Андийскую провинции.

### Ладинский век

В Тихоокеанском поясе в ладинском веке происходило дальнейшее сокращение морских акваторий, что, безусловно, отразилось и на развитии морских организмов, в частности аммоноидей. Сообщество цефалопод сокращается за счет вымирания целых отрядов и семейств, а также замедления эволюции.

Известный здесь ладинский комплекс аммоноидей включает только 22 семейства, представленных 46 родами (табл. 3). Распространение их по отдельным регионам весьма неравномерное: наибольшее число родов встречено в Британской Колумбии (22) и на Северо-Востоке СССР (21). Менее разнообразны комплексы Калифорнии (12), Индонезии (9), Южного Китая (6), Приморья (5), Японии (4) и Индокитая (1).

Для ладинского века в Тихоокеанской зоогеографической области нами выделены Индонезийско-Калифорнийская и Якутско-Канадская подобласти с провинциями Индонезийской, Калифорнийской — в первой, Якутской и Канадской — во второй. В южной части Тихоокеанского бассейна ладинские аммоноидеи неизвестны, что, по-видимому, связано с проявлением здесь широкой регрессии моря.

Якутско-Канадская подобласть характеризуется довольно высоким коэффициентом сходства ( $K=23$ ) фаун Якутской и Канадской провинций, что указывает на существование связи между этими регионами. Сравнительно малый коэффициент сходства ( $K=12$ ) между Якутской и Индонезийской провинциями, при наличии только четырех общих родов, подчеркивает обособленность Якутско-Канадской подобласти от Индонезийско-Калифорнийской. Наряду с этим существование довольно высокого коэффициента сходства ( $K=26$ ) Калифорнийской и Канадской провинций (при 7 общих родах) указывает на хорошую связь между ними.

В целом родовой состав ладинских аммоноидей Тихоокеанской области высоко эндемичен: из 44 родов 26 — местные, 2 рода — космополиты, а остальные 16 — транзитные. Последние в какой-то мере дают возможность проследить связи, существовавшие между рассматриваемыми регионами в ладинском веке.

Распространение аммоноидей ладинского яруса  
в Тихоокеанской зоогеографической области

| Семейство, род    | Подобласти                  |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   | Всего родов в семействе |
|-------------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------|----------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
|                   | Индонезийско-Калифорнийская |           |           |        |          |            |                   | Якутско-Канадская  |                     |                   |                         |
|                   | Индонезия                   | Индокитай | Юж. Китай | Япония | Приморье | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе |                         |
| Sageceratidae     |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                   | 1                       |
| Sageceras         |                             |           | +         |        |          | +          |                   |                    |                     |                   |                         |
| Hedenstroemiidae  |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 1                 | 1                       |
| Longobardites     |                             |           |           |        |          | +          |                   | +                  | +                   |                   |                         |
| Nannitidae        |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | 1                 | 1                       |
| Tranmites         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Beyrichitidae     |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 1                 | 2                       |
| Gymnotoceras      |                             |           |           |        | +        | +          |                   | +                  | +                   |                   |                         |
| Eutomoceras       |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    |                     |                   |                         |
| Ceratitidae       |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 1                 | 2                       |
| Ceratites         |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    |                     |                   |                         |
| Progonoceratites  |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Hungaritidae      |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 2                 | 2                       |
| Hungarites        |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    | +                   |                   |                         |
| Neodalmatites     |                             |           |           |        |          |            | +                 | +                  |                     |                   |                         |
| Trachyceratidae   |                             |           |           |        |          |            | 4                 |                    |                     | 5                 | 6                       |
| Trachyceras       |                             |           | +         |        | +        |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Anolcites         |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Paratrachyceras   |                             |           | +         |        |          | +          |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Protrachyceras    | +                           |           | +         | +      | +        | +          |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Liardites         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Maclearnoceras    |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Clionitidae       |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 4                 | 4                       |
| Clionites         | +                           |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                   |                         |
| Arpadites         |                             | +         |           | +      |          |            |                   | +                  | +                   |                   |                         |
| Asklepioceras     |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Silenticeras      |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Tibetitidae       |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                   | 1                       |
| Pterotoceras      | +                           |           | +         |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Choristoceratidae |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | 1                 | 1                       |
| Hannaoceras       |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                   |                         |
| Haloritidae       |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 1                 | 2                       |
| Sagenites         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Waldthausenites   | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Lobitidae         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | 1                 | 1                       |
| Lobites           |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  | +                   |                   |                         |
| Arcestidae        |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 1                 | 2                       |
| Arcestes          |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    |                     |                   |                         |
| Proarcestes       | +                           |           |           |        |          |            |                   | +                  | +                   |                   |                         |
| Joannitidae       |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | 1                 | 1                       |
| Joannites         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |



| Семейство, род     | Подобласти                  |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   | Всего родов в семействе |
|--------------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------|----------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
|                    | Индонезийско-Калифорнийская |           |           |        |          |            |                   | Якутско-Канадская  |                     |                   |                         |
|                    | Индонезия                   | Индокитай | Юж. Китай | Япония | Приморье | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе |                         |
| Cladiscitidae      |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 2                 | 4                       |
| Procladiscites     |                             |           |           |        | +        |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Cladiscites        | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Sphaerocladiscites |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Neocladiscites     |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Megaphyllitidae    |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 3                 | 3                       |
| Megaphyllites      |                             |           | +         | +      |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Amphipopanoceras   |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Nathorstites       |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Ptychitidae        |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 4                 | 4                       |
| Ptychites          |                             |           |           |        | +        |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Discoptychites     |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Aristoptychites    |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Arctoptychites     |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Isculitidae        |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                   | 1                       |
| Isculites          | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Gymnitidae         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | 2                 | 2                       |
| Gymnites           |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Arctogymnites      |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Pinacoceratidae    |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                   | 1                       |
| Pinacoceras        | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| Ussuritidae        |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 3                 | 3                       |
| Monophyllites      | +                           |           |           | +      |          | +          |                   |                    | +                   |                   |                         |
| Ussurites          |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Indigirophyllites  |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Discophyllitidae   |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | 1                 | 1                       |
| Discophyllites     |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |
| Итого:             |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |
| семейств           | 9                           | 1         | 4         | 4      | 4        | 8          | 16                | 12                 | 15                  | 18                | 22                      |
| родов              | 9                           | 1         | 6         | 4      | 5        | 12         | 24                | 21                 | 22                  | 35                | 46                      |

### ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАИОНИРОВАНИЕ ПОЗДНЕГО ТРИАСА

В связи с тектоническими движениями ладинского века развитие аммоноидей в позднем триасе Тихоокеанского пояса претерпело некоторые изменения, которые произошли в основном в Индонезийской и Приморской провинциях.

#### Карнийский век

В карнийском веке, после почти повсеместного перерыва в морском осадконакоплении в конце ладинского века, началась трансгрессия, благоприятно повлиявшая на развитие аммоноидей, комплекс которых в Тихоокеанской зоогеографической области включает 81 род, относящийся к 24 семействам (табл. 4).

Анализ распространения этой фауны по регионам области показывает, что оно было неравномерным: в Калифорнии известно наи-

Распространение аммоноидей карнийского яруса  
в Тихоокеанской зоогеографической области

| Семейство, род    | Подобласти                  |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                          |                | Всего родов в семействе |             |
|-------------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------|----------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|----------------|-------------------------|-------------|
|                   | Индонезийско-Калифорнийская |           |           |        |          |            | Якутско-Канадская |                    |                     | Новозеландско-Английская |                |                         |             |
|                   | Индонезия                   | Индокитай | Юж. Китай | Япония | Приморье | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе        | Новая Зеландия |                         | Юж. Америка |
| Sageceratidae     |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                          |                |                         | 1           |
| Sageceras         |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Hedenstroemiidae  |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                          |                |                         | 1           |
| Metahedenstroemia |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Stephanitidae     |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                          |                |                         | 1           |
| Paratirolites     |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Carnitidae        |                             |           |           |        |          |            | 4                 |                    |                     |                          |                |                         | 4           |
| Klamathites       |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Parahauerites     |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Neoclypites       |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Dieneria          |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Trachyceratidae   |                             |           |           |        |          |            | 6                 |                    | 6                   |                          | 2              | 9                       |             |
| Trachyceras       | +                           | +         | +         |        |          |            |                   |                    |                     |                          | +              |                         |             |
| Paratrachyceras   |                             | +         |           | +      |          |            |                   | +                  |                     |                          |                |                         |             |
| Nevadites         |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Protrachyceras    |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                          |                |                         |             |
| Sirenites         | +                           |           | +         |        | +        | +          |                   |                    |                     |                          | +              |                         |             |
| Arctosirenites    |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                          |                |                         |             |
| Spirognoceras     |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                          |                |                         |             |
| Striatosirenites  |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Neosirenites      |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                          |                |                         |             |
| Clionitidae       |                             |           |           |        |          |            | 5                 |                    | 4                   |                          | 1              | 6                       |             |
| Clionites         | +                           |           |           |        |          | +          |                   | +                  |                     |                          | +              |                         |             |
| Californites      |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Dawsonites        |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  | +                   |                          |                |                         |             |
| Steinmannites     | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                          |                |                         |             |
| Traskites         |                             |           |           |        |          | +          |                   |                    | +                   |                          |                |                         |             |
| Brouwerites       | +                           |           |           |        |          | +          |                   |                    | +                   |                          |                |                         |             |
| Arpaditidae       |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    | 1                   |                          | 1              | 3                       |             |
| Arpadites         |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          | +              |                         |             |
| Solenticoceras    |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                          |                |                         |             |
| Trachystenoceras  |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Lecanitidae       |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                          |                |                         | 1           |
| Lecanites         |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Tibetitidae       |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     |                          |                |                         | 2           |
| Neotibetites      |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Pteroceras        | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Buchitidae        |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                          |                |                         | 1           |
| Metatirolites     |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Thisbitidae       |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                          |                |                         | 1           |
| Thisbites         | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                          |                |                         |             |
| Choristoceratidae |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    | 1                   |                          |                |                         | 1           |
| Hannaoceras       |                             | +         |           |        |          | +          |                   | +                  |                     |                          |                |                         |             |
| Tropitidae        |                             |           |           |        |          |            | 8                 |                    | 2                   |                          | 1              | 9                       |             |
| Tropites          |                             |           |           |        |          |            | +                 |                    |                     | +                        |                |                         |             |

| Семейство, род         | Подобласти                  |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         | Всего родов в семействе |             |
|------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------|----------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
|                        | Индонезийско-Калифорнийская |           |           |        |          |            |                   | Якутско-Канадская  |                     |                   | Новозеландско-Андийская |                         |             |
|                        | Индонезия                   | Индокитай | Юж. Китай | Япония | Приморье | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе | Новая Зеландия          |                         | Юж. Америка |
| Anatropites            | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Paratropites           | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Microtropites          |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Paulotropites          |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Discotropites          |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  | +                   |                   |                         |                         |             |
| Gymnotropites          |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  | +                   |                   |                         |                         |             |
| Hoplotropites          | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Styrites               | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| <b>Tropicellitidae</b> |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Tritropidoceras        |                             |           |           |        |          |            | 3                 |                    |                     | 1                 |                         |                         | 3           |
| Tornquistites          |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |                         |             |
| Tropicellites          |                             |           |           |        |          |            |                   |                    | +                   |                   |                         |                         |             |
| <b>Haloritidae</b>     |                             |           |           |        |          |            | 16                |                    |                     | 5                 |                         | 1                       | 16          |
| Juvavites              | +                           | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   | +                       |                         |             |
| Anatomites             | +                           |           | +         |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Paraganites            |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Trachysagenites        | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |                         |             |
| Indonesites            | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Hypisculites           | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |                         |             |
| Griesbachites          | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Bacchites              | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Tardeceras             |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Waldhausenites         | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Dimorphites            | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Homerites              |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Jovites                | +                           | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Miltites               | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Gonionotites           | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Leconteiceras          |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     | +                 |                         |                         |             |
| <b>Lobitidae</b>       |                             |           |           |        |          |            | 3                 |                    |                     |                   |                         |                         | 3           |
| Lobites                |                             | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Cococeras              |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Orestites              |                             | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| <b>Arcestidae</b>      |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     | 2                 |                         | 1                       | 2           |
| Arcestes               |                             |           |           | +      |          | +          |                   | +                  | +                   |                   | +                       | +                       |             |
| Proarcestes            |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                   |                         |                         |             |
| <b>Joanitidae</b>      |                             |           |           |        |          |            | 3                 |                    |                     |                   |                         |                         | 3           |
| Joanites               |                             | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Isterites              | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Romanites              | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| <b>Cladiscitidae</b>   |                             |           |           |        |          |            | 3                 |                    |                     | 1                 |                         | 1                       | 3           |
| Procladiscites         |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Cladiscites            | +                           | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   | +                       |                         |             |
| Paracladiscites        |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| <b>Megaphyllitidae</b> |                             |           |           |        |          |            | 3                 |                    |                     | 1                 |                         |                         | 3           |
| Megaphyllites          | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Nathorstites           |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Perrinoceras           |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| <b>Gymnitidae</b>      |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                   |                         | 1                       | 2           |
| Anagymnites            |                             | +         |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   |                         |                         |             |
| Epigymnites            |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                   | +                       |                         |             |

| Семейство, род   | Подобласти                  |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                         |                |             | Всего родов в семействе |                   |
|------------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------|----------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------------|
|                  | Индонезийско-Калифорнийская |           |           |        |          |            | Якутско-Канадская |                    |                     | Новозеландско-Андийская |                |             |                         |                   |
|                  | Индонезия                   | Индокитай | Юж. Китай | Япония | Приморье | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе       | Новая Зеландия | Юж. Америка |                         | Родов в семействе |
| Pinacoceratidae  |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 2                       |                |             | 1                       | 3                 |
| Pinacoceras      | +                           |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                         |                | +           |                         |                   |
| Bambanagites     |                             |           |           |        |          |            |                   | +                  |                     |                         |                |             |                         |                   |
| Pompeckjites     | +                           |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                         |                |             |                         |                   |
| Ussuritidae      |                             |           |           |        |          |            | 1                 |                    |                     |                         |                |             |                         | 1                 |
| Monophyllites    |                             |           |           | +      |          |            |                   |                    |                     |                         |                |             |                         |                   |
| Discophyllitidae |                             |           |           |        |          |            | 2                 |                    |                     | 2                       |                |             |                         | 2                 |
| Discophyllites   | +                           |           |           |        |          | +          |                   | +                  | +                   |                         |                |             |                         |                   |
| <b>Итого:</b>    |                             |           |           |        |          |            |                   |                    |                     |                         |                |             |                         |                   |
| семейств         | 11                          | 7         | 2         | 3      | 1        | 20         | 24                | 8                  | 10                  | 12                      | 4              | 6           | 9                       | 24                |
| родов            | 31                          | 10        | 3         | 3      | 1        | 46         | 72                | 18                 | 17                  | 28                      | 4              | 7           | 10                      | 81                |

большее количество родов — 46, в Индонезии — 31, на Северо-Востоке СССР — 18, в Британской Колумбии — 17, Индокитае — 10, Южной Америке — 7, Новой Зеландии — 4, Южном Китае и Японии — по 3 рода, а в Приморье только 1 род.

Приведенные данные свидетельствуют о дальнейшем сокращении темпов дифференциации этой фауны в Британской Колумбии, на Северо-Востоке СССР, в Приморье, Японии и Южном Китае и заметном оживлении этого процесса в Калифорнии, Индонезии, Индокитае и Южной Америке.

В целом Тихоокеанский комплекс аммоноидей представлен широко распространенными семействами: из 24 семейств 10 (42%) — Trachyceratidae, Clionitidae, Choristoceratidae, Trochitidae, Haloritidae, Arcestidae, Cladiscitidae, Megaphyllitidae, Pinacoceratidae, Discophyllitidae — встречаются почти во всех регионах. Общность родового состава подчеркивается наличием пяти космополитных родов. Все это говорит о том, что в карнийском веке продолжала существовать Тихоокеанская зоогеографическая область, включающая Индонезийско-Калифорнийскую, Якутско-Канадскую и Новозеландско-Андийскую подобласти.

Наиболее многочисленная и богатая фауна аммоноидей обитала в Индонезии и Калифорнии, откуда известно более 70 родов, представляющих 24 семейства. Мы выделяем Индонезийско-Калифорнийскую подобласть (в Приморье известен всего один вид аммоноидей). В Якутско-Канадской подобласти, существовавшей и ранее, известно 28 родов из 12 семейств. Заметное увеличение разнообразия аммоноидей в Южной Америке (до 7 родов) позволяет выделить Новозеландско-Андийскую подобласть, охарактеризованную 10 родами из 9 семейств.

При этом интересно отметить, что если в раннем и среднем триасе головоногие моллюски интенсивно развивались в западной части Тихоокеанского бассейна (в Приморье и Индонезии), то начиная с карнийского века более представительные их сообщества обитали в восточной части (Калифорния).

В то же время связь между регионами в карнийском веке сохранилась, что подтверждается распространением отдельных родов в Ти-

хвоокеанской зоогеографической области. В Калифорнии, содержащей более половины (57%) комплекса аммоноидей области, имеется 8 родов, известных как в западной части Индонезийско-Калифорнийской подобласти, так и в Якутско-Канадской: *Sirenites*, *Clionites*, *Brouwerites*, *Juvavites*, *Trachysagenites*, *Arcestes*, *Discophyllites*, *Rhacophyllites*. Кроме того, следующие аммоноидеи калифорнийского комплекса: *Sirenites*, *Clionites*, *Arpadites*, *Tropites*, *Juvavites* и *Arcestes* — встречаются в Южной Америке, в Новозеландско-Андийской подобласти.

По различным комплексам фауны в Индонезийско-Калифорнийской подобласти выделяются Индонезийская, Южно-Китайская и Калифорнийская провинции, в Якутско-Канадской — Якутская и Канадская. Между западной и восточной частями Индонезийско-Калифорнийской подобласти в карнийском веке, очевидно, существовала довольно свободная связь ( $K=18$  при 13 общих родах).

Более тесная связь намечается в Якутско-Канадской подобласти между Якутской и Канадской провинциями ( $K=21$  при 6 общих родах). Другие отношения существовали в западной части Тихоокеанской зоогеографической области: связь между Индонезийской и Южно-Китайской провинциями характеризуется коэффициентом  $K=10$ . В восточной же части области между Калифорнийской и Канадской провинциями (как и в ладинском веке) существовала более тесная связь ( $K=26$  при 13 общих родах).

Признаков, указывающих на биполярное распространение фауны Якутско-Канадской и Новозеландско-Андийской подобластей, нет.

### Норийский век

В это время происходит дальнейшее сокращение комплекса аммоноидей, который в норийском веке насчитывал 59 родов, относящихся к 23 семействам (табл. 5). Расселение головоногих по отдельным регионам представляется таким образом: наибольшее количество родов обитало в Индонезии (43) и Калифорнии (31), затем на Северо-Востоке СССР (18), в Британской Колумбии (10), Южной Америке (9), Индокитае (6) и в Японии (3).

В норийском веке, как и ранее, намечается широтная климатическая зональность. При этом по комплексам фауны аммоноидей в приэкваториальной части Тихоокеанского бассейна можно выделить Индонезийско-Калифорнийскую подобласть, в бореальной — Якутско-Канадскую. В антибореальной части бассейна в связи с тем, что норийские цефалоподы здесь известны только в Южной Америке, выделяется Андийская подобласть.

В указанных подобластях по характерным комплексам фауны аммоноидей выделены провинции: Индонезийская, Калифорнийская, Якутская, Канадская и Андийская. Наибольшее количество (53 рода из 59) известно в Индонезийско-Калифорнийской подобласти, гораздо меньше (21) — в Якутско-Канадской и лишь 9 родов — в Андийской. Из анализа распространения родов по отдельным регионам Индонезийско-Калифорнийской подобласти выясняется, что наибольшее их количество известно в Индонезии, затем в Калифорнии, Индокитае и Японии. Между Индонезией и Калифорнией устанавливается тесная связь ( $K=34$ ) при наличии 19 общих родов: *Vredenburgites*, *Sandlingites*, *Steinmannites*, *Himavatites*, *Metacarnites*, *Helictites*, *Distichites*, *Choristoceras*, *Rhabdoceras*, *Cochloceras*, *Cycloceltites*, *Metasibirites*, *Halorites*, *Juvavites*, *Gumbelites*, *Indojuvavites*, *Sagenites*, *Cladiscites*, *Placites*.

Изложенный материал по палеобиогеографическому районированию триасовых отложений Тихоокеанского пояса позволяет сделать следующие выводы:

Распространение аммоноидей норийского яруса  
в Тихоокеанской зоогеографической области

| Семейство, род       | Подобласти                  |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             | Всего родов в семействе |
|----------------------|-----------------------------|-----------|--------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------------------|
|                      | Индонезийско-Калифорнийская |           |        |            |                   | Якутско-Канадская  |                     |                   | Андийская   |                         |
|                      | Индонезия                   | Индокитай | Япония | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе | Юж. Америка |                         |
| Sageceratidae        |                             |           |        |            | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Sageceras            |                             |           |        | +          |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Trachyceratidae      |                             |           |        |            | 5                 |                    |                     | 2                 | 1           | 6                       |
| Nevadites            |                             |           |        |            |                   |                    |                     |                   | +           |                         |
| Sirenites            | +                           |           |        |            |                   | +                  | +                   |                   |             |                         |
| Pseudosirenites      |                             |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Vredenburgites       | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Welterites           | +                           | +         |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Paratrachyceras      |                             | +         | +      | +          |                   | +                  | +                   |                   |             |                         |
| Clydonitidae         |                             |           |        |            | 2                 |                    |                     |                   | 1           | 2                       |
| Clydonites           |                             | +         |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Sandlingites         | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   | +           |                         |
| Clionitidae          |                             |           |        |            | 4                 |                    |                     | 1                 |             | 4                       |
| Clionites            | +                           |           |        |            |                   | +                  |                     |                   |             |                         |
| Steinmannites        | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Brouwerites          | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Alloclionites        |                             |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Arpaditidae          |                             |           |        |            | 3                 |                    |                     | 2                 |             | 4                       |
| Drepanites           | +                           |           |        |            |                   |                    |                     | +                 |             |                         |
| Dionites             | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Trachypleuraspidites | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Dittmarites          |                             |           |        |            |                   | +                  |                     |                   |             |                         |
| Heraclitidae         |                             |           |        |            | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Heraclites           | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Cyrtopleuritidae     |                             |           |        |            | 3                 |                    |                     | 1                 |             | 3                       |
| Acanthinites         | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Cyrtopleurites       | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Himavatites          | +                           |           |        |            |                   | +                  | +                   |                   |             |                         |
| Tibetitidae          |                             |           |        |            | 6                 |                    |                     | 2                 | 1           | 6                       |
| Tibetites            | +                           |           |        |            |                   | +                  |                     |                   |             |                         |
| Paratibetites        | +                           | +         |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Anatibetites         | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Mojsisoviscites      |                             |           |        |            |                   |                    |                     |                   | +           |                         |
| Metacarnites         | +                           |           |        |            |                   |                    |                     | +                 |             |                         |
| Neotibetites         | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Buchitidae           |                             |           |        |            | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Helictites           | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Thisbitidae          |                             |           |        |            | 2                 |                    |                     | 1                 |             | 2                       |
| Parathisbites        | +                           |           |        |            |                   |                    |                     | +                 |             |                         |
| Jellinekites         | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Distichitidae        |                             |           |        |            | 2                 |                    |                     |                   |             | 2                       |
| Distichites          | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Ectolcites           | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Choristoceratidae    |                             |           |        |            | 2                 |                    |                     | 1                 | 1           | 2                       |
| Choristoceras        | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Rhabdoceras          | +                           |           |        |            |                   | +                  | +                   |                   | +           |                         |

| Семейство, род                     | Подобласти                  |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             | Всего родов в семействе |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------|--------|------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------------------|
|                                    | Индонезийско-Калифорнийская |           |        |            |                   | Якутско-Канадская  |                     |                   | Андийская   |                         |
|                                    | Индонезия                   | Индокитай | Япония | Калифорния | Родов в семействе | Северо-Восток СССР | Британская Колумбия | Родов в семействе | Юж. Америка |                         |
| Cochloceratae<br>Cochloceras       | +                           |           |        | +          | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Tropicellitidae<br>Tropicellites   |                             |           |        | +          | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Celtitidae<br>Cyclocellites        | +                           |           |        | +          | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Metasibiritidae<br>Metasibirites   | +                           |           |        | +          | 2                 |                    |                     | 1                 | 1           | 2                       |
|                                    | +                           |           |        |            |                   |                    | +                   |                   | +           |                         |
| Haloritidae<br>Halorites           | +                           |           |        | +          | 10                |                    |                     | 4                 | 1           | 10                      |
| Juvavites                          | +                           | +         |        | +          |                   | +                  |                     |                   |             |                         |
| Anatomites                         | +                           |           |        |            |                   | +                  | +                   |                   |             |                         |
| Gumbelites                         | +                           |           |        | +          |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Amarassites                        | +                           | +         |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Indonesites                        | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Malayites                          |                             |           |        | +          |                   | +                  | +                   |                   |             |                         |
| Indojuvavites                      | +                           |           |        | +          |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Sagenites                          | +                           |           |        | +          |                   |                    |                     |                   | +           |                         |
| Episeulites                        |                             |           |        | +          |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Didymitidae<br>Didymites           | +                           |           |        |            | 1                 |                    |                     |                   |             | 1                       |
| Arcestidae<br>Arcestes             |                             |           | +      | +          | 1                 | +                  |                     | 1                 | 1           | 1                       |
| Cladiscitidae<br>Cladiscites       | +                           |           |        | +          | 1                 | +                  |                     | 2                 | 1           | 2                       |
| Paracladiscites                    |                             |           |        |            |                   | +                  |                     |                   | +           |                         |
| Megaphyllitidae<br>Megaphyllites   |                             |           |        |            |                   | +                  |                     | 1                 |             | 1                       |
| Pinacoceratidae<br>Pinacoceras     |                             |           |        | +          | 3                 | +                  |                     | 2                 | 1           | 3                       |
| Eupinacoceras                      | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Placites                           | +                           |           | +      | +          |                   | +                  |                     |                   | +           |                         |
| Discophyllitidae<br>Rhacophyllites |                             |           |        | +          | 2                 | +                  |                     | 1                 |             | 2                       |
| Trachyphyllites                    | +                           |           |        |            |                   |                    |                     |                   |             |                         |
| Итого: семейств                    | 19                          | 4         | 3      | 18         | 22                | 12                 | 8                   | 14                | 9           | 23                      |
| родов                              | 43                          | 6         | 3      | 31         | 53                | 18                 | 10                  | 21                | 9           | 59                      |

1. В триасовом периоде по фауне амmonoидей, представляющей собой единый комплекс, можно выделить Тихоокеанскую область.

2. Четко фиксируется широтная климатическая зональность, которая отражена в предлагаемой авторами системе подобластей: в приэкваториальной части выделена Приморско-Калифорнийская подобласть, в бореальной — Якутско-Канадская, в антибореальной — Ново-зеландско-Андийская.

3. Не подтверждается биполярность распространения фауны Якутско-Канадской и Новозеландско-Андийской подобластей.

4. Выявлены изменения темпов эволюции аммоноидей во времени. Так, в раннем и среднем триасе (до анизийского яруса включительно) отмечается большое разнообразие родового состава. Западная часть Приморско-Калифорнийской подобласти имела тесную связь с Тетис. На ладинский век падает резкое сокращение количества родов и семейств цефалопод. С карнийского века в восточной (Калифорния) и западной (Индонезия) частях подобласти вновь стали нарастать темпы появления новых семейств и родов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Афицкий А. И. Биостратиграфия триасовых, нижне- и среднеюрских отложений бассейна р. Б. Анной. Автореф. канд. дис. Киев, 1967, 150 с.
- Браун Д., Кэмпбелл К., Круп К. Геологическое развитие Австралии и Новой Зеландии. М., «Мир», 1970, 348 с.
- Бурий И. В. Стратиграфия триасовых отложений Южного Приморья.—Труды ДВПИ, т. 54, вып. 1, 1959, с. 3—34.
- Бурий И. В. К находке первого верхнетриасового аммонита в Приморье.—Информ. сборник ПГУ № 4. Владивосток, 1963, с. 13.
- Бурий И. В. Триас северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса.—Тез. докл. XVI науч.-техн. конференции ДВПИ. Владивосток, 1965, с. 113.
- Бурий И. В. Сихотэ-Алиньская геосинклинальная область. Стратиграфия СССР, триасовая система. М., «Недра», 1973, с. 312—334.
- Бурий И. В., Жарникова Н. К. Новые виды триасовых цератитов Дальнего Востока. Труды НИИГА, вып. 29. Л., 1962, с. 78—92.
- Бурий И. В., Жарникова Н. К. Новые раннетриасовые цератиты Южного Приморья.—В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР.—М., «Наука», 1972, с. 150—160.
- Бычков Ю. М., Попов Ю. Н. Триасовая система.—Геология СССР, т. 30, геол. описание, кн. 1. М., «Недра», 1970, с. 233—308.
- Захаров Ю. Д. Биостратиграфия и аммоноидей нижнего триаса Южного Приморья. М., «Наука», 1968, 172 с.
- Кипарисова Л. Д. Фауна триасовых отложений восточной части советской Арктики. (Труды НИИГА, т. 91). Л., 1937, с. 135—255.
- Кипарисова Л. Д. Полевой атлас характерных комплексов фауны и флоры триасовых отложений Приморского края. (Труды ВСЕГЕИ). М., Госгеолтехиздат, 1954, 124 с.
- Кипарисова Л. Д. Палеонтологическое обоснование стратиграфии триасовых отложений Приморского края, ч. 1, (Труды ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 48). Л., 1961, 278 с.
- Минато М. и др. Геологическое развитие Японских островов. М., «Мир», 1968, 719 с.
- Осипова А. И. Фаунистические особенности глинистых пород.—В кн.: Фациальные типы глинистых пород. Л., «Недра», 1973, с. 148—191.
- Попов Ю. Н. Триасовые аммоноидей Северо-Востока СССР.—«Геология Арктики», № 79, 1961, 179 с.
- Руженцев В. Е. Основы палеонтологии. Моллюски — головоногие. I. Аммоноидей. М., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 243—333.
- Шевырев А. А. Триасовые аммоноидей юга СССР. (Труды Палеонт. ин-та, т. 119). М., «Наука», 1968, 272 с.
- Bando Y. On some Middle Triassic Fossil Cephalopods from Japan, with a note on the Middle Triassic formations in Japan.—Japan J. Geol. Geogr., 1964a, vol. 35, N 2—4, p. 123—124.
- Bando Y. The Triassic stratigraphy and Ammonite fauna of Japan.—Science Reports of the Tohoku Univ. Sendai, 1964b, Second series (Geology), vol. 36, N 1, p. 1—137.
- Bando Y. A note on the Triassic Ammonoids of Japan.—Mem. of the faculty of Liberal Arts and Education Kagawa Univ., 1966, pt. 2, N 138, p. 1—19.
- Campbell J. D. The Oretian stage of the New Zealand Triassic System.—Trans. of the Royal Soc. of New Zealand, 1955, vol. 82, pt. 5, p. 1033—1047.
- Chao K. K. Lower Triassic Ammonoids from Western Kwangsi, China.—Palaeontologica Sinica, 1959, N 145, N. S. B. N 9, p. 1—355.
- Diener C. Einige Bemerkungen zur Nomenklatur der Triascephalopoden.—Centralbl. Min. Geol. Palaont. J., 1916 (5), p. 97—105.
- Diener C. Lamellibranchiata triadica.—Fossilium Catalogus, 1923, I, pars 19, p. 1—463.



- Diener C., Kutassy A. Cephalopoda triadica.—Fossilium Catalogus, 1933, pars 8, 56, p. 1—832.
- Kobayashi T., Tokuyama A. Daonella in Japan.—J. of the Fac. Sci. Univ. of Tokyo, sec. II, 1959, vol. 12, pt 1, p. 1—30.
- Krumbeck L. Obere Trias von Buru und Misol. Beitr. z. Geol. von Niderländisch.—Indien Abt. II, Absch. I, 1913.
- Krumbeck L. Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden der Trias von Timor. Stratigraphischer Teil.—Palaontologie von Timor, Lief., 10, Abh. 17, 1921.
- Krumbeck L. Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden der Trias von Timor. H. Palaontologie von Timor, Lief. 13, Abh. 22, 1924, p. 146—273.
- Kummel B. Triassic stratigraphy of southeastern Idaho and adjacent areas.—Proc. Pap. U. S. Geol. Surv., 1954, N 254H, p. 165—194.
- Kummel B. Palaeoecology of Lower Triassic formations of southeastern Idaho and adjacent areas.—Mem. Geol. Soc. Amer., 67, 1957, p. 437—467.
- Kummel B. Lower Triassic ammonoids from Western Southland, New Zealand.—N. Z. J. Geol. and Geophys., 2, 1959, p. 429—447.
- Kummel B. New Zealand Triassic Ammonoids.—N. Z. J. Geol. Geophys., 1960a, vol. 3, N 3, p. 486—509.
- Kummel B. Anisian ammonoids from Malaya.—Breviora, Mus. Compar. Zool., 1960b, N 124, p. 1—8.
- Kummel B. Triassic Ammonoids from Thailand.—Palaentol., 1960c, 34, N 4, p. 682—694.
- Kummel B. New Lower Triassic ammonoids from New Zealand.—N. Z. J. Geol. Geophys., 1965, 8(3), p. 537—547.
- Kummel B. Scythian ammonoids from Timor.—Breviora, Mus. Comp. Zool., 1968, N 283, p. 1—21.
- Kummel B. Ammonoids of the Late Scythian (Lower Triassic).—Bull. of the Museum of Comparative Zoology, 1969, vol. 137, N 3, p. 310—559.
- Kummel B., Steele G. Ammonites from Meekoceras gracilitatis zone at Crittenden Spring, Elko County, Nevada.—J. of Paleontology, 1962, N 36, p. 638—703.
- Nakazawa K., Shimizu D. Discovery of Glyptophiceras from Ivogo prefecture, Japan.—Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s., 1955, N 17, p. 13—18.
- Silberling N. J. Stratigraphic distribution of Middle Triassic Ammonites at Fossil Hill, Humboldt Range, Nevada.—J. Paleontol., 1962, 36(1), p. 153—160.
- Silberling N. J., Tozer E. T. Biostratigraphic classification of the Marine Triassic in North America.—Geol. Soc. Amer. Spec. Pap., 1968, N 110, p. 1—63.
- Silberling N. J., Wallace R. E. Stratigraphy of the Star Peak Group (Triassic) and overlying Lower Mesozoic Rocks, Humboldt Range, Nevada.—U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., 592, 1969, p. 130—153.
- Skwarko S. Mesozoic mollusca from Australia and New Guinea.—Bureau of Min. Resources, Geol. and Geoph. Bull., 1967, N 75, p. 1—18.
- Tozer E. T. A standard for Triassic Time.—Geol. Surv. of Canada, Bull., 1967, 156, p. 1—103.
- Tozer E. T. Triassic time and Ammonoids. Problems and proposals.—Canadian J. Earth Sci., 1971, vol. 8, N 8, p. 989—1031.
- Treatise on Invertebrate Palaontology, 1957, pt. I. Mollusca, 4, Cephalopoda Ammonoidea, p. 80—187.
- Trechmann Ch. The Trias New Zealand.—The Quart. J. Geol. Soc. of London, 1917, vol. 73, p. 289—292.
- Trümpy D. Pre-Cretaceous of Colombia.—Bull. Geol. Soc. Amer., 1943, 54, N 9, p. 70—192.
- Wanner J. Triascephalopoden v. Timor und Rotti.—Neues Jahrduch f. Min. Geol. etc., 1911, Bl.—Bd 32, S. 177—196.
- Welter O. Die Ammoniten der Unteren Trias von Timor.—Palaontologie von Timor, 1922, Lief. 11, Abh. 19, S. 83—154.

1977

## ТРИАСОВЫЕ КОНОДОНТЫ ПРИМОРЬЯ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ТИХООКЕАНСКОМ ПОЯСЕ

Г. И. БУРИЙ

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

Конодонты являются самыми загадочными представителями древнего органического мира. Они встречаются в виде очень мелких разрозненных зубовидных остатков в отложениях от кембрия до триаса включительно. Причем не только каждый период, но и значительно более дробные стратиграфические подразделения характеризуются своим, только им свойственным комплексом конодонтов. Учитывая, что эти комплексы последовательно сменяют друг друга во времени, можно говорить об относительно быстрой эволюции этой интересной и важной для стратиграфии группы ископаемых животных. С этой точки зрения изучение триасовых конодонтов представляет особый интерес, так как, по мнению некоторых исследователей (Grammer, 1974), в триасовом периоде конодонты уже достигли высшего уровня эволюционного развития. В ряде случаев перед гибелью конодонтов у наиболее развитых форм наблюдается процесс деспециализации (рудиментация пластинки, преобразование снова в ветвистые конодонты), что говорит о попытках приспособления их к новым условиям среды.

В результате исследований, проведенных впервые в нашей стране Н. К. Жарниковой и автором настоящей статьи (Н. К. Жарникова, Г. И. Бурый, 1973; Г. И. Бурый, 1975а), триасовые конодонты в Приморье известны из отложений нижнего, среднего и, предположительно, верхнего отделов.

Основные местонахождения триасовых конодонтов на территории Приморского края — разрезы на о-ве Русском, на западном побережье Уссурийского залива, на левобережье р. Артемовка, в бассейнах рек Киевка, Черная и Нежданка.

В большинстве случаев находки конодонтов приурочены к известковым прослоям и линзам с многочисленными остатками аммоидей, что служит для них надежным стратиграфическим контролем.

### *Нижний триас*

Наиболее изучены к настоящему времени конодонты из нижнетриасовых отложений, биостратиграфия которых разработана достаточно полно по аммоидеям.

В настоящей работе использована стратиграфическая схема, составленная И. В. Бурый, Н. К. Жарниковой, В. Р. Лозовским и Г. И. Бурый в 1975 г. (И. В. Бурый и др., 1976). Согласно этой схеме, в нижнем триасе Приморского края выделяются два яруса. Отложениям индско-

го яруса соответствует зона *Gyronites subdharmus*, оленекский ярус подразделяется на два горизонта — тобизинский и чернышевский. В состав тобизинского горизонта входят зоны *Arctoceras tuberculatum* и *Anasibirites nevolini*, соответствующие по объему подзонам *Anahedenstroemia* (*Hedenstroemia*) *bosphorensis* и *Anasibirites nevolini* схемы Ю. Д. Захарова (1968, 1973). Отложения чернышевского горизонта представлены зонами *Tirolites cassianus* и *Columbites parisianus*. Зона *Tirolites cassianus* составляет нижнюю часть зоны *Neocolumbites insignis* схемы Ю. Д. Захарова 1973 г. Зона *Columbites parisianus* равна по объему верхней части зоны *Neocolumbites insignis*, а также зоне *Subcolumbites multififormis* (Захаров, 1973).

Комплекс конодонтов из нижнетриасовых отложений Приморья представлен 60 видами, относящимися к 20 родам (табл. 1). Благодаря быстрой смене доминирующих форм конодонтов, стало возможным выделить в нижнем триасе Приморского края шесть конодонтовых комплексов (Г. И. Бурый, 1975б), последовательно сменяющих друг друга: комплекс 1-й — с *Neogondolella carinata*; 2-й — с *Neospathodus pakistanensis*; 3-й — с *Parachirognathus* — *Furnishius*; 4-й — с *Neogondolella milleri*; 5-й — с *Neospathodus* sp. G; 6-й — с *Neospathodus homeri*.

Помимо Приморья раннетриасовые конодонты известны в странах Тихоокеанского кольца — Северной Америке, Западной Австралии, Японии, Тиморе, Малайе, а также прилегающих территорий — Западном Пакистане и Северной Италии (табл. 2). Несмотря на такое широкое географическое распространение, раннетриасовые конодонты изучены еще слабо. Существуют лишь отдельные небольшие работы, посвященные первым находкам конодонтов в нижнетриасовых отложениях этих стран и описанию важных в стратиграфическом отношении представителей родов *Neospathodus* и *Neogondolella*. Наиболее крупной работой является исследование В. Свита (Sweet, 1970) верхнепермских и нижнетриасовых конодонтов Соляного и Трансиндийского краев в Западном Пакистане. Он установил 52 морфологические категории или формальных видов и описал 28 видов, 8 из которых являются мультиэлементными. В изученных разрезах Западного Пакистана в интервале от самых нижних до самых верхних слоев нижнего триаса В. Свит выделил 9 конодонтовых зон. Суммируя данные о распространении конодонтов в нижнем триасе всех стран, В. Свит, К. Мошер, Д. Кларк и др. (Sweet et al., 1971) установили для этого же стратиграфического интервала 13 конодонтовых зон, но, к сожалению, такое детальное расчленение не было подтверждено монографическим описанием конодонтовой фауны.

В Приморском крае наиболее древние раннетриасовые конодонты из изученных в настоящее время обнаружены в зеленовато-серых песчаниках индского яруса, обнажающихся на западном побережье Уссурийского залива южнее мыса Серого. Причем для нижней и средней частей зоны *Gyronites subdharmus* наиболее характерны *Neogondolella carinata* (Clark) (1-й комплекс), а для более высоких слоев этой зоны — *Neospathodus pakistanensis* Sweet и *N. dieneri* Sweet (2-й комплекс) (табл. 1).

*Neogondolella carinata* впервые был описан Д. Кларком (Clark, 1959) из отложений динерского яруса и нижней части смитского («*Meekoceras beds*»), развитых в штате Юта Северной Америки. В Западном Пакистане В. Свитом установлено наиболее длительное существование *Neogondolella carinata* (Clark), который встречается от границы перми и триаса до основания «цератитового мергеля» формации Mianwali, Mittiwali, Member (Sweet, 1970). В нижней части этих отложений в слоях с *Ophiceras* В. Свит выделил местную зону *Neogondolella carinata*, указав, что зона *carinata* основана исключительно на высоком относительном содержании *N. carinata* (Clark) (81%). В триас-





Распространение раннетриасовых конодонтов Приморья  
в странах Тихоокеанского кольца и прилегающих территорий

| Конодонты                                           | Приморье | Северная Америка | Западная Австралия | Западный Пакистан | Япония | Тимор | Малайя | Северная Италия |
|-----------------------------------------------------|----------|------------------|--------------------|-------------------|--------|-------|--------|-----------------|
| <i>Neogondolella carinata</i> (Clark)               | +        | +                | —                  | +                 | —      | —     | —      | —               |
| <i>Neospathodus pakistanensis</i> Sweet             | +        | —                | +                  | +                 | —      | +     | —      | —               |
| <i>N. dieneri</i> Sweet                             | +        | —                | +                  | +                 | —      | —     | —      | —               |
| <i>Parachirognathus Furnishius triseratus</i> Clark | +        | +                | —                  | —                 | —      | —     | —      | +               |
| <i>Neogondolella milleri</i> (Müller)               | +        | +                | —                  | —                 | +      | —     | +      | —               |
| <i>Neospathodus conservatiya</i> (Müller)           | +        | +                | +                  | —                 | +      | +     | —      | —               |
| <i>N. waageni</i> Sweet                             | +        | +                | +                  | +                 | —      | —     | —      | —               |
| <i>N. discreta</i> (Müller)                         | +        | +                | —                  | —                 | +      | +     | —      | —               |
| <i>N. sp. G.</i>                                    | +        | +                | —                  | —                 | —      | —     | —      | —               |
| <i>Neogondolella jubata</i> Sweet                   | +        | +                | +                  | +                 | —      | —     | —      | —               |
| <i>Neospathodus homeri</i> (Bender)                 | +        | +                | +                  | +                 | —      | —     | —      | +               |
| <i>Neospathodus triangularis</i> (Bender)           | +        | +                | —                  | +                 | —      | —     | —      | —               |
| <i>N. timorensis</i> (Nogami)                       | —        | +                | +                  | +                 | —      | +     | —      | —               |

совых отложениях Западной Европы конодонты, относящиеся к этому виду, неизвестны. *Neospathodus dieneri* Sweet, встречаемый в Приморье в верхней части зоны *Gyronites subdharmus* и в нижней части зоны *Arctoceras tuberculatum* в ассоциации с *N. pakistanensis* Sweet, присутствует также и в отложениях оленекского яруса в зоне *Anasibirites nevolini*.

В Западном Пакистане *Neospathodus dieneri* Sweet распространяется от известняков с *Gyronites*, залегающих в базальной части Mittiwali Member формации Mianwali, до основания Narmia Member, или, по данным В. Свита и др. (Sweet et al., 1971), в динерском ярусе и в нижней части смитского яруса. Наиболее высокое содержание (83%) *N. dieneri* Sweet наблюдается в верхней части «известняков с *Gyronites*» или «нижнего цератитового известняка», где В. Свитом выделена местная конодонтовая зона *N. dieneri*. *Neospathodus pakistanensis* Sweet в Западном Пакистане известен только в сланцах, залегающих в основании «цератитового песчаника» (Mittiwali Member, формации Mianwali) в ассоциации с *N. dieneri* Sweet и другими элементами, где и выделяется зона *N. pakistanensis*. По данным В. Свита и др. (Sweet et al., 1971), *N. pakistanensis* Sweet встречаются также в нижнетриасовых отложениях о-вов Тимор (коллекция М. van den Boogaard) и Шницберген (коллекция György Hamar).

В Западной Австралии также известны конодонты *Neospathodus dieneri* Sweet из отложений, соответствующих «нижнему цератитовому известняку» и «цератитовому мергелю» Соляного кряжа Западного Пакистана (McTavish, 1973). А эквиваленты Западно-Пакистанской зоны *N. pakistanensis*, по мнению Мак-Тавиша, устанавливаются в разрезе нижнего триаса Западной Австралии в скважине Fortescue № 1. Намного разнообразнее, по сравнению с индскими, комплексы конодонтов из отложений оленекского яруса Приморья. Многочисленные типичные представители сифоридных фаций присутствуют в песчани-

ках и алевролитах, залегающих в береговых обрывах о-ва Русский, в его северо-восточной (мыс Балка, бухты Аякс и Парис) и юго-восточной (мысы Тобизина, Шмидта, бух. Чернышева) частях, а также в обнажениях на левобережье Артемовки (между бывшими деревнями Харитоновка и Новохатуничи) и в ключе Перевальном.

В нижней части зоны *Arctoceras tuberculatum*, как и в верхних слоях предыдущей зоны *Gyronites subdharmus*, встречаются *Neospathodus pakistanensis* Sweet (2-й комплекс), а в верхней — многочисленные представители родов *Parachirognathus* и *Hadrodontina*, а также *Furnishius triserratus* Clark (3-й комплекс).

По данным В. Свита и др. (Sweet et al., 1971), в составе конодонтовой фауны из отложений нижней части смитского яруса («*Meekoceras beds*») Северной Америки преобладают представители родов *Parachirognathus* и *Furnishius*, которые встречаются в ассоциации со многими конодонтами, описанными К. Мюллером (Müller, 1956). Сходные конодонты рода *Furnishius* (= *Malaygnathus*) описывались из нижнетриасовых отложений Малайи (Igo et al., 1965); в кампильских слоях Северной Италии, по данным У. Стэше (Staesche, 1964), также присутствуют многочисленные конодонты рода *Parachirognathus*.

В разновозрастных отложениях Западного Пакистана и Западной Австралии конодонты родов *Parachirognathus* и *Furnishius* не были встречены, здесь характерны *Neospathodus waageni* Sweet и *N. dieneri* Sweet. Конодонты *N. waageni* Sweet в Приморье встречаются в более высоких слоях зоны *Anasibirites nevolini*. Комплекс конодонтов из отложений этой зоны — самый многочисленный и разнообразный. В нем наряду с представителями родов *Parachirognathus*, *Hadrodontina*, *Ellisonia*, *Hindeodella* совместно встречаются *Neogondolella milleri* (Müller), *Neospathodus conservativa* (Müller), *N. waageni* Sweet, *N. discreta* (Müller) (4-й комплекс).

В Западной Австралии в образцах из скважин Hope Island № 1, Cinaloo № 1 и Forterscue № 1 из этого комплекса встречаются лишь *Neospathodus waageni* Sweet и *N. conservativa* (Müller).

Наиболее сходный по составу с южноприморским комплекс конодонтов был обнаружен К. Мюллером (Müller, 1956) в Dinner Springs Canyon в северо-восточной части штата Невада Северной Америки. В сером известняке с «*Meekoceras*» встречены *Neospathodus conservativa* (Müller), *N. discreta* (Müller), *Neogondolella milleri* (Müller), *N. eotriassica* (Müller), а также многочисленные представители родов *Ellisonia*, *Hadrodontina*, *Hindeodella*, *Ligonodina*, *Lonchodina*, *Neopriodontus*, *Ozarkodina*.

Остатки *Neospathodus conservativa* (Müller) и *N. discreta* (Müller), И. Ногами (Nogami, 1968) обнаружил в известняке с аммонитами «верхнесифского» возраста на о-ве Тимор (обр. № 059). В образце № 027 из провинции Тао (или Тахо) Японии И. Ногами установил *Neogondolella milleri* (Müller), *Neospathodus conservativa* (Müller) и *N. discreta* (Müller).

В верхней части аммонитовой зоны *Anasibirites nevolini* Приморья появляются совершенно новые конодонты *Neospathodus homeri* (Bender), *N. triangularis* (Bender), развитые и в зоне *Tirolites cassianus* совместно с *Neospathodus sp. G*, *Neogondolella jubata* Sweet (5-й комплекс).

Помимо Приморья *Neogondolella jubata* Sweet известен в Западной Австралии, Западном Пакистане и в Северной Америке. Конодонты *Neogondolella jubata* Sweet, найденные Мак-Тавишем (McTavish, 1973) в Cinaloo № 1 Западной Австралии, являются несколько сходными с *N. milleri* (Müller), смитским видом рода *Neogondolella*, что свидетельствует о раннеспетском возрасте включающих их слоев. В Западном Пакистане *N. jubata* есть в пачке Narmia свиты Mianwali.

По данным В. Свита и др. (Sweet et al., 1971), в Северной Америке в отложениях с аммонитами *Tirolites* преобладают *Platyllopus costatus* (Staesche) и *P. asperatus* Clark, Sincavage and Stone. Вместе с ними встречаются также *Neospathodus homeri* (Bender), *N. triangularis* (Bender) и *N. sp. G.* В более высоких, по мнению В. Свита и др. (Sweet et al., 1971), слоях нижнего триаса, в отложениях с «*Columbites*» штата Невада Северной Америки содержатся многочисленные *Neospathodus sp. G.*, *N. homeri* (Bender), *N. triangularis* (Bender) и *Neogondolella jubata* Sweet. *Neospathodus homeri* (Bender) и *N. triangularis* (Bender), по данным этих исследователей, распространяются и выше, встречаясь в слоях с «*Subcolumbites*».

В одновозрастных, вероятно, с ними отложениях зоны *Columbites parisianus* Приморья также присутствуют многочисленные *Neospathodus homeri* (Bender) и *N. triangularis* (Bender) (6-й комплекс).

В самых верхних слоях нижнего триаса Северной Америки, Западной Австралии, о-ва Тимор и Западного Пакистана встречаются *Neospathodus timorensis* (Nogami), впервые описанные совместно с *Gladigondolella tethydis* (Huckriede) И. Ногами (Nogami, 1968) из темно-серых известняков Ue Lapan, Manatuto на о-ве Тимор.

В пизолитовом известняке из верхней части Tobin формации штата Невада Северной Америки также установлены *Neospathodus timorensis* (Nogami) (Sweet et al., 1971).

В Соляном кряже Западного Пакистана *N. timorensis* (Nogami) совместно с *N. homeri* (Bender) встречаются в верхней части Narmia Member (Sweet, 1970).

Самая молодая конодонтовая фауна из западноавстралийской коллекции, из Cupaloo № 1, также содержит *Neospathodus timorensis* (Nogami) и *N. homeri* (Bender).

В Приморье *N. timorensis* (Nogami), а также сопутствующие ему *Gladigondolella tethydis* (Huckriede) в раннем триасе не обнаружены.

Таким образом, для раннетриасовых конодонтов характерна значительная биогеографическая общность. В таких удаленных друг от друга областях, как Южное Приморье, Северная Америка, Западный Пакистан, Италия и Западная Австралия, повсеместно встречаются общие роды и виды конодонтов, что свидетельствует, скорее всего, о существовании единой палеозоогеографической области для конодонтов в эту эпоху.

Из 60 видов раннетриасовых конодонтов Приморского края 35 являются общими с конодонтами из соответствующих частей стратиграфических разрезов различных территорий. Наибольшее сходство наблюдается между конодонтовыми комплексами Приморья, Северной Америки и Западной Австралии; связь между этими бассейнами Тихоокеанского пояса осуществлялась, вероятно, на протяжении всего раннетриасового времени. Сообщение между морскими бассейнами Приморья, Японии, Малайи и Тимора устанавливалось более эпизодически — в середине и в самом конце раннетриасового времени. Данные о географическом распространении раннетриасовых конодонтов свидетельствуют также о существовании связи Приморского бассейна с Тетис (более длительная — с Западным Пакистаном, и кратковременная, в середине раннего триаса, — с Северной Италией).

Конодонты из средне- и верхнетриасовых отложений Приморья в настоящее время изучены значительно слабее, чем нижнетриасовые. Это связано с относительной редкостью конодонтов в этих осадках, с одной стороны, и с общей слабой изученностью биостратиграфии средне- и верхнетриасовых отложений Приморского края — с другой. В отдельных разрезах анизийского и ладинского ярусов и тетюхинской свиты встречены различные комплексы конодонтов. Недостаток материала не позволяет пока еще говорить о направлении эволюции этих



конодонтов. Однако присутствие в средне- и поздне триасовых конодонтовых комплексах Приморского края многих космополитных видов позволяет сопоставлять их с одновозрастными комплексами Западной Европы и Северной Америки.

#### Средний триас. Анизийский ярус

В известковых конкрециях, залегающих в толще алевролитов на мысе Вятлина о-ва Русский, совместно с аммоноидеями зоны *Acrochordiceras kiparisovae* встречаются немногочисленные мелкие конодонты *Neogondolella cornuta* Budurov et Stefanov, *N. mombergensis* Tatge, *Paragondolella excelsa* Mosher.

На мысе Басаргина в аналогичных известковистых конкрециях с *Acrochordiceras kiparisovae* встречены единичные *Paragondolella bulgarica* Budurov et Stefanov.

Конодонты *Paragondolella bulgarica* Budurov et Stefanov, *P. excelsa* Mosher, *Neogondolella cornuta* Budurov et Stefanov характерны для анизийского яруса Северной Америки (Калифорния, Невада), Западной Европы (Западная Германия, Австрия, Болгария) и Юго-Восточной Азии (Малайя) (Mosher, 1968; Budurov, Stefanov, 1972; Koike, 1973). В наиболее изученных разрезах Балканского полуострова эти виды используются для довольно дробного зонального деления. Так, вид *Paragondolella bulgarica* Budurov et Stefanov встречается в нижней части пельсона (средний анизий) Балканидной конодонтовой провинции и является возможным эквивалентом зоны Regale Восточно-Средиземноморской провинции (Budurov, Trifonova, 1974). Виды *Paragondolella excelsa* Mosher и *Neogondolella cornuta* Budurov et Stefanov своим массовым появлением характеризуют верхнюю часть анизийского яруса Балканидной и Восточно-Средиземноморской конодонтовых провинций (Budurov, Stefanov, 1972; Budurov, Trifonova, 1974).

#### Средний триас. Ладинский ярус

На западном побережье Амурского залива на мысе Атласова в темно-серых известняках с криноидеями, относимых к базальным слоям ладинского яруса, встречены редкие крупные конодонты *Paragondolella navicula* (Huckriede).

Более полный комплекс конодонтов ладинского яруса обнаружен в линзах светлого органогенного известняка с многочисленными остатками двусторок — *Leptochondria alberti* (Goldf.), *L. bittneri* Kipar., *Lysochlamys balatonica* Bittn., *Entolium tridentini* Bittn., *E. microtic* Witt., *E. discites* Schloth., *Posidonia* (?) *subwengensis* Kipar., *Halobia* (?) *cassiana* (Mojs.) emend Krumb., *Gervillia subpannonica* Krumb., *Schafnaeutlia mellingi* (Hauer), — брахиопод и гастропод, залегающих в толще алевролитов в бассейнах рек Киевка и Черная. В его состав входят многочисленные *Paragondolella navicula* (Huckriede), *Gladigondolella tethydis* (Huckriede), *Neogondolella mombergensis* (Tatge), *Enantiognathus zieglerei* (Diebel), *Prioniodella prioniodellides* (Tatge), *P. decrescens* Tatge, *Ozarkodina koekeli* Tatge, *Hindeodella* sp. Из них *Paragondolella navicula* (Huckriede) встречается в возрастном интервале от верхнего анизия до нижнего нория в Европе (Huckriede, 1958; Mosher, 1968) и от нижнего анизия до нижнего карния в Северной Америке (Mosher, 1968).

#### Верхний триас

В светло-серых биогермных известняках тетюхинской свиты, обнажающихся в бассейне р. Нежданка, встречены редкие, очень мелкие

конодонты *Ancyrogondolella triangularis* Budurov, *Enantiognathus zieglerei* (Diebel) и *Nespathodus* sp. indet. *Enantiognathus zieglerei*, по-видимому, является долгоживущим видом, так как в Приморье известен из отложений позднепермского, ранне- и среднетриасового возраста (табл. 1).

В то же время *Ancyrogondolella triangularis* Budurov является типичным представителем конодонтов зон Polygnathus — Abneptis (зоны № 19; 20 в схеме Sweet et al., 1971), имеющих распространение от верхнего карния до нижнего нория Западной Европы и Северной Америки.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что дальнейшее изучение приморских средне- и поздне триасовых конодонтовых комплексов позволит использовать их для зонального расчленения вмещающих отложений и для корреляции с соседними регионами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бурий Г. И. Значение конодонтов для стратиграфии триасовой системы.— В кн.: Исследования по геологии и геофизике Сибири. Новосибирск, 1975а, с. 8—12.
- Бурий Г. И. Стратиграфическое распространение конодонтов в нижнетриасовых отложениях Южного Приморья.— «Геол. и геофиз.», 1975б, № 11, с. 81—89.
- Бурий Г. И., Жарникова Н. К., Бурий Г. И. К вопросу о расчленении нижнетриасовых отложений Южного Приморья.— «Геол. и геофиз.», 1976, № 4.
- Жарникова Н. К., Бурий Г. И. Первые находки конодонтов в триасе Приморского края.— «Геол. и геофиз.», 1973, № 10, с. 130—131.
- Захаров Ю. Д. Биостратиграфия и аммоноидеи нижнего триаса Южного Приморья. М., «Наука», 1968, 171 с.
- Захаров Ю. Д. Новое ярусное и зональное расчленение нижнего отдела триаса.— «Геол. и геофиз.», 1973, № 7, с. 51—58.
- Budurov K., Stefanov S. Platform-Conodonten und ihre Zonen in der Mittleren Trias Bulgariens.— Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 1972, Bd 21, S. 829—852.
- Budurov K., Trifonova E. Die Conodonten- und Foraminiferen-Zonen in der Trias des Ostbalkans.— Aus: Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Osterr. Akad. Wiss. Wien, 1974, Bd 2, S. 57—62.
- Clark D. Conodonts from the Triassic of Nevada and Utah.— J. Paleontol., 1959, vol. 33, N 2, p. 305—312.
- Huckriede R. Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert.— Paläont. Zeitschr., 1958, Bd 32, S. 141—175.
- Igo H., Koike T., Yin E. Triassic conodonts from Kelantan, Malaya (Studies of Asiatic conodonts, Part 3).— Mejiro Gakuen Woman's Jr. College Mem., 1965, vol. 2, p. 5—20.
- Koike T. Triassic conodonts from Kedah and Pahang, Malaysia.— Geology and Palaeontology of Southeast Asia, 1973, vol. 12, p. 91—113.
- McTavish R. Triassic conodont faunas from Western Australia.— N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 1973, Bd 143, H. 3, S. 275—303.
- Mosher C. Triassic conodonts from western North America and Europe and their correlation.— J. Paleontol., 1968, vol. 42, N 4, p. 895—946.
- Müller K. Triassic conodonts from Nevada.— J. Paleontol., 1956, vol. 30, N 4, p. 818—830.
- Nogami Y. Trias-Conodonten von Timor, Malaysia und Japan.— Kyoto Univ. Fac. Sci. Mem., Ser. Geol. and Min. 1968, vol. 34, N 2, p. 115—136.
- Staesche U. Conodonten aus dem Skyth von Südtirol.— N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 1964, Bd 119, S. 247—306.
- Sweet W. Uppermost Permian and Lower Triassic conodonts of the Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan.— Univ. Kansas, 1970, spec. publ. 4, p. 207—275.
- Sweet W., Mosher C., Clark D., Collinson J., Hasenmueller W. Conodont biostratigraphy of the Triassic.— Geol. Soc. Amer. Mem., 1971, N 127, p. 441—465.
- Trammer J. Evolutionary trends and pattern of extinction of triassic conodonts.— Acta Palaeontologica Polonica, 1974, vol. 19, N 2, p. 251—264.

1977

## РАННЕЮРСКИЕ АММОНИТЫ СЕВЕРА ПАЦИФИКИ

Ю. С. РЕПИН

Северо-Восточное территориальное геологическое управление, Магадан

Находки раннеюрских аммонитов известны во многих пунктах на побережьях северной части Тихого океана. Аммониты являются важнейшей группой для расчленения и корреляции нижнеюрских отложений Пацифики, и на этапности их развития основаны схемы зонального расчленения нижней юры этого региона. Примером может служить схема зонального расчленения нижнеюрских отложений Северо-Востока СССР (см. рисунок), которая является основой биостратиграфического расчленения нижней юры всей Северо-Восточной Азии, представлявшей в раннеюрскую эпоху единую биоохорию. Схема базируется на исследованиях аммонитов, проведенных главным образом А. А. Дагис (1968, 1971, 1974; А. А. Дагис, А. С. Дагис, 1964) и автором настоящей статьи (Репин, 1968, 1970, 1972, 1974; Полуботко, Репин, 1966). В настоящем виде она апробирована и утверждена коллоквиумом по фауне и совещанием по стратиграфии мезозоя Северо-Востока СССР в Магадане в апреле 1975 г. (Полуботко, Репин, 1974). В схеме (см. таблицу) выделены зоны, отвечающие зонам общей шкалы, и лоны, тождественные по смыслу термину «локальная зона» или «региональная зона» (Крымгольд, 1972).

Раннеюрская эпоха характеризуется резко выраженным таласократическим типом развития Земли. Обширные морские и океанические акватории с широкими связями способствовали расселению аммонитов и нивелировке их таксономических различий, что с особенной четкостью проявилось в геттангском и первой половине синемюрского века.

Особенности в развитии раннеюрских аммонитов Северо-Востока СССР (этапность и цикличность) кратко рассмотрены автором ранее (Репин, 1972, 1973). Ниже приводится более детальный обзор основных комплексов раннеюрских аммонитов как на западном, так и восточном побережьях Пацифики, их корреляция и биогеография.

### ГЕТТАНГ И РАННИЙ СИНЕМЮР

Рубеж между позднеюрской и раннеюрской эпохами во всем мире определяется появлением древнейших юрских аммонитов из сем. *Psiloceratidae*.

Наиболее древним юрским аммонитом является *Psiloceras* (*Franziceras?*) *primulum* Rerip (Полуботко, Репин, 1972), найденный пока только на Северо-Востоке СССР (бассейны Омолона, Вилиги, Индигирки, Большого Аюя). Выше по разрезу появляется группа видов

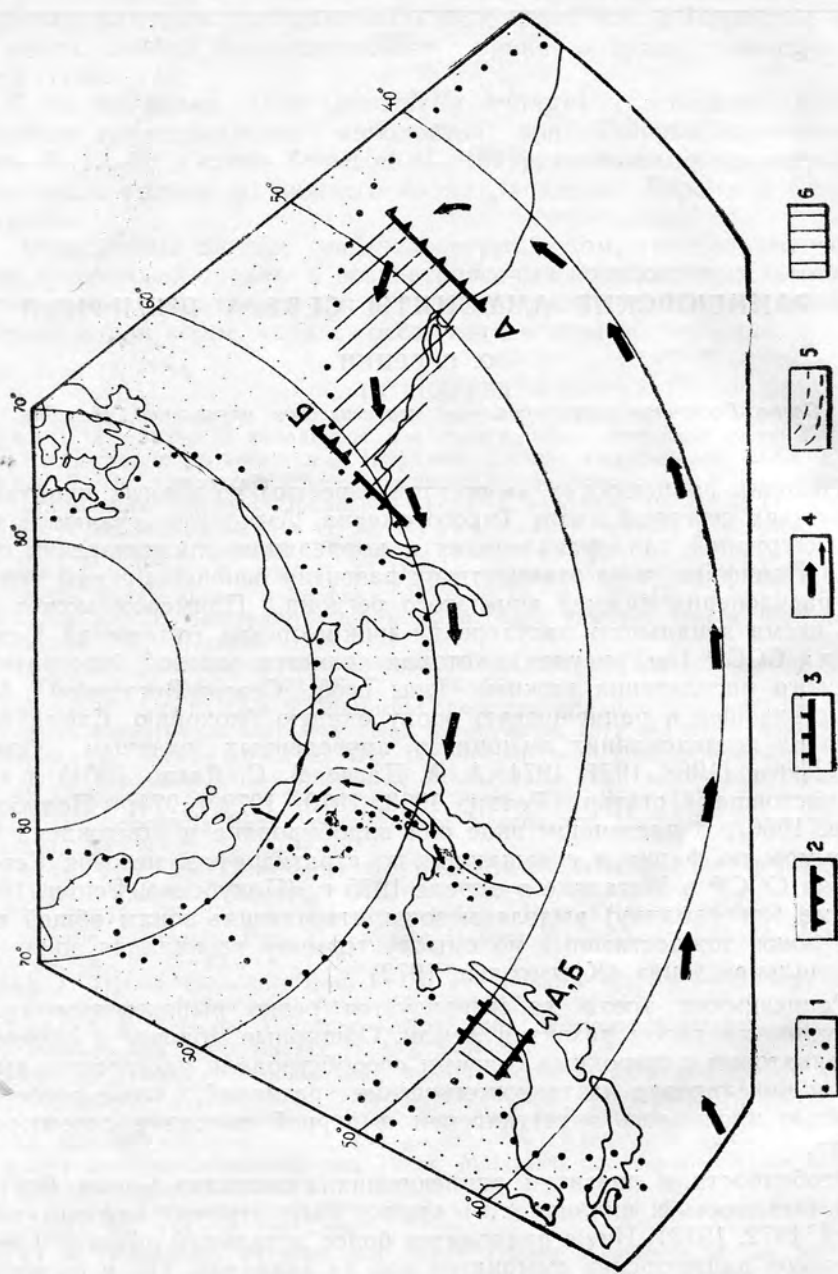


Схема зоогеографии для второй половины раннеюрской эпохи: 1 — контур суши; 2 — северная граница Тетис (А — для позднего плинсбаха, Б — для позднего тоара); 3 — южная граница Бореальной зоогеографической области для позднего плинсбаха и позднего тоара; 4 — теплое течение; 5 — контур Омолонской подпровинции раннего тоара; 6 — Бореально-Тихоокеанский экотон позднеплинсбахского времени

Схема зонального расчленения нижнеюрских отложений Северо-Востока СССР

| Ярус | Подъярус | Зона единой шкалы           | Зона и лона Северо-Востока СССР | Слой                       | Комплексы аммонитов                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |          | Dumortieria levequei        | Pseudolioceras rosenkrantzi     |                            | Pseudolioceras rosenkrantzi A. Dagis, P. compactile (Simps.)                                                                                                                                                                                                                                        |
|      |          | Grammoceras thouarsense     |                                 |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|      |          | Haugia variabilis           | Porpoceras polare               |                            | Porpoceras polare (Freb.), P. contiguus A. Dagis, Collina ? orientalis A. Dagis, C. mucronata (Orb.), Pseudolioceras gradatum Buckm.                                                                                                                                                                |
|      |          |                             | Zugodactylites monestieri       |                            | Zugodactylites braunianus (Orb.), Z. monestieri A. Dagis Z. pseudobraunianus (Monest.), Z. moratus A. Dagis, Z. latus A. Dagis, Z. exilis A. Dagis, Catacoeloceras proprium (A. Dagis), C. manifestum (A. Dagis), Pseudolioceras lythense (Y. et B.), P. kedonense Repin                            |
|      |          | Hildoceras biformis         | Dactylioceras athleticum        |                            | Dactylioceras athleticum (Simps.), D. commune (Sow.), D. absimile A. Dagis, D. kalinense McLearn, D. amplum A. Dagis, D. circumactum A. Dagis, D. aff. stireshenense Sapun., Harpohildoceras chrysanthemum (Yok.), H. grande (Repin), Hildaites sp., Kolymoceras viluense (Krimh.), Phylloceras sp. |
|      |          |                             |                                 | Harpoceras falcifer        | Harpoceras falcifer (Sow.), Phylloceras sp.                                                                                                                                                                                                                                                         |
|      |          | Harpoceras falcifer         | Harpoceras falcifer             |                            | Harpoceras exaratum (Y. et B.), Pseudolioceras ancestrum Repin                                                                                                                                                                                                                                      |
|      |          |                             |                                 | Eleganticeras alajaense    | Eleganticeras alajaense (Repin), E. egelantulum (Y. et B.), E. ? planum (Repin)                                                                                                                                                                                                                     |
|      |          |                             |                                 | Arctomercaticeras costatum | Arctomercaticeras costatum Repin, A. tenue Repin, Tiltoniceras propinquum (Whit.), T. costatum Buckm.                                                                                                                                                                                               |
|      |          | Dactylioceras tenuicostatum | Tiltoniceras propinquum         |                            | Kedonoceras compactum A. Dagis, K. asperum A. Dagis, K. comptum A. Dagis, Tiltoniceras propinquum (Whit.), T. costatum Buckm., Protogrammoceras ? sp., Phylloceras sp., Cenoceras ? sp.                                                                                                             |

| Ярус        | Подъярус | Зона единой шкалы       | Зона и лона Северо-Востока СССР | Слой                                                        | Комплексы аммонитов                                                                                          |
|-------------|----------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Плещинский  | Верхний  | Pleuroceras spinatum    | Amaltheus viligaensis           | Amaltheus extremus                                          | Amaltheus extremus Repin, Arieticeras? aff. algovianum Opp.                                                  |
|             |          |                         |                                 | Amaltheus viligaensis                                       | Amaltheus viligaensis (Tuchk.), A. brodnaensis brodnaensis Repin, A. margaritatus Montf.                     |
|             |          |                         |                                 | Amaltheus striatus asiaticus                                | Amaltheus striatus asiaticus Repin, A. brodnaensis ventrocalvus Repin, A. talrosi Repin, A. bulunensis Repin |
| Плещинский  | Нижний   | Amaltheus margaritatus  | Amaltheus talrosi               | Amaltheus subbifurcus                                       | Amaltheus subbifurcus Repin, A. brodnaensis ventrocalvus Repin, A. margaritatus Montf.                       |
|             |          | Echioceras raricosatum  | Amaltheus stokesi               | Amaltheus stokesi (Sow.), A. bifurcus How., Phylloceras sp. | Polymorphites sp., Uptonia ? sp. indet.                                                                      |
| Синеморский |          | Oxynoticeras oxynotum   | Angulaticeras kolyemicum        | Angulaticeras kolyemicum                                    | Angulaticeras (Gydanoceras) kolyemicum Repin, A. (G.) ochoticum Repin                                        |
|             |          | Asteroceras obtusum     | Coroniceras siverti             | Eparietites denotatus                                       | Eparietites cf. denotatus (Simps.), Coroniceras (Paracoroniceras) siverti (Tuchk.)                           |
|             |          | Caenisites turneri      | Coroniceras siverti             | Coroniceras siverti                                         | Coroniceras (Paracoroniceras) siverti (Tuchk.), C. (Coroniceras) cf. bisulcatum (Brug.)                      |
|             |          | Arnioceras semicostatum | Coroniceras siverti             | Coroniceras reynesi                                         | Coroniceras (Coroniceras) reynesi Spath, C. (Paracoroniceras) siverti (Tuchk.)                               |
|             |          | Arietites bucklandi     | Arietites libratius             | Arietites libratius                                         | Arietites libratius Repin, Coroniceras cf. conybeari (Sow.), Paradasyeras ? sp.                              |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schlotheimia angulata   | Schlotheimia angulata (Schlofth.), Sch. neumayri Bistr.                                                                                                                                                                                   |
| Alsatices liasicus      | Wachneroceras frigga (Wachner), W. angustum A. Dags, W. armanense Repin, «Psiloceras» canadense Freb.                                                                                                                                     |
| Psiloceras planorbis    | Wachneroceras portlocki (Wright), Alsatices ? cf. coregonensis (Sow.)<br>Psiloceras (Psiloceras) plicatulum (Quenst.)<br>Psiloceras viligense Chud. et Polub., P. (P.) aff. planorbis (Sow.)<br>Psiloceras (Franziceras ?) primulum Repin |
| Wachneroceras angustum  | Wachneroceras angustum                                                                                                                                                                                                                    |
| Wachneroceras portlocki | Wachneroceras portlocki                                                                                                                                                                                                                   |
| Psiloceras plicatulum   | Psiloceras plicatulum                                                                                                                                                                                                                     |
| Psiloceras viligense    | Psiloceras viligense                                                                                                                                                                                                                      |
| Psiloceras primulum     | Psiloceras primulum                                                                                                                                                                                                                       |

*Psiloceras* (*Psiloceras*) *planorbis* (Sow.). На северо-востоке Азии в бассейнах Омолона, Коркодона, Вилиги, Гижиги, Армани, Большого Алюя известны *P. (P.)* aff. *planorbis* (Sow.), *P. (P.) viligense* Chud. et Polub., *P. (P.) plicatum* (Quenst.), *P. (P.) psilonotum* (Quenst.) (Полуботко, Репин, 1972; Афицкий, 1974), *P. (P.) jacuticum* A. Dagens с устья р. Оленек (Возин, Дагис, 1972).

На американском побережье в Неваде известны находки *Psiloceras* (*Psiloceras*) *psilonotum* Quenst., *Psiloceras* spp., *Euphyllites struckmanni* (Neum.) (Müller, Ferguson, 1939; Frebold, 1967); из Британской Колумбии (Канада) указываются *Psiloceras* (*Psiloceras*) ex gr. *planorbis* (Sow.), *P. (P.) erugatum* Bean (Frebold, 1951).

Следующий этап в развитии аммонитов характеризуется становлением и расцветом сем. *Schlotheimiidae* на фоне доживания псилоцератид. На северо-востоке Азии известны *Waehneroceras frigga* (Waehner), *W. angustum* A. Dagens, *W. tuchkovi* A. Dagens, *W. portlocki* (Wright), *W. armanense* Repin, *Alsatites?* cf. *coregonensis* (Sow.), *Psiloceras* (*Franziceras?*) *canadense* Freb., *Psilophyllites?* sp. indet., *Phylloceras* sp. (Дагис, Дагис, 1964; Ефимова и др., 1968; Полуботко, Репин, 1972). Этот комплекс сменяется более обедненным, состоящим только из *Schlotheimia* ex gr. *angulata* (Schloth.) и *Sch. neumayri* Bistr. Находки перечисленных аммонитов ограничиваются территорией, простирающейся от бассейна р. Яна до Охотского побережья. На Дальнем Востоке достоверных находок аммонитов этого возраста нет. Из среднего геттанга Японии происходит эндемик *Yebisites onoderai* Mat. Предположительно из геттанга происходит и *Juraphyllites* sp. (Sato et al., 1966). На западе Америки, в Неваде, известны представители *Waehneroceras*, *Alsatites*, *Caloceras*, *Euphyllites*, *Schlotheimia*, *Phylloceras* (Muller, Ferguson, 1939; Imlay, 1967). Из геттанга Британской Колумбии Фребольд (Frebold, 1967) описал *Psiloceras* (*Franziceras?*) *canadense* Freb., *P. (F.) occidentale* Freb., *Psiloceras* (*Curviceras*) *columbiae* Freb., *Paracaloceras multicostatum* Freb., *P. rursicostatum* Freb., *Alsatites?* cf. *coregonensis* (Sow.), *Discamphiceras?* *tipperi* Freb., *Charmasseiceras marmoreum* (Opp.), *Schlotheimia* cf. *montana* (Waehner) и новый род и вид *Eolytoceras tasekoi* Freb., характеризующие в целом геттанга в Европе. Нужно сказать, что Фребольд просмотрел коллекцию геттанговых аммонитов из Невады (до сих пор не описанных) и отметил значительные различия между ними и аммонитами зоны *P. canadense* из Британской Колумбии. Есть указания на присутствие *Waehneroceras* и *Schlotheimia* на п-ове Аляска (Imlay, 1967).

Шлотгеймииды в начале синемюрского века на севере Пацифики (как и в Западной Европе) сменились ариетитидами. Для северо-востока Азии были характерны следующие виды раннесинемюрских аммоноидей: *Arietites libratus* Repin, *Coroniceras* (*Metaphioceras*) cf. *conybeari* (Sow.), *C. (Coroniceras) reynesi* Spath, *C. (C.)* cf. *bisulcatum* (Brug.), *C. (Paracorniceras) siverti* (Tuchk.), *Eparietites?* cf. *denotatus* (Simp.), *Paradasyceras?* sp., *Phylloceras* sp. (Ефимова и др., 1968; Полуботко, Репин, 1972). Находки указанных аммонитов локализуются в бассейне Колымы и на Охотском побережье и пока неизвестны к западу от р. Колыма. На Дальнем Востоке раннесинемюрские аммониты также неизвестны. Имеются указания на находку *Arietites* (*Coroniceras?*) sp. в Японии — в верхах формации Нигашинагано (Sato et al., 1966; Yokoyma, 1904). В Неваде в одном 3-метровом слое (формация Санрайз) собраны *Coroniceras* (*Coroniceras*) *bisulcatum* Brug., *C. (C.) rotator* (Sow.), *Pararnioceras meridionale* (Reynes) и несколько видов *Tmaegoceras* (Muller, Ferguson, 1939; Аркелл, 1961). В Западной Канаде известны *Coroniceras* (*Paracorniceras*) *gmundense* (Opp.),



*C. (Coroniceras) bisulcatum* (Brug.), *Vermiceras scilla* (Reynes), *V. latisulcatum* (Quenst.), *Arniotites kwakiutlanus* Crickmay, *Agassiceras scipinianum* (Orb.) (Friebold, 1964).

На юге Аляски указываются *Coroniceras* и *Arnioceras*, а на севере — *Coroniceras* (Imlay, 1955).

В целом в развитии аммонитов на севере Пацифики с геттанга по ранний синемюр мы имеем картину, близкую развитию аммонитов этого времени в Западной Европе, где они наиболее полно представлены и лучше изучены. Появление и развитие псилоцератид составляет первый этап истории раннеюрских аммонитов рассматриваемого региона. Второй этап определяется развитием *Schlotheimiidae*, а третий — *Arietitidae*.

Различие между побережьями Пацифики для геттанг-раннесинемюрского времени заключается в том, что на северо-востоке Азии существовал обедненный по сравнению с американским комплекс аммонитов. Общими для того и другого были роды *Psiloceras*, *Schlotheimia*, *Alsatites?*, *Coroniceras*, *Phylloceras*. Отличает азиатское побережье присутствие *Waehneroceras*, *Eparietites*, *Paradasyceras?* Ограничены только американским побережьем *Caloceras*, *Euphyllites*, *Discamphiceras?*, *Arnioceras*, *Pararnioceras*, *Vermiceras*, *Agassiceras*, *Eolytoceras*. Из них один *Eolytoceras* является эндемиком, остальные космополиты. На видовом уровне эндемизм проявлен значительно реже, и большинство видов было распространено либо в американских, либо в азиатских акваториях. Поэтому в схемах биостратиграфии побережий севера Пацифики выделяются чаще региональные зоны, довольно надежно сопоставимые между собой и с европейским стандартом.

Такое распределение комплексов аммонитов на западном и восточном побережьях севера Пацифики в геттанге и раннем синемюре позволяет считать их принадлежащими различным зоогеографическим единицам (вероятно, на уровне подпровинций или провинций). Сложнее обстоит дело с подчинением их таксонам более высокого ранга.

Доновен (Dovovan, 1967), проанализировавший зоогеографию раннеюрских аммонитов в Европе и окружающих регионах, выделяет на этой территории два типа аммонитовых сообществ, различия между которыми достигали провинциального уровня. Аркелл (1961) считал, что в ранней юре дифференциация аммонитовых фаун не достигала ранга областей, и последние обособились в течение среднеюрской эпохи. В. Н. Сакс и его соавторы (1971), суммируя различия по всем группам раннеюрской фауны, выделяют севернее бассейна Тетис Бореальную зоогеографическую область, где особенности аммонитовых сообществ не превышали провинциальных. Зоохория северо-востока Азии (Восточно-Сибирская провинция) входит в состав Бореальной зоогеографической области. Вопрос о принадлежности зоохории восточного побережья Пацифики к Бореальной области на современном этапе изученности аммонитов этого региона не может быть решен однозначно. На родовом уровне аммонитовые сообщества Западной Канады и запада США не отличаются от таковых южноамериканского побережья. Из геттангских и нижнесинемюрских отложений Мексики, Колумбии, Перу, севера Чили (Аркелл, 1961; Tilmann, 1917) известны *Psiloceras*, *Caloceras*, *Arietites*, *Metophioceras*, *Vermiceras*, *Arnioceras*, *Schlotheimia?* Здесь присутствуют представители тех же родов, что и на северном отрезке американского побережья, и не обнаружено характерных тетических элементов. К последним Доновен (Dovovan, 1967) относит юрафиллитид (исключая *Iragophylloceres*), в том числе *Euphyllites* и *Paradasyceras*, филлоцератид, плеуроакантитид, эктоцентрититид, литоцератид. Семейства *Psiloceratidae*, *Schlotheimidae* и *Arietitidae* характерны как для бореальных, так и для тетических сообществ. Космополитами являются и все найденные на восточном побережье Пацифики

роды. Исключение составляет эндемичный представитель литоцератид — *Eolytocras*, распространение которого ограничено Британской Колумбией. Таким образом, по таксономическому составу аммонитов восточное побережье Пацифики (от Чили на юге до п-ова Аляска на севере) представляет единую зоохорию (Восточно-Пацифическую провинцию) в геттанге и раннем синемюре, где тип аммонитовых сообществ в целом близок бореальному. Но включать Восточно-Пацифическую провинцию в состав Бореальной зоогеографической области не позволяет ее меридиональная протяженность в северном и южном полушариях, свидетельствующая о слабой контрастности климата.

На западном побережье Пацифики, в противоположность восточному, устанавливается наличие как бореальных, так и тетических (Индо-Тихоокеанская провинция) сообществ аммонитов (Сакс и др., 1971). В пределах Индо-Тихоокеанской провинции наряду с космополитами встречаются: в Индонезии — *Ectocentrites* aff. *italicus* (Canavari), *Juraphyllites*? aff. *stella* (Sow.), *Pleuroacanthites* spp.; в Новой Каледонии — *Paradasyceras*; в Новой Зеландии — *Euphyllites*? sp., *Estocentrites* cf. *petersi* Hauser (Аркелл, 1961), близкие средиземноморским.

Между азиатским *Psiloceras viligense* Chud. et Polub., принадлежащим группе *P. planorbis* (Sow.), с одной стороны, и существовавшим одновременно с ними литоцератинами *Pleuroacanthites biformis* (Sow.) и *Analytocras articulatum* (Sow.) из геттанга Альп — с другой стороны, наблюдается большое сходство, дающее основание предположить, что названные роды имеют общего предка. Наш материал позволяет присоединиться к выводу Шиндевольфа (Schindewolf, 1962) о происхождении *Psiloceras* от *Lytoceratinae*, а не от *Phylloceratinae*, как это принято считать. Монотипические *Pleuroacanthites* и *Analytocras* образуют сем. *Pleuroacanthidae*, совмещающее признаки литоцератин, филлоцератин и ранних аммонитин (Аркелл, Kummel, 1957). Предковые формы для плеуроакантид и рода *Psiloceras* нужно искать в сем. *Trachyphyllitidae* Shevugov, основанном на единственно известном *Trachyphyllites costatus* Arthaber из норийских отложений Тимора; Тозер (Tozer, 1971) предположил, что этот вид может происходить из юрских отложений, а не норийских. Видманн (Wiedmann, 1970) видит предков *Psiloceras* в позднеприасовом *Phyllitocras intermedium* Wiedmann, но, как показал Тозер, последний по характеру первичной перегородки ближе к триасовым гимнитидам, чем к юрским псилоцератидам, и не может являться их предком.

В свете сказанного, а также учитывая находки в бассейне Гижиги *Paradasyceras*, тетического элемента, известного в Новой Каледонии и Средиземноморье, можно полагать, что моря северо-востока Азии в геттангский век и первой половине синемюрского века являлись крайними морями Пацифики. Они имели устойчивые связи именно с Тихоокеанской акваторией, откуда иммигрировали на северо-восток Азии представители псилоцератид.

#### ПОЗДНИЙ СИНЕМЮР И РАННИЙ ПЛИНСБАХ

Во второй половине синемюрского века систематический состав аммонитового комплекса на северо-востоке Азии обеднился до такой степени, что здесь сохранились лишь количественно обильные виды одного эндемичного подрода шлотгеймид — *Angulaticeras* (*Gydanoce- ras*), распространенного от Приморья до р. Лена (Полуботко, Репин, 1972). Возможно, к этому подроду следует отнести и *Schlotheimia jimboi* Yok. из нижнеюрских отложений Рикузена в Японии (Yokoyma, 1904), которая занимает аналогичное стратиграфическое положение (выше *Arietites* sp.) и морфологически близка *Angulaticeras* (*Gydanoce- ras*).

На американском побережье в это время существовали многочисленные космополитные роды аммонитов. В западных районах Канады (Friebold, 1964, 1970) найдены *Asteroceras* cf. *stellare* (Sow.), *A. aif. obtusum* (Sow.), *Echioceras* (*Melanippites*) *harblewdonensis* (Crickmay) (из зоны *Asteroceras obtusum*), а также *Eoderoceras* ex gr. *armatum* (Sow.), *E. cf. impavidum* (Buckm.), *Oxynoticeras oxynotum* (Quenst.), *Arctoasteroceras jeletzkyi* Frieb. и *Cruciloboceras*, *Gleviceras*, *Paltechioceras* (зоны *Oxynoticeras oxynotum* и зоны *Echioceras raricostatum*).

Ожнее, на западе США (Невада, Калифорния, Орегон), позднесинемюрские аммониты редки и представлены видами *Eoderoceras*, *Paltechioceras*, *Echioceras*, *Cruciloboceras*, *Oxynoticeras* (Аркелл, 1961; Imlay, 1967), а еще далее к югу, вдоль побережья Тихого океана вплоть до 40° ю. ш., известны находки представителей семейств *Eoderoceras* и *Oxynoticeratidae*. Среди последних Аркелл (1961) опознает *Eoderoceras armatum* (Sow.), *Cruciloboceras* cf. *subarmatum* (Y. et B.), *Gleviceras behrendseni* Jaworski, *Echioceras raricostatum* (Zieten). Все найденные на восточном побережье Пацифики позднесинемюрские аммониты принадлежат космополитным родам; исключение составляет *Arctoasteroceras* Frieb. — эндемичный род Западной Канады. Эндемизм этого района перезок, и на видовом уровне большинство видов сопоставляется с западноевропейскими, что, возможно, отчасти вызвано недостаточной изученностью аммонитов этого региона.

В позднем синемюре различия по составу аммонитовых фаун азиатских и американских акваторий на севере Пацифики усились по сравнению с началом юры. Между ними нет ни одного общего элемента, аммонитовый комплекс северо-востока Азии крайне обеднен.

В это время сохраняется картина зоогеографической дифференциации предыдущих веков (геттанга и раннего синемюра). На азиатском побережье Пацифики существует Восточно-Сибирская провинция Бореальной зоогеографической области (северо-восток Азии) и Индо-Тихоокеанская провинция бассейна Тетис, имеющая те же размеры, что и в начале юры. Восточное побережье Пацифики представляет единую зоохорию от Юкона на севере до 40° ю. ш. на юге — Восточно-Пацифическую провинцию.

Обособление Восточно-Сибирской провинции обусловлено в значительной степени региональными причинами, главным образом нарушением связей с окружающими акваториями, с образованием физических барьеров в виде островной суши в районе Охотского побережья.

В раннем плинсбахе обстановка остается, вероятно, прежней. В Северо-Восточной Азии известны только единичные находки раннеплинсбахских аммонитов — *Polymorphites* sp. в бассейнах Большого Аюя (Афицкий, 1970) и Вилиги (Полуботко, Репин, 1974). Возможно, тот же возраст имеет *Juraphyllites amurensis* (Kipar.).

Описанные Т. М. Окуновой (1973, табл. X, фиг. 6, 7, 8) из плинсбаха Восточного Забайкалья *Beaniceras* cf. *centaurum* (Orb.) и *Epideroceras* sp. indef. принадлежат, очевидно, позднеплинсбахскому *Amaltheus* ex gr. *viligaensis* (Tschk.).

В противоположность этому в Западной Канаде описан обильный комплекс аммонитов. Из нижней части формации Мод (о-ва Королевы Шарлотты) Фрибольд (Friebold, 1967, 1970) описал *Tropidoceras actaeon* (Orb.), *Cruciloboceras mouterde* Frieb., *C. pacificum* Frieb., *Uptonia* cf. *dayiceroides* Mouterde, *Acanthopleuroceras sutherlandbrowni* Frieb. К более высоким слоям нижнего плинсбаха относится эндемичный род *Fanninoceras* McLean с несколькими видами. Кроме того, из Британской Колумбии известен *Becheiceras* cf. *bechei* (Sow.). В Орегоне указываются *Uptonia*? sp., *Coeloceras* cf. *pettos* (Quenst.) (Аркелл, 1961). Кроме *Fanninoceras*, все встреченные на американском побережье Пацифики роды аммонитов являются космополитами.

В позднем плинсбахе отчетливо проявляется климатическая зональность, повлекшая за собой усиление различий между Бореальной и Тетической областями и дифференциацию аммонитовых сообществ (Сакс и др., 1971; Худoley, 1971; Дагис, 1974). В это время бассейн Тетис достиг американского побережья Тихого океана и охватил территорию Орегона и Калифорнии.

Волна новой трансгрессии в начале позднего плинсбаха сивелировала до некоторой степени различия предыдущего века и способствовала расселению однообразной фауны Amaltheidae на западном и восточном побережьях Севера Пацифики. Позднеплинсбахское время, соответствующее пятому этапу в развитии аммонитовых сообществ, характеризовалось в морях Северо-Восточной Азии монопольным развитием Amaltheidae, которые обладают значительным эндемизмом. По числу видов эндемизм достигает 80%. Они представлены двумя ветвями подродового уровня — *Amaltheus* s. str. и местным подродом *Nordamaltheus* (Репин, 1974). Амальтеиды северо-востока Азии, несмотря на присущий им значительный эндемизм, повторяют в общих чертах линию развития Amaltheidae Северо-Западной Европы, что позволяет проводить определенные корреляции. В едином этапе развития амальтеид выделяются три стадии, переход между которыми (по смене видов одного рода) очень постепенный. Эти стадии обусловили выделение лон, суммарный объем которых соответствует объему зон *Amaltheus margaritatus* и *Pleuroceras spinatum* стандарта.

Северо-восток Азии входит в состав Арктической провинции Бореальной зоогеографической области (Сакс и др., 1971). В качестве самостоятельных зоогеографических единиц (Омолонского, Алазейского и, вероятно, Большеанюйского зоогеографических районов) заслуживает выделения территория Омолонского массива, бассейнов Седедемы и Большого Анюя, где существовали количественно многочисленные, преимущественно эндемичные, виды амальтеид.

С середины плинсбахского века на севере Пацифики впервые для раннеюрской эпохи по аммонитам возникает зона перехода (экотон) между бассейном Тетис и Бореальной зоогеографической областью, где сосуществуют бореальные *Amaltheus* и тетические *Arieticerias*, *Legtaleoceras*, *Paltarpites*.

На азиатском побережье ширина экотона незначительна и граница между Тетис и Бореальной областью выглядит резкой, в то время как на американском побережье экотон растянут и тетические фауны постепенно сменяются бореальными. Южная граница Бореальной зоогеографической области на азиатском побережье должна проводиться между 45 и 50° с. ш. Для более определенного ее положения нет фактических данных. На юге Сихотэ-Алиня совместно встречены в едином разрезе *Amaltheus* (единичные), *Arieticerias* (преобладают), *Protogrammoceras* (много), *Paltarpites* и *Coeloceras* (единичные) (Сей, Калачева, 1971). По преобладанию *Arieticerias ussuriensis* Kalach. (= *A. japonicum* Mat.), встреченного в Японии в сообществе с видами *Fontanellicerias*, *Seguentia*, *Fucinicerias*, *Protogrammoceras*, *Paltarpites*, имеющими отчетливое сходство с одновозрастными комплексами аммонитов Италии, район Южного Сихотэ-Алиня нужно включать в область Тетис, несмотря на присутствие (единичных) бореальных *Amaltheus*.

Заведомо бореальный комплекс, состоящий только из представителей *Amaltheus*, встречен в бассейне Буреи (Сей, 1971). Между этими районами находки позднеплинсбахских аммонитов отсутствуют.

На американском побережье типичный тетический комплекс аммонитов распространен в Орегоне и Калифорнии (США), где встречены *Phylloceras*, *Holcophylloceras*, *Tragophylloceras*, *Lytoceras*, *Metacymbi-*

tes?, *Liparoceras* (*Becheiceras*), *Reynesoceras*, *Prodactylioceras*, *Dactylioceras*, *Leptaleoceras*, *Arietoceras*, *Canavaria*, *Fontanelliceras*, *Paltarpites*, *Lioceratoides?*, *Fucinoceras*, *Protogrammoceras*, *Whitbyceras?* (Imlay, 1968). К северу вплоть до юга Юкона в верхнеплинсбахских отложениях встречаются бореальные *Amaltheus* в сообществе с тетическими *Arietoceras*, *Paltarpites*, *Leptaleoceras* (Friebold, 1970; Howarth, 1973). Северная граница области Тетис на американском побережье, таким образом, проходит примерно по 45-й параллели или немного севернее, а южная граница Бореальной области — в районе верхнего течения р. Юкон. Любопытно отметить, что если северная граница Тетис на обоих побережьях Пацифики проходит приблизительно по одной широте или отклоняется незначительно, то южная граница Бореальной области на американском побережье резко смещена к северу и проходит на 12—14° севернее этой границы в Азии. Факт смещения южной границы Бореальной области к северу и растянутость экотона на американском побережье можно объяснить влиянием мощного теплого течения (или системы течений), подобного ныне существующему в северной части Тихого океана Северо-Тихоокеанскому теплому течению (о чем подробнее сказано далее).

Зона перехода между Тетической и Бореальной областями для позднего плинсбаха выделялась как Бореально-Тихоокеанская провинция Бореальной области (Сакс и др., 1971). Представляется целесообразным в свете предложений Н. И. Шульгиной (1974) выделять эту зону как самостоятельное зоогеографическое подразделение — Бореально-Тихоокеанский экотон, не подчиненное таксонам более высокого ранга, т. е. исключить из состава Бореальной зоогеографической области.

То ар. Амальтеидовый этап в морях Северо-Восточной Азии сменился хильдоцератидовым, когда доминировали представители единой генетической ветви *Tiltoniceras* — *Eleganticeras* — *Harpoceras* (Дагис, 1971; Полуботко, Репин, 1966). На смену хильдоцератидовому этапу пришел дактилиоцератидовый.

В раннем тоаре (время *Tiltoniceras propinquum* и *Harpoceras falcifer*) на северо-востоке Азии были распространены *Tiltoniceras*, *Kedonoceras*, *Arctomercaticeras*, *Eleganticeras*, *Harpoceras*, *Phylloceras* (Ефимова и др., 1968; Дагис, 1974). Местонахождение названных родов ограничивается бассейном правобережной части Колымы и Охотским побережьем. Кроме того, *Eleganticeras elegantulum* (Y. et B.), *Harpoceras* cf. *exaratum* (Y. et B.), *Kolymoceras viluense* (Krimh.) известны из бассейна Вилюя (Крымгольд, 1975). Позднее (время *Dactylioceras athleticum* и *Zugodactylites monestieri*) были характерны *Dactylioceras*, *Hildaites*, *Harpohildoceras*, *Kolymoceras*, *Catacoeloceras*, *Pseudolioceras*, *Phylloceras*. Представители этих родов, кроме Северо-Востока СССР, известны во многих районах Северо-Восточной Азии. На побережье Хатангского залива встречен *Dactylioceras* ex gr. *commune* (Sow.) (Каплан и др., 1974). Из бассейна р. Вилюй известны *Dactylioceras commune* (Sow.), *D. athleticum* (Simps.), *D. kanense* McLearn, *D. amplum* A. Dagis, *D. suntarense* Krimh., *D. crassifactum* (Simps.), *Zugodactylites monestieri* A. Dagis, *Catacoeloceras crassum* (Y. et B.), *C. proprium* (A. Dagis) (Крымгольд, 1975). Из района Тугурского залива (Дальний Восток) описаны *Zugodactylites braunianus* (Orb.), *Z. rotundeventer* Buckm., *Pseudolioceras lythense* (Y. et B.), *P. kedonense* Repin (Сей, Калачева, 1969). Из Восточного Забайкалья Т. М. Окуневой (1973) приводится несколько тоарских видов аммонитов, среди которых представители *Dactylioceratidae* не поддаются видовому и родовому определению, а основная масса экземпляров *Pseudolioceras* представлена *P. ex gr. kedonense* Repin (Сей, Калачева, 1974). К этому можно добавить, что аммониты, изображенные Т. М. Окуневой

(1973) на табл. X, фиг. 5, 9—14, могут принадлежать к *Zugodactylites*, а экземпляр *Harpoceras* (*Eleganticerias*) sp. indet. (там же, табл. XI, фиг. 1), вероятно, относится к *Kolymoceras*. Кроме того, в этой же коллекции из Восточного Забайкалья, хранящейся в музее им. Чернышева в Ленинграде, имеется экземпляр относительно крупного аммонита, который наиболее близок к *Harpohildoceras* ex gr. *grande* Repin.

Находки позднеоарских аммонитов (время *Porpoceras polare* и *Pseudolioceras rosen Krantzi*) на северо-востоке Азии редки, что находит объяснение в истории геологического развития этого региона. Конец тоарского века знаменуется развитием обширнейшей регрессии морей. На Северо-Востоке СССР известны малочисленные виды *Porpoceras*, *Collina*, *Pseudolioceras*, распространение которых ограничено бассейнами Омолона, Коркодона, Большого Аноя и Охотским побережьем.

В Японии основной комплекс тоарских аммонитов происходит из формации Нишинакаяма (*Nishi-Nakayama*) и нижней части формации Утано (*Utano*), где выделен ряд последовательных биостратиграфических горизонтов (лон) (*Sato et al.*, 1966). Отсюда происходят *Protogrammoceras nipponicum* (*Mat.*), *Fuciniceras* cf. *lavinianum* (*Menengh.*), *Harpoceras okadai* (*Yok.*), *Lioceratoides yokoyamai* (*Mat.*), *Harpohildoceras densicostatum* (*Yok.*), *H. chrysanthemum* (*Yok.*), *Dactylioceras heliantoides* *Yok.*, *Peronoceras subfibulatum* (*Yok.*), *Calliphyloceras* cf. *nilssoni* (*Hebert*), *Lytoceras* sp., в целом определяющие нижний тоар. Верхнеоарский комплекс представлен *Phymatoceras toyoranum* (*Mat.*), *Pseudolioceras?* sp., *Haugia* aff. *japonica* (*Neum.*), *Calliphyloceras* cf. *nilssoni* (*Hebert*). Связующим элементом между тоарским комплексом Японии и более северных районов азиатского побережья является *Harpohildoceras chrysanthemum* (*Yok.*), остальные имеют тетический облик.

На восточном побережье севера Пацифики находки тоарских аммонитов редки и малочисленны. Из западных штатов США (Орегон, Невада) указываются раннеоарский *Harpoceras*, позднеоарские *Catullocceras*, *Haugia*, *Dumortieria* (*Imlay*, 1967). В Западной Канаде (о-ва Королевы Шарлотты) раннеоарский комплекс составляют *Tiltoniceras propinquum* (*Whit.*), *Harpoceras allifordense* *McLearn*, *H. exaratum* (*Y. et B.*), *Dactylioceras kanense* *McLearn* (*Frebald*, 1964). Верхнеоарские аммониты найдены в ряде мест на севере Британской Колумбии, в Скалистых горах и представлены единичными видами *Porpoceras*, *Grammoceras*, *Phlyseogrammoceras*, *Catullocceras* (*Frebald*, *Tipper*, 1970). На севере Аляски и островах Канадского арктического архипелага несколько обедненный тоарский комплекс не отличим на видовом и родовом уровне от комплекса северо-востока Азии. Отсюда описаны *Kedonoceras* sp., *Dactylioceras commune* (*Sow.*), *Porpoceras polare* (*Freb.*), *Pseudolioceras lythense* (*Y. et B.*), *P. rosenkrantzi* *A. Dagis* (*Imlay*, 1955; *Frebald*, 1960, *Дэгис*, 1974).

При зоогеографическом районировании севера Пацифики в раннем тоаре большие трудности возникают при установлении границ между Бореальной и Тетической областями. На азиатском побережье тетический облик имеет раннеоарский аммонитовый комплекс Японии, поэтому северная граница восточного отрезка области Тетис проходит севернее Японии, т. е. близка к ее положению в позднем плинсбахе. На американском побережье (от Западной Канады на севере до Чили на юге) нет характерных для Тетис элементов, а установленные роды аммонитов являются космополитами или представителями борельных сообществ. А. А. Дэгис (1974) для времени *Tiltoniceras propinquum* и *Harpoceras falcifer* в состав Арктической провинции Бореальной зоогеографической области, кроме северо-востока Азии, включает территорию Западной Канады (Бореально-Тихоокеанскую провинцию позднеплинс-

бахского времени). Более южные районы восточного побережья Тихого океана она предположительно относит к области Тетис. Н. Г. Крымгольд (1975) разделяет Арктическую провинцию раннего тоара, в понимании В. Н. Сакса, В. А. Басова, А. А. Дагис и др. (1971), на две самостоятельные — Сибирскую и Канадскую, причем последняя отличается обедненным составом аммонитового комплекса. Мы полагаем, что при имеющихся у нас сведениях об аммонитах восточного побережья Пацифики для этого региона (за исключением Аляски и арктических островов, которые в течение всей раннеюрской эпохи имели отчетливые связи с северо-востоком Азии и принадлежали к единой с ним зоохорией) такое разделение преждевременно.

В позднем тоаре происходит резкое сокращение Бореальной зоогеографической области и соответственное расширение Тетической (Дагис, 1974). При этом северная граница области Тетис на западном побережье Тихого океана сохраняет свое положение, а на восточном резко смещена к северу (примерно до верховьев р. Юкон). Восточно-Пацифическая провинция геттангского и синемюрского веков восстанавливается в прежних границах и является составной частью Тетической области.

В раннем тоаре северо-восток Азии входит в состав Арктической провинции Бореальной зоогеографической области. Здесь обособляется Омолон-Алазейская подпровинция, которая охватывает территорию намечившихся в позднем плинсбахэ зоогеографических районов. Для подпровинции характерны *Tiloniceras*, *Harpohildoceras*, *Kedonoceras*, *Arctomercaticeras*, *Cenoceras*, некоторые двустворки, не известные в соседних районах северо-востока Азии.

В раннем тоаре (хильдоцератидовый и дактилоцератидовый этапы) происходит сглаживание (выравнивание) климатических различий между северо-востоком Азии и более южными районами на фоне общего потепления климата, достигающего максимума в середине тоара. Это привело к расширению связей акватории северо-востока Азии с морями Тетис и способствовало проникновению далеко к северу южных элементов. Потепление климата подтверждается как палеотемпературными данными, так и составом биоса. По данным В. Н. Сакса и Т. М. Нальняевой (1970), палеотемпературы сибирских морей в середине тоара достигали 21—22°C. В составе аммонитов появляются *Arctomercaticeras*, генетически связанные с тетическими *Mercaticeras*, а позднее — *Harpohildoceras chrysanthemum* (Yok.), который в Японии встречен в сообществе с представителями Тетис. На островах Омолонского архипелага произрастали птеридоспермы (*Dicroidium*), беннеттиты (*Ptilophyllum*) (Самылина, Ефимова, 1968), характерные представители Индо-Европейской палеофлористической области (Вахрамеев и др., 1970), не встречающиеся в растительных сообществах Сибирской палеофлористической области.

Нужно согласиться с палеофитологами, что такие теплолюбивые формы достигли 64—65° с. ш., двигаясь с юга вдоль восточного берега Азиатского континента. В частности, род *Ptilophyllum* известен в Китае (провинция Хубэй), в Японии (о-в Хонсю), а *Dicroidium* — только в Индии (Вахрамеев и др., 1970). Кроме того, на Омолонском архипелаге встречены папоротники *Thaumatopteris schenkii* Nathorst, *Th. brauniana* Poirr (поздний синемюр), *Sagenopteris* cf. *nilssoniana* (Brong.) Ward, *Taeniopteris* sp. (поздний плинсбах) — также элементы Индо-Европейской фитогеографической области. Продвижению теплолюбивых растений и моллюсков так далеко на север способствовало, на наш взгляд, то, что моря на территории северо-востока Азии в раннеюрскую эпоху являлись краевыми морями Пацифики, имели с ней свободные связи и что здесь в полной мере проявлялся эффект океанизации климата. С другой стороны, способствовало этому и вероятное суще-

ствование теплого течения, по крайней мере вдоль Охотского побережья: от широты Магадана и далее вдоль восточных границ Омолонского архипелага в бассейн р. Анадырь, а затем к западу через бассейн р. Большой Анюй до Алазейского плато. Подходить сюда оно могло непосредственно вдоль азиатского побережья с юга, или же (что вероятнее с актуалистических позиций) оно являлось продолжением палеотечения, подобного современному Северо-Тихоокеанскому. В пользу существования палеотечения говорят находки аммонитов на пути его возможного следования: тоарский *Tiloniceras propinquum* известен на о-вах Королевы Шарлотты и в бассейне р. Омолон, ааленские *Erycitoides* найдены на юге Аляски, в бассейне Пенжины и Седеды и в Западном Приохотье. Вдоль этого теплого течения располагалась область квазитропического влажного климата, служившая основным (или одним из главных) путем сообщения акваторий Тихого и Ледовитого океанов и расселения организмов раннеюрской эпохи. Только вышеназванными обстоятельствами, как мы считаем, можно объяснить поперечное («режущее») к предполагаемым палеоширотам и направлению генеральных биогеографических границ распределение теплолюбивых форм на территории Северо-Восточной Азии в раннеюрскую эпоху.

Признаки подобного теплого течения устанавливаются и для поздне триасовой эпохи. Для этого времени намечается зоохория, занимавшая территорию северной части Охотского побережья (бассейны рек Тахтаяма, Вилига, п-ова Кони и Тайгонос), бассейны рек Анадырь и Большой Анюй. Самостоятельность этой зоохории придают некоторые виды двустворчатых моллюсков — *Bakewellia*, *Cassianella*, *Minetrigonia*, *Plagiostoma*, *Antiquilima*, *Plicatula* (Кипарисова и др., 1966) и аммонитов (Афицкий, 1974). Среди последних многие виды близки тетическим элементам. Кроме того, в верховьях р. Большой Анюй известны находки теплолюбивых кораллов *Thamnastraca* (Геология СССР, т. 30, кн. 2). Отсюда же определены остатки кейтониювых — *Sagenopterus rhoifolia* Presl?, *S.* spp.

Приведенные факты довольно отчетливо показывают дискретность зоохории Охотского побережья и бассейнов рек Анадырь и Большой Анюй от других частей северо-востока Азии, что позволяет рассматривать ее в качестве самостоятельной поздне триасовой (норийско-рэтской) Приохотско-Анюйской провинции Бореальной зоогеографической области.

Таким образом, можно говорить о длительном существовании (поздний триас — ранняя юра) на северо-востоке Азии биохории, вытянутой поперек палеоширот и главных биогеографических границ, имеющей некоторые довольно существенные отличия по систематическому составу беспозвоночных, а временами и флоры, от окружающих территорий. Биогеографические отличия в норийском и рэтском веках достигали провинциального, в тоарском веке — подпровинциального уровня. В иные отрезки раннеюрской эпохи различия сглаживались, и особенность этого района, очевидно, выражалась в том, что по нему проходили вероятные пути миграции фауны беспозвоночных.

Интересно отметить примерное совпадение палеобиогеографических границ, определяемых гипотетическим теплым течением, проходившим, как уже отмечалось, вдоль восточных границ Омолонского архипелага в бассейн р. Анадырь, с областью проявления поздне триасового и раннеюрского вулканизма, т. е. с областями, расположенными в зоне перехода между континентом и океаном, или в зонах деструкции земной коры, развивающихся в режиме, близком к эвгеосинклинальному. Одной из возможных причин палеобиогеографической дифференциации в данном случае могло быть и изменение в гидрохимическом режиме, обусловленное вулканизмом.



## ЛИТЕРАТУРА

- Аркелл П. Юрские отложения земного шара. М., ИЛ, 1961, с. 5—801.
- Афицкий А. И. Биостратиграфия триасовых и юрских отложений бассейна реки Большой Аной. М., «Наука», 1970, 144 с.
- Афицкий А. И. Проблема рэтского яруса и фактологические основы ее разрешения.— В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Ч. 2. Мезозой. Магадан, 1974, с. 54—67.
- Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., «Наука», 1970, 424 с.
- Возин В. Ф., Дагис А. А. Новое о древнейших слоях юры на севере Средней Сибири.— В кн.: Проблемы палеозоогеографии мезозоя Сибири. М., «Наука», 1972, с. 56—67.
- Геология СССР, т. 30, кн. 1. М., «Недра», 1970, 547 с.
- Дагис А. А. Тоарские аммониты (*Dactyloceratidae*) севера Сибири (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 40). М., 1968, 107 с.
- Дагис А. А. Стратиграфическое положение слоев с *Kolymoceras* gen. nov. в Арктическом тоаре.— «ДАН СССР», 1970, т. 192, № 4, с. 862—865.
- Дагис А. А. О генетической связи родов *Tiltoniceras*—*Eleganticeras*—*Harpoceras*.— «Палеонтол. ж.», 1971, № 2, с. 41—46.
- Дагис А. А. Тоарские аммониты (*Hildoceratidae*) севера Сибири (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 99). Новосибирск, 1974, 108 с.
- Дагис А. А., Дагис А. С. О несостоятельности выделения нижнего плинсбахского подъяруса на Северо-Востоке СССР.— «Геол. и геофиз.», 1964, № 2, с. 25—32.
- Ефимова А. Ф., Кинасов В. П., Паракецов К. В., Полуботко И. В., Репин Ю. С., Дагис А. С. Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан, 1968, 382 с.
- Каплан М. Е., Князев В. Г., Меледина С. В., Месежников М. С. Юрские отложения мыса Цветкова и р. Чернохребтовой (Восточный Таймыр).— В кн.: Биостратиграфия Бореального мезозоя. Новосибирск, «Наука», 1974, с. 66—83.
- Кипарисова Л. Д. Новая нижнеюрская фауна Приамурья. (Труды ВСЕГЕИ). М., Гостгеоллиздат, 1952, 47 с.
- Кипарисова Л. Д., Бычков Ю. М., Полуботко И. В. Позднетриасовые двусторчатые моллюски Северо-Востока СССР. Магадан, 1966, 230 с.
- Крымгольц Г. Я. «Лона»—новый термин в стратиграфии. «Вестник Ленингр. ун-та», 1972, № 18.
- Крымгольц Н. Г. Биостратиграфия и аммониты тоара и аалена Западной Якутии. Автореф. канд. дис. Л., 1975, 15 с.
- Окунева Т. М. Стратиграфия юрских морских отложений Восточного Забайкалья и ее палеонтологическое обоснование.— В кн.: Стратиграфия и фауна мезозоя восточных районов СССР. Изд-во Ленингр. ун-та, 1973, с. 3—117.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С. Стратиграфия и аммониты тоарского яруса центральной части Оломонского массива.— «Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР», Магадан, 1966, № 19, с. 30—54.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С. Аммониты и зональное расчленение нижнего лейаса Северо-Востока СССР.— «Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР», Магадан, 1972, № 20, с. 97—116.
- Полуботко И. В., Репин Ю. С. Биостратиграфия нижнеюрских отложений Северо-Востока СССР.— В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Ч. 2. Мезозой. Магадан, 1974, с. 68—89.
- Репин Ю. С. Новый род аммонитов из тоарского яруса Северо-Востока СССР. «Палеонтол. ж.», 1968, № 3, с. 139—142.
- Репин Ю. С. К вопросу о зональном расчленении тоарских отложений Северо-Востока СССР.— «Колыма», 1970, № 5, с. 41—44.
- Репин Ю. С. Эпистоность в развитии раннеюрских и ааленских аммонитов на Северо-Востоке СССР.— Тез. докл. XVIII сессии ВПО. Л., 1972, с. 85—87.
- Репин Ю. С. Биостратиграфия и аммониты нижнеюрских и ааленских отложений Юго-Восточного Приколымья и Северного Приохотья. Автореф. канд. дис. Л., 1973, 19 с.
- Репин Ю. С. Представители *Amaltheidae* из верхнеплинсбахских отложений Северо-Востока СССР и их стратиграфическое значение.— В кн.: Биостратиграфия Бореального мезозоя. Новосибирск, «Наука», 1974, с. 51—66.
- Сакс В. Н., Басов В. А., Дагис А. А., Дагис А. С., Захаров В. А., Иванова Е. Ф., Меледина С. В., Месежников М. С., Нальняева Т. И., Шульгина Н. И. Палеозоогеография морей Бореального пояса в юре и неокоме.— В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971, с. 179—211.
- Сакс В. Н., Нальняева Т. И. Ранне- и среднеюрские белемиты Севера СССР. *Nannobelinae*, *Passaloteuthinae* и *Nastitidae*. Л., «Наука», 1970, 228 с.
- Самылина В. А., Ефимова А. Ф. Первые находки раннеюрской флоры в бассейне р. Колымы.— «ДАН СССР», 1968, т. 179, № 1, с. 166—168.

- Сей И. И. Стратиграфия нижне-среднеюрских отложений Торомского и Буринского прогибов (Дальний Восток).— Автореф. канд. дис. Л., 1971, 24 с.
- Сей И. И., Калачева Е. Д. Стратиграфия и аммониты тоарских отложений северной части Дальнего Востока.— «Геол. и геофиз.», 1969, № 12, с. 62—69.
- Сей И. И., Калачева Е. Д. Новые данные по стратиграфии нижнеюрских отложений Южного Сихотэ-Алиня.— «ДАН СССР», 1971, т. 198, № 4, с. 921—924.
- Сей И. И., Калачева Е. Д. Биостратиграфия нижнеюрских отложений Дальнего Востока.— «Геол. и геофиз.», 1974, № 4, с. 11—17.
- Худoley К. М. Палеобиогеография Тихого океана в мезозое, особенно в юрском периоде, и проблемы перемещения полюсов и континентов.— Тез. докл. XVII сессии ВПО. Л., 1971, с. 100—101.
- Шульгина Н. И. Граница юры и мела в Бореальном поясе на основании изучения аммонитов. Автореф. докт. дис. Новосибирск, 1974, с. 38.
- Arkell W., Kummel B., Wright C. Mesozoic Ammonoidea in «Treatise on Invertebrate Paleontology», pt. L.— Mollusca, 1957, vol. 4, p. 490.
- Donovan D. T. The geographical distribution of Lower Jurassic ammonites in Europe and adjacent areas.— Syst. Assoc. London, 1967, Publ. 7, p. 131—134.
- Frebold H. Contributions to the palaeontology and stratigraphy of the Jurassic system in Canada.— Geol. Surv. Canada, 1951, Bull. 18, p. 1—14.
- Frebold H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic, Lower Jurassic and lowermost Middle Jurassic ammonites.— Geol. Surv. Canada, 1960, Bull. 59, p. 33.
- Frebold H. Illustrations of Canadian Fossils. Jurassic of Western and Arctic Canada.— Geol. Surv. Canada, 1964, Bull. 68, p. 106.
- Frebold H. Hettangian ammonite faunas of the Taseko Lakes area British Columbia.— Geol. Surv. Canada, 1967, Bull. 158, p. 35.
- Frebold H. Pliensbachian Ammonoids from British Columbia and southern Yukon.— Canad. J. Earth Sci., 1970, vol. 7, N 2, p. 435—457.
- Frebold H., Tipper H. W. Status of the Jurassic in the Canadian Cordillera of British Columbia, Alberta and southern Yukon.— Canad. J. Earth Sci., 1970, vol. 7, N 1, p. 1—21.
- Howarth M. K. Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) Ammonites.— Atlas of Palaeobiogeography, 1973, p. 275—282.
- Imlay R. Characteristic Jurassic mollusks from northern Alaska.— U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, 1955, N 274-D, p. 69—95.
- Imlay R. Jurassic Ammonite succession in the United States.— U. S. Surv., 1967, p. 31.
- Imlay R. Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) ammonites from Eastern Oregon and California.— U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1968, N 593-C, p. 51.
- Müller S., Ferguson H. Mesozoic stratigraphy of the Hawthorne and Tonopah Quadrangles, Nevada.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1939, vol. 50, p. 1573—1624.
- Sato T., Hayami I., Tamura M., Maeda S. The Jurassic.— Geology of Japan, 1966, p. 79—98.
- Schindewolf O. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten.— Akad. Wiss. Liter. Abh. Math.-naturwiss., 1962, N 8, S. 111—259.
- Tilmann N. Die Fauna des unteren und mittleren Lias in Nord- und Mittel-Peru.— Neus Jahrb. Min. Geol., 1917, Beil.-Band 41, S. 628.
- Tozer E. T. One, two or three connecting links between Triassic and Jurassic ammonoids?— Nature, 1971, vol. 232, N 5312, p. 565—566.
- Wiedmann J. Über den Ursprung der Neoammonoideen — das Problem einer Typogenese.— Eclogae Geol. Helv., 1970, vol. 63/3, S. 923—1020.
- Yokoyama M. Jurassic ammonites from Echizen and Nagato.— J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 1904, vol. 19, art. 20, p. 1—17.

1977

## РОД *Buchia* В ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. П. КОНОВАЛОВ

*Приморское территориальное геологическое управление, Владивосток*

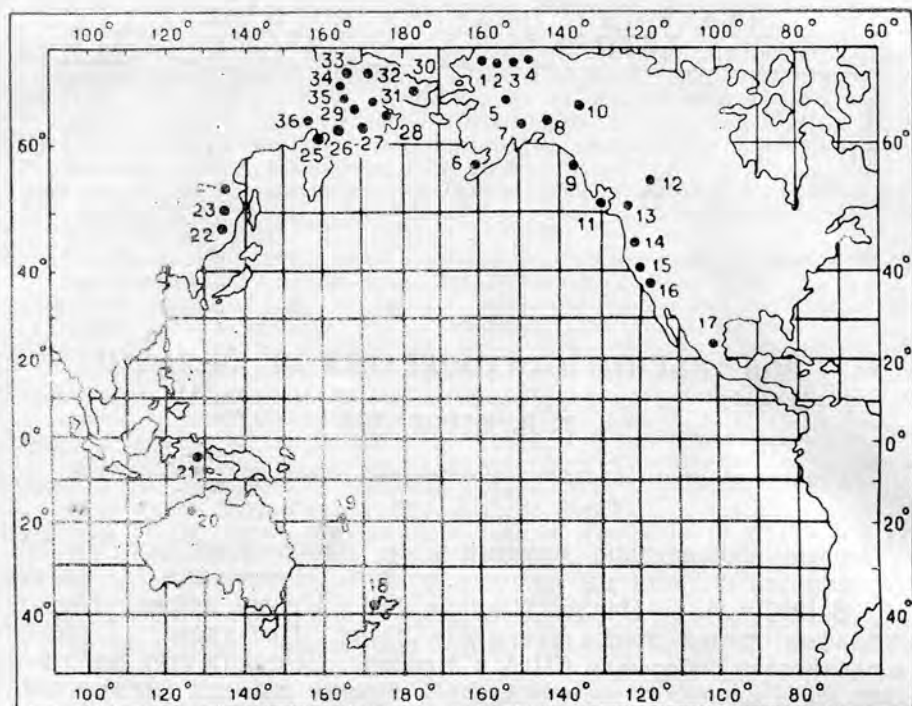
Первые обобщающие материалы по распространению *Buchia* в Тихоокеанской области мы находим у И. Ф. Помпецкого (Pompecky, 1901). В 1907 г. А. П. Павлов (Pavlow, 1907) в своей широко известной монографии привел списки бухий из Аляски, Британской Колумбии, Тихоокеанского побережья США и Мексики. Ценность этой работы заключалась в единообразном подходе к бухиям по всем местонахождениям. Позднее М. А. Пергамент (1965) рассмотрел распространение бухий в северной части Тихоокеанской области. По Северной Америке он использовал в основном выводы и списки бухий в работах Р. Имли (Imlay, 1959, 1961) и Ю. Елецкого (Jeletzky, 1958) без критического анализа отдельных видов.

Представители рода *Buchia* чрезвычайно широко распространены в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях северной части Тихоокеанской области (см. рисунок). В южной части пока известно несколько местонахождений в верхнеюрских образованиях.

Большая стратиграфическая роль *Buchia* в расчленении верхней юры и нижнего мела общеизвестна и хорошо обоснована во многих работах (Pavlow, 1907; Соколов, 1908; Anderson, 1938; 1945; Imlay, 1955, 1959; Jeletzky, 1965; и др.). Бухиям посвящена обширная литература, но палеонтологических работ с описаниями и изображениями, по которым полностью можно было бы представить все их многообразие в том или ином районе, очень мало.

### ОБЪЕМ ВИДОВ В РОДЕ *Buchia*

Одни палеонтологи понимают виды у бухий узко, объединяя с голотипом только очень близкие формы (Anderson, 1938, 1945; Пчелинцева, 1962; и др.), другие объединяют в один вид формы, имеющие мало общего (Stanton, 1895; Imlay, 1955, 1959, 1961; и др.). Здесь необходимо отметить, что упреки некоторых исследователей (Imlay, 1955, 1959, 1961; Fleming, 1959; Jeletzky, 1965; и др.) в адрес А. П. Павлова (Pavlow, 1907) в слишком узком понимании видов у бухий не имеют основания. А. П. Павлов, следуя идеям Неймайра в построении генетических ветвей (мутационных рядов), выделял под собственными названиями не виды, а формы. Свое отношение к видам он изложил на с. 20—22 монографии, где указывает, что под видами он предпочитает понимать выделенные им генетические ветви, но при желании близкие соседние ветви могут быть объединены в один вид. Таким образом, сам А. П. Павлов под видами понимал целые группы выде-



Основные местонахождения бухий в Тихоокеанской области: 1—8—Аляска: 1—р. Кукповрук; 2—3—р. Колвилл; 4—реки Каннынг, Сагаваниргток, 5—р. Юкон, 6—зал. Харендин, 7—горы Талкитна, 8—долина р. Читтина и горы Нутцотин; 9—северо-западная часть архипелага Александра; 10—13—Западная Канада: 10—реки Юкон, Маккензи, 11—о-в Ванкувер, 12—р. Пис, 13—оз. Гаррисон и Каскадные горы; 14—16—Тихоокеанское побережье США: 14—береговые хребты Орегона, 15—16—береговые хребты Калифорнии и долины р. Сакраменто; 17—Мексика, Сьерре-де-Каторсе; 18—Новая Зеландия (зал. Кавиа); 19—Новая Каледония; 20—Северо-Западная Австралия; 21—Индонезия (о-в Мисол); 22—24—Сихотэ-Алинь и Западное Прихотье; 22—Южный Сихотэ-Алинь, 23—Северный Сихотэ-Алинь, 24—Западное Прихотье; 25—36—Северо-Восток СССР: 25—п-ов Тайгонос, 26—район Пенжинской губы, 27—долина р. Хатырка, 28—район бух. Угольная, 29—р. Великая, 30—п-ов Чукотка, 31—хр. Пекульней, 32—междуречье Чауны и Анадыря, 33—р. Рауча, 34—среднее течение р. Большой Аной, 35—р. Анадырь, 36—Верховья р. Омолон

ленных им форм. А в этом случае обвинять его в узком понимании видов неправильно.

Выше были отмечены две крайние точки зрения на объем видов у бухий, но кроме них существует и много промежуточных. Чтобы максимально приблизиться к правильному пониманию распространения отдельных видов бухий во времени, их эволюционного развития и выявления рубежей, к которым приурочены основные смены доминирующих форм, необходимо придерживаться единого понимания объема видов во всех местонахождениях. На основании многолетней работы над коллекциями бухий Сихотэ-Алиня, просмотра коллекций из других регионов и работы с литературой у автора данной статьи сложилось определенное мнение об объеме видов *Buchia*. Виды мы понимаем более широко, чем Ф. Андерсон (Anderson, 1945), Г. Т. Пчелинцева (1962), К. В. Паракецов (у Верещагина и др., 1965; Ефимовой и др., 1968), но более узко, чем Т. Стентон (Stanton, 1895), Р. Имли (*Buchia sublaevis*, *B. crassicollis*—Imly, 1959, 1961) и др. Нами широко применяются формы у видов *Buchia*, к изучению которых необходимо относиться так же тщательно, как и к видам, так как они отражают

определенные стадии (уровни) эволюции и являются хорошими стратиграфическими индикаторами. Кроме того, формы помогут более правильно восстановить картину расселения бухий по земному шару.

### ОСНОВНЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ *BUCHIA*

Прежде чем перейти к анализу местонахождений *Buchia*, необходимо остановиться еще на одном вопросе. Исследователи Северо-Американского континента, Австралии и Индонезии для расчленения верхнеюрских отложений пользуются стратиграфической схемой, разработанной для Средиземноморской области; советские стратиграфы для восточной части СССР используют схему, разработанную для Бореальной области. Увязка этих схем вызывает существенные разногласия между советскими и зарубежными учеными. Не вдаваясь в разбор этих разногласий, необходимо отметить, что в данной статье принята точка зрения советских геологов на расчленение и корреляцию этих схем (Герасимов, Михайлов, 1966; Стратиграфия СССР, Юрская система, 1972).

#### Аляска

Изображения бухий из Аляски известны в работах Э. Эйхвальда (Eichwald, 1871), К. Уайта (White, 1884) и Р. Имли (Imlay, 1955, 1959, 1961), которые, по-видимому, далеко не исчерпывают всего многообразия форм этого района. Распространение видов показано в табл. 1. К этой таблице необходимо сделать следующие замечания. На Аляске нижнемеловые отложения залегают несогласно на различных горизонтах верхней юры и более древних образованиях. Раннемеловая трансгрессия проявилась не одновременно во всех районах. В одних на юрских слоях залегают берриас, а в других валанжин. До сих пор нигде не обнаружены слои с фауной верхов титона. Возможно, отсутствуют и самые нижние слои берриаса.

Таблица 1

Распространение бухий по ярусам на Аляске (Imlay, 1955, 1959, 1961)

| Вид                                           | Оксфордский |        | Кимериджский |        | Титонский |        | Берриаский | Валанжинский |        |
|-----------------------------------------------|-------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|------------|--------------|--------|
|                                               | нижн.       | верхн. | нижн.        | верхн. | нижн.     | верхн. |            | нижн.        | верхн. |
| <i>bronni</i> (Rouill.) s. l.                 |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>moskquensis</i> (Buch.)                    |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>mosquensis</i> f. <i>rugosa</i> (Fisch.)   |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>piochii</i> (Gabb.) s. l.                  |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>okensis</i> (Pavl.)                        |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>terebratuloides</i> (Lah.)                 |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>keyserlingi</i> (Lah.)                     |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| aff. <i>syzranensis</i> (Pavl.)               |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>inflata</i> (Toula)                        |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>inflata</i> f. <i>crassa</i> (Pavl.)       |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>unschensis</i> (Pavl.)                     |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>crassicollis</i> f. <i>gracilis</i> (Lah.) |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>solida</i> (Lah.)                          |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>pacifica</i> Jeletzky                      |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>visingensis</i> (Sok.)                     |             |        |              |        |           |        |            |              |        |

К *Buchia bronni* (Rouill.) отнесены формы, описанные Имли (Imlay, 1955, 1959) как *Aucella concentrica* (Sow.), *A. concentrica le-guminosa* Stol. и *A. spitiensis* Hold. Последние две нами рассматриваются как формы *B. bronni* (Rouill.). Принципиальное отличие ти-

пичных *B. bronni* s. str. от *B. bronni* f. *spitiensis* заключается только в слабо выраженных складках или в полном отсутствии их на поверхности створок. Совместное нахождение этих форм характерно не только для Тихоокеанской области, но и для других районов земного шара. Так, впервые обе эти формы были описаны Лагузенем (1888) из Центральной России (табл. 1, фиг. 1—11). За этим видом сохраняется название *B. bronni* (Reuill.), так как под ним он широко известен более 130 лет, и возрождение названия *B. concentrica* (Sow.), проведенное Уотерстоном (Waterston, 1951), вносит в номенклатуру не порядок, а путаницу.

Нами пересмотрен ряд определений видов в работах Р. Имли.

По Imlay, 1961

В данной работе

*Buchia subokensis* (Pavl.)

Табл. 7, фиг. 1—2

Табл. 7, фиг. 4

*Buchia unshensis* (Pavl.)

*B. aff. syzranensis* (Pavl.)

*Buchia sublaevis* (Keys.)

Табл. 8, фиг. 1—8

Табл. 8, фиг. 15

*B. visingensis* (Sok.)

*B. inflata* (Toula)

*Buchia crassicollis* (Keys.)

Табл. 8, фиг. 26

Табл. 8, фиг. 27, 28

Табл. 8, фиг. 29, 30, 32

*B. pacifica* Jeletzky

*B. solida* (Lah.)

*B. keyserlingi* (Lah.)

Кстати, в литературе по Аляске часто встречается название *Buchia sublaevis* (Keys.), но ни в одной работе не было опубликовано формы, которую можно было бы отнести к этому виду.

#### Западная Канада

Изображения бухий во всем разнообразии приведены в работе К. Крикмея (Crickmay, 1930) и Ю. Елецкого (Jeletzky, 1965). Стратиграфическая привязка уточнена по более поздним работам (Jeletzky, 1970, 1971).

Распространение бухий в Западной Канаде показано в табл. 2. В целом соглашаясь с подходом Елецкого к систематике бухий, трудно согласиться с объемами некоторых видов. Так, совершенно непонятно, почему он отказался от таких широко известных и хорошо диагностируемых видов, как *Buchia trigonoides* (Lah.) и *B. terebratuloides* (Lah.), а ввел образцы этих видов в объемы других видов: *B. okensis* (Pavl.) и *B. uncitoides* (Pavl.). *Buchia trigonoides* (Lah. non Pavl.) четко отличается от *B. okensis* (Pavl.) своим вогнутым, а не выпуклым передним краем, поэтому более правильно исключить подобные формы из *B. okensis* (Pavl.). Трудно также согласиться с отнесением крупных экземпляров *B. trigonoides* f. *gigas* f. n. (Anderson, 1945, табл. XIII, фиг. 4), которые встречаются в верхах юры и низах берриаса, к *B. aff. okensis* (Pavl.) по тем же соображениям.

Формы, отнесенные Елецким (Jeletzky, 1965, табл. II и III) к *Buchia* cf. *blanfordiana* (Stol.), отличаются от *B. mosquensis* (Buch) только более выпуклыми створками и более утолщенной макушечной частью. Различия не столь велики, и в данной работе эти формы рассматриваются как *B. mosquensis* f. *blanfordiana* (Stol.).

Холдхауз (Holdhaus, 1913), сравнивая *Buchia blanfordiana* (Stol.) и *B. mosquensis* (Buch), отмечал, что нельзя установить критерии, которые бы позволили четко различать эти два вида. К такому же выводу пришел и Имли (Imlay, 1955).

## Распространение бухий по ярусам в Западной Канаде (Crickmay, 1930; Jeletzky, 1964, 1965, 1970, 1971)

| Вид                                   | Оксфордский |        | Кимериджский |        | Титонский |        | Берриаский | Валанжинский |        |
|---------------------------------------|-------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|------------|--------------|--------|
|                                       | нижн.       | верхн. | нижн.        | верхн. | нижн.     | верхн. |            | нижн.        | верхн. |
| bronni (Rouill.) s. l.                |             |        | —            |        |           |        |            |              |        |
| mosquensis (Buch.)                    |             |        |              | —      | —         | —      |            |              |        |
| mosquensis f. rugosa (Fisch.)         |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| mosquensis f. blanrordiana (Stol.)    |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| piochii (Gabb.)                       |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| piochii f. lahusei (Pavl.)            |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| fischeriana (Orb.)                    |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| volgensis (Lah.)                      |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| okensis (Pavl.)                       |             |        |              |        |           | —      | —          | —            |        |
| okensis f. canadiana (Crick.)         |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| trigonoides (Lah.)                    |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| trigonoides f. gigas f. n.            |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| terebratuloides f. angulata (Pavl.)   |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| terebratuloides f. regularis (Pavl.)  |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| terebratuloides f. subinflata (Pavl.) |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| keyserlingi (Lah.)                    |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| keyserlingi f. gigas (Crick.)         |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| tolmatschowi (Sok.)                   |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| inflata (Toula)                       |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| inflata f. formosa (Sok.)             |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| szranensis (Pavl.)                    |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| sublaevis f. majuscula (Lah.)         |             |        |              |        |           | —      | —          |              |        |
| sibirica (Sok.)                       |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| bulloides (Lah.)                      |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| uncitoides (Pavl.)                    |             |        |              |        |           |        | —          | —            |        |
| crassicollis (Keys.)                  |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| crassicollis f. americana (Sok.)      |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| solida (Lah.)                         |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| pacifica Jeletzky                     |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |
| visingensis (Sok.)                    |             |        |              |        |           |        |            | —            | —      |

Трудно согласиться с Елецким в понимании объема таких видов, как *Buchia tolmatshowi* (Sok.) и *B. pacifica* Jeletzky. Основные наши разногласия сводятся к следующему:

По Jeletzky, 1965

*Buchia okensis* (Pavl.)

1. Табл. IV, фиг. 9; табл. VIII фиг. 5
2. Табл. V, фиг. 9, 10
3. Табл. V, фиг. 5
4. Табл. VIII, фиг. 7
5. Табл. VI, фиг. 8

В данной работе

*Buchia trigonoides* (Lah.)

*B. trigonoides* f. *gigas* f. n.

*B. terebratuloides* f. *regularis* (Pavl.)

*B. terebratuloides* f. *angulata* (Pavl.)

*B. terebratuloides* f. *subinflata* (Pavl.)

6. Табл. VI, фиг. 9; табл. VIII, фиг. 3

*Buchia uncioides* (Pavl.)

1. Табл. IV, фиг. 16; табл. VI, фиг. 7; табл. VII, фиг. 14

2. Табл. V, фиг. 1

3. Табл. VIII, фиг. 11

4. Табл. IX, фиг. 3, 4, 17

5. Табл. IX, фиг. 1, 2

6. Табл. IX, фиг. 5

7. Табл. IX, фиг. 12

8. Табл. IX, фиг. 13

*Buchia tolmatschowi* (Sok.)

Табл. XIII, фиг. 1

*Buchia tolmatschowi* var. *americana* (Sok.)

1. Табл. XIV, фиг. 1; табл. XV, фиг. 11

2. Табл. XV, фиг. 7

*Buchia pacifica* Jeletzky

1. Табл. XV, фиг. 12; табл. XVI, фиг. 2, 10; табл. XIX, фиг. 6

2. Табл. XVI, фиг. 9

3. Табл. XVI, фиг. 3

*B. fischeriana* (Orb.)

*Buchia trigonoides* (Lah.)

*B. terebratuloides* (Lah.)

*B. terebratuloides* f. *subinflata* (Pavl.)

*B. terebratuloides* f. *angulata* (Pavl.)

*B. volgensis* (Lah.)

*B. piochii* (Gabb.), см. Imlay, 1959, табл. 17, фиг. 18

*B. piochii* (Gabb.), см. Imlay, 1959, табл. 17, фиг. 28

*B. piochii* (Gabb.), см. Imlay, 1959, табл. 17, фиг. 10 (голотип)

*Buchia inflata* (Toula)

*B. crassicollis* f. *americana* (Sok.)

*B. crassicollis* f. *gracilis* (Lah.)

*B. solida* (Lah.)

*B. bulloides* (Lah.)

*B. crassicollis* (Keys.)

Очень интересен вид *Buchia keyserlingi* f. *gigas* (Crick.), встреченный в верхнем валанжине совместно с *Homolosomes quatsinoensis* (Whiteaves) и *Buchia crassicollis* (Keys.) в районе оз. Гаррисон. Другие находки столь крупных экземпляров этого вида нам неизвестны.

#### Тихоокеанское побережье США

Изображения бухий из этого региона приведены К. Уайтом (White, 1889), Т. Стентоном (Stanton, 1895), А. Павловым (Pavlov, 1907), Ф. Андерсоном (Anderson, 1938, 1945) и Р. Имли (Imlay, 1959). Проведенный Павловым анализ всех изображений бухий у предшественников явился «ключом» не только к пониманию видов Уайта и Стентона, но и к более поздним описанным видам Андерсона и Имли.

Андерсон (Anderson, 1938, 1945), приняв формы Павлова (Pavlov, 1907) за виды, выделил еще несколько новых по незначительным отличиям от существующих видов. Здесь они рассматриваются как формы.

Мы полностью согласны с Имли (Imlay, 1959) в том, что форма *sollasi* у Павлова, у Стентона (= *B. piochii*, Stanton, 1895, табл. IV, фиг. 4) и *B. sollasi* (Pavl.), у Андерсона (Anderson, 1945, табл. II, фиг. 9—10; табл. III, фиг. 10—11) должна рассматриваться в составе вида *Buchia fischeriana* (Orb.). В этот же вид мы помещаем и *B. eldensis* (Anderson) (Anderson, 1945, табл. IV, фиг. 1—4).

С другой стороны, трудно согласиться с Имли (Imlay, 1970) и Елецким (Jeletzky, 1971) в отнесении крупной *Buchia trigonoides* (Lah.) (Anderson, 1945, табл. XIII, фиг. 4) к *B. aff. okensis* (Pavl.) и *B. occi-*



*dentalis* (Anders.) (Anderson, 1945, табл. XII, фиг. 2) — к *B. terebratuloides* (Lah.) s. l. Об отличии *B. okensis* (Pavl.) и *B. trigonoides* (Lah. non Pavl.) уже говорилось, и здесь эта форма рассматривается как *B. trigonoides* f. *gigas* f. n.

*Buchia occidentalis* (Anders.) ничего общего не имеет с *B. terebratuloides* (Lah.). Это очень своеобразная форма, которая не отличается от *B. syzranensis* (Pavl.) и не похожа ни на один другой вид, поэтому здесь она рассматривается в составе последней.

Имли (Imlay, 1959) в Калифорнии и Орегоне выделял только *Buchia bronni* (Rouill.) (=concentrica у Имли), *B. piochii* (Gabb), *B. fischeriana* (Orb.) и все меловые виды объединил в *B. crassicollis* (Keys.). В последующие годы Имли (Imlay, 1970) отказался от такой крайней точки зрения и, кроме перечисленных видов, признал *Buchia okensis* (Pavl.), *B. uncitoides* (Pavl.), *B. tolmatschowi* (Sok.), *B. inflata* (Toula), *B. pacifica* Jeletzky, *B. keyserlingi* (Lah.), *B. terebratuloides* (Lah.) и, возможно, некоторые другие. Распространение бухий на Тихоокеанском побережье США приведено в табл. 3.

Таблица 3

Распространение бухий по ярусам на Тихоокеанском побережье США (Anderson, 1938, 1945; Imlay, 1959, 1961, 1970)

| Вид                                                 | Окефордский |        | Кимериджский |        | Титонский |        | Берриаский | Валанжинский |        |
|-----------------------------------------------------|-------------|--------|--------------|--------|-----------|--------|------------|--------------|--------|
|                                                     | нижн.       | верхн. | нижн.        | верхн. | нижн.     | верхн. |            | нижн.        | верхн. |
| <i>bronni</i> (Rouill) s. l.                        |             | —      |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>piochii</i> (Gabb.)                              |             |        |              |        |           |        |            |              |        |
| <i>piochii</i> f. <i>lahuseni</i> (Pavl.)           |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>piochii</i> f. <i>hyatti</i> (Pavl.)             |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>piochii</i> f. <i>tenuicollis</i> (Pavl.)        |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>fischeriana</i> (Orb.)                           |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>fischeriana</i> f. <i>andersoni</i> (Pavl.)      |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>fischeriana</i> f. <i>elderensis</i> (Anders.)   |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>fischeriana</i> f. <i>sollasi</i> (Pavl.)        |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>okensis</i> (Pavl.)                              |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>trigonoides</i> f. <i>gigas</i> f. n.            |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>terebratuloides</i> f. <i>regularis</i> (Pavl.)  |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>terebratuloides</i> f. <i>subinflata</i> (Pavl.) |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| <i>keyserlingi</i> (Lah.)                           |             |        |              |        |           | —      |            |              |        |
| aff. <i>tolmatschowi</i> (Sok.)                     |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>inflata</i> (Toula)                              |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>syzranensis</i> (Pavl.)                          |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| ex gr. <i>bulloides</i> (Lah.)                      |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>uncitoides</i> (Pavl.)                           |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>crassicollis</i> (Keys.)                         |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>crassicollis</i> f. <i>americana</i> (Sok.)      |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>solida</i> (Lah.)                                |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| ex gr. <i>pacifica</i> Jeletzky                     |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |
| <i>visingensis</i> (Sok.)                           |             |        |              |        |           |        |            | —            |        |

Остатки ископаемой флоры отсутствуют

Мексика

Бухии известны только из Сьерре-де-Каторсе, откуда они описаны Агильера (Castillo, Aguilera, 1895). Изображения на рисунках в этой работе чрезвычайно плохие, и по ним трудно судить, с какими видами

или формами мы имеем дело. А. П. Павлов (Pavlow, 1907) предполагает, что уверенно здесь можно установить только *Buchia mosquensis* (Buch.) и, возможно, *B. bronni* (Rouill.). Из Мексики Р. Имли (Imlay, 1955, 1959) приводит только *Buchia mosquensis* (Buch.), которая встречается вместе с *Glochiceras fialar* (поздний кимеридж) и с *Kossmatia* и *Durangites* (начало позднего титона, или средневожжский век).

### Новая Зеландия

Хорошие изображения новозеландских бухий (известны только из района зал. Кавиа) имеются в работе Д. Марвика (Marwick, 1953) и К. Флеминга (Fleming, 1959). Приводится три вида: *Buchia plicata* (Zittel), *B. hochstetteri* Fleming и *B. aff. misolica* (Krumbeck). Подход Флеминга к видам бухий нам представляется правильным. Он привел убедительные доказательства конспецифичности *Buchia plicata* (Zittel) и *B. blanfordiana* (Stoliczka). Отличия первой от второй только в более маленьком биссусном ушке и меньшей биссусной выемке на правой створке. Такое отличие вряд ли можно рассматривать как видовое. Возражение против этого у Брунншвейлера (Brunnschweiler, 1963) обосновано очень слабо, и с ним трудно согласиться.

Отличия *Buchia plicata* (Zittel) от *B. mosquensis* (Buch.) того же порядка, что и от *B. blanfordiana* (Stol.), поэтому мы ее рассматриваем так же, как форму *Buchia mosquensis* f. *plicata* (Zittel).

Относительно самостоятельности двух других видов в настоящее время судить трудно. Флеминг (Fleming, 1959) сближает *Buchia hochstetteri* Fleming с *B. spitiensis* (Holdhaus), предполагая даже, что их можно рассматривать как подвиды. Нам представляется, что оснований для этого мало.

Все три вида — *Buchia mosquensis* f. *plicata* (Zittel), *B. hochstetteri* Fleming и *B. aff. misolica* (Krumbeck) — встречены в ярусе Пуаро (Puaroan), который в настоящее время относится к нижнему титону (Fleming, 1960). Но этот возраст нельзя рассматривать как строго доказанный. Множество противоречий отмечено Марвиком (Marwick, 1953), Флемингом (Fleming, 1960) и Брунншвейлером (Brunnschweiler, 1963). Дело в том, что последовательность аммонитов в зал. Кавиа сохраняется такая же, как в Мексике и других регионах (Аркелл, 1961; Imlay, 1970) — внизу слои с *Idoceras*, выше слои с *Virgatosphinctes* (в Новой Зеландии отсутствуют), еще выше слои с *Kossmatia* и, наконец, слои с *Substeuroceras* (тоже отсутствуют). Причем первые повсеместно соответствуют верхам верхнего кимериджа, вторые — нижнему титону, третьи — низам верхнего титона и четвертые — верхам титона. В районе зал. Кавиа (Fleming, 1960) на слоях с *Idoceras* несогласно залегают слои с *Kossmatia*, которые были отнесены к среднему кимериджу, а на них слои с *Uhligites*, *Aulacosphinctoides* и бухиями (нижний титон). На основании находок *Aulacosphinctoides* (верхний кимеридж — нижний титон) Аркелл считает возраст слоев с *Kossmatia* кимериджским, хотя во всех остальных регионах *Kossmatia* приурочена к позднему титону. Нам представляется более правильным допустить, что *Aulacosphinctoides* в Новой Зеландии является реликтом. Во всяком случае, нет доказательств, что здесь *Kossmatia* появились раньше, чем в других районах. Очевидно, слои с бухиями следует рассматривать как верхи портланда (равные верхам средневожжского подъяруса). Это подтверждается и эволюционным уровнем бухий.

### Новая Каледония

Р. Брунншвейлер (Brunnschweiler, 1963) отмечает находку *Buchia bronni* f. *leguminosa* (Stol.) в титоне (формации Ла Фoa). К сожалению

нию, познакомиться с оригинальным описанием не удалось, но находка этого вида в титоне противоречит всем представлениям о его распространении: он нигде не найден выше кимериджа. Вероятнее всего, произошла ошибка в определении вида.

#### Северо-Западная Австралия

Бухии в Австралии известны только из прогиба Каннинг. В литературе приводится три вида: *Buchia subspitiensis* (Krumbeck), *B. subpallasi* (Krumbeck) и *B. aff. blanfordiana* (Stol.) (Teichert, 1940; Fleming, 1959; Brunnschweiler, 1963). В свое время все три вида проанализировал Имли (Imlay, 1955) и пришел к выводу, что первый не отличим от *Buchia spitiensis* (Holdhaus), который в этой работе рассматривается как форма *B. bronni* (Rouill.), а второй и третий — от *B. mosquensis* (Buch.). Мы полностью согласны с этими выводами.

*Buchia bronni* (Rouill.) s. lata и *B. mosquensis* (Buch.) встречены в слоях, вскрытых скважинами близ Дерби, и по возрасту относятся к кимериджу (Teichert, 1940). Оксфорд-кимериджский возраст их, предполагаемый Брунншвейлером (Brunnschweiler, 1963), не обоснован.

*Buchia mosquensis* f. *blanfordiana* (Stol.) обнаружена в алевролитах Джарлемай (хр. Эдгар) и, по мнению Флеминга (Fleming, 1959), синхронна *Buchia mosquensis* f. *plicata* (Zittel). Брунншвейлер считает возраст позднеоксфордским. Нам представляется более верной точка зрения Флеминга.

#### Индонезия

Бухии известны с о-ва Мисол, откуда они описаны Крумбеком (Krumbeck, 1934) и Ванделем (Wandel, 1936). Это *Buchia subspitiensis* (Krumbeck), *B. subpallasi* (Krumbeck) и *B. misolica* (Krumbeck). Наше мнение об объеме первых двух видов изложено выше. *Buchia misolica* (Krumbeck) несколько напоминает некоторые разновидности *B. mosquensis* (Buch.), но изображения и описание Крумбека не дают достаточного материала для окончательного решения.

Слой с *Buchia bronni* (Rouill.) (= *subspitiensis* Krumbeck) и *B. mosquensis* (Buch.) (= *subpallasi* Krumbeck), по Крумбеку, относится к кимериджу. Стратиграфическая позиция *B. misolica* (Krumbeck) в настоящее время неясна. Логично было бы считать ее синхронной бухиевым слоям Новой Зеландии, как это делает Брунншвейлер (Brunnschweiler, 1963), но не исключено, что она несколько древнее.

#### Сихотэ-Алинь и Западное Приохотье

Опубликованных изображений бухий по этому региону чрезвычайно мало (Sokolov, 1912; Пчелинцева, 1962; Лебедев, Паракецов, 1975). Табл. 4 — распространение бухий — составлена в основном по собственным коллекциям автора, по материалам, любезно переданным нам В. Н. Верещагиным, и по коллекциям Северного Сихотэ-Алиня, с которыми нас познакомил Л. Д. Третьякова.

В объем вида *Buchia bronni* (Rouill.), помимо отмеченных выше форм, введены *B. solodurensis* (Lor.) и *B. kirghisensis* (Sok.). Здесь этот вид на формы не разделен.

В Северном Сихотэ-Алине и в Торомском прогибе в верхах юры и непосредственно под базальной пачкой берриаса встречаются формы, которые определяются как *Buchia aff. mosquensis* (Buch.), *B. cf. mosquensis* (Buch.) или *ex gr. mosquensis* (Buch.). В большинстве случаев это образцы неудовлетворительной сохранности, но несомненно относятся к этому виду. Они помещены в табл. 4 как *B. aff. mosquensis* (Buch.). Такое положение этого вида пока нигде в других районах не зафиксировано.

Распространение бухий по ярусам в Сихотэ-Алине и в Западном Приохотье (Пчелинцева, 1962; Лебедев, Паракецов, 1975; коллекции автора и Л. Д. Третьяковой)

| Вид                                  | Оксфордский |        | Кимериджский |        | Волжский |        |        | Берриаский | Валанжинский |        |
|--------------------------------------|-------------|--------|--------------|--------|----------|--------|--------|------------|--------------|--------|
|                                      | нижн.       | верхн. | нижн.        | верхн. | нижн.    | средн. | верхн. |            | нижн.        | верхн. |
| bronni (Rouill.) s. l.               | —           | —      |              |        |          |        |        |            |              |        |
| mosquensis (Buch.)                   |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| mosquensis f. lindstroemi (Sok.)     |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| mosquensis f. rugosa (Fisch.)        |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| aff. mosquensis (Buch.)              |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| piochii (Gabb.)                      |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| piochii f. lahusei (Pavl.)           |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| piochii f. tenuicollis (Pavl.)       |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| fischeriana (Orb.)                   |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| volgensis (Lah.)                     |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| okensis (Pavl.)                      |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| trigonoides (Lah.)                   |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| terebratuloides f. angulata (Pavl.)  |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| terebratuloides f. regularis (Pavl.) |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| keyserlingi (Lah.)                   |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| inflata (Toula) s. l.                |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| syzranensis (Pavl.)                  |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| aff. syzranensis (Pavl.)             |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| sublaevis f. majuscula (Lah.)        |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| tolli (Sok.)                         |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| sibirica (Sok.)                      |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| bulloides (Lah.)                     |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| uncitoides (Pavl.)                   |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| crassicollis (Keys.)                 |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| crassicollis f. americana (Sok.)     |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| crassicollis f. gracilis (Lah.)      |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| solida (Lah.)                        |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| pacifica Jeletzky                    |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| visingensis (Sok.)                   |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |

В объем *Buchia inflata* (Toula) нами включена *B. wollossowitschi* (Sok.). Эта форма очень часто встречается в валанжинских отложениях.

*Buchia syzranensis* (Pavl.) в типичном виде встречается редко в раннем валанжине, а близкие, но более мелкие формы распространены шире и встречаются как в берриасе, так и в раннем валанжине. Я отношу их к *B. aff. syzranensis* (Pavl.). Остальные виды приняты в том же объеме, что и в предыдущих регионах.

#### Северо-Восток СССР

Описаний бухий из этого региона также очень мало. Нам они известны по работам В. И. Бодылевского (1929, 1937), К. В. Паракецова (1968), по Полевым атласам (Верещагин и др., 1965; Ефимова и др., 1968) и по коллекциям, с которыми нас любезно знакомил В. Н. Верещагин и частично передал нам. Распространение видов подробно ос-

вещено у М. А. Пергамент (1965), Г. Н. Авдейко (1968), К. В. Паракецова (1970), в Геологии СССР, т. 30 (1970) и др.

В последние годы бухиями Северо-Востока СССР занимается К. В. Паракецов. Многие формы А. П. Павлова (Pavlov, 1907) он рассматривает как самостоятельные виды, и в этом отношении его подход к изучению бухий близок к подходу Андерсона (Anderson, 1945). Эти формы нами объединены в виды с более широкими границами.

С некоторыми определениями К. В. Паракецова трудно согласиться. Основные разногласия следующие:

По К. В. Паракецову  
(Ефимова и др., 1968)

В данной работе

*Buchia trigonoiles* (Lah.)

*Buchia cf. terebratuloides* (Lah.)

Табл. 102, фиг. 3

*B. krotovi* (Pavl.),

*B. fischeriana* (Orb.)

Табл. 102, фиг. 4

(Верецагин и др., 1965)

*Buchia krotovi* (Pavl.)

Табл. 1, фиг. 5

*B. piochii* (Gabb)

*Buchia lahuseni* (Pavl.)

*B. terebratuloides f. regularis*  
(Pavl.)

Табл. 2, фиг. 1а

*Buchia aff. robusta* (Pavl.)

*B. terebratuloides f. regularis*  
(Pavl.)

Табл. 2, фиг. 5

*Buchia elliptica* (Pavl.)<sup>1</sup>

*B. terebratuloides f. regularis*  
(Pavl.)

Табл. 4, фиг. 5а

*Buchia unshensis* (Pavl.)

*B. inflata f. crassa* (Pavl.)

Табл. 4, фиг. 4

*Buchia bulloides* (Lah.)

*B. solida* (Lah.)<sup>1</sup>

Табл. 5, фиг. 1

*Buchia visingensis* (Sok.)

*B. syzranensis* (Pavl.)

Табл. 5, фиг. 3

*Buchia crassa* (Pavl.)

*B. bulloides* (Lah.)

Табл. 6, фиг. 2

*Buchia crassicollis* (Keys.)

*B. aff. solida* (Lah.)

1. Табл. 7, фиг. 1

*B. pacifica* Jeletzky

2. Табл. 7, фиг. 3, 4

*Buchia sublaevis* (Keys.)

*B. inflata* (Tzula)

Табл. 7, фиг. 5

Распространение бухий на Северо-Востоке СССР приведено в табл. 5.

#### РУБЕЖИ В ЭВОЛЮЦИИ BUCHIA

Анализ всех вышеизложенных материалов по распространению бухий в Тихоокеанской области позволяет наметить определенные рубежи в развитии этого рода для всей области:

I. Первые представители бухий известны в верхнеоксфордских — нижнекимериджских слоях. Наиболее ранним представителем является *Buchia bronni* (Rouill.) s. l. со всеми своими разновидностями. В верхнем кимеридже этот вид нигде не обнаружен.

II. В раннем кимеридже появляется *Buchia mosquensis* (Buch.) и наибольшего расцвета достигает (доминирует) в ранневолжском веке. Появление этого вида является вторым заметным рубежом.

III. Сочетание *B. mosquensis* (Buch.) и *B. bronni* (Rouill.) харак-

## Распространение бухий по ярусам на Северо-Востоке СССР (Паракецов, 1968, 1970)

| Вид                                  | Окефордский |        | Кимериджский |        | Волжский |        |        | Берриаский | Валанжинский |        |
|--------------------------------------|-------------|--------|--------------|--------|----------|--------|--------|------------|--------------|--------|
|                                      | нижн.       | верхн. | нижн.        | верхн. | нижн.    | среди. | верхн. |            | нижн.        | верхн. |
| bronni (Rouill.)                     |             | —      |              |        |          |        |        |            |              |        |
| bronni f. kirghisensis (Sok.)        |             | —      |              |        |          |        |        |            |              |        |
| mosquensis (Buch.)                   |             | —      |              |        |          | —      |        |            |              |        |
| mosquensis f. lindstroemi (Sok.)     |             | —      |              |        |          |        |        |            |              |        |
| mosquensis f. rugosa (Fisch.)        |             | —      |              |        |          |        |        |            |              |        |
| piochii (Gabb.)                      |             |        |              |        |          |        |        |            |              |        |
| piochii f. lahusei (Pavl.)           |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| piochii f. tenuicollis (Pavl.)       |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| fischeriana (Orb.)                   |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| volgensis (Lah.)                     |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| okensis (Pavl.)                      |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| trigonoides (Lah.)                   |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| terebratuloides f. regularis (Pavl.) |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| keyserlingi (Lah.)                   |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| inflata (Toula)                      |             |        |              |        |          |        |        | —          |              |        |
| inflata f. crassa (Pavl.)            |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| svzranensis (Pavl.)                  |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| sibirica (Sok.)                      |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| bulloides (Lah.)                     |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| uncitoides (Pavl.)                   |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| crassicollis (Keys.)                 |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| crassicollis f. gracilis (Lah.)      |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| solida (Lah.)                        |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |
| pacifica Jeletzky                    |             |        |              |        |          |        |        | —          | —            | —      |

терно для раннего кимериджа. *Buchia bronni* (Rouill.) вымирает в конце века, и этот рубеж фиксируется повсеместно.

IV. Рубеж кимеридж — волжский век в наиболее полных разрезах Северо-Востока СССР фиксируется по первому появлению *Buchia piochii* (Gabb.), в других регионах этот вид появляется несколько позднее. В целом ранневолжский век характерен сочетанием *B. mosquensis* — *B. piochii*, причем в начале века преобладает первый вид, в конце — второй.

V. Рубеж ранневолжский — средневолжский век более четкий. Здесь впервые появляются *Buchia fischeriana* (Orb.) и *B. terebratuloides f. angulata* (Pavl.). Средневолжский век знаменует собой начало расцвета *Buchia piochii* (Gabb.) и вымирание *B. mosquensis* (Buch.). Наиболее широко распространенные формы последнего вида еще встречаются в небольшом количестве в начале века и полностью вымирают к его середине. На смену им приходит наиболее молодая форма *B. mosquensis f. blanfordiana* (Stol.), но и она не переходит рубеж средний — поздний волжский век. Некоторой аномалией в развитии этого вида являются *B. aff. mosquensis* (Buch.) в Сихотэ-Алине и в Западном Приохотье, но они еще слабо изучены, и не исключено, что в этих местонахождениях имеется скрытое несогласие между юрой и мелом и базальные слои последнего залегают на средневолжских образованиях.

VI. На рубеже средний — поздневожский век впервые появляются *Buchia piochii* f. *tenuicollis* (Pavl.), *B. trigonoides* (Lah.) и *B. terebratuloides* f. *regularis* (Pavl.), несколько позднее — *B. terebratuloides* f. *subinflata* (Pavl.) и *B. syzranensis* (Pavl.). Этот век характеризуется максимальной численностью и изменчивостью *B. piochii* (Gabb.).

VII. На рубеже вожский век — берриас впервые появляются *Buchia okensis* (Pavl.) и *B. volgensis* (Lah.). В берриасский век продолжают существовать практически все поздневожские виды. Разновидности *Buchia piochii* (Gabb.) чаще встречаются в начале века и постепенно вымирают к концу его.

VIII. Следующий рубеж намечается внутри берриаса, когда появляются *Buchia uncitoides* (Pavl.). Вместе с ней продолжают существовать *B. volgensis* (Lah.), *B. trigonoides* (Lah.) и некоторые формы *B. terebratuloides* (Lah.).

IX. Рубеж берриас — валанжин отмечен появлением «типичных меловых» бухий — *B. keyserlingi* (Lah.), *B. tolmatschowi* (Sok.), *B. visingensis* (Sok.), *B. inflata* (Toula), *B. crassicollis* (Keys.) s. s., *B. solida* (Lah.), *B. pacifica* Jeletzky и др. В это же время продолжают существовать *Buchia uncitoides* (Pavl.), *B. volgensis* (Lah.) и некоторые другие.

X. Рубеж ранний валанжин — поздний валанжин в развитии бухий выражен плохо. В поздневаланжинском веке не появляются новые виды, а продолжают существовать вздутые и крупные формы *Buchia keyserlingi* (Lah.), *B. inflata* (Toula), *B. bulloides* (Lah.), *B. crassicollis* (Keys.) и *B. solida* (Lah.), но два последних вида явно преобладают.

Намеченные рубежи нельзя рассматривать как истинные даты появления того или иного вида. Новый вид, несомненно, появлялся раньше, но первые его формы или не сохранились в геологической летописи, или встречаются чрезвычайно редко и еще столь невыразительны, что исследователи не решаются их идентифицировать. Следовательно, это рубежи появления уже зрелых форм вида.

Рассмотренные рубежи неравнозначны. Одни из них достаточно четки (II, V, IX), другие менее четки (III, VI, VII, VIII), третьи выражены слабо (IV, X). Рубежи четкие, когда появляются контрастные виды или несколько видов сразу; менее четкие, когда одни вымирают, а другие, существовавшие с ними, продолжают жить (чаще это начало расцвета последних — III, VI), или появляются виды, имеющие общее сходство с предыдущими (*fischeriana* — *volgensis* — VII, *piochii* — *uncitoides* — VIII); слабо выраженные, когда новые виды не появляются (X) или новые виды вначале не играют существенной роли в палеоценозах (IV).

Из этого анализа вытекает, что по бухиям граница юры и мела менее четко выражена, чем границы нижнего и среднего вожских подъярусов и берриаса и валанжина. С точки зрения практической стратиграфии, она достаточно четкая, так как именно здесь появляются *Buchia volgensis* (Lah.) и *B. okensis* (Pavl.), и отбивается хорошо, особенно в тех районах, где эти виды (или один из них) появляются сразу в большом количестве экземпляров и представлены различными формами (например, Западная Канада). Но с эволюционной точки зрения такой четкости не наблюдается. *Buchia volgensis* (Lah.) и *B. okensis* (Pavl.) являются прямыми потомками *B. fischeriana* (Orb.), от которой они ответвились, по-видимому, в конце поздневожского века. В это время появились широкие формы *B. fischeriana* (Orb.), близкие к *B. volgensis* (Lah.) или *B. okensis* (Pavl.). В начале берриасского века наблюдается аналогичная картина: имеются формы, которые трудно уверенно отнести к какому-либо из этих трех видов.

Зоны Тихоокеанской области по бухиям и их корреляция со стандартными зонами Средиземноморской и Борсальной областей

| Система | Средиземноморская область, Зап. Европа |         | Борсальная область |      | Тихоокеанская область       |                                                        |                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                             |
|---------|----------------------------------------|---------|--------------------|------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|         | Отдел                                  | Зона    | Подъярус           | Зона | Предлагаемые зоны по бухиям | Зап. Канада (Jeletzky, 1965, 1970, 1971) без аммонитов | Тихоокеанское побережье США (Imray, 1970) без аммонитов |                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                             |
| Меловая | Валанжинский                           | Верхний | Подъярус           | Зона | Верхний                     | Dichotomites petschourensis                            | Solida                                                  | Преобладают <i>B. solida</i> , <i>B. crassicolis</i> | Buchia crassicolis., <i>B. solida</i>                                                                                                                                              |                                             |
|         |                                        |         |                    |      |                             |                                                        |                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                    | Сaynoceras verrucosum                       |
|         | Валанжинский                           | Нижний  | Подъярус           | Зона | Нижний                      | Polyptychites michalskii                               | Temnoptychites hoplioides                               | Pacifica-inflata                                     | <i>B. keyserlingi</i> , <i>B. inflata</i> , <i>B. sibirica</i> , <i>B. bulloides</i> , <i>B. crassicolis</i> , <i>B. solida</i> , <i>B. pacifica</i> , <i>B. visingensis</i> и др. | Buchia keyserlingi                          |
|         |                                        |         |                    |      |                             |                                                        |                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                             |
|         | Веррасский                             | Верхний | Подъярус           | Зона | Веррасский                  | Bojarkia meszhnikovi                                   | Surites analogus                                        | Uncitoides                                           | <i>B. uncitoides</i> , <i>B. volgensis</i> , <i>B. okensis</i> , <i>B. fischeriana</i> и др.                                                                                       | Buchia uncitoides, редкие <i>B. okensis</i> |
|         |                                        |         |                    |      |                             |                                                        |                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                             |
|         | Веррасский                             | Верхний | Подъярус           | Зона | Веррасский                  | Hectoroceras kochi                                     | Chetaites sibiricus                                     | Volgensis-okensis                                    | <i>B. volgensis</i> , <i>B. okensis</i> и все позднелужские виды                                                                                                                   | Buchia okensis                              |
|         |                                        |         |                    |      |                             |                                                        |                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                    |                                             |



|             |         |         |                                                    |                                                    |                                                                                                                                                                                                         |                   |                                                                                                                        |                                                                              |                                      |
|-------------|---------|---------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Литонский   | Верхний | Верхний | Virgatospinctes transitorius                       | Berriasella chaperi                                | Chetaites chetae<br>Craspedites taimyrensis<br>Craspedites originalis<br>Craspedites okensis s. s.<br>Virgatospinctes exoticus<br>Epirigatites nikitini<br>Virgatites virgatus<br>Dopsoplanites panderi | Tenuicollis       | B. piochii f. tenuicollis и другие разновидности, B. fischeriana, B. terebratuloides с разновидностями, B. trigonoides | Buchia terebratuloides s. l.<br>Buchia sp. aff. okensis                      | Buchia aff. okensis                  |
| Литонский   | Верхний | Верхний | Berriasella delfinensis                            | Berriasella ciliata                                | Subplanites pseudocythicus<br>Subplanites sokolovi<br>Subplanites klimovi<br>Gravesia spp.                                                                                                              | Piochii           | B. piochii с разновидностями, B. fischeriana, B. terebratuloides f, angulata, редкие B. mosquensis                     | B. piochii<br>Buchia cf. blanfordiana<br>Buchia piochii<br>Buchia mosquensis | B. piochii<br>Buchia eldicensis      |
| Кимриджский | Верхний | Верхний | Glochiceras lithographicum                         | Glochiceras lithographicum                         | Aulacostephanus autissiodorensis<br>Aulacostephanus mutabilis<br>Rasenia cymodoce<br>Pictonia baylei                                                                                                    | Mosquensis        | B. mosquensis со всеми разновидностями. Внизу встречается B. piochii, иверху она преобладает                           | Зон нет                                                                      | Остатки ископаемой фауны отсутствуют |
| Окфордский  | Верхний | Верхний | Epipeltoceras biammatum<br>Perispinctes plicatilis | Epipeltoceras biammatum<br>Perispinctes plicatilis | Ameoboceras kitchini                                                                                                                                                                                    | Bronni-mosquensis | B. bronni s. l., B. mosquensis s. l.                                                                                   | Зон нет                                                                      | Зон нет                              |
| Окфордский  | Нижний  | Нижний  | Cardioceras cordatum<br>Quenstedtoceras mariae     | Cardioceras cordatum<br>Quenstedtoceras mariae     | Ameoboceras alternans<br>Cardioceras cordatum                                                                                                                                                           | Bronni ?          | B. bronni со всеми разновидностями                                                                                     | Зон нет                                                                      | Зон нет                              |

Именно из-за этих обстоятельств в некоторых разрезах граница юры и мела имеет несколько расплывчатый характер.

На основании этого факта и анализа по другим видам бухий можно сделать вывод, что берриасский ярус по бухиям более тесно связан с волжским ярусом, чем с валанжинским.

### ЗОНЫ ПО БУХИЯМ

Намеченные рубежи изменения комплексов бухий мы предлагаем рассматривать как границы зон по бухиям для Тихоокеанской области (табл. 6). Зоны названы по одному (иногда двум) индекс-виду или индекс-форме, но определяются набором видов (форм) зонального комплекса, отражающего определенные этапы эволюционного развития палеоценозов: бухий. В этом отношении рассматриваемые зоны близки к экостратиграфическим зонам (Красилов, 1974).

По объему они несомненно больше, чем зоны по аммонитам, но, поскольку во многих разрезах аммониты отсутствуют или очень редки и плохой сохранности, а бухий весьма обильны, зональная схема поможет расчленять и коррелировать даже значительно удаленные друг от друга разрезы. В каждом отдельном регионе количество местных зон может быть больше (табл. 6 — Западная Канада, США), учитывая конкретное (местное) распространение видов или форм. Мы не исключаем, что при дальнейшем изучении бухий дробность зонального членения возрастет.

К табл. 6 необходимо сделать следующее замечание. Зональное расчленение Бореальной области разработано на Русской платформе (Стратиграфия СССР. Юрская система, 1972), но поскольку имеются сомнения в полноте здесь разрезов верхов верхневолжского подъяруса и низов берриаса (Imlay, 1970; Jeletzky, 1971; и др.), зональное деление верхневолжского подъяруса и берриасского яруса приведено в табл. 6 по Северной Сибири (Граница юры и мела..., 1972).

### ЛИТЕРАТУРА

- Авдейко Г. Н. Нижнемеловые отложения севера Тихоокеанского кольца, М., «Наука», 1968, 136 с.
- Аркелл В. Юрские отложения земного шара. М., ИЛ, 1961, 801 с.
- Бодылевский В. И. Ауцеллы из бассейна р. Сюрюктах в хребте Черского.— «Изв. Геолкома», 1929, 42, № 6, с. 705—710.
- Бодылевский В. И. О некоторых фаунах из меловых отложений Колымского края и Западной Камчатки.— «Материалы по изуч. Охотско-Колымского края», 1937, сер. 1, вып. 5, с. 51—64.
- Верещагин В. Н., Кинасов В. П., Паракецов К. В., Терехова Г. П. Полевой атлас меловой фауны Северо-Востока СССР. Магадан, 1965, с. 66.
- Геология СССР, т. 30. Северо-Восток СССР. Геологическое описание. Кн. 1. М., «Недра», 1970, 548 с.
- Герасимов П. А., Михайлов Н. П. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы.— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1966, № 2, с. 118—138.
- Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе, Новосибирск, «Наука», 1972, с. 312.
- Ефимова А. Ф., Кинасов В. П., Паракецов К. В., Полуботко И. В., Репин Ю. С., Дагис А. С. Полевой атлас юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Магадан, 1968, с. 144.
- Красилов В. А. Зональная стратиграфия и принцип регионального параллелизма.— «Геол. и геоф.», 1974, № 8, с. 11—17.
- Лагузен И. Ауцеллы, встречающиеся в России.— «Труды Геолкома», 1888, т. 8, № 1, с. 1—29.
- Лебедев Е. Л., Паракецов К. В. О границе юры и мела в континентальных отложениях Дальнего Востока.— «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1975, № 4.
- Паракецов К. В. Новая позднеюрская ауцелла Северо-Востока СССР.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных, вып. 2, ч. 1. М., «Недра», 1968, с. 189—190.
- Паракецов К. В. Детальный разрез волжского яруса на реке Пеженке (бассейн р. Большого Аюя).— «Труды СВКНИИ», 1970, вып. 37, с. 141—156.

- Пергамент М. А. Иноцерамы и стратиграфия мела Тихоокеанской области.— «Труды Геол. ин-та АН СССР», 1965, вып. 118, с. 1—97.
- Пчелинцева Г. Т. Стратиграфия и фауна пластинчатожаберных Западного Приохотья.— «Труды геол. музея им. Карпинского АН СССР», 1962, вып. 9.
- Соколов Д. Н. Ауцеллы Тимана и Шницбергена.— «Труды Геолкома, нов. сер.», 1908, вып. 36, с. 1—29.
- (Соколов Д. Н.) Sokolov D. N. Uber Akad. Fr. Schmidt's Fossilien-sammlungen aus dem Amurland.— «Труды Геол. музея им. Петра Великого Ак. Наук», 1912, т. 6, вып. 6, с. 153—166.
- Стратиграфия СССР. Юрская система. М., «Недра», 1972, с. 528.
- Anderson F. M. Lower Cretaceous deposits in California and Oregon.— Geol. Soc. America, Spec. Papers, 1938, N 16, p. 1—214.
- Anderson F. M. Knoxville series in the California Mesozoic.— Bull. Geol. Soc. America, 1945, vol. 59, p. 909—998.
- Brunnschweiler R. O. A Review of the sequence of Buchia species in the Jurassic of Australasia.— Proc. Royal Soc. Victoria, 1963, vol. 76, p. 163—168.
- Castillo A. y Aguilera J. Fauna fosil de la Sierra de Catorce, San Luis Potosi.— Bol. Com. Geol. Mexico, 1895, vol. 1, p. 1—55.
- Crickmay C. H. Fossils from the Harrison Lake area, British Columbia.— Bull. Nat. Museum Canada, 1930, vol. 63, p. 33—66.
- Eichwald E. Geognostisch-paleontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleutischen Insel. St. Petersburg, 1871, S. 116.
- Fleming C. A. Buchia plicata (Zittel) and its allies, with a description of a new species, Buchia hochstetteri.— N. Z. J. Geol. Geophys., 1959, N 2, p. 889—904.
- Fleming C. A. The Upper Jurassic sequence at Kawhia, New Zealand, with reference to the ages of some Tethyan guide fossils.— Internat. Geol. Cong. XXI, Copenhagen, 1960, pt 21, p. 264—269.
- Holdhaus K. The fauna of the Spiti Shales. Lamellibranchiata and Gastropoda.— Palaeont. Indica, 1913, Mem. ser. 15, vol. 4, pt 2, p. 397—456.
- Imlay R. W. Characteristic Jurassic mollusks from northern Alaska.— U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, 1955, N 274-D, p. 69—96.
- Imlay R. W. Succession and speciation of the pelecypod Aucella.— U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, 1959, N 314-g, p. 155—169.
- Imlay R. W. Characteristic Lower Cretaceous megafossils from northern Alaska.— U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, 1961, N 335, p. 1—74.
- Imlay R. W., Jones D. L. Ammonites from the Buchia zones in northwestern California and southwestern Oregon.— U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, 1970, N 647-B, p. 1—59.
- Jeletzky J. A. Uppermost Jurassic and Cretaceous rocks of Aklavik Range, Northeastern Richardson Mountains, Northwest Territories.— Canada Geol. Surv., 1958, Paper 58-2, p. 1—84.
- Jeletzky J. A. Early Lower Cretaceous (Berriasian and Valanginian) of the Canadian Western Cordillera, British Columbia, in Illustrations of Canadian.— Canada Geol. Surv., 1964, Paper 64-6, p. 1—18.
- Jeletzky J. A. Late Upper Jurassic and Early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia.— Canada Geol. Surv., 1965, Bull. 103, p. 1—70.
- Jeletzky J. A. Marine Cretaceous biotic provinces and paleogeography of Western and Arctic Canada: illustrated by a detailed study of ammonites.— Canada Geol. Surv., 1970, Paper 22, p. 1—92.
- Jeletzky J. A. Biochronology of Jurassic-Cretaceous transition beds in Canada.— Geol. Surv., 1971, Paper 71-16, p. 1—8.
- Krumbeck L. Die Aucellen des Malms von Misol.— Neues Jahrb., 1934, Beilage-Band 71, Abh. B, p. 422—469.
- Marwick J. Divisions and Faunas of the Hokonui System (Triassic and Jurassic).— N. Z. Geol. Surv., Paleont. Bull., 1953, N 21, p. 1—132.
- Pavlov A. P. Enchainement des Aucelles et Aucellines du Cretace Russe.— Soc. Natur. Moscou, 1907, Nouv. mem., t. 17, liv. 1, p. 1—93.
- Pompecky J. F. Ueber Aucellen und Aucellen-ähnliche Formen.— Neus Jahrb., Miner., Geol. und Palaeont., 1901, Bd 14, S. 319—366.
- Stanton T. W. Contributions to the Cretaceous paleontology of the Pacific coast—the fauna of the Knoxville beds.— U. S. Geol. Surv., 1895, Bull. 133, p. 1—85.
- Teichert C. Marine Jurassic of East Indian affinities at Broome, Northwestern Australia.— Journ. Royal Soc. Western Australia, 1940, vol. 26, p. 103—118.
- Wandel G. Beitrage zur Kenntnis der jurassischen Molluskenfauna von Misol, Ost-Celebes, Buton, Seran und Jamdena.— Neues Jahrb. Miner., Geol. und Palaeont., 1936, Bd 75, S. 447—526.
- Waterston C. D. The Stratigraphy and Palaeontology fo the Jurassic Rocks of Eathie (Cromarty).— Trans. Royal Soc. Edinburgh, 1951, vol. 62, p. 33—51.
- White C. A. On Mesozoic fossils.— U. S. Geol. Surv., 1884, Bull. 4, p. 1—36.
- White C. A. Remarks on the genus Aucella, with special reference to its occurrence in California.— U. S. Geol. Surv., 1889, Mon. 31, p. 226—233.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Красилов В. А. Геологическая история Пацифики и палеонтологические исследования                                        | 5   |
| Красилов В. А., Бураго В. И., Шорохова С. А. Изофлоры Северной Пацифики                                                | 10  |
| Полярков Б. В. Распространение фораминифер в девонских отложениях Тихоокеанского пояса                                 | 28  |
| Никитина А. П. К вопросу о зоогеографическом районировании морей Тихоокеанского пояса в карбоне и перми по фузулонидам | 40  |
| Онопrienко Ю. И. Раннекаменноугольные ругозы северо-западной части Тихоокеанского пояса                                | 50  |
| Захаров Ю. Д. Особенности географической дифференциации морских беспозвоночных раннего триаса                          | 63  |
| Бурий И. В.; Жарникова Н. К. Палеобиогеографическое районирование бассейна Тихого океана в триасовое время             | 89  |
| Бурий Г. И. Триасовые конодонты Приморья и их распространение в Тихоокеанском поясе                                    | 114 |
| Репин Ю. С. Раннеюрские аммониты севера Пацифики                                                                       | 123 |
| Коновалов В. П. Род <i>Buchia</i> в Тихоокеанской области                                                              | 139 |

## CONTENTS

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Krassilov V. A. Geological history of the Pacific realm and paleontological investigations                                    | 5   |
| Krassilov V. A., Burago V. I. and Schorochova S. A. Isoflores of the North Pacific realm                                      | 10  |
| Pojarkov B. V. Distribution of the Devonian foraminifera in the circum-Pacific belt                                           | 28  |
| Nikitina A. P. On the problem of the Fusulinid provinciality in the circum-Pacific belt in the Carboniferous and Permian time | 40  |
| Onoprienko Ju. I. Early Carboniferous Rugosa of the northwestern part of the Pacific belt                                     | 50  |
| Zakharov Ju. D. The main features of geographic differentiation of the marine invertebrates in the Early Triassic time        | 63  |
| Burij I. V. and Zharnikova N. K. The Triassic biogeography of the Pacific realm                                               | 89  |
| Burij G. I. Triassic conodonts of Primorye and their distribution in the Pacific belt                                         | 114 |
| Repin Ju. S. Early Jurassic ammonites of the North Pacific realm                                                              | 123 |
| Konovalov V. P. The genus <i>Buchia</i> in Pacific realm                                                                      | 139 |

### ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА ТИХООКЕАНСКОГО ПОЯСА

Редактор **Н. А. Вандакурова**. Техн. редактор **Н. И. Павлова**. Корректор **И. В. Здорова**. Художник **С. М. Черкасов**.

ВД 07384. Сдано в набор 21/III 1977 г. Подписано в печать 17/VI 1977 г.  
Формат 70×108/16. Усл. печ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 13,26. Тираж 800 экз.  
Бумага тип. № 1. Цена 1 р. 33 к. Заказ 134.

Редакционно-издательский отдел  
Дальневосточного научного центра Академии наук СССР  
690000, Владивосток, Ленинская, 50

Полиграфический комбинат Управления издательств, полиграфии  
и книжной торговли Приморского крайисполкома  
Владивосток, Океанский пр., 69

**Геологическая история Пацифики и палеонтологические исследования.** В. А. Красилов. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 5—9.

Влияние геологических событий на эволюцию биоценозов и провинциальность биоты — основная проблема, в решении которой палеонтология взаимодействует с геотектоникой и геофизикой. В эволюции различных групп организмов, а также в эволюции фаунистических и флористических связей между Восточной Азией и Северной Америкой намечается определенная периодичность, связанная с периодичностью тектонической активизации.

Библ. 17.

**Изофлоры Северной Пацифики.** В. А. Красилов, В. И. Бураго, С. А. Шорохова. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 10—27.

Совпадение этапов развития позднепалеозойских — кайнозойских флор Восточной Азии и Северной Америки указывает на синхронное действие тектонических и климатических факторов. Вплоть до раннего мела сохраняется значительное сходство между флорами субтропической зоны Восточной Азии и западных районов США, которое можно объяснить миграциями через Тихий океан в средних широтах или конвергенцией. Трансберингийские связи приобретают большое значение начиная с датского века. Пермские — меловые изофлоры практически параллельны экватору, датская изофлора на восточном побережье сдвинута к северу на 3—4°, а эоценовая — на 10°. Сдвиг палеогеновых изофлор можно объяснить увеличением климатической асимметрии побережий Тихого океана.

Ил. 4, библ. 95.

**Распространение фораминифер в девонских отложениях Тихоокеанского пояса.** Б. В. Поярков. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 28—39.

В статье перечисляются основные местонахождения и видовой состав фораминифер, найденных в девонских отложениях Тихоокеанского пояса (Индигино-Колымская, Монголо-Охотская, Калифорнийско-Канадская и Австралийская биогеографические провинции). Отмечаются основные черты экологии девонских простейших. Анализ их распространения показывает, что в раннем девоне и эйфельском веке обмена фораминиферами между Новым и Старым светом не было. Во второй половине девона формирование комплексов секреторных известковых фораминифер шло благодаря миграции фауны из Урало-Тянь-Шаньской биогеографической провинции тремя путями: через Арктический бассейн в Калифорнийско-Канадскую провинцию; вдоль северной окраины Ангариды в Индигино-Колымскую и далее в Монголо-Охотскую провинцию; вдоль южного окончания Сино-Гобии в Юго-Восточную Азию.

Табл. 6, библ. 33.

**К вопросу о зоогеографическом районировании морей Тихоокеанского пояса в карбоне и перми по фузулинидам.** А. П. Никитина. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 40—49.

В северной части Тихоокеанского кольца наиболее богатые фузулинидовые фауны известны южнее 50° с. ш. Бедность систематического состава фаун более северных районов, возможно, связана с их существованием в зоне влияния Бореального пояса. В карбоне и в начале ранней перми фузулинидовые фауны Приморья наибольшее сходство обнаруживали с фаунами Евразийской и Кавказо-Синийской областей. В фаунах Японии сказываются черты фаун Северо-Американской области. На основании существования в перми Приморья двух существенно различающихся сообществ фузулинид Восточное Приморье включено в состав Тихоокеанской области, Южное Приморье — в состав Кавказо-Синийской области. Наиболее свободный обмен фаун между Тихоокеанской, Евразийской (в перми — Кавказо-Синийской) и Северо-Американской областями существовал в московском веке и в ранней перми, затрудненный — в конце гжелского века и в конце перми. На рубеже карбона и перми и на рубеже перми и триаса во многих районах Тихоокеанского кольца преобладал континентальный режим.

Табл. 2, библ. 31.

**Раннекаменноугольные ругозы северо-западной части Тихоокеанского пояса.** Ю. И. Оноприенко. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 50—62.

Изучение комплексов раннекаменноугольных ругоз Северо-Востока СССР, сопоставление их с комплексами других регионов позволяют принять северо-западную часть Тихоокеанского пояса за центр расселения турнейского сем. *Uraliniidae* с путями миграции через Китай в Кузбасс, Закавказье и Иран и через Арктическую провинцию на Урал и в Западную Европу. Установлено полное отсутствие связей в турнейское время между комплексами ругоз восточной и западной частей Тихоокеанского пояса. Эта связь намечается лишь в конце турнейского века и становится очевидной в среднем и позднем визе. Отмечается «взрывной» характер эволюции ругоз в турнейское время, что выразилось в практически одновременном появлении большинства родов, принадлежащих семействам *Uraliniidae* и *Cyathopsidae*.

Табл. 1, библи. 39.

**Особенности географической дифференциации морских беспозвоночных раннего триаса.** Ю. Д. Захаров. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 63—88.

Число и местоположение центров интенсивного формообразования морских беспозвоночных в течение раннетриасовой эпохи не оставались постоянными. Обнаруживается тесная фаунистическая связь Западной Пацифики рассматриваемой эпохи с бассейном Тетис и несколько более ослабленная связь этих областей с районом запада США; представляется, что обмен между фаунами западной и восточной частей Пацифики осуществлялся через приэкваториальные районы; Средиземноморье сообщалось с морями запада США, по-видимому, только через акваторию Тихого океана. Обедненный состав различных групп организмов Бореального и Австрального (Нотального) поясов по сравнению с Тетическим служит одним из доказательств существования в раннем триасе более или менее выраженной климатической зональности. Асимметрия в географическом распределении цефалопод (по отношению к экватору) связывается с опреснением вод раннемезозойского Бореального бассейна. Естественной реакцией различных групп организмов на необычные условия конца палеозоя — начала мезозоя явилось сокращение их численности, снижение таксономического разнообразия, уменьшение ареала. Аммоноиды восстановили (а затем и превысили) свою былую численность и таксономическое разнообразие в середине раннего триаса, двустворки — в начале позднего триаса. Брахиоподы в мезозойское время не подошли к тому уровню разнообразия, которого они достигли в позднем палеозое. Биосфера раннего триаса существенно изменилась по сравнению с пермской за счет потери преимущественно малоактивных форм органического мира.

Табл. 8, библи. 111.

**Палеобиогеографическое районирование бассейна Тихого океана в триасовое время.** И. В. Бурый, Н. К. Жарникова. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 89—113.

На основании анализа развития триасовых аммоноидей авторами произведено палеобиогеографическое районирование бассейна Тихого океана и его обрамления. По фауне аммоноидей выделяется Тихоокеанская зоогеографическая область. Четко фиксируется широтная климатическая зональность, которая отражена в предлагаемой авторами системе подобластей: в приэкваториальной части выделена Приморско-Калифорнийская подобласть, в бореальной — Якутско-Канадская, в антибореальной — Новозеландско-Английская. Выявлены изменения темпов эволюции аммоноидей. В раннем и среднем триасе (до анизийского яруса включительно) отмечается большое разнообразие родового состава. На ладинский ярус падает резкое сокращение количества родов и семейств цефалопод. С карнийского века вновь стали нарастать темпы появления новых семейств и родов. Эти изменения связаны с геотектоническими условиями.

Табл. 5, библи. 52.

**Триасовые конодонты Приморья и их распространение в Тихоокеанском поясе.** Г. И. Бурый. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 114—122.

Рассматриваются раннетриасовые конодонты Приморья, их вертикальное и географическое распространение. Отмечается связь Южно-Приморского раннетриасового бассейна с бассейнами Тихоокеанского пояса (Северной Америкой, Западной Австралией, Японией, Тимором) и Тетис (Западным Пакистаном, Северной Италией). В средне- и верхнетриасовых отложениях Приморского края выделяются отдельные конодонтовые комплексы, которые благодаря присутствию космополитных видов могут быть сопоставлены с одновозрастными комплексами Западной Европы и Северной Америки.

Табл. 2, библ. 20.

УДК 551.807:762.

**Раннеюрские аммониты севера Пацифики.** Ю. С. Репин. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 123—138.

Зоогеографический анализ аммонитовой фауны показывает, что в начале раннеюрской эпохи (геттанг — ранний синемюр) различия между сообществами азиатского и американского побережий Тихого океана были незначительны. Выделение здесь зоогеографических таксонов первого порядка для этого времени по аммонитам не представляется возможным.

Наиболее четко дифференциация аммоноидей, обусловленная усилением климатических различий, проявилась в плинсбах, что привело к образованию бореальных и тетических сообществ. В это же время возникает зона перехода (экотон) между Бореальной и Тетической областями Пацифики. В северной части американского побережья ширина экотона в три раза больше ширины экотона азиатского побережья, и северная его граница на 10—12° сдвинута к северу по сравнению с таковой в Азии. Этот факт объясняется наличием теплого течения, подобного современному Северо-Тихоокеанскому течению. Влиянием теплого течения и эффектом океанизации объясняется дискретность зоохории (Прюхотско-Анойская провинция позднего триаса — ранней юры), вытянутой поперек палеоширот и главных биогеографических границ.

Ил. 1, табл. 1, библ. 54.

УДК 564.111:017.2(265)

**Род *Buchia* в Тихоокеанской области.** В. П. Коновалов. «Эволюция органического мира Тихоокеанского пояса». Владивосток, 1977, с. 139—155.

На основании анализа стратиграфического распространения видов *Buchia* выявлены десять эволюционных рубежей. Наиболее отчетливо выражены в эволюции бухий границы оксфорда — кимериджа, нижнего и среднего подъярусов волжского яруса, берриаса и валанжина, менее четко — границы нижнего и верхнего кимериджа, среднего и верхнего подъярусов волжского яруса, волжского яруса и берриаса, и, наконец, слабо выражены границы кимериджского и волжского ярусов, нижнего и верхнего валанжина. Автор приходит к выводу, что по бухиям берриасский ярус более тесно связан с волжским, чем с валанжинским. Выделено десять бухиевых зон, которые рассматриваются как единицы экостратиграфической классификации.

Ил. 1, табл. 6, библ. 47.

**Geological history of the Pacific realm and paleontological investigations.** V. A. Krassilov. «Organic evolution in the Circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 5—9.

The main pulses of tectonic activity in the Ordovician, Middle Devonian, Late Permian, Latest Jurassic-Hauterivian, Cenomanian-Turonian, Danian, and the Late Oligocene have caused major evolutionary events and influenced also the exchange between Asiatic and American biotas.

**Isofloras of the North Pacific realm.** V. A. Krassilov, V. I. Burago, S. A. Schorochova. «Organic evolution in the Circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 10—27.

The Permian (North China—Utah), Late Triassic (Southern Japan—Arizona), Early Cretaceous (Vladivostok—Shasta), and Late Cretaceous (North Sakhalin—Vancouver) isofloras are nearly parallel to the equator. The tropical-temperate ecotone was situated within 35—50° northern latitudes during this time interval. The Danian and Eocene isofloras shifted to the north at American side. The Danian floras show considerable increase of floristic exchange in high latitudes. The hypothesis of expanding central part of Pacific Ocean accompanied by convergence of its northern coasts is favoured.

**Distribution of the Devonian foraminifera in the circum-Pacific belt.** B. V. Pojarkov. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 28—39.

The major localities are reviewed with discussion of some paleoecological problems. There was no exchange between the foraminiferal communities of the Old and New World in the Early Devonian and Eifelian. In the Late Devonian three migration routes have been established: through Arctic basin, along the northern fringe of the Angarida, and along southern Sino-Gobia to the Southeast Asia.

**On the problem of the Fusulinid provinciality in the circum-Pacific belt in the Carboniferous and Permian time.** A. P. Nikitina. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 40—49.

Trans-Pacific exchange between the foraminiferal communities increased in the Early Permian time, and a number of the North American genera occurred in the Primorye and especially in the Japanese localities.

**Early Carboniferous Rugosa of the northwestern part of the Pacific belt.** Ju. I. Onoprienko. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 50—62.

The Uraliniidae appeared by explosive evolution in the Tournai when there was no exchange between the Asiatic and American coral communities. The exchange was established in the Middle Visean time.

**The main features of geographic differentiation of the marine invertebrates in the Early Triassic time.** Ju. D. Zakharov. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 63—88.

The considerable reduction of the marine invertebrate diversity and extinction of the less active forms at the Permian-Triassic boundary was caused by unusual climatic situation and reduced salinity of the Boreal seas. The cephalopods have restored their diversity earlier than other groups. The trans-Pacific exchange between the low latitude cephalopod communities was possible in the Early Triassic time.

**The Triassic biogeography of the Pacific realm.** I. V. Buriĭ, N. K. Zharnikova. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 89—113.

The Triassic cephalopod communities are differentiated into Primorye-Californian and Yakutsk-Canadian provinces. Major reduction of the cephalopod diversity occurred in the Ladinian time.

**Triassic conodonts of Primorye and their distribution in the Pacific belt.** G. I. Buriĭ. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 114—122.

Six successive conodont assemblages are described from the Triassic deposits of Primorye. They show close resemblance to the conodont faunas of Europe and North America.

**Early Jurassic ammonites of the North Pacific realm.** Ju. S. Repin. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 123—138.

The climatic differences between the Boreal and Tethys realms sharpened in the Pliensbachian time. The tropical-temperate ecotone has gained in width on American side. This and the existence of the meridional Okhotsk-Anuj province reflected the Jurassic pattern of paleocurrents.

**The genus Buchia in Pacific realm.** V. P. Konovalov. «Organic evolution in the circum-Pacific belt». Vladivostok, 1977, p. 139—155.

In the geological history of the Buchia bivalves ten evolutionary stages are recognized. Major events occurred at the Oxfordian-Kimmeridgian, Lower-Upper Volgian, and Berriasian-Valanginian boundaries. The Berriasian buchias show Volgian rather than Valanginian affinities.