

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ  
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
СОВРЕМЕННОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ**

**Тезисы докладов XXXIII сессии  
Всесоюзного палеонтологического общества**

**Ленинград . 1987**

Академия наук СССР  
Всесоюзное палеонтологическое общество

56.01.063

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ  
АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Тезисы докладов XXXIII сессии  
Всесоюзного палеонтологического общества  
(26-30 января 1987 г.)

5070

Ленинград • 1987



Теоретические и прикладные аспекты современной палеонтологии. Тезисы докладов XXXIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества (26-30 января 1987 г.). Л., 1987. 90 с. (Академия наук СССР, Всесоюз.палеонтол.о-во).

Уделено внимание роли органического мира в формировании атмосферы, гидросферы, литосферы, новым и нетрадиционным палеонтологическим методам, используемым при проведении крупномасштабной геологической съемки. Освещены вопросы молекулярной палеонтологии, биоминерализации, применения математических методов в палеонтологии. Отражено влияние палеонтологии на развитие других отраслей естествознания.

Научные редакторы

Н.В.КРУЧИНИНА, Т.Л.МОДЗАЛЕВСКАЯ

© Академия наук СССР,  
Всесоюзное палеонтологическое  
общество, 1987 г.

А.Г.Аблаев, М.Г.Бирюлина

(ТОИ ДВНЦ АН СССР),

С.П.Плетнев (ТИГ ДВНЦ АН СССР),

В.Д.Худик (ДВГИ ДВНЦ АН СССР)

### ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ НА ПОДВОДНОМ ПЛАТО ОГАСАВАРА (ТИХИЙ ОКЕАН)

С подводного плато, находящегося на стыке желобов Идау-Бонинского и Волкано, драгированием с судна "Академик А.Виноградов" в 1986 г. подняты породы фундамента и палеонтологически охарактеризованные осадочные породы. Изучение всего комплекса органических остатков позволило выделить несколько разновозрастных стратоуровней. Наиболее древние из них - мелнижнепалеогеновые.

Важными оказались находки на шести станциях (глубины драгирования 1330-5300 м) в органогенных известняках позднемеловых двустворчатых и брюхоногих моллюсков *Lopha ex gr. carinata* (Lamarck), *Aucella* ? sp., *Griphae* sp., *Parvamussium* sp., *Lit-nophaga* sp., *Entolium* sp., представители, близкие родам *Plagiotichus* и *Durania*, из отряда рудистов, *Trocheteon* sp. (близкий роду *Acteonella*), *Vanikoropsis* sp., *Cerithium* sp. В этих же породах и нанофораминиферовых илах обнаружены *Archeoglobigerina bosquensis* Pessagno, *A. blowi* Pessagno, *Globigerinelloides* sp., *Rotalipora greenhornensis* (Morrow), *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *Cibicides* sp., *Marginalina* sp., *Darbyella* sp., *Anomalinoidea* sp., *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Zigodiscus* sp., *Biscutum constans* (Gorka) Black, *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen.

Палеоценовые отложения установлены на трех станциях (глубины драгирования 2100-2820 м). В известковистых песках и туф-фитах определены фораминиферы *Globorotalia pseudomenardi* Bolli, *Acarina intermedia* Sub.; бентосные формы представлены остатками *Reophax*.

По данным многочисленных и разнообразных в систематическом составе фораминифер, кокколитофорид и диатомей в районе исследу-

дований распространены также верхнемиоцен-нижнеплиоценовые, верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовые и плейстоцен-голоценовые отложения.

История геологического развития плато Огасавара прослеживается с позднемиоценовой эпохи: вслед за излияниями (очевидно, в условиях мелководья) лав щелочных базальтоидов началось накопление коралловых известняков и их фациальных аналогов мелового возраста (дальнейшее уточнение систематической принадлежности обнаруженных таксонов, сближаемых с ауцеллами и актеонеллами, возможно, расширит возрастной диапазон коралловых построек до начала раннего мела). Замечено, что эти органогенные известняки имеют широкую площадь распространения: они обнаружены как на внешней океанической стороне желобов, так и внутренней островной. Близкие по возрасту биогенные известковые осадки известны на подводных возвышенностях в зонах сочленения желобов Идзу-Бонинского и Японского, Японского и Курило-Камчатского.

Дальнейшая история развития территории характеризовалась погружением, безусловно, с различной степенью интенсивности отдельных ее блоков по системе разломов. По всей вероятности, уже в конце мела происходит деформация подводной возвышенности, прекращение процессов рифообразования (сменившихся кремнисто-карбонатным и вулканогенным накоплением, формированием нанофораминиферовых илов) и становление системы желобов. Комплексы изученных бентосных фораминифер миоцен-раннеплиоценовых биоценозов обитали на глубинах 1000-2000 м; их современное присутствие в осадках на глубинах 2000-2560 м (и более) свидетельствует об общих тенденциях к погружению в квартере при наличии движений разнонаправленных знаков.

НАНОПЛАНКТОН ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УРОЧИЩА КЕРНАЙ  
(СЕВЕРНАЯ ТУРКМЕНИЯ)

Скважина 33, пробуренная УГ ТССР для геологической съемки в Ташаузской области, вскрыла почти непрерывную последовательность отложений от маастрихта до нижнего олигоцена. В этих отложениях по всему разрезу присутствует нанопланктон. Зональная принадлежность и возраст (объемы отделов и подотделов по схеме палеогеновой комиссии МСК 1962 г.) выделенных свит по нанопланктону следующая:

- основание зеаглинской свиты соответствует верхней части зоны *Cyclocoscolithina robusta* (нижняя часть нижнего палеоцена); верхняя часть свиты относится к зоне *Discoaster multiradiatus* (верхняя часть верхнего палеоцена). Внутри свиты устанавливается перерыв (верхняя часть нижнего палеоцена - нижняя часть верхнего палеоцена) с выпадением трех зон по нанопланктону;

- кызылтакырская свита соответствует верхней части зоны *Discoaster multiradiatus* (верхняя часть верхнего палеоцена) и зоне *Discoaster diastypus* (нижний эоцен) с границей между ними в верхней части свиты;

- карашорская свита коррелируется с зонами *Marthasterites tribrachiatum*, *Discoaster lodoensis*, *Discoaster sublodoensis* (нижний эоцен);

- ильяхинская свита, от выше- и нижележащих отложений, отделенная поверхностями размыва, соответствует зонам *Nannotetrina fulgens* и *Reticulofenestra umbilica* (верхний эоцен);

- куртшская свита сопоставляется с верхней частью зоны *Reticulofenestra umbilica* и нижней частью зоны *Discoaster barbadiensis* (верхний эоцен);

- почти вся ахчакаинская свита относится к зоне *Discoaster barbadiensis* (верхний эоцен), ее самая верхняя часть, возможно, принадлежит уже зоне *Helicosphaera reticulata* (нижний олигоцен);

- основание дауданской свиты коррелируется с зоной *Helicos-*

phaera reticulata, в вышележащих отложениях свиты нанопланктон встречен только в виде единичных экземпляров широкого стратиграфического диапазона.

Разрез урочища Керная представляет значительный интерес с точки зрения изучения нанопланктона. Почти непрерывная последовательность разнообразных палеоценовых-эоценовых комплексов делает его для территории Туркмении одним из опорных разрезов для крупномасштабной геологической съемки.

Ак.А.Али-Заде, Г.А.Алиев, С.А.Алиев  
(ИГ АН АзССР)

#### ОТНОШЕНИЕ Sr/Mg В РОСТРАХ МЕЛОВЫХ БЕЛЕМНИТОВ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В БИМИНЕРАЛОГИИ

Одним из спорных вопросов палеонтологии является вопрос о прижизненной, первичной природе минерального состава ростров белемнитов. Существуют три концепции:

- при жизни ростры белемнитов были эластично-упругими и только посмертно стали твердыми, обызвествленными (Кабановы, 1959, 1964, 1967);

- углекислый кальций ростров первоначально был арагонитом (Спет, 1971; Барсков, 1970; Турекьян и Армстронг, 1960; Захаров и Худоложкин, 1969; Калтенеггер, 1967 и др.);

- минералогический состав ростров белемнитов при жизни - кальцитовый (Берлин и др., 1966, 1970; Fabricius e.a., 1970 a, b; Jordan, Stahl, 1970; Tan e.a., 1970; Козлова и др., 1973, 1974; Тейс, Найдин, 1973; Найдин и др., 1980 и др.).

Методика установления первичной модификации углекислого кальция ростров белемнитов, как и скелетов других древних беспозвоночных, пока не разработана. Применение рентгеноструктурного, термовесового и спектрофотометрического анализов позволяет определить лишь нынешнее состояние карбоната кальция раковин. К тому же большинство имеющихся сведений о химизме скелетов древних и современных беспозвоночных касается целых раковин, без учета сезонных изменений и изменения состава скелетов в онтогенезе.

Произведен последовательный отбор проб из концентрических колец ростра пяти индивидов различного возраста и из разных регионов: *Neohibolites aptiensis ewaldisimilis* Stoll. (гора Диббар), *N.strombecki* (Müll) Stoll. (село Тазакенд), *Belemnites mucronata mucronata* (Schloth.) (село Гюлези), *Bel.mucronata parva* Naid. (р.Бельбек), *Bel.mucronata senior* Now. (г.Белогорск). По данным рентгеноструктурного и термовесового анализов эти ростры сложены кальцитом, а не арагонитом. Имея в виду, что раковины морских беспозвоночных, сложенные кальцитом и арагонитом, как правило, четко различаются по содержанию в них Sr и Mg (в арагоните Sr всегда преобладает над Mg, а в кальците всегда больше Mg, чем Sr), полученные 55 проб подверглись спектральному определению содержания в них этих элементов. В двух зафиксировано одинаковое количество Sr и Mg ( $Sr/Mg=1,0$ ), в восьми - отношение Sr к Mg характеризуется величиной I, I-1,2, в трех анализах содержание Sr превышает содержание Mg в I,3, в II - в I,4-I,5 раза.

При сравнении отношения Sr к Mg по концентрическим слоям ростров установлена значительная диспропорция между этими элементами. В II пробах она колеблется от I,6 до 2,0. В пяти определениях обнаружена еще более высокая концентрация Sr ( $Sr/Mg=3, I-5$ ). Лишь в пяти случаях количественное отношение Sr к Mg оказалось ниже единицы (0,66-0,86). Следовательно, в 97,25% анализов преобладает содержание Sr.

Таким образом, можно считать, что жизненный цикл каждого исследованного белемнита протекал при содержании Sr, в I, I-5 раз превышающем содержание Mg. При этом каждый слой нарастания ростра одной и той же особи характеризуется различными концентрациями этих элементов.

На основании приведенных фактов можно подтвердить вывод о первичном арагонитовом составе ростров меловых белемнитов.

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВЗАИМОВЛИЯНИЯ ДРЕВНИХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФАУН НА ПРИМЕРЕ СИЛУРИЙСКИХ ПЕНТАМЕРИДНЫХ БРАХИПОД

Сравнительный палеобиогеографический анализ как один из завершающих этапов палеонтологического исследования имеет целью определить отношения между пространственными и временными факторами таксонообразования; создать модели, объясняющие викарирование; реконструировать миграции и барьеры, обусловившие распространение организмов; установить хорологические и экосистемные районы.

С помощью количественных методов проведен сравнительный палеозоогеографический анализ региональных фаун силурийских пентамеридных брахиопод Центральной Евразии. Дана оценка степени сходства между региофаунами, выявлен характер связей между ними, определены направления миграций.

Исходным материалом послужили данные о распространении представителей 21 рода пентамерид в венлок-лудловских отложениях Восточного Урала, Южного Тянь-Шаня и Казахстана. При интерпретации вычисленных показателей использованы элементы теории графов и применена аналитическая методика декомпозиции структурных схем на сильносвязные и слабосвязные компоненты. Обе метрики оказались весьма эффективными в решении поставленных задач. Они просты и это дает возможность их реализации на общедоступных вычислительных средствах - микрокалькуляторах.

Результаты проведенной количественной оценки позволили установить:

- в венлокское время центром таксонообразования и расселения пентамерид в Центральной Евразии был Восточноуральский регион, откуда шли два независимых потока миграции - в Казахстанский и Тяньшанский регионы (казахстанская и тяньшанская региофауны изолированы друг от друга);

- в раннелудловское время центр расселения по-прежнему остается на Урале и сохраняется общее влияние восточноуральской региофауны на казахстанскую и тяньшанскую. Вместе с тем проявляется влияние тяньшанской региофауны на казахстанскую. Все названные региофауны обнаруживают существенное сходство между собой;

- в позднепалеолитическое время сходство региофаун уменьшается, центр расселения смещается с Восточного Урала на Южный Тянь-Шань.

М.М. Астафьева (ПИН АН СССР)

### БИПОЛЯРНОСТЬ ПЕРМСКИХ ФАУН ИНОЦЕРАМОПОДОБНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ - ПАРАЛЛЕЛИЗМ ИЛИ МИГРАЦИЯ ?

Для глобальной морской биогеографии пермского периода характерно наличие трех крупных подразделений биохорий, обусловленное климатическими различиями приполярных и экваториальной областей Земли. Это - Тропическая, Бореальная (северная приполярная) и Нотальная (южная приполярная) области. Нотальная и Бореальная располагались не вполне симметрично по отношению к пермскому экватору. Они были несколько смещены к северу, поскольку северное полушарие было относительно теплее южного, и Нотальная область была шире Бореальной.

Обращает внимание сходство между бореальной и нотальной фаунами. Доминирующая роль во внетропических фаунах двустворок принадлежала биполярным родам. Биполярность отмечается и на уровне видов, тогда как на семейственном уровне степень ее значительно ниже. При этом можно довольно определенно говорить о несколько более раннем появлении биполярных родов в Нотальной области.

Биполярность фауны довольно часто объясняется параллельным развитием, а не миграциями бореальных и нотальных фаун. При этом делается акцент на трудность преодоления тепловодной Тропической области и на отсутствие в современных океанах мощных меридиональных течений, пересекающих экватор. Иногда говорится даже о замкнутости пермских бореальных акваторий.

В пользу генетической связи между нотальными и бореальными фаунами двустворок моллюсков говорит как их близкий видовой состав, так и одинаковая направленность развития атомодесмы в обеих приполярных биогеографических областях. Атомодесмиды, обитавшие в умеренно- и холодноводных бассейнах, но на относительно небольших глубинах, могли относиться

ся к формам, имевшим пелагическую личинку, что позволяло им расселяться на довольно больших площадях. А так как в течение пермского периода по всей периферии Тихого океана существовали эпиконтинентальные моря, связанные между собой и открытые в сторону океана, вероятно, периодически становилась возможной миграция бентосных форм в меридиональном направлении и расселение нотальных форм в бореальных бассейнах. Второй возможный путь миграции - по шельфам западного побережья Пангеи.

Отсутствие миграции в обратном направлении подтверждается отсутствием в южных акваториях бореальных эндемиков (кольмиид и интомодемс).

Итак, по нашему мнению, биполярность пермских фаун двустворчатых моллюсков объясняется обменом фаунами, который не был постоянным, а происходил лишь в отдельные интервалы времени, наиболее благоприятные как в палеогеографическом, так и в палеоклиматическом отношениях.

В.С. Байгушева  
(Ростовский ун-т)

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ФИЛОГЕНИИ НЕКОТОРЫХ ДРЕВНЕЙШИХ ОДНОПАЛЫХ ЛОШАДЕЙ

Среди представителей рода *Equus* наблюдается большое межвидовое разнообразие, сопровождаемое значительными внутривидовыми различиями. Углубленному исследованию этого разнообразия существенно содействует математическая обработка имеющегося материала, давшая убедительные результаты, в частности, при изучении остатков крупной позднеплиоценовой лошади из Приазовья, названной *Equus livenzovensis* Bajg. (Байгушева, 1968, 1978). Ряд зарубежных ученых признал самостоятельность этого вида (De Giuli, 1972; Azzaroli, 1982), некоторые авторы отнесли данную форму к подвиду *E. stenorhis livenzovensis* (например, Müller-Lotska, 1984). Многие отечественные палеонтологи и геологи отождествляют ливенцовскую лошадь со стеноновыми лошадьми среднего и позднего виллафранка (Каталог млекопитающих СССР, 1981).

В. Айзенманн (Eisenmann, 1979, 1981) предложила оригинальную методику математического анализа массового материала - в основном зубов и метаподий - рецентных и вымерших лошадей, в том числе и стеноновых. На основе этой методики нами обработана коллекция остатков ливенцовской лошади (121 экз. зубов и метаподий) и проведено сравнение с *E. stenorhinus*. Большинство примеров плюсневых костей и расчеты индекса задней марки (постфлексиды) с длиной  $P_2$  помогли установить общий примитивный уровень исследованных признаков, сходный с тем, который соответствует виллафранкским лошадям (первая стадия их эволюции). Однако *E. livenzovensis* не является подвигом стеноновой лошади. На графике, отражающем результаты математической обработки исследованного материала, обнаруживается, что ливенцовские лошади по изученным признакам значительно больше отличаются от группы стеноновых лошадей (*E. stenorhinus stenorhinus*, *E. st. vireti*, *E. st. ssp.* из Пуэбла де Вальверде), чем различия между собой. Видовая самостоятельность ливенцовской лошади подтверждается также показателями индекса задней марки на  $P_2 - M_2$ , по которым она существенно отличается от лошадей из Сен-Валье и Пуэбла, наиболее близких к ней по геологическому возрасту. Кроме того, соотношение длины черепа и пястных костей, большая величина и стройность метаподий, иные пропорции суставных поверхностей на них для запястных костей и первой фаланги у ливенцовской лошади весьма своеобразны. Интересно, что *E. livenzovensis* характеризуется очень низким значением задней марки  $P_2$  и по этому признаку занимает положение, указывающее на ее относительную примитивность по сравнению со средне- и поздневиллафранкскими лошадьми Италии и Франции. Особенности зубного аппарата, например, *E. st. vireti* из Сен-Валье ( $P_2 - I$ ,  $P_3 - 2$ ,  $P_4 - 2$ ,  $M_1 - 4$ ,  $M_2 - 5$ ), также свидетельствуют о прогрессивности последней по сравнению с лошадью, относимой к особому виду - ливенцовской (I - I - I - 3 - 3 соответственно). Таким образом, обработка на новой основе исследованного материала из Приазовья и сравнение полученных результатов с данными В. Айзенманн подтверждают:

- правомочность выделения крупной лошади в хазарском комплексе в качестве самостоятельного вида *Equus livenzovensis*;

- схему А.Аццароли (1982), в соответствии с которой лошади этого вида представляются более примитивными, чем стеноновые лошади;

- корреляцию хапровских песков, вмещающих остатки *E. livenzovensis*, с верхами нижнего виллафранка (Байгушева, 1984).

И.А.Бардашев  
(ТГСЭ УГ ТаджССР)

### НАХОДКИ КОНОДОНТОВ В ПАЛЕОЗОЙСКИХ БЕСКАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

В современной практике сбора конодонтов господствующим является метод "слепого" опробования осадочных образований. Такой метод оправдан, так как позволяет получить стабильный и представительный палеонтологический материал в основном из карбонатных и кремнистых пород. Однако при изучении бескарбонатных сланцевых толщ в складчатых областях он зачастую оказывается малоэффективным, так как содержащиеся в них конодонты часто пронизаны сетью мелких трещин и после химической дезинтеграции распадаются на мелкие неопределимые фрагменты. В подобных случаях приходится возвращаться к методике визуального поиска конодонтов, впервые использованной в нашей стране В.Н.Пучковым, разработавшим рекомендации по поискам и обработке конодонтов в бескарбонатных породах.

После найденных им в 1979 г. конодонтов на поверхностях наложения девонских кремнистых и кремнисто-глинистых пород метод визуальных поисков быстро вошел в практику крупномасштабных геологосъемочных работ.

Для поисков конодонтов применялся набор ручных луп с увеличением в 7-10-20 раз. В большинстве случаев конодонты были выявлены на поверхностях наложения кремнисто-глинистых сланцев и плитчатых яшм, иногда в глубине плиток яшм или в кремнистых конкрециях. Цвет содержащих их остатки пород обычно зеленый и серый разных оттенков, реже голубоватый и сургучно-красный.

К настоящему времени отобрано уже свыше 1000 образцов с

"видимыми" конодонтами в 100 пунктах, расположенных на площади Туркестано-Зеравшанской и Зеравшано-Гиссарской структурно-фациальных зон Центрального Таджикистана. В первой зоне находки приурочены к вулканогенно-кремнисто-терригенной имбефской свите силура (один пункт) и дархской свите верхнего силура-девона (50 пунктов), а также карбонатно-кремнисто-терригенной вашанской свите нижнего-среднего карбона (четыре пункта), в Зеравшано-Гиссарской зоне - к девонской известняково-аргиллитово-кремнистой акбасайской свите (45 пунктов).

Особое значение эти находки имеют для девонских отложений, где они, как правило, приурочены к "немой" части разреза. Благодаря им уточнены возраст и стратиграфическое положение акбасайской свиты, долгое время вызывавшие споры, и выделен новый фациальный тип разреза силура и девона - дархский, объединивший имбефскую и дархскую свиты, литологические разности которых включались ранее либо в состав силурийской гарибакской свиты, либо нижнекаменноугольной вашанской.

Таким образом, метод визуальных поисков конодентов в бескарбонатных породах оказался весьма эффективным в Центральном Таджикистане и его применение имеет большое значение для крупномасштабного геологического картирования этого чрезвычайно сложного в тектоническом отношении региона.

И.С.Барсков (МГУ)

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МИКРОСТРУКТУРНОГО ИЗУЧЕНИЯ СКЕЛЕТА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Скелет беспозвоночных - результат сложного взаимодействия органических и минеральных продуктов метаболизма - конечное, во многих случаях необратимое выражение процесса биоминерализации.

Описательная типификация микроструктур, предложенная более 50 лет назад, отстает от современного уровня понимания процесса биоминерализации, хотя, по-видимому, еще долгое время будет применяться для решения таксономических и филогенетических задач.

Гипотезы биоминерализации, выдвинутые в конце 60-х годов на

основе изучения структур и процесса образования скелета моллюсков, пока не привели к созданию общей убедительной теории. По-видимому, общепринятым остается положение о матрицирующей роли полипептидов и углеводов при фиксации минеральной фазы, о значении в этой фиксации полярных остатков и периодичности первичной структуры. Не ясен, однако, уровень матрицирования: обязана ли этому взаимодействию только нуклеация минеральной фазы и в какой степени и за счет каких компонентов органической матрицы образуется специфическая структура минеральной фазы (призматическая, перламутровая, фиброзная и т.д.). Не до конца выявлена роль низкомолекулярных кальцийсвязывающих протеинов в составе растворимой фракции скелета - выполняют ли они транспортную, иницирующую или ингибирующую функции при построении скелета.

Важное направление исследований составляет изучение эволюции микроструктур скелета. Гомология и преемственность структур в полной мере может использоваться в филогенетических построениях, по-видимому, лишь в пределах таксономических групп рангом ниже класса, что показано на примерах моллюсков и фораминифер. Слабо исследованы вопросы независимого приобретения одинаковых структур представителями разных филумов, не полностью раскрыты адаптивное значение микроструктур разного типа и их роль в качестве депо кальция и энергии.

Онтогенез структуры, вероятно, более сложное явление, чем это зафиксировано в стадиях биоминерализации, включающих нуклеацию, первичную биоминерализацию, вторичную минерализацию и рост минеральной фазы.

Недостаточно изучены процессы диагенеза микроструктур. Специальное их исследование поможет внести ясность в решение вопросов об условиях и среде захоронения, литификации и истории преобразования пород.

## ОТКРЫТИЕ ЭДИАКАРСКОЙ ФАУНЫ В ВЕНДЕ ЮЖНОГО УРАЛА

В 1986 г. авторами были проведены исследования венда Южного Урала с целью поиска эдиакарской фауны, ранее установленной в древних толщах Чусовского антиклинория Среднего Урала. Наиболее перспективными в отношении обнаружения древнейшей фауны являлись породы ашинской серии венда, а в ее составе - отложения басинской свиты. Исследования подтвердили наличие фауны эдиакарского типа в ашинских отложениях, но особенности ее размещения оказались иными, чем это можно было предполагать исходя из имеющихся данных.

В отличие от среднеуральских местонахождений, на Южном Урале древнейшая фауна приурочена не к сероцветам, а к красноцветам, образующим выдержанный горизонт в куркураукской свите, который устойчиво прослеживается как по простиранию, так и вкрест простиранию ашинской серии. Горизонт маломощный, выше и ниже него органических остатков и проявлений биогенных процессов в куркураукских отложениях не обнаружено.

В пределах горизонта установлены три местонахождения эдиакарской фауны в бас. р.Рязьяк. Южноуральская биота характеризуется наличием медузоидных форм и широким развитием следов жизнедеятельности.

Помимо рязьякских местонахождений следы жизнедеятельности установлены и в ашинской серии хребта М.Ямантау, где развиты наиболее южные естественные ее разрезы. В этих разрезах следы жизнедеятельности также приурочены к завершающим эту серию красноцветам, однако они, по-видимому, образуют уже иной, самостоятельный вендский горизонт. Следы жизнедеятельности достаточно разнообразны по морфологии, имеют членистое строение и приурочены к негативным формам древнего палеорельефа.

Открытие южноуральской биоты расширяет ареал древнейшей фауны в пределах Уральской складчатой области и завершает длительную историю безуспешных поисков органических остатков в ашинской серии и столетнюю дискуссию о возрасте этих отложений.

## ВОЗМОЖНЫЕ РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ СФИНКТОЗОА С АРХЕОЦИАТАМИ

Сфинктозоа - довольно редкая группа организмов, представляющая большой интерес (как каркасостроители) при изучении ископаемых рифов и при решении вопросов стратиграфии позднепалеозойских и мезозойских отложений. Судя по строению скелета, они были фильтраторами, как губки и археоциаты, и, как все многоядерные простейшие организмы, должны быть отнесены к *Porifera* (Reiswig, 1979; Debrenne, Vacelet, 1984 и др.).

Кроме фильтрационного способа питания, обусловленного наличием пористости в скелете сфинктозоа, археоциат и губок, общим для всех указанных групп был преимущественно прикрепленный образ жизни и способность скелета ко вторичным новообразованиям.

Отличие сфинктозоа от губок и большинства археоциат заключается в обязательном членистом строении скелета, в метамерном типе роста и морфогенезе. Если у некоторых правильных археоциат и намечается сегментарность за счет присутствия днищ, то их рост, как и у губок, происходит с постепенным усложнением основных элементов скелета, достигая максимальной сложности в конце роста. Так, у большинства археоциат начальная стадия развития скелета - непористый одностенный кубок иногда до 5-7 мм высотой. Затем развивается функциональный скелет в такой последовательности: пористая наружная стенка, интервальные структуры, внутренняя стенка. Усложнение пористости и отдельных элементов скелета происходило по мере роста кубка. У сфинктозоа при росте скелета каждая новая камера развивается аналогично предыдущей. В ней наружная стенка как бы одновременно является и внутренней. Все камеры развивались одинаково, через определенный промежуток времени, одна над другой. При этом, судя по современной реликтовой форме *Vaceletia*, с образованием каждой новой камеры предыдущая переставала функционировать, а живой организм перебирался во вновь созданную камеру.

Метамерный тип роста скелета, аналогичный сфинктозоа, и сходная начальная стадия его развития отмечаются у ряда представителей *Archaeospongiida*, одного из отрядов неправильных

археоприат. Приводится несколько рядов возможной унаследованности морфогенетических признаков Sphinctozoa от Archaeosyuconiida.

Сделан вывод о возможных родственных связях между одной из ветвей кембрийских археоприат - археосиконидами и сфинктозоа. В дальнейших исследованиях необходимо учитывать возможность существования самостоятельной группы организмов - Sphinctozoa, включающей большую часть представителей собственно Sphinctozoa и Archaeosyuconiida. Группа может занимать промежуточное, как бы связующее положение между Euarchaosyuatha и Porifera, с которыми у нее есть общие признаки.

И. В. Васильев (ВСЕГЕИ),

Д. Л. Степанов (ЛГУ)

### СВЯЗЬ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

5070  
Палеонтология восстанавливает историю развития органического мира и выясняет условия существования древних фаун и флор. Исследование этих условий определяет связь и взаимодействие палеонтологии с другими науками. Развитие палеонтологии на стыке биологии и геологии привело к тесной ее связи с рядом дисциплин этих двух циклов естественных наук.

Наиболее очевидна изначальная связь палеонтологии со стратиграфией и геохронологией, приведшая в значительной мере к самому ее возникновению как науки, отвечающей на запросы практики геологоразведочных работ. То обстоятельство, что палеонтологический метод стратиграфии и геохронологии основывается на эволюции различных групп организмов, обуславливает теснейшую связь палеонтологии с эволюционным учением.

Давая первичный материал для установления происхождения и развития отдельных систематических групп, палеонтология является одной из основ филогенетики. Отсюда проистекает большое значение палеонтологических данных для систематики не только древних, но и современных организмов и тем самым для создания единой системы, в которой находят свое место современные и вымершие таксоны.

Ряд разделов палеонтологии, в особенности палеоэкология,

имеет первостепенное значение для выяснения причин и следствий глобальных экологических кризисов в истории биосферы, а соответственно и для обоснования экологического прогнозирования и проведения природоохранных мероприятий, включающих и охрану наиболее ценных палеонтологических объектов.

Палеобиохимические исследования и изучение процессов биогенной минерализации представляют собой комплексную общепалеонтологическую проблему, в которой имеет место взаимопроникновение различных научных дисциплин (включая даже медицину) и разработка которой осуществляется в значительной мере на палеонтологическом материале. Проблема биоминерализации связывает палеонтологию и с минералогией.

В теснейшей и многосторонней взаимосвязи находятся палеонтология и палеогеография, глубже связь ее с палеоклиматологией и палеоландшафтоведением, а через палеогеографию — с географическими дисциплинами, а также с геотектоникой, включая как региональные, так и глобальные ее аспекты.

Общепризнана ведущая роль живого вещества в геохимических процессах, протекающих в биосфере. Изучая древние биоты, палеонтология участвует в реконструкции былых биосфер. Породообразующая роль организмов и их значение в возникновении и накоплении важнейших видов минерального сырья связывают палеонтологию как с геохимией, так и с учением о полезных ископаемых.

Палеонтологические данные все шире используются при рассмотрении таких вопросов, как движение литосферных плит, палеомагнитные инверсии, изменения силы тяжести и скорости вращения Земли вокруг солнца, относящихся к компетенции геофизики.

Интересны попытки перенесения некоторых общепалеонтологических закономерностей, в частности биогенетического закона Мюллера-Геккеля, широко используемого в палеонтологии, в область геологических процессов (минералообразование и др.). Эволюционные идеи в какой-то мере влияли также на химию, физику и астрономию.

Возрастающая роль электронной микроскопии при палеонтологических исследованиях будет стимулировать совершенствование соответствующих методик и аппаратуры. Внедрение математичес-

ких методов и ЭВМ также является характерной чертой современной палеонтологии, связывающей ее с математической статистикой и кибернетикой. Очевидна и ее тесная связь с антропологией (проблема антропогенеза). Влияние палеонтологии распространяется и за пределы естествознания, примером чего может служить широкое использование палеонтологических данных в археологии (археологическая палеонтология).

В развитии палеонтологии наблюдается тенденция к дифференциации и обособлению в ней ряда самостоятельных дисциплин, что приводит к росту и многообразию ее связей с другими науками.

Ю.Б.Гладенков

(ГИН АН СССР)

#### ПРАКТИКА РАСЧЛЕНЕНИЯ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ ЗОНЫ ПЕРЕХОДА ОТ ОКЕАНА К КОНТИНЕНТУ (НА ПРИМЕРЕ КАЙНОЗОЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА)

Изучение кайнозоя Дальнего Востока проходит по двум неразрывно связанным направлениям: теоретическому и практическому. Первое из них включает разработку методов расчленения древних геосинклинальных толщ, второе обеспечивает стратиграфическую основу для детального геологического картирования и поисковых работ (прежде всего на нефть и газ).

Расчленение кайнозоя Дальнего Востока связано с анализом трех крупных экосистем: океанической, шельфовой и континентальной. Проведенные в последние годы исследования позволили наметить увязку зон, выделенных в океанических осадках, с горизонтами и регионарусами шельфа и окраины Северо-Восточной Азии. Эти исследования показали, что подобная корреляция может быть осуществлена лишь на основе комплексного использования ископаемых групп (как планктонных, так и бентосных), каждая из которых имеет свое место в общем биостратиграфическом "оркестре".

Смена комплексов в разрезах, которая служит базой их расчленения, обусловлена эволюцией древней биоты и изменением палеогеографических обстановок, что приводило к миграции сообществ, их перестройке и т.д. В ряде случаев изменение обстановок имело взрывной характер. Все эти явления широко исполь-

зуются теми направлениями стратиграфии, которые получили в последние годы названия эко- и событийная стратиграфия. Практика уже давно опирается при корреляции толщ разных бассейнов на разнообразные маркеры и уровни. Особенно успешно сейчас используются палеоклиматические реперы (в неогене Тихоокеанской области, например, достаточно четко выделяются три или четыре климатических оптимума).

Геологическая практика сейчас остро нуждается в детализации стратиграфических схем. Она уже перешла в некоторых случаях к расчленению горизонтов Дальнего Востока на зоны и лопы, однако на повестке дня — задача вычленения и более дробных подразделений (типа слоев с фауной). Опыт выделения таких слоев на Западной Камчатке, где они прослежены на 800 км, показывает перспективность этого направления.

Крайне важно, что стратиграфические единицы, базирующиеся на палеонтологической основе, все чаще смыкаются с единицами, выделяемыми с помощью физических методов (магнито- и сейсмо-стратиграфия). Это позволяет включить в сферу стратиграфического и палеогеографического анализа осадочные толщи многих акваторий Тихого океана (Берингово, Охотское и Японское моря).

Выявление и уточнение стратиграфического положения древних толщ на суше и в шельфовой зоне в значительной мере способствуют успешному проведению поисковых и разведочных работ.

В.И.Гоцадзе

(КИМС МГ СССР, Тбилиси)

#### НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ХАДУМСКОЙ СВИТЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КAVКАЗА ПО ПЕРИДИНЕЕВЫМ ВОДОРΟΣЛЯМ И НАНОПЛАНКТОНУ

Стратиграфическое расчленение и корреляция разрезов майкопской серии, состоящей из неизвестковых и слабоизвестковых глин, почти лишенных фаунистических остатков, — одна из труднейших нерешенных проблем на Северном Кавказе. Успех крупномасштабных геолого-съемочных и поисково-разведочных работ, направленных на выявление месторождений нефти, газа, марганца и других полезных ископаемых, во многом зависит от детальной разработки вопросов стратиграфии этих отложений.

Представляет интерес комплексное изучение нанопланктона в известковистых толщах и микрофитопланктона, не приуроченного к определенным фациям. Приводятся новые данные, полученные в результате изучения нанопланктона и перидиниевых водорослей хадумской свиты междуречья Белая - Кубань (по восьми разрезам). Хадумская свита, составляющая нижнюю часть майкопа общей мощностью 100-120 м, делит его по литологическим признакам на три горизонта: шехский, полбинский (остракодовый) и Морозкиной балки. В результате изучения нанофлоры установлено, что хадумские слои включают нанопланктоновые зоны NP 21-23 стандартной шкалы Мартини (1971). Зона NP 21 *Ericsonia subdisticha* установлена не по всем изученным разрезам в низах шехских слоев. Большая часть слабоизвестковистых глин шехского горизонта отнесена к зоне NP 22 *Helicorontosphaera reticulata*. Общий состав видов нанопланктона остракодового пласта (за исключением эндемичных видов) и горизонта Морозкиной балки сходен и позволяет отнести их к зоне NP 23 *Sphenolithus predistentus*.

Перидиниевые водоросли обнаружены по всем разрезам, их общий состав насчитывает более 30 видов.

Богатая ассоциация диноцист из шехских слоев (до 20 видов) по присутствующим в ней общим формам сопоставляется с зоной *Chiropteridinium aspinatum* нижнего олигоцена Вестфаллена (Бендек и Мюллер, 1976), *Pthanoperidinium amoenum* Парижского бассейна (Шатане, 1983), комплексом из межгорской свиты Днепровско-Донецкой впадины (Стотланд, 1986) и др.

Диноцисты остракодового пласта, принадлежащие в основном к родам *Pentadinium*, *Cyclonephelium*, *Pthanoperidinium*, *Arteodinium*, образуют комплекс, имеющий много общих видов с зоной *Pentadinium laticinctum*, установленной Бендеком и Мюллер (1976) в нижнем олигоцене Вестфаллена. Более бедная ассоциация из горизонта Морозкиной балки (до 10 видов) содержит формы, характерные для зоны *Wetzeliella gochtii*, включающей в себя рюппель и хатт Бельгии (Коста, Давни, 1976), выделенной на основании эволюционного развития рода *Wetzeliella*.

Таким образом, в хадумских слоях имеют место три различных комплекса перидиней, соответствующих нанопланктонным зонам NP 21-23, раннеолигоценовый возраст которых не вызывает сомнений. А это дает возможность широкого использования нано- и микрофи-

топланктона для создания детальных стратиграфических схем при крупномасштабном геологическом картировании и корреляции в широких масштабах.

Л.А.Догужаева (ПИН АН СССР)

Ц.Кулицки (Ин-т палеобиологии  
АН ПНР)

### РАННЯЯ БИМИНЕРАЛИЗАЦИЯ У АММОНИТА

Ультраструктурные исследования эмбриональных и постэмбриональных раковин *Aconeceras* (апт Ульяновского Поволжья, сборы К.А. и Г.К.Кабановых) позволили реконструировать процесс ранней секреции стенки. Около 40 мелких раковинок изучено в продольных, поперечных и косых сечениях с помощью сканирующего электронного микроскопа. Среди них преобладали раковинки диаметром менее 2 мм, у которых первый оборот с призматической стенкой окружал протоконх, имевший органическую стенку. Лишь умбиликальные, не перекрытые первым оборотом стенки протоконха были обызвествлены. В таких раковинах еще не было ни первичного пережима, ни первичного валика, ни просепты. У раковин же с первичным пережимом, но без первичного валика, стенка протоконха обызвествлена лишь в области, прилегающей к первому обороту. Ее адаптурная часть по сравнению с адапикальной сложена более правильными по форме и плотно упакованными призматическими кристаллами. В адапикальной области (в направлении к еще необызвествленной стенке) в ее средней части увеличивалось число пустот между кристаллами. У некоторых раковин наблюдался фронт секреции (так мы назвали узкую зону органической стенки, с наружной и внутренней поверхности которой начинался рост кристаллов, направленный внутрь стенки). В области фронта секреции обызвествлены лишь наружная и внутренняя поверхности органической стенки. Наблюдались также раковинки, имевшие первичные валики на разных стадиях их развития. В раковинках с недостроенными валиками протоконхи имели обызвествленную стенку в адаптурной части и органическую в адапикальной, а также незавершенную просепту.

Описанные наблюдения можно интерпретировать следующим образом:

- на эмбриональных стадиях развития биоминерализация происходила по первично органической стенке ;

- секреция призматических кристаллов начиналась вдоль наружной (обращенной в полость яйца) и внутренней (обращенной к эмбриону) поверхностей органической стенки ;

- кристаллы росли навстречу друг другу и сливались в средней части стенки ;

- обызвествление стенки протоконха начиналось с ее умбиликальных участков, так что на стадии секреции пупковых стенок ее инволютная область имела органическую стенку ;

- обызвествление инволютной части стенки протоконха шло в адапикальном направлении ;

- просепта начинала секретироваться, когда обызвествление стенки протоконха еще не завершилось (к этому времени стенка в области первичного пережима очень тонкая и слабо обызвествленная, а первичный валик еще отсутствует) ;

- образование просепты начиналось с секреции тонкого призматического базального слоя ;

- образование перламутрового первичного валика совпадало по времени с завершением обызвествления стенки протоконха ;

- к моменту выклева раковина, по-видимому, состояла из обызвествленного протоконха и первого оборота, разделенных просептой. Первичный пережим был образован в яйце и не связан, как полагали ранее, с переходом моллюска из яйцевой капсулы в морскую среду.

И.Т.Журавлева, И.В.Николаева  
(ИГиГ СО АН СССР)

#### АТДАБАНСКИЙ РИСТОИД - СВИДЕТЕЛЬСТВО КРУПНОГО СОБЫТИЯ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Среди крупнейших событий в развитии органического мира особое место занимает событие на рубеже докембрия и кембрия, ознаменовавшееся массовым появлением скелетных организмов и возникновением крупных органогенных построек, основными создателями которых были цианобактерии и археоциаты. Между этими со-

бытиями устанавливается не только временная, но и причинная связь. Последняя определяется историческим этапом процесса эволюции атмосферы и гидросферы.

На Сибирской платформе образовалась Сахайская органогенная полоса протяженностью более 2000 и шириной более 200 км, отделившая лагунную солеродную область на юго-западе от морской-на востоке. Характерным новообразованием органогенной полосы является сложно построенный Атдабанский рифоид, в котором сочетаются элементы строения карбостромовой докембрийской и органогенной формаций нового типа.

Акватория, занятая Сахайской органогенной полосой, была центром расселения большинства групп раннекембрийских организмов: археоциат, хиолитов, трилобитов, брахиопод, скелетных проблематик и др. Очевидно, в этой акватории существовали наиболее благоприятные условия для развития жизни: оптимальные температуры, определенное положением бассейна в приэкваториальной зоне; стабилизированный состав вод вследствие отделения морской акватории от зоны образования эвапоритов; обилие питательных веществ благодаря развитию мощного придонного течения. Такое уникальное сочетание исторических и региональных факторов в самом начале кембрия не имело аналогов, что позволяет считать бассейн среднего течения р. Лены стратотипическим регионом как для установления границы докембрия и кембрия, так и для деления нижнего отдела кембрия.

Группы организмов изучены в экологическом и биогеографическом плане, оценена их роль в сооружении органогенных построек (каркасостроители, каркасолюбы, нейтральные формы, антагонисты), установлены три типа населения с набором сообществ организмов для каждого из них. Выявлена закономерность сукцессионной рекурренции организмов: любое заселение акватории начиналось с цианобактерий, за ними шли археоциаты-каркасостроители и только потом другие группы организмов. Это важно учитывать при биостратиграфических построениях.

Зона развития рифоида делилась на две фациальные подзоны: барьерную - на западе и собственно рифоидную - на востоке. Тектоноседиментационная граница подзон мигрировала во времени с запада на восток, с юга на север, от Алданского щита в сто-

рону нормального моря. Мощность отложений варьирует в пределах 350-200 м. Повышенные значения характерны для барьерной подзоны, к востоку от нее мощность снижается. Для барьерной подзоны установлены два типа обстановок осадконакопления: лагунная (бессолевая, пластовые и строматолитовые доломиты) и барровая (осидно-оолитовые доломиты). Для собственно рифидной подзоны характерно чередование во времени эпох развития бентосных цианобактерий и археоциат (биогермные и биостромные массивы) с эпохами развития планктонных цианобактерий (волнисто-слоистые желваковидные известняки типа нохойской пачки с остатками проаулопор).

Барьерная зона испытывала неоднократные поднятия, приводившие во второй половине раннего кембрия к сбросу лагунных вод в море, вызывавшему заморы морских организмов, а затем (в среднем кембрии) - и к размыву барьерных отложений с перетолжением их в морскую впадину. Эти процессы способствовали образованию осадков, обогащенных органическим веществом, которые могут рассматриваться как благоприятные для нефтегазонакопления.

Т.Р.Ибадов (ИГ АН АзССР)

#### ДУЗДАГСКИЙ (РАННЕАЛШЕРОНСКИЙ) КОМПЛЕКС ПРЭСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ И ЕГО КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

При расчленении континентальных<sup>а</sup> отложений важная роль принадлежит пресноводным моллюскам.

Дуздагская брахиантиклиналь в Среднекуринской депрессии Западного Азербайджана на крыльях и переклинальных окончаниях сложена терригенными и карбонатными алшеронскими отложениями. Здесь выделены все три подъяруса общей мощностью до 550 м, содержащие большое количество остатков позвоночной, морской и пресноводной фауны. Из прослоя плотных песчанистых глин было извлечено большое количество раковин пресноводных моллюсков различной сохранности. Тщательный анализ этого материала позволил выделить своеобразный дуздагский комплекс, состоящий из следующих родов и подродов: *Unio*, *Eolunium*, *Cras-*

virgata, Potomida, Corbicula, Clessiniola, Melanoides. Представители подродов Eolumnum, Crassunio, Potomida на территории Азербайджана обнаружены впервые. Кроме того выделены и описаны новые виды из семейства Unionidae.

Возраст дуздагского комплекса пресноводных моллюсков отнесен к первой половине раннего апшерона, что подтверждается палеомагнитными и радиометрическими данными.

Дуздагский комплекс хорошо сопоставляется с комплексами моллюсков юга СССР и может быть использован для корреляции разнофациальных толщ и при крупномасштабном геологическом картировании.

Л.Н.Иванова, Ю.А.Писаренко,  
Т.Н.Малюкова (Нижневолжский  
ин-т геологии и геофизики,  
Саратов)

#### ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПОЗНАНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАЧАГАНАК

Изучение геологического строения подсолевой части разреза месторождения Карачаганак, расположенного в северной части Прикаспийской впадины, позволило отметить ведущую роль биостратиграфических исследований, при проведении которых основной группой органических остатков являются фораминиферы. Рассмотрение их в комплексе с другими органическими остатками дало возможность установить присутствие в разрезе отложений девонской, каменноугольной и пермской систем, выявить условия их формирования.

Комплекс палеоэкологических и литологических исследований помог определить преимущественно рифогенную природу подсолевых отложений месторождения Карачаганак, отразившуюся в сложном сочетании фаций и палеобиоценозов не только в пермской, как это отмечалось Т.А.Сипко и В.Б.Щегловым (1983), но и в каменноугольной и девонской частях разреза.

В девонско-каменноугольной части разреза при изучении палеобиоценозов и литологии установлены фации рифового ядра, ри-

фового плато и относительного глубоководья.

Фации рифового ядра (скв. 14, 19, 20, 22, 23 и др.) представлены светлыми известняками, биогермными, водорослевыми, где породообразующими организмами являются зеленые, сине-зеленые, багряные водоросли, строматолиты. Этот тип пород имеет весьма обедненную фаунистическую характеристику. Комплекс фораминифер состоит из прикрепленных форм толипаммин, палеонубекулярий, туберитин, гломоспиранелл, хаучиний, эврифациальных форм - тонкостенных архедисцид, указывающих на спокойный морской гидродинамический режим.

Фации рифового плато (скв. 4, 7, 9) сложены известняками биоморфно-детритусовыми, перекристаллизованными, выщелоченными, ангидритизированными. Палеобиоценоз в этих отложениях значительно богаче, здесь отмечаются фрагменты члеников криноидей, веточек мшанок, раковин гастропод, брахиопод, обрывки водорослей, раковинки фораминифер.

Встреченная ассоциация фораминифер по сравнению с комплексом в фации рифового ядра представлена в основном толстостенными, выпуклыми формами - индикаторами фаций мелководного морского бассейна (фации рифового плато). Это хаплофрагмеллы, литутубеллы, глобоэндотиры, эндотиранопсисы, крупные архедисциды. Среди стенофациальных форм отмечаются редкие эврифациальные (*Endothyra similis*, *Archaeodiscus krestovnikovi* и др.); обладая тонкими стенками, они селились в зарослях тонкостельчатых криноидей и водорослей.

Фации относительного глубоководья (скв. 21) представлены переслаиванием известняков, аргиллитов, алевролитов, фаунистически слабо обоснованных.

В нижнепермском подсолевом разрезе отмечается сокращение площади биогермообразования в артинских отложениях по сравнению с ассельским и с тенденцией их смещения к краевым участкам. В сакмарских отложениях биогермные образования развиты слабо.

В нижнепермских отложениях выделены фации рифового плато, внутририфовой лагуны, склоновые, рифового подножия и относительного глубоководья. Характер сообществ органических остатков и литологические особенности указанных фаций резко различ-

ны. Фации и палеобиоценозы нижнепермского атоллвидного рифа примерно сходны с ишимбаевскими одиночными рифами, детально описанными Д.М.Раузер-Черноусовой и И.К.Королюк.

В результате палеонтологического анализа с учетом палео-экологических и фациальных данных в фациях рифового плато изученных разрезов выявлены стратиграфические перерывы на границе турнейского и визейского ярусов за счет отсутствия верхнетурнейских и ниже-средневизейских отложений. В нижнепермской рифовой постройке установлены внутриформационные перерывы в предсакмарское и предартинское время.

Таким образом, использование биостратиграфического и палео-экологического методов совместно с фациальным анализом при исследовании Карачаганакского месторождения позволило установить сложное геологическое строение разреза, в формировании которого нашло отражение разнообразие условий осадконакопления.

В.Б.Кадацкий  
(ИГиГ АН БССР)

### ТЕКТОНИКА ПЛИТ И БИОСФЕРА

Существующие в настоящее время физические и математические модели объясняют, что дифференциация вещества Земли инициирует общепланетарные конвективные потоки в мантии, которые имеют как восходящие, так и нисходящие ветви. Именно эти потоки вынуждают двигаться литосферные плиты. Вместе с тем, сопоставление данных о тектоническом развитии Земли с ближайшими космическими объектами позволяет заключить, что ничего похожего на дрейф земных континентов, по крайней мере, за последние сотни миллионов лет, на Луне, Венере, Марсе и Меркурии не наблюдалось. Следовательно, уникальность Земли проявляется не только в ее "внешней" природной специфике, но и во внутрикоровых процессах.

Накопленные палеогеографические данные, согласно эмпирическим выводам В.И.Вернадского, позволяют утверждать, что с момента появления первых идентифицируемых прокариот природная обстановка, постоянно видоизменяясь и эволюционируя, в принципе оставалась неизменной. Этот кажущийся парадокс находит логическое объяснение единственно с позиций "биосферного функционирования".

Биосфера Земли является системой самого высокого ранга в пределах планеты, причем не просто корпоративной системой, где отдельные части составляют суммарную целостность, а самоорганизующейся и самоконтролирующей системой, в которой все наличествующие элементы (в том числе и земная кора) находятся в согласованном и кооперативном взаимодействии. В соответствии с законами кибернетики любая система только тогда стабильна и долговечна, когда, помимо всего прочего, у нее имеется "орган управления". Синергетический анализ показывает, что в биосфере такой центральной частью является живое вещество, которое посредством регулирования геохимических параметров основных сред корректирует многие физические процессы и, в конечном итоге, контролирует биологически оптимальную экологическую обстановку.

В этой связи интересны высказывания о пополнении внутренней энергии коры за счет сгорания в стратиффере органики, поступающей туда благодаря большому геологическому круговороту. С позиций функционирования биосферы как системы—это чрезвычайно "целесообразное" явление, способствующее обмену веществом и энергией между ее оболочками. По-видимому, этот прием, появившийся еще в докембрии, превратился в неотъемлемый атрибут функционирования биосферы. Конечно, сам механизм "сближения" и "разбегания" плит требует дальнейшего выяснения, но точка зрения о том, что внутрикоровые процессы будут активны до тех пор, пока на планете существует биосфера, представляется весьма перспективной. Особого внимания она заслуживает в связи с необходимостью целостного познания эволюции комплексной земной оболочки — биосферы.

## РОЛЬ ТЕРМОБАРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА ДОКЕМБРИЯ

Вопросы эволюции органического мира обычно рассматриваются в связи с содержанием в древней атмосфере кислорода. Другие абиотические факторы, такие, как температура и давление, как правило, при такого рода построениях не учитываются.

В последние годы накопилось достаточно фактического материала, чтобы проследить характер изменения среднегодовой температуры и давления на поверхности Земли для геологически обозримого времени (А.Эпштейн, Н.А.Ясаманов, Ю.П.Казанский и др.) и использовать эти параметры для построения конкретных моделей эволюционных этапов. Особый интерес представляют данные по докембрию, времени зарождения и первых периодов развития жизни.

Значения палеотемпературы определялись различными методами (изотопным, химическим, волюмометрическим, путем расчетов). Согласно полученным данным среднегодовые температуры в различные эпохи докембрия могли быть следующие: ранний архей - 65-80°C; архей-ранний протерозой - 50-65°C; ранний протерозой-венд - 25-50°C. В течение фанерозоя они не превышали 25-30°C.

Величины палеодавления в приповерхностных условиях устанавливались волюмометрическим способом и путем расчетов. Для докембрия они составляли (в атм): в раннем архее - 12-15; в архее-раннем протерозое - 8-12; в раннем протерозое-венде - 4-8. В девоне эта величина не превышала 2 атм.

Приведенные цифры являются основой для составления моделей сред обитания организмов. Рассмотрим две из них. Первая (ранний докембрий) близка ко времени зарождения жизни. Термобарическая обстановка при этом представляется близкой условиям низкотемпературного метаморфизма, но отличается энергичным влагообменом в открытой системе: атмосфера - гидросфера - поверхностные слои литосферы. Наличие в атмосфере того времени кислых газов, метана, углекислого газа и аммиака могло стимулировать более высокую интенсивность химических и биохимических реакций в отдельных звеньях этой системы, чем в последующие эпохи.

Второй возрастной уровень охватывает время появления в морских бассейнах скелетных организмов (конец докембрия). Традиционно принято считать, что их развитие было обусловлено накоплением заметных количеств кислорода в атмосфере Земли (Л. Бернер, Л. Маршалл и др.). Изотопные и волюмометрические исследования, однако, показали, что повышенные содержания этого газа могли иметь место (до 10% объема древней атмосферы) на уровне 2000 млн. лет и ранее (В.И. Виноградов, Ю.П. Казанский и др.). В этом случае можно предполагать наличие термического барьера (более 35°C), который препятствовал развитию скелетных форм. Он исчез к концу докембрия, когда среднегодовая температура понизилась до 25-30°C.

Е.А. Калинин  
(ПГО "Дальгеология")

ПРИМЕНЕНИЕ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ  
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА  
СЕВЕРНОМ СИХОТЭ-АЛИНЕ

В серии разрезов верхнеберриаско-нижнеготеривских терригенных отложений Центральной Сихотэ-алинской структурно-формационной зоны (Хабаровский край) выделен ряд бухиевых слоев: с *B. inflata*, с *B. keyserlingi*, с *B. sublaevis* - *B. crassicollis*. В них к древним фаунистическим выборкам применен метод популяционного анализа. На некоторых стратиграфических уровнях выявлены единые тонатоценозы в автохтонных захоронениях, представленные в основном бухиями. *B. sublaevis* (Keyserling) и *B. crassicollis* (Keyserling) встречаются одновременно в общем прослое лишь в аллохтонных захоронениях.

На выборках из слоев с *B. sublaevis* - *B. crassicollis*, охарактеризованных признаками, близкими к древней локальной популяции, установлен ранг изменчивости видов *B. sublaevis* (Keyserling) и *B. crassicollis* (Keyserling).

Произведена оценка валидности ряда таксономических признаков *B. sublaevis* (Keyserling), *B. crassicollis* (Keyserling) и *B. pacifica* (Eletzky). Установлено, что двум видам: сихо-

тэ-алинскому *V. crassicollis* (Keyserling) (верхний валанжин) и североамериканскому *V. pacifica* (Eletzky) (верхний берриас-нижний валанжин) - свойственны аналогичные изменения в онтогенезе, в результате чего левые створки этих видов приобретают сходные черты. Недоучет последнего обстоятельства может привести к ошибкам в стратиграфической практике.

Рассматриваемая схема биостратиграфического расчленения верхнеберриасско-нижнеготеривских отложений на бухиевые слои предложена в качестве основы для разработки опорных легенд при крупномасштабном геологическом картировании, проводимом сотруddниками ГСЭ ПГО "Дальгеология".

П.Ф. Калиновский  
(ИГиГ АН БССР)

#### ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ ИСКОПАЕМЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Анализ обширной литературы по биогеохимии показал недостаточную изученность поведения микроэлементов в остатках териофауны. В последние годы такие исследования проведены на остеологическом материале по млекопитающим из плейстоценовых и голоценовых отложений Белоруссии, частично Украины, Молдавии и Брянской области (Кузнецов, Калиновский, 1979-1981; 1985; Кузнецов, Калиновский, Шевченко, 1982).

Изучение микроэлементов (Mn, Ti, Ni, Cu, V, Cr, Pb) в костных остатках выявило их биогенную значимость и роль в однородном живом веществе в процессе его эволюции, становлении генофонда, в развитии былых и современных экосистем в зависимости от особенностей геохимической среды. Наряду с этим решался ряд геологических проблем, связанных с реконструкцией геохимических фаций, палеоклимата, уточнялся возраст отложений в связи с корреляцией.

Основными объектами исследований были остатки крупных и мелких млекопитающих из обнажений и палеолитических стоянок бассейнов Немана, Западной Двины, Днепра, Припяти и Десны. Определялись микроэлементы в костях мамонта, шерстистого носорога, овцебыка, оленей, лошадей, бурого медведя, кабана, грызунов и др.

Проанализированы 133 кости крупных млекопитающих и 43 пробы остатков грызунов. Установлено, что концентрация микроэлементов изменяется в зависимости от вида млекопитающего, неодинакова она и в различных костных остатках одного и того же животного. Из голоценовых отложений максимальная концентрация марганца и титана отмечена в костях грызунов, меди и никеля - у лося, ванадия - у кабана. В позднплейстоценовых осадках максимальное содержание марганца наблюдается в костях северного оленя; титана, никеля и ванадия - у шерстистого носорога; меди - у лошади. Отмечена тенденция к повышению концентрации элементов в большой берцовой по сравнению с другими костями у мамонта. Минимальные содержания микроэлементов установлены в лучевых костях лошади. Повышены концентрации марганца и титана в черепе бурого медведя и рогах оленей.

Эти материалы позволят в некоторых случаях уточнить видовую принадлежность фрагментарного костного материала. Более высокие уровни концентрации марганца, титана, никеля и хрома в костях млекопитающих из палеолитических стоянок бассейна Днепра в Белоруссии по сравнению с деснянскими стоянками Брянской области, что связано с различными по генезису, вмещающими остатки, породами. Плейстоценовые кости грызунов Украины и Молдавии по сравнению с близкими по возрасту остатками из Белоруссии содержат больше марганца, титана, ванадия, хрома, что согласуется с увеличением температурных климатических параметров.

Сравнение концентрации микроэлементов в костных остатках из палеолитических стоянок показывает резко пониженное содержание в них марганца, титана, меди, никеля и ванадия по сравнению с коренными местонахождениями, что объясняется повышенной выветрелостью и плохой сохранностью остеологического материала.

Выполненные исследования открывают возможности для решения геохимических, геологических, корреляционных и палеогеографических задач.

## ВОПРОСЫ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА РАННЕПАЛЕЗОZOЙСКИХ ОРТОЦЕРАТОИДЕЙ

В последние годы возросло внимание исследователей к изучению эмбриональных стадий развития головоногих моллюсков. По мере накопления сведений о морфологии начальных камер фрагмокона увеличилось значение отдельных элементов эмбриональных камер при диагностике видов и родов. На основе полученных данных пересмотрен объем подсемейств, семейств и надсемейств. Не находят уже поддержки представления Хайетта (Hyatt, 1884) о существовании отпадающего протоконха у древних цефалопод. Большинство авторов справедливо предполагает возможность развития в яйцевой капсуле одной или нескольких (до восьми) газовых и жилой камер. Размеры постэмбриональной стадии раковины (после выхода из яйца) составляют от I до 5 мм в длину при диаметре начальной камеры от 0,4 до 1,5 мм. Первая камера может располагаться обособленно от последующих камер фрагмокона (*Orthoceras Michelinoceras*, *Sphaerorthoceras*) или иметь колпачковидную форму, не отделяясь от остальной части раковины пережимом (*Geisonoceras*, *Sinoceras*, *Cyrtactinoceras*). Среди ортоцератид к настоящему времени известно более ста находок фрагмоконов, принадлежащих примерно двадцати родам, с сохранившимися начальными камерами.

Наиболее древним является род *Orthoceras* с протоконховым типом строения раковины из нижнего ордовика Прибалтики (из коллекции Э.Г.Балашова) и с беспротоконховой раковинной (род *Cyrtactinoceras*) из верхнего ордовика Северо-Востока СССР. На сирийском материале наблюдаются в равной степени оба типа строения раковины, в девоне Новой Земли и Средней Азии большинство ортоцератоидей характеризуется обособленной начальной камерой. У отдельных родов (*Michelinoceras*, *Psilorthoceras*) имеются переходные формы, на примере которых можно наблюдать начальные камеры различной степени обособления. Это подтверждает выводы (Барсков, 1982) о возможности эволюции различных типов эмбриогенеза у ортоцератоидей.

НОВОЕ О ФАУНЕ И СТРАТОТИПЕ РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО  
КОШКУРГАНСКОГО ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КАЗАХСТАНА

Валидность таксонов, слагающих кошкурганский комплекс млекопитающих (а также и его возрастной диапазон), геологическое положение кошкурганского типового местонахождения в стратотипе одноименной свиты, наконец, выбор самого стратотипа - все это являлось предметом дискуссий геологов и палеонтологов в последние четверть века.

Кошкурганское захоронение фауны млекопитающих является уникальным палеонтологическим объектом, потому что оно, во-первых, пока единственное известное раннеплейстоценовое в Казахстане и, во вторых, своеобразное по сложности и необычности тафономической характеристики местонахождение фаунистических остатков. Последнее заключается в том, что остатки этой фауны трудно было раньше привязать к геологическому разрезу, так как восходящие струи воды в грифоне выталкивают их на дневную поверхность. Первоначальный список форм кошкурганского комплекса млекопитающих из разреза местонахождения у села Кошкурган, в 25 км северо-восточнее г.Туркестана (рекомендованного в качестве стратотипа одноименной свиты на Втором Казахстанском стратиграфическом совещании в 1962 г. и установленного непосредственно в типовом местонахождении) включает всего пять форм: *Equus cf. mosbachensis*, *Asinus hidruntinus*, *Paracamelus gigas*, *Dicerorhinus (?) mercki*, *Bison schoetensacki*. Позже этот список значительно дополняется таксонами из стратиграфических аналогов кошкурганской свиты, собранными с довольно удаленных территорий и геологически также плохо привязанных. Так; кошкурганский комплекс оказался сборным понятием с широким возрастным диапазоном.

При подготовке к Третьему Казахстанскому стратиграфическому совещанию в 1986 г., основная задача которого заключалась в обеспечении качественно новой стратиграфической основы, удовлетворяющей требованиям крупномасштабной геологической съемки (ГСР-50), возникла острая необходимость в предельном

уточнении стратиграфического статуса фаунистического комплекса типового местонахождения Кошкурган. Летом 1986 г. автор принимал участие в работе комплексной палеонтолого-стратиграфической экспедиции Института зоологии и Института геологических наук АН КазССР. Шурф, заложенный в центральной части местонахождения, вскрыл богатую костеносную линзу. Впервые здесь были найдены костные остатки сибирского эластомерия и скорлупа яиц страуса. Кроме того, была собрана большая коллекция костных остатков мосбахской лошади, известной исключительно из раннего плейстоцена Западной Европы, и гигантского верблюда, стратиграфическое распространение которого датируется плиоценом-ранним плейстоценом. Оба таксона являются руководящими формами раннеплейстоценового кошкурганского комплекса.

Таким образом, исследования на типовом местонахождении у села Кошкурган дали возможность:

- четко определить геологическое положение кошкурганского типового местонахождения в стратотипе ;
- решить вопрос о сохранении стратотипа кошкурганской свиты и считать им типовое местонахождение кошкурганского фаунистического комплекса ;
- доказать ошибочность предположения о присутствии остатков гиппариона в составе исследуемого комплекса ;
- подтвердить таксономическую валидность руководящих форм в составе комплекса ;
- установить геологический возраст кошкурганского комплекса млекопитающих (ассоциация костных остатков *P.gigas*, *E.mosbachensis*, *Elasmotherium sibiricum* однозначно указывает на раннеплейстоценовый возраст вмещающих их отложений) ;
- подтвердить правомерность сопоставления кошкурганского комплекса млекопитающих Казахстана с тираспольским фаунистическим комплексом Восточной Европы, что имеет принципиальное значение для межрегиональных корреляций континентальных отложений Восточного и морских - Западного Казахстана.

## ЗНАЧЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ФИЛОСОФИИ

На рубеже 18 и 19 веков палеонтология играла роль генератора идей, питавших развитие других областей естествознания. Ее открытия были заметным явлением в жизни общества. Позднее она все более превращалась в служанку геологии, заметно упал ее престиж как дисциплины, способной ставить и решать проблемы общенаучного и мировоззренческого значения. Между тем и в наши дни ее данные служат основной - фактологической опорой - эволюционизма и историзма в естественных науках. Палеонтология может способствовать методологической интеграции естествознания, теоретическому осмыслению уникальных явлений и разработке подходов к изучению природных экспериментов. Она далеко еще не выполнила своего предназначения в области исследования проблем эволюционного прогресса, целесообразности в природе, возникновения дискретных типов организации живого, целостного единства развития земной коры и биосферы. От активности палеонтологов зависят роль и место их профессии в системе культурных ценностей.

Е.В.Краснов  
(ДВГИ ДВНЦ АН СССР)

## КОСМИЧЕСКАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

С изменениями вещества и энергии, поступающих из Космоса на Землю, гравитации, солнечной радиации, геомагнитного поля в современной биологии связывают ход многих генетических, физиолого-биохимических и экологических процессов. По-видимому, в геологическом прошлом космические факторы таким же образом существенно влияли на состав и разнообразие фаун и флор, особенно на рубежах венда-кембрия, девона-карбона, перми-триаса, мела-палеогена (Космос и эволюция организмов, 1974). В связи с динамикой активности Солнца (радиацией и пульсационными изменениями его диаметра) по материалам Дальнего Востока, Северной Америки, Атлантики и Южной Европы обсуждаются глобальные

палеомагнитные и биосферные события конца неогена - начала плейстоцена. Регистрирующие структуры роста скелетных частей моллюсков и кораллов фанерозоя и их периодичность (от циркадной до многолетней), преобразование симметрии фенотипа (жизненных форм и их структуры) в онтогенезе и филогенезе скелерактиний юры, мела и современных, сопряженные с палеотемпературами изменения состава и численности планктонных фораминифер в кайнозойских осадках Мирового океана, и т.д. рассматриваются как космически обусловленная системно-структурная палеобиологическая информация.

Обосновывается необходимость космической палеонтологии с целью изучения внеземных связей палеобиосфер и их компонентов на основе системно-структурной информации с использованием соответствующего математического аппарата и ЭВМ. Сделан вывод о том, что идеи кибернетики и теории симметрии позволяют глубже осмысливать информацию, заключенную в остатках организмов: устанавливать пространственно-временные закономерности эволюции взаимодействий, направленность перестроек, отражаемых палеобиогеофизическими и палеобиогеохимическими характеристиками; устойчивость палеобиокосмических систем взаимодействий (видоспецифических и инвариантных для таксонов более высокого ранга); прямые и обратные связи, пусковые механизмы палеоадаптаций и др.

Корреляция глобальных событий может быть осуществлена с помощью внешне отсчетных склерохронологических и дендрохронологических шкал. Приводятся примеры разнопериодных ритмик роста кораллов и моллюсков мезозоя и кайнозоя, содержания изотопов кислорода и углерода и т.д. в последовательно выделяемых структурных элементах их скелета; доказываемся, что палеохемотаксономия, экспериментальная палеоэкология, палеофизиология и палеобиохимия - вполне валидные направления космической палеонтологии. Демонстрируется метод сопряженного анализа данных об "абсолютном" возрасте отложений, составе скелетного вещества, палеомагнитных инверсиях и изменениях доминирующих типов сообществ фауны и флоры в позднем кайнозое Северной Пацифики, позволяющий детально расчленить и сопоставить разновозрастные слои Сахалина, Камчатки, Приморья и других регионов.

Для геологической практики важно более точное согласование

биостратиграфических и геохронологических шкал докембрия и палеозоя на основе обработки системно-структурной информации, содержащейся в слоях роста строматолитов, онколитов, рыб. Обсуждаются некоторые новые подходы к этой проблеме (изучение периодичности скорости роста, изменения количества суток в лунном месяце по кораллам и т.д.).

Космическая палеонтология - путь к биологическому и экологическому прогнозу (грядущих событий и ретроспективному), к оценке изменений биопродукционных способностей экосистем, их устойчивости в глобально изменяющихся хемозекологических условиях насыщения среды обитания человека газами, тяжелыми металлами, радиоизотопами и т.д.

А.В.Лапо (ВСЕГЕИ)

### РОЛЬ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ В ПРОЦЕССАХ ЛИТОГЕНЕЗА

Исследования последних десятилетий показали ведущую роль живых организмов на трех первых стадиях процессов литогенеза: гипергенеза, седиментогенеза и диагенеза (в процессах катагенеза живые организмы участия не принимают).

На суше процесс гипергенеза наиболее активно происходит в тонкой поверхностной пленке толщиной 0,5-1 см. Гипергенез скальных пород здесь осуществляется при активном участии бактерий, цианобактерий, аэрофильных водорослей, лишайников и микроскопических грибов. В экстремальных климатических условиях развиваются эндолитные формы жизни, существующие, по крайней мере, с раннего кембрия (Runnegar, 1985).

В водных экосистемах дезинтеграцию скальных пород с образованием осадочных частиц размером в десятки микронов выполняют разнообразные сверлящие организмы: цианобактерии, водоросли (главным образом зеленые), бактерии, губки, полихеты, ракообразные, морские ежи, моллюски, мшанки и др.; рифовые постройки интенсивно разрушаются и рыбами. Находки сверлящих организмов известны в отложениях всех систем, включая докембрийские.

На стадии седиментогенеза роль живых организмов не ограни-

чивается поставкой в осадок своих отмерших остатков. Недавние исследования океанологов показали, что на стадии седиментогенеза важнейшую роль играет процесс биофильтрации органического детрита и терригенных частиц, в сотни раз ускоряющий процесс их выпадения в осадок. Среди планктонных организмов наиболее активными седиментаторами являются мелкие ракообразные, в меньшей степени коловратки, простейшие и моллюски, а среди бентосных - моллюски и баяланы.

На заключительных этапах седиментогенеза большое значение приобретают процессы биотурбации, определяющие текстуру формирующегося осадка. В морских экосистемах важнейшими группами организмов, осуществляющих биотурбацию, являются черви, голотурии, морские ежи, морские звезды, моллюски, офиуры, высшие раки и некоторые рыбы, а в пресноводных - насекомые, олигохеты, моллюски и рыбы. Наиболее древние проявления биотурбации приурочены к раннему кембрию (Fischer, 1984), а расцвет организмов, производящих биотурбацию, приходится на мел (Красилов, 1985).

На стадии диагенеза важнейшими биотическими агентами являются бактерии. В результате процессов их жизнедеятельности осуществляется большинство диагенетических минеральных преобразований, причем многие ортобиогенные минералы на стадии диагенеза переходят в метабиогенные (Лапо, 1985).

Есть основания предполагать, что вместе с эволюцией форм жизни в ходе геологической истории претерпел изменения и биогенный механизм литогенеза. Наиболее четко эти изменения проявились на стадии седиментогенеза, где процессы биофильтрации и биотурбации смогли оформиться лишь после появления определенных видов многоклеточных животных.

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОКРАИННО-МАТЕРИКОВЫХ  
ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОЯСАХ

Палеоботанические и фитостратиграфические исследования в районах сплошного развития вулканогенных образований контрастного состава могут существенно уточнить стратиграфические схемы, историю развития и строение вулканотектонических структур и, как следствие, значительно повысить здесь эффективность крупномасштабных геологосъемочных работ.

Игнорирование необходимости комплексного применения традиционных методов картирования вулканогенных образований и фито-стратиграфического метода приводит к снижению качества геологосъемочных документов и к ошибочным выводам.

Палеоботанические исследования в вулканогенных поясах имеют большое значение и для самой палеоботаники. В окраинно-материковых вулканогенных поясах вследствие компенсационного характера формирования этих структур захороняются остатки горной (склоновой) растительности, что позволяет выявить этапы ее развития. Обычно же палеоботаники имеют дело с флорами из осадочных отложений, т.е. равнинного местообитания.

Вследствие того, что флоры вулканогенных поясов, как правило, произрастали на возвышенных местах, изменения климата влияли на них более резко, чем на равнинные флоры. А поскольку флоры являются хорошим индикатором этих изменений, облегчается и обратная задача - реконструкция палеоклимата по составу флористических комплексов.

Вулканологические, палеоботанические и фитостратиграфические исследования позволили определить, что экстремальные похолодания на рубежах нижнего-верхнего мела и верхнего мела-палеогена обусловлены действием катастрофического эксплозивного вулканизма в эти эпохи. В результате загрязнения атмосферы тонким вулканическим пеплом уменьшается проникающая к поверхности Земли солнечная радиация на 10-20% и соответственно снижается средняя температура. Подобные эпохи климатоформирующего вулканизма, видимо, являются закономерным этапом в развитии окраинно-материковых вулканогенных поясов.

Таким образом, для мелового периода экзогенные, космические причины, приводимые для объяснения колебаний солнечной радиации, вполне могут быть заменены наземными, геологическими.

В.И.Левина, Н.Н.Подгайна  
(ПГО "Нижевожскгеология")

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПАЛЕОФАЦИАЛЬНЫХ ОБСТАНОВОК ФОРМИРОВАНИЯ  
НИЖНЕПЕРМСКИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ТОЛЩ ЮГО-ЗАПАДНОГО  
ПРИКАСПИЯ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Изучение нефтегазоносности и прогнозных оценок невозможно без знания пространственного и временного развития нефтегазогенерирующих и нефтегазоносных толщ, без восстановления палеофациальных обстановок их формирования, а также без выяснения причин, нарушающих систему генерации и миграции органического вещества.

Нижепермские образования осадочного чехла исследуемой территории имеют сложное геологическое строение, отличающееся развитием разнофациальных толщ подсолевого и солевого мегациклов, и весьма неравномерной фаунистической характеристикой. При расчленении и корреляции такого типа карбонатно-терригенных, флишоидно-молассовых и галогенных отложений возрастает значение палинологических исследований. Выявлены закономерности распространения комплексов миоспор в зависимости от литолого-фациальных обстановок и предпринята попытка восстановления условий древнего осадконакопления.

Нижепермские отложения Астраханского свода с большим несогласием залегают на продуктивной толще башкирских известняков. Начало формирования ассельско-артинской битуминозной карбонатно-аргиллитовой толщи происходило в сравнительно мелководных прибрежно-морских условиях, о чем свидетельствует большое количество спор папоротникообразных, крупной пыли лебазиевых и микрофитопланктона. Преимущественно карбонатное осадконакопление позволяет предположить мягкий климат и наличие низинных, местами заболоченных участков суши. Значительное содержание микрофитопланктона (до 100%) в органимацератах пород

свидетельствует о том, что накопление данной толщи происходило иногда на большом удалении от берега. Плохая сохранность микрофитофоссилий позволяет предположить наличие застойных явлений, связанных с плохо аэрируемыми депрессионными участками. Заканчивалось формирование данной толщи в сакмарско-раннеартинское время. По наличию спор, переотложенных из  $S_1-S_2$ , предполагается перемена знака тектонических движений и размыв каменноугольных отложений. Свидетельством интенсивных горообразовательных процессов является мощная толща молассовых отложений зоны Каракульского вала.

Позднеартинские сульфатно-карбонатные отложения, играющие роль флюидоупора, сформировались в прибрежно-морских, вероятно, лагунных условиях. Чередование ангидрит-доломитовых пород с прослоями аргиллитов, карбонатов, с линзами солей, отсутствие тасманитесов (любителей нормально соленых вод), увеличение количества миоспор с ребристым телом и разрушение оболочек миоспор в виде каверн, точечных и ветвящихся разрывов свидетельствуют о формировании данных отложений в обстановке сложных гидрохимических режимов с активной динамикой водной среды и усиливающейся аридизацией климата.

Состав органического вещества из галогенных отложений кунгурского возраста (обилие двухмешковой ребристой пыльцы, виттатин, незначительное количество акритарх) позволяет предположить, что формирование данных осадков происходило в прибрежно-морских условиях полузамкнутого эпиконтинентального бассейна в обстановке высшей степени аридизации.

И.Е.Лейфман (МГУ)

#### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Молекулярная палеонтология возникла (М.Кальвин, 1968) как направление исследования биогенных органических соединений (молекулярных ископаемых) в докембрийских породах, лишенных морфологических палеонтологических остатков. Успехи в изучении молекулярного состава органического вещества разновозрастных пород и горючих ископаемых показали, что молекулярные ис-

копаемые представляют собой одну из форм сохранности остатков биоса разных геологических эпох.

Изучение молекулярных следов жизнедеятельности организмов прошлых геологических эпох дает представление об эволюции живого вещества и биосферы. По структуре ископаемых органических соединений, химически распознаваемых остатков биосоединений (М.Руттен, 1973) можно судить, как отмечал М.Кальвин (1971), об их происхождении. Биологические маркеры (метки), молекулярные ископаемые, хемофоссилии, реликтовые соединения и др. отражают различные аспекты геологической судьбы биомолекул. В разной степени трансформированные геохимическими процессами, они встречаются в разновозрастных осадочных образованиях. Распознаваемость на химическом (молекулярном) уровне определяет специфику их исследования комплексом органохимического и молекулярного методов.

Теоретической основой молекулярной палеонтологии служат представления о единстве изменяемости и устойчивости молекулярной структуры биосоединений в широком диапазоне условий осадочной толщи и о консервативности хемотаксономических признаков организмов, зафиксированных в наборе и концентрации биомолекул разных классов. Изменения условий окружающей геохимической среды вызывают направленную трансформацию молекулярной структуры биосоединений, а затем хемофоссилий. Однако благодаря дифференциальному сохранению устойчивых форм и элементов структуры "узнаваемость" хемофоссилий как соединений биогенной природы и биомаркеров достаточно длительна как по времени существования, так и по степени литогенеза вмещающих отложений.

Опознаваемость ископаемых молекул как соединений биогенного генезиса основана на отражении (сохранении) хемофоссилиями углеродного скелета и других элементов структуры оригинала - исходных биомолекул. Наследование хемофоссилиями хемотаксономических различий, существующих на всех уровнях иерархии организмов, определяет возможность опознаваемости палеобиоценозов или групп организмов по широкому набору хемофоссилий-биомаркеров (низкомолекулярные соединения, структурные единицы геополимеров, унаследованные биополимеры). Поэтому хемофоссилии осадочных образований сохраняют разнооб-

разную информацию о былых биосферах, начиная с раннего докембрия.

Данные молекулярной палеонтологии докембрия явились частью комплекса исследований ранней органической эволюции, подтвердивших существование органического вещества биогенного генезиса на протяжении всего времени формирования осадочных пород и фотосинтеза как биологического процесса на протяжении почти 4 млрд. лет (М.Шидловски, 1985). Обнаружение хемофоссилий способствовало датировке событий в эволюции биоса в докембрийское время и в ряде случаев дало возможность идентифицировать источник хемофоссилий.

Важнейшие события в развитии органического мира - появление эукариот, выход растений на сушу, появление голосеменных и покрытосеменных растений - сопровождались возникновением новых типов биосоединений, что нашло выражение в особенностях состава органического вещества, захороненного в разные эпохи. Отражение эволюции биоса в составе горючих ископаемых делает их интересным объектом молекулярной палеонтологии фанерозоя. Сохранение хемотаксономической информации хемофоссилиями каустобиолитов позволяет охарактеризовать, например, специфику водородсодержащего исходного вещества разновозрастных горючих сланцев (И.Р.Клесмент, 1976), растений-углеобразователей (Ф.Шорм и др., 1958-1966), основные типы ассоциаций организмов, участвовавших в образовании нефтематеринского вещества разновозрастных и разнофациальных осадков (Б.Тиссо, Д.Вельте, 1981). Изучение горючих ископаемых на молекулярном уровне все больше подтверждает мысль В.И.Вернадского о том, что в каустобиолитах мы видим ясное проявление эволюционного процесса.

Специфика молекулярной палеонтологии проявляется в ее тесной связи с палеобиохимией и биогеохимией, литологией и органической геохимией, с учением об эволюции биосферы и с проблемами изучения стратисферы. Свообразным ее направлением может стать познание эволюции биомолекул, которую, как отмечает С.Н. Румянцев (1984), не может объяснить современная теория биологической эволюции. Дальнейшее развитие этой области палеонтологии тесно связано с успехами в "прочтении" разнообразной биогеохимической информации, сохраняемой молекулярными ископаемыми.

ДИНОЗАВРЫ, КРОКОДИЛЫ И ДРУГИЕ АРХОЗАВРЫ ПОЗДНЕГО МЕЗОЗОЯ  
СРЕДНЕЙ АЗИИ И ИХ МЕСТО В ЭКОСИСТЕМАХ

Отбор и определение всех остатков позвоночных из больших объемов пород более чем с 10 уровней верхней юры и мела Средней Азии показали, что архозавры по числу представленных особей, количеству остатков и их весу составляют в изученных ориктокомплексах всего лишь от долей одного до нескольких процентов. Позднемезозойские крупноразмерные виды позвоночных, как и их нынешние аналоги, не были многочисленными и играли в экосистемах скромную роль. Остатки молоди динозавров обычны в местонахождениях.

В верхней юре Киргизии (келловей Ташкумыра) обнаружены остатки небольших теропод, орнитопод, стегозавров (?), крокодилов (метамезозухий), птерозавров. Один из представителей рептилий отчасти похож на фитозавра.

Из нижнего мела Каракалпакии (верхний альб, Ходжакуль) извлечены остатки древнейших гадрозавров. Представлены отдельные формы анкилозавров, завропод, дейнодонтид, дейнонихозавров, очень мелких теропод, беззубый летающий ящер и мелкий крокодил-мезозух без выраженной дифференциации передних зубов.

В низах верхнего мела Каракалпакии (нижний сеноман, Шейх-джейли) доминирует мелкий древнейший представитель *Protoceratopsidae* с серией резких гребней на коронках, без зубов на предчелюстной кости. Есть некрупный карнозавр, мелкий хищник *Pectinodon* и большой дейнонихозавр, небольшая форма завропод. Крокодилы (*Paralligatoridae* - *Shamosuchidae*) мелкие, есть одна длинномордая форма. В верхнем туроне и коньяке Узбекистана (Джаракудук) найдены мелкий представитель завропод, некрупный карнозавр типа *Deinodon*, мелкие целурозавры нового рода, *Paronychodon*, дейнонихозавр. Среди динозавров доля теропод велика, они, видимо, питались не только растительноядными динозаврами. Обычны примитивные гадрозаврины *Thespesius* (?) *kyzylkumense* (Riab.) с двух-трехъярусными зубами, лобной фонтанелью.

Впервые в Азии достоверно установлены рогатые динозавры *Ceratopsidae* (найлены двукорневые зубы, челюсти, рога), относящиеся-

ся к новому роду.

Распространение этого семейства, видимо, было связано с приморскими низменностями. Анкилозавры небольшие, крайне слабые. Почти не стачивавшиеся зубы, мощный панцирь и гипертрофированная обонятельная область черепа позволяют думать, что они могли быть отчасти овофагами, способными искать и поедать яйца на колониальных гнездовых других динозавров, которые, возможно, активно защищали кладки. Крупный крокодил *Shamosuchus borealis* (Ef.) (= *S. occidentalis* Ef.) был описан по находкам А.К.Рожественского и А.В.Сочавы (Ефимов, 1975, 1982). Здесь есть и длинномордый вид с огромным предчелюстным клыком, мелкий *Tadzhikosuchus*, зузухии с узким межглазничным мостом, вытянутыми в длину хоанами, а также *Artzosuchus* (?), длинношейные птерозавры *Azhdarcho*, родственные *Quetzalkoatlus*, из США, Канады, и *Arambourgiana* Ness. (= *Titanopteryx* Arambourg, 1959, nom. praecur.) из Иордании с размахом крыльев более 6 м. В раннем сантоне Таджикистана (Кансай, Кызылпиляль) установлены анкилозавры, мелкие зубастые тероподы, дейнонихозавры, крупные птерозавры. В сантоне Казахстана (Байбише) представлен крупный гадрозавр типа *Lophorothon* с лобной фонтанелью, гигантские птерозавры, крупный крокодил с увеличенными верхними височными окнами. Гадрозавры кампана (судя по находкам обильной скорлупы их яиц в полосе длиной 145 км в Северной Фергане) были крупнее сантонских.

Динозавры и птерозавры, распространенные в мелу не повсеместно, а в специфических обстановках, сократили свои ареалы в сеноне при аридизации климата и в ходе трансгрессии моря, а затем и в связи со снижением температур. Вымирали они, так как исчезла подходящая для них среда обитания, а отчасти из-за ломки экосистем лиманов и влажных низменностей, сохранившихся при регрессии моря. Мелкие крокодилы-зузухии жили, видимо, в рефугиумах, вне заиливавшихся лиманов, в том числе в экосистемах водотоков, расположенных выше обсыхавших дельт. После крупного биогеоценотического "удара" для восстановления структуры полуводных и наземных экосистем и насыщения их новыми консументами потребовалось около 10 млн. лет.

ПАЛЕОКАРПОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ  
КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ПАЛЕОГЕНА И НЕОГЕНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Западная Сибирь до сих пор остается единственным в стране регионом, где унифицированные схемы стратиграфии палеогена и неогена обеспечены материалами не только по традиционным фаунистическим и спорово-пыльцевым комплексам, но и по комплексам древних семян и плодов. В частности, для олигоцена, миоцена и плиоцена по данным палеокарпологии в схемах показано 9 типов флор, характеризующих 9 биостратиграфических подразделений, по объему близких горизонту. Это позволяет успешно использовать палеокарпологические исследования при проведении средне-масштабной геологической съемки. Переход к геологическому картированию крупного масштаба потребовал большей детализации стратиграфических схем. На основе тщательного изучения состава конкретных семенных комплексов, анализа их положения в разрезах, лито- и биостратиграфической корреляции местонахождений удалось наметить дробные стадии эволюции флоры и растительности - флористические уровни. Последние являются более дробными стратиграфическими подразделениями, подчиненными горизонту и соответствующими, таким образом, лонам региональной стратиграфической шкалы.

Палеокарпологические исследования позволяют выделить три крупных этапа в истории позднепалеогеновой и неогеновой флоры и растительности Сибири: тургайский этап (олигоцен-средний миоцен), отражающий становление (флора атлымского типа), развитие (новомихайловская и лагерносадская флоры) и постепенную деградацию (тарско-васюганская флора) умеренно теплолюбивых мезофильных смешанных лесов; послетургайский этап, характеризующий лесостепные, а затем и саванноподобные ландшафты позднего миоцена и раннего плиоцена (бещеульская, таволжанская и андреевская флоры) и современный этап, начавшийся в позднем плиоцене (барнаульская и ерестинская флоры). В пределах горизонтов прослеживаются межовский и сташковский флористические уровни: в атлымском типе флор (горизонте), ляминский, екатеринский, васюганоярский и киреевский - в тарско-васюганском

типе флор (абросимовский горизонт), таганский, касьяковский и исаковский уровни - в бещеульском типе флор и одноименном горизонте. Андреевская флора по своему рангу соответствует флористическому уровню в павлодарском горизонте; такой же ранг имеют барнаульская и ерестинская флоры (кочковский горизонт). Комплексы смежных флористических уровней хорошо различаются по деталям видового состава, а также по степени эволюционного развития.

Многим флористическим уровням, выделяемым на палеокарпологической основе, соответствуют реально картируемые тела. Так, киреевскому и таганскому уровням отвечают одноименные свиты Притомских районов, касьяковскому уровню - касьяковская свита бещеульского горизонта в Восточной Барабе, исаковскому уровню - собственно бещеульская свита страторегии, и т.д. Часть флористических уровней пока не удалось уверенно связать с определенными дробными литостратонами (межовский и сташковский уровни атлымского горизонта). Не вошли в официальные стратиграфические схемы и нижеильинские слои павлодарской свиты, или слои с андреевской флорой. В этом направлении необходимы дальнейшие исследования.

Таким образом, представляется очевидным, что палеокарпологический метод может быть использован в качестве одного из ведущих биостратиграфических методов для дробного расчленения континентальных отложений палеогена и неогена при крупномасштабном геологическом картировании не только на территории Западной Сибири, но и в других регионах страны.

ФОРМИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ  
ЗНАНИЙ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ  
СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ

Для решения задач крупномасштабного картирования необходима надежная биостратиграфическая база, которая позволяла бы обосновать построение легенд геологических карт, обеспечивающих детальное расчленение осадочных образований. Осуществляемая с этой целью разработка региональных стратиграфических схем - трудоемкий процесс, требующий изучения значительных объемов информации.

Представляется целесообразным поставить вопрос о создании автоматизированной системы, ассимилирующей сведения о стратиграфическом распространении древних организмов и вещественном составе стратон, вмещающих комплексы фауны (флоры). Долгосрочная память системы может быть организована в форме совокупности файлов следующего содержания:

- Перечень палеонтологических объектов с указанием их стратиграфического распространения ;
- Описание стратон ;
- Словарь географических привязок ;
- Общие и провинциальные стратиграфические шкалы (по системам) ;
- Форматы и структура корреляционных схем ;
- Словари аббревиатур и условных обозначений.

Рассматривается алгоритм построения региональной стратиграфической схемы для выполнения следующих процедур:

- определение стратиграфического положения границ стратон ;
- проведение границ с учетом степени надежности их обоснования и характера взаимоотношений с подстилающими (перекрывающими) образованиями ;
- анализ сведений о стратиграфическом распределении органических остатков в разрезе и на площади ;
- выделение слоев с фауной (флорой) и определение стратиграфических интервалов распространения характерных комплексов органических остатков ;

- выделение местных биостратиграфических зон ;
- установление стратиграфического объема горизонтов ;
- распечатка описаний стратонтов, включая сведения о вещественном составе пород, их мощности, магнитостратиграфических характеристиках, абсолютном возрасте отложений (с указанием использованной методики определения), положении геофизических реперов (для закрытых территорий) ;
- квалификация стратиграфической схемы (унифицированная, корреляционная, рабочая) ;
- представление корреляционных схем в форме, предусмотренной Стратиграфическим кодексом СССР.

Алгоритм будет действовать в диалоговом режиме, с обращением к исходным файлам и к пользователю, имеется в виду также и корректировка файлов при получении от пользователя дополнительной информации.

Предлагаемые алгоритм и структура исходных данных могут составить основу распределенной базы знаний, которая будет пополняться в процессе поступления новых данных и служить источником информации для построения проектов региональных стратиграфических схем по системам.

В.Г.Очев

(Саратовский ун-т)

#### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПАРАЛЛЕЛИЗМЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ, ЭФФЕКТ НЕЗАВИСИМОГО УСПЕХА

В последнее время в стратиграфии получил преимущество палеоэкологический подход. Роль филогенетического подхода подчас принижается, тогда как необходимо рациональное сочетание того и другого. Одна из актуальных проблем - применение в стратиграфии эволюционных параллелизмов.

При межрегиональной и особенно глобальной стратиграфической корреляции с параллелизмами в истории органического мира практически приходится иметь дело, несомненно, гораздо чаще, чем это уже выявлено. Палеонтологические исследования указывают на необычайно широкий диапазон темпов эволюции. С этим

связано существование как синхронного, так и гетерохронного параллелизма. Последний является результатом различного диапазона преобразований в отдельных эволюционных ветвях или различия темпов сходных уровней преобразований.

В стратиграфии важна оценка масштабов гетерохронности параллельного развития, чтобы выяснить, насколько она удовлетворяет требуемой точности корреляции. Такая оценка возможна на фоне независимых достоверных данных, что, однако, практически редко достигается. При наличии подобных данных возможна их экстраполяция на другие параллельные фило. Ввиду многообразия темпов эволюции и сложности этого явления могут быть сформулированы лишь некоторые самые общие методические принципы:

- чем больше филогенетическая близость, тем выше число общих признаков и чаще сходство в темпах их развития;
- поскольку отмеченное выше положение справедливо лишь в общем и целом, важно следовать и другому принципу - конкретности анализа. Так в различных группах тесное сходство типа гомеоморфии возможно на различных систематических уровнях и различны временные соотношения гомеоморфных форм;
- чем выше темпы эволюции, тем шире возможность гетерохронного параллельного развития.

Изложенные соображения целесообразно учитывать при оценке точности корреляции на основе независимого сходства.

Важный аспект рассматриваемой проблемы - явление расцвета в параллельных эволюционных ветвях. Моделью для анализа могут служить события в истории наземных позвоночных на рубеже перми и триаса. С основания континентального триаса расцвет и почти всемирное распространение получают ранние архозавры - протерозухии, аномодонты - листрозавры, проколофоны, капитозавроидные лабиринтодонты. Детальные исследования выявили раннее расселение этих групп и переход их через рубеж перми и триаса параллельными филами в ряде районов мира. С начала триаса расцвет охватывает все параллельные фило упомянутых выше характерных для этого периода групп. Очевидно, это связано с биологическим сходством и соответственно сходной реакцией на общие экосистемные изменения. Рассмотренный процесс можно назвать "эффектом независимого успеха". Возможно, он характерен для

многих стратиграфических границ с существенными перестройками органического мира.

Отмеченный параллелизм событий делает возможной известную метакронность глобальных стратиграфических рубежей.

Е.Б.Паевская (ВСЕГЕИ)

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ В ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Математические методы находят все более широкое применение в палеонтологических исследованиях. При этом особое внимание уделяется решению таксономических задач как наиболее важных среди насущных проблем теории и практики. Начавшееся в 19 веке применение математических методов при решении задач классификации показало перспективность этого направления. Существует значительное количество таких методов, что объясняется многообразием палеонтологических объектов, с одной стороны, а с другой - спецификой математической постановки задач и различными возможностями подхода к ним.

При работе с массовым материалом важную роль играют вероятностно-статистические методы. С их помощью издавна изучалась изменчивость признаков древних организмов и обосновывались различия между таксонами. Классификационные задачи этого типа рассматриваются как проверка статистических гипотез. Однако вероятностно-статистический подход, успешно применяемый при изучении изменчивости и корреляции признаков на видовом уровне, для решения задач систематики и сравнительного анализа таксономических групп оказывается недостаточным. В настоящее время все большее значение приобретают логико-математические методы.

Несмотря на многообразие существующих математических методов классификации представляется целесообразным отдавать предпочтение тем из них, которые обеспечивают, при прочих равных условиях, максимальную простоту реализации, т.е. позволяют построить наиболее экономичный алгоритм.

Приводится краткий обзор основных математических методов, применяемых для решения задач классификации. Рассматривается последовательность применения комплекса формализованных методов при решении классификационных задач в палеонтологии.

## ПЛАНЕТНЫЕ КОЛЬЦА ЗЕМЛИ КАК ВОЗМОЖНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ФАКТОР

Биота и среда ее обитания развиваются скорее согласно и взаимосвязанно, чем взимообусловленно под интегрированным влиянием земных и космических факторов. Их интеграцию полнее всего могли бы обеспечить планетные кольца, существование которых у планет со спутниками закономерно. В случае Земли планетные кольца, по-видимому, неустойчивы. Они могли возникать из продуктов вулканических выбросов при взрывных извержениях во время излияния платобазальтов в процессе океанизации планеты и опадать с ослаблением вулканизма и (или) изменениями в структуре гравитационного поля.

Астроном О'Киф, высказав идею о биосферной роли планетного кольца Земли, сузил ее до падающей на поверхность Земли тени, что будто бы и явилось причиной событий катастрофического характера в конце мела (Т.Николов, 1986). Однако плоские и узкие планетные кольца имеют толщину в десятки метров и были у Земли вряд ли толще нескольких метров. Они состоят из движущихся с космической скоростью частиц размером в микроны и, вероятнее всего, рассеивают и преломляют солнечные лучи. Поэтому планетные кольца Земли при диаметре в десятки тысяч километров должны были освещать зимнюю сторону планеты, не давая ей остывать, а также являться источником радиации от столкновения частиц с большим выделением энергии; радиация воздействовала на земные организмы и ионизировала воздух, образуя свободный кислород.

Планетные кольца, таким образом, стимулировали жизнь, способствуя мутациям, разнообразию форм и росту организмов; при опадании колец активизировались их приспособительные функции. Кольца обуславливали оранжерейный глобальный климат, существование вечнозеленой растительности за полярным кругом, накопление углеродистых осадочных образований и бокситов. Опадание колец влекло за собой похолодание, развитие оледенений и пустынь, оксидизацию водных бассейнов.

Материальным свидетельством существования планетных колец

Земли могут быть тектиты, микротектиты, каменные шарики с интегрированными признаками земного (вулканического, импактного) и космического происхождения. Они встречаются по всему фанерозою. Их концентрации, так же, как ассоциирующиеся с ними иридиевые аномалии, тяготеют к стратиграфическим уровням, являющимся историко-геологическими рубежами. Такие уровни на границе мела и палеогена, в конце эоцена, олигоцене (34-35 млн. лет), середине миоцена (14,8 млн. лет) и с датировкой в 0,6 млн. лет являются вехами направленных изменений в органическом мире и глобальном климате, из оранжерейного, характерного для мезозоя и палеоцена, трансформировавшемся в ледниковый. Эти изменения, в конечном счете приведшие к человеческой цивилизации, могут быть интерпретированы как результат опадания планетных колец Земли.

Это опадание идет через сплавление тончайшего материала колец в тектиты и микротектиты, которые объединяются в плотные скопления или рои, входящие в атмосферу Земли, как болиды, и сгорающие в ней, производя эффект наподобие Тунгусского метеорита. Массовое выпадение сгорающих в атмосфере сгущений материала колец вызвало глобальные пожары растительного покрова. Такой пожар произошел, по-видимому, на границе мела и палеогена. Он вещественно отразился в увеличении темпа накопления углерода в  $10^3$ - $10^4$  раз (Wolbach, Lewis, 1985). Его следствием могло быть резкое повышение содержания в атмосфере ядовитого угарного газа  $CO$ . Увеличившееся парциальное давление  $CO_2$  повлияло на карбонатную систему морских вод, высоко подняв уровень карбонатной компенсации. Этим объясняются катастрофические последствия "терминального мелового события" на суше и в водной среде.

О СООТНОШЕНИИ ВЛИЯНИЙ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ  
ФАКТОРОВ В ЭВОЛЮЦИИ

Роль факторов среды наиболее ярко проявляется в развитии филумов, составляющих главный поток прогрессивной эволюции. Она выражается в существенном усложнении биологических систем как организменного, так и надорганизменного уровней. Функционально эти эволюционные преобразования сказываются на повышении активности и автономности биологических систем и особенно на структуре организма, что связано с усилением его интеграции. Развитие активности и увеличение автономности организма базируются на совершенствовании важнейших интеграционных механизмов (обмен веществ, нервная система, гуморальная интеграция и др.), развитие которых не связано с какими-либо определенными абиотическими факторами. Жизненная активность - главное свойство, позволяющее каждому организму выстоять в борьбе с агрессивными биотическими условиями среды, направленными конкретно против него.

Грандиозная по сложности структура организма с ее тончайшими интеграционными механизмами не могла возникнуть и развиваться лишь попутно, как следствие адаптации к односторонним условиям абиотической среды. Филогенетическое преобразование организма возможно первоначально только в виде небольших последовательных эволюционных сдвигов. Лишь длительное, в течение многих миллионов лет избирательное давление отбора, в котором исключительную роль играют биотические факторы, могло привести к появлению и развитию столь высокоорганизованных интегрированных структур, какими характеризуются многие организмы. Организм, представляющий собою исключительно сложную, жестко взаимосвязанную иерархию звеньев, в процессе эволюции не может преобразовываться равномерно, плавно, подобно какому-то аморфному веществу, уже в силу того, что он представляет собой более или менее обособленные компоненты. Обусловленная этим этапность эволюционного процесса, определяющаяся в значительной мере особенностями самого организма, достаточно хорошо подтверждается данными не только палеонтологии, но и эмбриологии. Онтогенез является прекрасной

моделью неравномерности развития. Индивидуальное развитие организма в ходе последовательно стадийного формообразования вновь возникающих органов демонстрирует все новое и новое становление целостности, закономерно нарушающееся перестройкой интеграционных механизмов. В связи с этим в критические периоды онтогенеза существенно ускоряются темпы развития.

Важнейшей чертой отношений организма к среде является его активная адаптация к внешним условиям. Постоянное некомпенсированное переполнение организмами экологических ниш создает напряженную обстановку отбора, неизбежно ведущую к развитию приспособлений даже в неизменных во времени условиях среды, которая в пространстве всегда остается разнообразной.

В своих существенных свойствах эволюционный процесс обнаруживает особенно большую зависимость именно от внутренних факторов биотической среды. Эта обусловленность эволюции наиболее характерно проявляется в ее зависимости от активности биотической среды и в связи со специфичностью структуры самих биологических систем, в первую очередь организмов. Именно эти два свойства живого организма - постоянная активность и чрезвычайная сложность строения - очень часто недооцениваются в палеонтологических исследованиях, касающихся эволюции, в которых биологическим системам отводится сугубо пассивная роль. Влияние абиотических факторов на ход филогенеза приводит ко второстепенным, менее принципиальным преобразованиям организмов, хотя в количественном отношении такое воздействие среды может быть весьма значительным (например, в процессах видообразования, в динамике численности особей тех или иных видов). Провести какое-либо резкое разграничение между особенностями влияния на эволюцию абиотических и биотических факторов очень трудно в силу их тесной взаимосвязанности. Здесь сделана попытка наметить лишь главные их различия.

## РОЛЬ ПАЛЕОНТОЛОГИИ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Археология, как и большинство наук о прошлом, широко использует достижения палеонтологии, особенно при решении вопросов стратиграфии и палеогеографии. При этом отчетливо прослеживается тенденция - чем древнее археологический памятник, тем значительнее роль палеонтологического обоснования его возраста.

Археологические материалы многообразны. Они включают в себя как предметы естественного происхождения (различные горные породы, остатки охотничьей добычи), так и различные орудия труда, предметы искусства, очаги, остатки жилых сооружений. Собственно археологические материалы (артефакты) всегда имеют признаки сознательной обработки или использования, что позволяет вычлнять их из массы природных объектов.

Изучение палеонтологами остатков охотничьей добычи из разновременных археологических памятников четвертичного периода позволяет надежно восстанавливать ассоциации животного мира, окружавшего ископаемого человека. В комплексе с данными палинологии это помогает реконструировать динамику изменений природной среды, которая, несомненно, оказывала значительное влияние на темпы и характер развития древнего человечества. Однако здесь следует отметить, что археологи не всегда являются только "потребителями" выводов палеонтологов. Они зачастую и главные "поставщики первичного сырья". Археологические памятники - своеобразные хранилища палеонтологических материалов, особенно касающихся млекопитающих. Огромные коллекции остатков фауны, добытые при раскопках палеолитических стоянок, дают возможность поставить вопрос о переходе от обычных видовых определений к характеристике на популяционном уровне, например, мамонта в центре Русской равнины (материалы Костенок), в долинах Днепра и Днестра и мамонта Сибирского. Интересно для изучения обилие остатков северного оленя в палеолите Поднепровья.

На многих палеолитических стоянках найдены очень древние ископаемые "окаменелости", которые первобытные люди подбирали в окрестностях и использовали в своих целях. Так, в Костенках I, имеющих возраст около 23 тыс. лет, найдены обломки белемни-

тов и серия девонских раковин рода *Spirifer*. В Костенках I8 найдены позвонки плезиозавра. В Костенках I7 из белемнитов были изготовлены украшения в виде подвесок. Раковины морских четвертичных моллюсков карангатского времени, обнаруженные в центре Русской равнины на палеолитических стоянках в Юдиново и Мезине, использовались в качестве украшений.

Крайне интересные материалы для размышлений палеонтологам могут дать палеолитические наскальные изображения животных. В этих рисунках, например, хорошо показаны два вида ископаемых быков, два вида лошадей, обитавших в Европе в позднем плейстоцене.

Возможности взаимодействия палеонтологии, геологии и археологии огромны. Для дальнейшего развития этого взаимодействия необходимо совершенствование методов изучения палеонтологии млекопитающих.

В.Ю. Ратников

(Воронежский ун-т)

#### О ЗНАЧЕНИИ ГЕРПЕТОФАУНЫ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

Остатки четвертичных земноводных и пресмыкающихся в нашей стране, кроме черепах, пока еще почти не использовались для выводов о геологическом прошлом. Вместе с тем анализ их, наряду с широко применяемыми сейчас микротериологическими и малакологическими исследованиями, может дать значительную информацию о палеогеографии и возрасте вмещающих отложений.

Как и другие животные, амфибии и рептилии находятся в зависимости от биотических и абиотических факторов среды, к которым они приспосабливаются. Каждый вид способен существовать в определенных биотопах, приуроченных к тем или иным природным зонам. По комплексу амфибий и рептилий, с учетом их количественного соотношения, можно довольно точно реконструировать ландшафт, относящийся к определенному времени в районе захоронения. Причем фауна земноводных, всю свою жизнь тесно связанная с водой, будет отражать преимущественно обстановку вблизи водоемов, а фауна пресмыкающихся - на плакорах. Наибольшее

значение для палеогеографических реконструкций имеют остатки современных видов, условия обитания которых хорошо известны.

Благодаря холоднокровности герпетофауна является очень тонким индикатором климата. Ни земноводные, ни пресмыкающиеся не могут существовать при отрицательных температурах, поэтому определение материала, даже с точностью до класса (*Amphibia* или *Reptilia*) уже указывает на достаточное удаление от ледников, на наличие лета с положительными температурами и продолжительностью, необходимыми для выведения и развития потомства. Зависимость животных от условий среды проявляется в изменении минимальных, средних и максимальных размеров особей отдельных видов на протяжении ареала их распространения. Определив соответствующие размеры ископаемой популяции, можно сделать вывод о сходстве климатических условий прошлого с условиями, в которых существуют в настоящее время популяции того же вида с теми же размерами. Особенности строения скелетов и специфика захоронений четвертичных позвоночных позволяют использовать для палеоклиматических реконструкций в настоящее время в основном остатки бесхвостых земноводных, так как находки хвостатых земноводных и пресмыкающихся исключительно редки.

Стратиграфическое значение герпетофауны при отсутствии существенных изменений среды уступает значению мелких млекопитающих из-за более медленных темпов эволюции. В четвертичное время, в связи с движениями ледников, условия обитания изменялись в широких пределах, что влекло за собой миграции мобильных видов фауны и вымирание видов, не способных передвигаться на значительные расстояния. В результате со временем менялись состав фаунистических комплексов, анализируя которые, можно по-разному датировать вмещающие породы. Возможность использования земноводных и пресмыкающихся для стратиграфии имеет большое значение, так как в ряде тафоценозов — озерных, болотных, делювиальных, а также лесных — они могут быть преобладающими или единственными группами захоронившихся позвоночных.

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ БИОСТРАТИГРАФИЯ - СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Количественная биостратиграфия сформировалась в течение последних лет в результате применения компьютеров при решении центральной проблемы стратиграфии - корреляции разрезов. Теоретические разработки в области количественной биостратиграфии дали возможность осуществить анализ имеющихся концепций и предложить новые модели, позволившие в ряде случаев получить интересные практические данные. В целях координации этих работ был создан соответствующий комитет при Международной стратиграфической комиссии.

Основы количественной биостратиграфии были заложены в 60-70 годах исследованиями, посвященными вопросам формализации процедур корреляции геологических разрезов. В дальнейшем в рамках проекта МПК № I48 "Количественная стратиграфическая корреляция" были разработаны аксиоматика и решающие алгоритмы. В качестве фундаментальных были введены понятия пространство, порядок, сила тяжести, время, слой (для характеристики геологического разреза), а также - организм, таксон, появление и исчезновение таксонов (для описания эволюции и биостратиграфических событий).

Алгоритмы стратиграфической корреляции, моделирующие работу стратиграфа, подразделяются на две основные группы: одни, исходя из сходства слоев в разрезах, устанавливают их пространственную непрерывность, другие датируют изучаемые разрезы на основе установленной последовательности событий. В традиционной стратиграфии одному подходу соответствуют лито- и биостратиграфические, а другому - хроностратиграфические классификации.

При хронологическом упорядочении геологических событий первоочередной задачей является конструирование шкалы времени. Оно должно осуществляться с учетом совокупности всех заданных признаков - например, по всем изученным группам древних организмов.

К настоящему времени предложено несколько программ для обработки палеонтологических данных на ЭВМ. Палеонтологические

шкалы времени - вне зависимости от того, какие алгоритмы были использованы для их построения, - имеют одинаковое назначение: выявить последовательность палеонтологических событий для всех изученных разрезов.

Автоматизированной обработке палеонтологических данных будет способствовать создание соответствующих баз данных. Такие автоматизированные системы обеспечат подготовку хроностратиграфической основы государственной геологической карты, а это - крупная научная задача с непосредственным практическим выходом.

Л.Я.Сайдаковский, И.О.Шевчук  
(ИФИНГ)

### РОЛЬ ХАРОФИТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ ЛИТОСФЕРЫ

Харовые водоросли являются весьма важными компонентами в формировании растительного покрова водоемов. Их роль в общем биогеоценозе весьма значительна, так как они присутствуют почти во всех прудах и озерах, а также в ямах, канавах, ручьях, реках и лагунах. Нередко они образуют "подводные луга" на огромных пространствах, занимая 80-90, а иногда и все 100% площади. Обычно они поселяются на мягких илистых грунтах, реже на песчаном дне. Степень кислотности воды различна, от среднекислой до сильно щелочной. Чаще всего харовые встречаются в условиях умеренной температуры воды, однако в некоторых случаях - в ледяной воде и горячих источниках.

Географическое распространение харовых очень широко. Они растут по всему земному шару, в водоемах всех континентов и на множестве островов (кроме Антарктиды). Хотя они - обитатели равнин, но нередко весьма обильны и в водоемах предгорий и даже гор.

К "подводным пустыням" приурочено массовое их развитие, сдерживаемое характером грунта, степенью минерализации воды, неблагоприятным кислородным режимом и отчасти глубиной водоемов.

В мелководных заливах харовые имеют высоту 40-60 см, а в озерах на глубине 4-5 м достигают двух метров. Можно встре-

тить их и на глубине 30-40 м, так как в течение долгого времени они могут жить в темноте и при недостатке кислорода. Сероводородное заражение вызывает заморы и гибель других организмов, населяющих харовые биотопы, поэтому древние харофиты часто являются единственными органическими остатками в породе.

Харовые водоросли играют некоторую роль в накоплении осадочного слоя литосферы. Они способствуют образованию илов, аккумулируют кальций. Фитомасса их в некоторых случаях достигает  $30 \text{ кг/м}^2$ . Ежегодный сбор харовых (вес сухого вещества) в Зеленом озере в США дает 2260 т с I га, что отвечает 40 т карбоната кальция на I км<sup>2</sup>. Породы, образованные главным образом известковистыми остатками харофитов, называются хароцитом или харовым туфом. В СССР известно несколько их месторождений. Кроме того, харофиты встречаются в большом количестве и, вероятно, принимали участие в образовании голоценовых озерных карбонатных отложений, содержащих 90-95% CaCO<sub>3</sub>. Они использовались для химической мелиорации почв. Выявленные и перспективные запасы этих отложений только на территории Прибалтики и Белоруссии составляют около I млрд. м<sup>3</sup>.

А.А.Сиротенко  
(ИГО "Читагеология")

#### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕГО МЕЗОЗОЯ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Континентальные вулканогенно-осадочные образования Мз<sub>3</sub> Восточного Забайкалья выполняют разобщенные вулкано-тектонические структуры и наложенные на них грабен-синклинали. На основе опыта глубокого бурения больших объемов и комплексных стратиграфических исследований опорных разрезов Южного Приаргунья разработана новая стратиграфическая схема Восточного Забайкалья, принятая в качестве рабочей (совещание МСК ВСЕГЕИ, 1985 г.), и легенда Приаргунской серии карт масштаба 1:50 000, позволившие устранить длительное время существовавшие противоречия в датировке толщ по различным группам органических остатков.

Одним из наиболее эффективных биостратиграфических методов явился палинологический анализ. За многолетнюю деятельность автором накоплен обширный палинологический материал, характеризующий, в частности, все подразделения региональной схемы. Составлены установленные палинокомплексы с эталонными Мз Евразии.

Четыре четко различающиеся группы палинокомплексов характеризуют шадоронскую (sd-J<sub>2-3</sub>), ундино-даинскую (und-J<sub>3</sub>) серии, кутинскую (kt-K<sub>1</sub>), байгульскую (bg-K<sub>2</sub>) свиты. Палинокомплексы нижней части тургинской серии (tr-J<sub>3</sub>-K<sub>1</sub>) тяготеют к палинокомплексам юрских серий, а верхней части - к палинокомплексам kt свиты.

Юрские, раннемеловые и поздне меловые палинокомплексы резко различаются по систематическому составу микроспор. Каждая группа включает по несколько палинокомплексов, характеризующих свиты и толщи и различающихся внутри групп в основном по количественному соотношению форм.

Палинокомплексы Мз<sub>3</sub> Восточного Забайкалья являются региональными эталонами и могут служить основой для разработки унифицированной стратиграфической схемы всего Забайкалья.

Детальность проведенных исследований в значительной степени отвечает задачам крупномасштабного геокартирования.

В.М.Скобло

(ВостСибНИИГГиМС)

#### ОБОБЩЕННЫЕ КОДОВЫЕ ЧИСЛА ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Предлагаемые обобщенные кодовые числа установлены на основе метода кодирования палеонтологической информации, разработанного А.Н.Олейниковым, Е.Б.Паевской и другими исследователями. Процедура получения обобщенных кодовых чисел такова. Возьмем политомическую таблицу, в которой реализован цифровой десятичный код. В каждом кодовом слове будем рассматривать цифры - градации признаков в их заданном порядке, попарно как координаты неких, расположенных на плоскости точек  $A_1, \dots, A_n (x_n, y_n) \dots$

Примем точки  $A_1(x_1, y_1)$ ,  $A_2(x_2, y_2)$ ,  $A_3(x_3, y_3)$  за вершины треугольника. Вычислим по этим данным его площадь:

$$S_1 = \pm \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 - x_3 & y_1 - y_3 \\ x_2 - x_3 & y_2 - y_3 \end{vmatrix}$$

Аналогично поступим с последующими элементами всех кодовых слов в анализируемой таблице. Затем как бы стянем полученные площади в новые точки типа  $B_m(S_m, S_{m+1})$ . Воспользуемся уравнением прямой, проходящей через две точки, и представим его в виде  $A_x + B_y + C = 0$  для каждого кодового слова.

При указанных операциях таблицу в большинстве случаев приходится дополнять недостающими "признаками", проставляя на одинаковых порядковых позициях для всех таксонов произвольно взятые, но одни и те же числа. Количество таких дополнительных чисел зависит от длины кодовых слов. Например, при I3 признаках искомые прямые для любого  $i$ -го слова фиксируются по точкам  $B(S_{1i}, S_{2i})$  и  $A_7(X_{7i}, Y_{7i})$ , где  $X_{7i}$  - градация признака на I3-ой позиции, а  $Y_{7i}$  добавлена по всем строкам. При I4 признаках дополнительных позиций не требуется.

Далее следует вычислить расстояния  $d$  от точки  $M(x_1=0, y_1=0)$  до найденных прямых. В данном случае общая формула упрощается:

$$d = \frac{C}{A^2 + B^2}. \quad \text{Эти расстояния и представляют собой значения искомого параметра обобщенных кодовых чисел.}$$

Метод может быть несколько видоизменен. Если достаточно установить лишь значения  $S_{1i}$  и  $S_{2i}$ , то их удобно принять за меняющиеся координаты точки  $M(S_{1i}, S_{2i})$ . Тогда вычисляются расстояния от  $M$  до некоторой произвольно выбранной прямой. При всей условности подобных процедур они выполняются совершенно одинаково для всех кодовых слов (строк) политомической таблицы. Поэтому в рамках принятого кода выявляется важный дополнительный диагностический признак. Посредством его каждое из формализованных описаний таксонов объективно и компактно характеризуется одним числом. Например, для *Monotis ochotica* (Е.Б. Паевская, 1985)  $S_1=1; S_2=1,5; S_3=2,5; S_4=0; x+y=0; d \approx 0,35$ .

Метод ограничен лишь тем, что если  $d=0$  встречается более одного раза, внутри таблицы возникает соответствующий участок

неопределенности. Как правило, вычисление значений обобщенных кодовых чисел облегчает решение задач сравнения и диагностики палеонтологических объектов. Синонимия выражается равными значениями d .

К.А.Татарин  
(Укр.о-во охраны природы)

### ПАЛЕОЗООЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ЗАПАДА УКРАИНЫ

Отечественные и зарубежные палеозоологи использовали и продолжают изучать фаунистический материал из разновозрастных археологических памятников. Достаточно напомнить исследования по фаунам прошлого Н.К.Верещагина, И.Г.Пидопличко, К.К.Флерова, В.И.Цалкина и других зоологов, чтобы убедиться в большом значении палеозоологического археологического материала при анализе формирования зооценозов в пространстве и времени. Биолого-археологический институт в Нидерландах в 1982 г. издал проспект ICAZ (International Council for Archaeozoology), в котором указаны фамилии археозоологов, работающих в различных странах мира. Все это подтверждает своевременность обобщения палеозоологического археологического материала, собранного, в частности, различными археологами при раскопках разновозрастных стоянок в западном регионе Украины. Костные фрагменты позвоночных почти во всех случаях, с 1964 по 1986 г., определялись нами.

Палеолитические многослойные стоянки Среднего Приднестровья - Молодово, Кормань и прочие успешно изучались А.П.Чернышом (1954-1965), а в Кременецких горах (Куличивка, Липа) - В.П.Савичем (1962-1977).

Мезолитические поселения этого региона были предметом анализа А.П.Черныша (1950-1975), Л.Г.Мацкевого (1977-1983), который исследовал и неолитические стоянки.

Энеолитические памятники (эпоха меди - бронзы) исследовались И.К.Свешниковым (1968-1974), Н.А.Пелешининым (1971), а раннего железа - М.Ю.Смишко (1957), Л.И.Крушельницкой (1964-1976). Многолетние раскопки в древнем городе Киевской Руси Звенигороде (12 век) осуществлялись под руководством И.К.Свешникова, кото-

рый постоянно пользовался нашими определениями остеологического материала (Свешников, Татаринов, Шевченко, 1986).

По состоянию на I.IX.1986 г. общее количество костных фрагментов из археологических стоянок запада Украины составляет 34131. Они принадлежат 2304 особям различных видов позвоночных, главным образом диких и домашних млекопитающих. Это позволяет говорить об удовлетворительной изученности археозоологического материала рассматриваемого региона.

Наибольшее количество костных образцов датируется различными этапами палеолита. Их 21598 и принадлежат они 388 особям таких видов: заяц-беляк, сурок, слепыши, водяная полевка, волк, волко-собака, лисица, песец, барсук, медведи, пещерный лев, мамонт, лошади, осел, шерстистый носорог, дикая свинья, гигантский и обыкновенный олени, косуля, северный олень, лось, серна, козерог, мускусный овцебык, первобытный зубр, быки. Состав териофауны ранних этапов палеолита свидетельствует о доминировании мамонта, который со временем уступает первое место лошадям, а последние - северному оленю. Таким образом, на западе Украины ранне- и среднеплейстоценовую фауну можно назвать мамонтовой, позднеплейстоценовую - кабаллоидно-рангиферной, а раннеголоценовую - рангиферной, или фауной северного оленя.

Фауна мезолита выражена крайне фрагментарно. Нами определено 496 костных образцов, относящихся к 96 особям позвоночных. Среди млекопитающих зарегистрированы быки, северные олени, косули, благородные олени, дикие свиньи, лошади, собаки, лисицы, зайцы, бобры, слепыши и хомяки.

Позвоночные энеолита и раннего железа на соответствующих стоянках представлены весьма полно. Естественно, что среди них преобладают остатки домашних животных, в первую очередь крупного рогатого скота, овец и коз, свиней, лошадей, однако обычными были остатки охотничьих трофеев: туры, зубры, олени, косули, кабаны, бурые медведи, зайцы-русаки.

В период Киевской Руси (раскопки в Звенигороде под Львовом) наши предшественники добывали диких свиней (68 фрагментов, 13 особей), благородных оленей (33/7), зубров (9/3), косуль, зайцев-русаков, тетеревов, серых куропаток, диких гусей, крякв, чирков, куликов, ловили рыбу.

Б.И.Титов (трест "Мангышлакнефтегеофизика"),  
Л.В.Алексеева, Т.В.Бабичева, К.В.Виноградова,  
А.А.Цатурова (ИГиРГИ), В.А.Гаврилова (ВСЕГЕИ)

РОЛЬ ПАЛЕОНТОЛОГИИ ПРИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ  
СЕЙСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ  
ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАНГЫШЛАКА)

Корреляция нефтегазоносных триасовых отложений Мангышлака связана с большими трудностями, обусловленными их резкой фациальной изменчивостью как по вертикали, так и по латерали.

Рассматриваемые отложения изучались на основе применения комплексной методики исследования. Анализировались данные по вещественному и петрографическому составу пород, слоистости разреза, промышленовой геофизике, сейсмическому профилированию и обработке органических остатков. В результате проведенных исследований в составе ниже- и среднетриасовых отложений выделены литофизические пакки и продуктивные горизонты А, Б, В и Г.

Нижнетриасовые отложения, к которым приурочены горизонты В и Г, содержат богатый и разнообразный комплекс органических остатков: аммоноидей, пелеципод, фораминифер, остракод, филлопод, спор и пыльцы. Разрезы нижнетриасовых отложений Мангышлака, сформированных в условиях теплого мелководного морского бассейна, коррелируются сравнительно легко.

Среднетриасовые отложения рассматриваемого региона сопоставляются с большим трудом. Их особенности наиболее резко выражены на примере однородной карбонатной среднетриасовой толщи Мангышлака, к которой приурочены продуктивные горизонты А и Б.

Послойное изучение разреза показало постепенное изменение литологических типов пород - от органогенно-детритовых известняков до карбонатных туфоаргиллитовых разностей, что отражает регрессивные серии осадконакопления. Вместе с тем анализ вертикального распространения различных групп фауны (двустворки, остракоды, филлоподы) и спорово-пыльцевых комплексов позволил четко выделить стратиграфические уровни, на которых происходит смена различных ассоциаций родов и видов.

Сопоставление лито-, сейсмо- и биостратиграфических подраз-

делений показало полное совпадение границ изменения литологического состава с палеонтологическими рубежами и регионально выдержанными сейсмическими отражающими горизонтами. Природа последних была не ясна, поскольку они не сопровождались размывами или перерывами в осадконакоплении. Уровни изменения ассоциаций органических остатков - следствие изменения условий седиментации без видимых следов перерывов и связанных с этим процессами образования базальных горизонтов. Таким образом, установлена возрастная привязка и объяснена природа отражающих горизонтов, по которым картируются объекты геолого-разведочных работ.

Л.Б.Тихомирова (ВСЕГЕИ)

#### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОЛЯРИЕВОГО АНАЛИЗА В БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОМ КАРТИРОВАНИИ

Исследованиями специалистов многих стран все более подтверждается и расширяется использование стратиграфического потенциала радиолярий. Установлена высокая интенсивность эволюционных преобразований радиолярий, выразившаяся в формировании таксонов высокого ранга, получивших широкое и повсеместное развитие. В мезозое отмечена специфичность многих крупных таксонов триаса со своеобразной морфологией скелета, не получившей дальнейшего развития в юре. Установлено значительное обновление таксономического состава и в юре и преемственность морфологии юрских и меловых радиолярий, особенно характерная для отряда населярий.

Радиоляриевый анализ успешно применяется при изучении как глубоководных отложений Мирового океана, так и вулканогенно-кремнистых формаций геосинклинального типа, в том числе и офиолитовых ассоциаций. Это дало возможность подразделять стратифицированные комплексы до яруса и в отдельных случаях до зон и слоев.

Синхронность эволюционных преобразований радиолярий подтверждается исследованиями на материалах различных регионов СССР - Карпат, Малого Кавказа, Памира, Дальнего Востока (Амурская область, Хабаровский и Приморский края).

Изучение нового фактического материала, полученного при проведении крупномасштабной геологической съемки на Дальнем Востоке, позволило существенно изменить многие прежние стратиграфические построения. Так, при картировании относимых к верхнему палеозою отложений Сихотэ-алинской и Амуро-Охотской геосинклинальных систем привлечение радиоляриевого анализа позволило обосновать мезозойский возраст вулканогенно-кремнистых образований многих местных стратиграфических подразделений - воронежской, кафанской, хабаровской, ходийской и других свит. В отдельных стратотипических разрезах удалось выделить ряд последовательных слоев с радиоляриями. В итоге проведенных исследований в вулканогенно-кремнистых отложениях дальневосточных регионов в среднем-верхнем триасе установлены пять слоев с радиоляриями, в юре - двенадцать. Новые данные позволили геологам уточнить, а в ряде случаев и пересмотреть представления о геологическом развитии региона как в позднем палеозое, так и в триасово-юрское время.

Интересен опыт использования радиоляриевого анализа при биостратиграфическом расчленении разнофациальных образований при детальном изучении разрезов спорных отложений на территории Народной республики Болгария. Отсутствие органических остатков долгое время затрудняло правильную интерпретацию этих толщ, что позволяло различным исследователям считать их как палеозойскими, так и мезозойскими. Исследование коллекций, переданных геологами Академии наук НРБ, позволило установить юрский возраст вмещающих образований и впервые для территории Болгарии предложить расчленение юрских отложений по радиоляриям. Выделены и расчленены по радиоляриям отложения двух свит - добридолской и рянской, объединенные в треклянскую группу.

Установленные в свитах сообщества радиолярий показали сходство их систематического состава с разновозрастными комплексами Тетиса и Пацифики и подтвердили закономерности стратиграфического распространения юрских радиолярий, известных как в пределах СССР, так и в различных регионах мира.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ РУБЕЖЕЙ  
В ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ СУКЦЕССИИ АММОНИТОВЫХ СООБЩЕСТВ

В осадочных бассейнах Среднеевропейской и Средиземноморской палеозоогеографических областей от Южной Англии до Закаспия прослеживается в совокупности филогения наиболее представительных и значимых в стратиграфии групп аммонитов апта и альба - семейств и родов, а также стадии филоциклов таксонов.

В филогенетических циклах аммонитовых таксонов (это хорошо проявляется на семейственном уровне) несколько упрощенно можно выделить четыре стадии:

- Появление таксона. Первые его представители имеют ограниченное распространение, низкое таксономическое разнообразие ;

- Становление. Адаптивная радиация, значительное разнообразие морфологии, начало расцвета и широкого расселения ;

- Выравнивание. Усиление морфологического единообразия, специализация, высокая видовая и популяционная численность, широкое расселение ;

- Вымирание. Резкое сокращение видовой и популяционной численности. У некоторых групп стадия адаптивной радиации повторяется.

Центры происхождения и разнообразия семейств все время мигрировали. Возникновение первых родов новых семейств происходило всегда локально и на один или более зональных моментов раньше, чем семейство широко расселялось. Таким образом, в каждом конкретном бассейне зональные видовые комплексы представляли собой либо филогенетические стадии (филозоны), либо эпиболы как результат миграции в периоды процветания.

Среди палеонтологических критериев (признаков), определяющих облик зон и более крупных подразделений, необходимо отделять закономерные от случайных. Закономерные (регулярные) признаки отражают стадийность палеонтологической сук-

цессии или филогенетических циклов. Они представляют собой уровни смены видовых комплексов, отвечающих определенным стадиям филоциклов; уровни смены доминант в палеонтологической сукцессии; уровни проявления одинаковых фенотипов у комплексов аммонитов, отличающихся по видовому составу; уровни проявления особенно выразительной гомологической изменчивости. Они широко распространены в пределах зоогеографических областей и являются наиболее существенными при определении принципиального положения биостратиграфических границ, служащих зональными границами. К случайным признакам, проявляющимся на ограниченных участках палеобассейнов, относятся реликтовость отдельных групп; редкие находки эндемичных форм за пределами района их возникновения; конденсация разновозрастных фаун; влияние трофических связей, регулировавших численность, а следовательно, встречаемость независимо от основных факторов.

Закономерные признаки аммонитовых стратонов являются следствием эволюции аммонитов, их миграции или событий в абиотической среде. Особенно значимыми были тектонические движения, менявшие рельеф морского дна, направление донных течений и т.д. Эти события могли возникать как факторы изоляции, вызывать дробление популяций и, как следствие, ускорять темпы эволюции и эволюционные сдвиги или способствовать вымиранию специализированных форм и тем самым освобождать экологические ниши. В разрезах диастрофизм выражен перерывами между разновозрастными аммонитовыми комплексами. Уровни перерывов имеют маркирующее значение при прослеживании и опознавании границ общих стратиграфических подразделений в толщах, бедных органическими остатками.

Стратиграфическое расчленение, обоснование зональных и ярусных границ должно опираться прежде всего на закономерности палеонтологической сукцессии, а не на случайные находки. Тогда они наиболее ценны для практического использования. Эти границы должны проводиться не по первому появлению руководящего таксона, а по уровню его распространения.

## ЗНАЧЕНИЕ РАДИОЛЯРИЕВОГО И ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЭВСТАТИЧЕСКОЙ ЦИКЛИЧНОСТИ

Авторы построили модель изменений уровня океана для неоген-плейстоценового времени. Радиоляриевый анализ позволяет устанавливать трансгрессивные уровни в разрезах островного обрамления запада Тихого океана, палинологический анализ - регрессивные уровни. Цикличность седиментации отражена в слоях с радиоляриями, соответствующих времени кульминации трансгрессии.

Материалом исследований послужили естественные разрезы неоген-плейстоценовых отложений юга Сахалина (стратотипический разрез маруямской свиты по р. Малый Такой и по рекам Бачинская, Гребянка, Макаров). Были использованы также материалы глубоководных скважин северо-запада Тихого океана в качестве коррелянтных.

Получена прямая зависимость общего числа скелетов радиолярий от количества вулканического стекла и смектита и обратная - от количества кварца и иллита (С.В.Точилина, 1985). Результаты анализа показали, что изменения количественных характеристик минеральной и биотической компонент осадков выявляют значительные колебания уровня океана во времени. Они неравнозначны по интенсивности. Выделены циклы первого, второго и третьего порядков.

Наиболее вероятностная интерпретация изменений уровня Тихого океана для кайнозойского времени дается в шкале Лоутита и Кеннетта (1981), построенной по результатам анализа распределения перерывов и несогласий и их корреляции на примере Новозеландского района лавинной седиментации.

Сравнение циклов второго и третьего порядков шкалы Лоутита и Кеннетта с обсуждаемой моделью дало совпадение пяти циклов из тринадцати (сравнение проводилось с первого цикла, датированного ранним миоценом, - 22,5 млн. лет). В полученном спектре колебательных движений особенно важными следует признать совпадающие циклы. Первый из них датирован 13-12,9 млн. лет. Этот цикл является началом нового этапа в развитии радио-

лярий *L. nipponicus* в северо-западной части Тихого океана и его островного обрамления. В составе палинологических комплексов резко увеличивается количество пыльцы травянистых растений (до 48%) и спор семян *Polypodiaceae* (до 6%), темнохвойных (до 12%) и мелколиственных пород (до 10%), при этом уменьшается количество пыльцы широколиственных пород и таксоидных по сравнению с палинокомплексами раннего миоцена. Эти данные указывают на ухудшение климатических условий в среднем миоцене. Уровень 13-12,9 млн. лет совпадает с крупным седиментационным рубежом, представленным вулканокластическими образованиями. Учитывая эти факты, следует признать большую вероятность принадлежности обсуждаемого уровня более высокому рангу, чем показано в шкале Лоутита и Кеннетта.

В полученной модели колебаний уровня северо-западной части Тихого океана в неогене-плейстоцене приводятся подробные характеристики пяти уровней, что является существенным дополнением к информации о сложной природе изменений уровня океана и уточняет распространение этих изменений в северо-западной части Тихого океана.

Л.М.Хинтс (ИГ АН ЭССР)

#### О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФАУНИСТИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА ПРИБАЛТИКИ

Кластерный (групповой) анализ - статистическая процедура группировки объектов в однородные подгруппы на основании их взаимного сходства и иерархических взаимосвязей - был использован в целях выяснения закономерностей изменения группового состава организмов в Палеобалтийском бассейне.

Фактический материал (1717 образцов пород) был отобран из кернов буровых скважин по шести разрезам, расположенным в направлении наибольших изменений фациальных условий от мелкого шельфа (северная структурно-фациальная зона) до депрессионной части бассейна (осевая зона). В каждом образце был определен групповой состав макрофоссилий; при этом учитывалось наличие представителей следующих типов и классов макрофауны: губки, мшанки, беззамковые брахиоподы, замковые брахиоподы, трилобиты, цефалоподы, гастроподы, двустворки, цисто-

идеи, криноидеи, граптолоидеи, а также находки водорослей. Элементарными ассоциациями служили средние данные группового состава по образцам, взятым последовательно из определенных интервалов (охватывающих горизонт или свиту) в каждом разрезе. По степени фаунистического сходства полученных образцов была построена дендрограмма.

Согласно полученной дендрограмме для среднего ордовика выделяются две основные группы элементарных ассоциаций. По преобладающим организмам их можно назвать брахиоподово-мшанковой и трилобитовой. Распространение этих групп в основном совпадает со структурно-фациальными зонами, северной и осевой соответственно.

Входящие в состав этих групп ассоциации более низких иерархических уровней соответствуют сообществам организмов, замещающим друг друга во времени и по площади и обычно приуроченным к разнотипным отложениям. Различная степень обособленности и характер изменчивости таких ассоциаций обусловлены не только спецификой развития отдельных групп организмов, но также и этапностью развития всей экосистемы бассейна. Построенная графическая модель позволяет выявить определенные тенденции изменения биоты в разных районах бассейна.

Результаты кластерного анализа хорошо совпадают с общими представлениями о распространении среднеордовикской макрофауны в Палеобалтийском бассейне. Полученные количественные характеристики способствуют более точному описанию структуры биоты и ее изменений в пространстве.

Л.И. Хозацкий (ЛГУ)

#### ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ СОБЫТИЙ

Прогнозирование природных явлений значительного по времени масштаба имеет большое значение, особенно для определения оптимальных мер охраны природы и выявления возможностей рационального использования ее богатств. Такое прогнозирование, представляющее также немалый теоретический интерес, должно основываться в значительной степени на изучении предшествую-

ших этапов истории отдельных организмов и природных комплексов (экосистем), что относится прежде всего к области палеонтологии, исторической геологии и палеогеографии. Ведущее место в этом системно-научном анализе должно принадлежать именно палеонтологии, фактические данные и теоретические положения которой являются основой познания общих закономерностей эволюционного развития и направлений так называемых конкретных филогенезов. Знание этого позволяет в какой-то мере предвидеть в историческом плане дальнейшие преобразования природных систем и составляющих их звеньев - организмов. Разумеется, такое предвидение имеет немалые ограничения, а в ряде случаев и вовсе исключается, однако в определенных границах оно принципиально возможно.

В среде современных эволюционистов порой высказываются скептические взгляды в отношении прогностической функции эволюционной теории. Однако состояние современного научного познания природы, основанное на законах диалектики (представления, касающиеся, в частности, общности функционирования и развития, единства внутренней и внешней детерминации этого развития и др.), дают возможность разрабатывать теорию эволюционного прогнозирования. В то же время для обоснования такой теории необходим ряд новых подходов для выявления отдельных сторон эволюционных процессов в плане естествознания и философии (С.А.Потапейко, 1984).

Определенность характера и направлений эволюционных событий, проявляющихся в историческом развитии организмов, во многом обуславливается ходом преобразований окружающей их среды. Таким образом, эволюционное прогнозирование в значительной мере оказывается экологическим. В этом смысле палео-экологический анализ условий возникновения и существования древних организмов позволяет понять в свете основного биологического закона - единства организма и среды - смысл закономерной направленности их эволюции.

Филогенетическое развитие каких бы то ни было организмов не может, разумеется, рассматриваться как предопределенное в финалистическом смысле. Но та или иная направленность их эволюции есть отражение исторически сложившегося характера

воздействия на эти организмы тех условий внешней среды, которые в единстве с ранее уже сформировавшимися особенностями самих организмов определяют и дальнейший путь развития тех или иных филумов. Именно так следует понимать значение объективно создающейся направленности эволюции, обуславливающей ход развития организмов от прошлого к настоящему и далее к будущему. В то же время и судьбы самой внешней среды, пути ее преобразований, оказываются по-своему направленными, что проявляется, например, в хорошо известных экологических сукцессиях, а также в общей эволюции ландшафтов.

Эволюция в целом приспособительна и направлена, а формирующиеся в историческом развитии отдельные адаптации сами в каждом случае характеризуются определенными векторами своего развития. Каждой адаптации предшествует та или иная преадаптация, в значительной степени обуславливающая путь становления и совершенствования данной адаптации. Этот путь, следовательно, в известной мере детерминирован и, соответственно, предсказуем. Многие адаптации наделены как бы дополнительным запасом прочности, что отвечает так называемому "опережающему отражению действительности" (П.К.Анохин, 1975), с чем связано достижение эвадaptивного уровня приспособительной эволюции. Это также позволяет прогнозировать направление дальнейшего эволюционного развития.

Всякое научно обоснованное, обязательно комплексное прогнозирование должно быть рассчитано на какое-то время и в каждом конкретном случае определяется границами пространства того или иного региона. В свою очередь, такие региональные прогнозы в принципе могут быть доведены до глобального масштаба (И.П.Герасимов, 1986).

## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Палеонтология, являясь частью биологии, заслужила большое признание как наука, изучающая историю Земли. Различные разделы палеонтологии, реконструируя прежние биосферы (по В.И. Вернадскому "былые биосферы"), уточняют процессы осадконакопления и образования полезных ископаемых, адекватно отражают геологическую среду.

Роль жизни на Земле и значение живого вещества в образовании литосферы (и особенно ее верхней части - стратисферы) неоднократно подчеркивались исследователями. В.И.Вернадский высказал мысль о глубокой биогеохимической переработке практически всех типов осадочных образований Земли. А.В.Сидоренко считал, что главным фактором эволюции сиалической оболочки земной коры было живое вещество. По Б.С.Соколову стратисфера Земли представляет собой прямой продукт развития биосферы.

К ископаемой биосфере следует относить совокупность остатков древних организмов и пород органогенного происхождения, часть которых сейчас неузнаваемо изменена процессами метаморфизма (В.И.Вернадский относил к таким породам даже граниты). Наиболее древние породы с явными следами аккумулятивно-го воздействия биогенного фактора (вендская система) известны сейчас благодаря исследованиям Б.С. Соколова и датируются возрастом более чем 570 млн. лет. А.В.Сидоренко высокоуглеродистые формации докембрия связывал с развитием примитивных организмов. Начало этого процесса отнесено им к архею (3,7-3,5 млрд. лет).

В литосфере, таким образом, можно обособить ископаемую биосферу (в.1.), охватывающую значительную толщу осадочных и метаморфических (бывших осадочных) пород биогенного и частично биогенного происхождения. В большей части ископаемой биосферы предлагается выделить палеонтологическое поле Земли, распространенное в материковой и океанической коре и образованное совокупностью остатков самих организмов. Следовательно-

но, палеонтологическое поле Земли - это поле встречаемости в земной коре остатков древних организмов.

Благодаря изучению палеонтологического поля Земли ископаемая биосфера может быть подразделена на составные части - прежние биосферы. К последним, используя координату геологического времени, мы предлагаем, например, относить биосферу силурийского периода, визейского века и т.д. В пределах каждой прежней биосферы может быть установлена закономерность пространственного распределения более мелких стратонов, обусловленная биогеографической дифференциацией палеобассейнов осадконакопления.

В настоящее время фрагменты стратисферы обнаружены с помощью спускаемых аппаратов на Марсе и Венере. Возникает реальная возможность проверить роль предполагаемого живого вещества в образовании внеземных осадочно-слоистых планетарных структур. Весьма информативным для разрешения этой задачи будет поиск в осадочных толщах палеонтологических полей, которые могут быть образованы принципиально новыми, неизвестными на Земле формами жизни.

В.В. Черных

(ИГиГ УНЦ АН СССР)

#### ГОМОТАКСИС, СИНХРОННОСТЬ И ОРТОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ГРУППЫ

При оценке результатов биостратиграфической корреляции необходимо учитывать различие между синхронностью (одновременностью) и гомотаксисом, устанавливающим лишь соответствие в порядке следования сходных органических остатков в сопоставляемых разрезах. Гомотаксис не исключает ни отношения синхронности, ни диахронности.

Принято считать, что использование при отдаленной корреляции зональных шкал, основанных на стандартной последовательности видов ортостратиграфических групп, позволяет преодолеть неопределенность гомотаксиса и установить отношения одновременности между разноместными разрезами. Эти представления основаны на мнении о мгновенности (в масштабе геологи-

ческого времени) расселения зональных видов и высоких скоростях эволюции в ортостратиграфически широко расселенных группах.

Однако ряд косвенных данных и общие теоретические соображения свидетельствуют в пользу эволюционной консервативности космополитных групп организмов (Э.Майр, А.Буко, А.С.Толмачев). В соответствии с таким положением широко распространенные виды должны оставаться неизменными значительно чаще, чем узко локальные или эндемичные. Подобную точку зрения трудно увязать с существованием ортостратиграфических групп древних организмов, которые, с одной стороны, характеризуются глобальным географическим распространением, а с другой, — эволюционируют со скоростями, сравнимыми или даже более значительными, чем локально размещенные виды.

Анализ особенностей использования ортогрупп в стратиграфии позволяет указать возможные причины отмеченного парадокса. Так, на примере конодонтов ясно видно, что стандартная последовательность конодонтовых "видовых" зон строится не на основании реконструкции видовой эволюции, а по изменению во времени отдельных морфологических элементов скелета, гомологичных для группы родственных видов. Таким образом, в случае конодонтов глобально распространенными оказываются не виды, а определенные признаки, общие (гомологичные) для многих родственных видов, каждый из которых имеет ограниченный ареал и эволюционирует с обычной для локально распространенных групп скоростью. Несколько упрощая реальную ситуацию, можно сказать, что в основу отдаленной корреляции по конодонтам заложен гомотаксис эволюционных стадий отдельных признаков, а не гомотаксис видов. Только традиционная практика давать видовые названия отдельным состояниям эволюционирующего признака маскирует реально используемый прием построения зональной фенетической шкалы, подменяет ее шкалой таксономической ("видовой") и создает иллюзию как угодно широких корреляций по "архистратиграфическим" видам. Отмеченное положение в большей или меньшей степени сохраняется и при использовании других ортогрупп, например, граптолитов, тентакулитов. Несомненно, и корреляционный потенциал аммоноидей зна-

чительно усилен за счет пристального внимания к изменению особенностей строения сутурной линии - признака, бесспорно гомологичного для всех представителей этой стратиграфически важной группы фауны.

Опыт применения ортогрупп в стратиграфии свидетельствует о том, что опора на гомотаксис состояний отдельного признака резко увеличивает возможности отдаленной корреляции без заметного снижения дробности коррелируемых стратонов. В этой связи особое значение приобретает выяснение причин параллельного и синхронного изменения гомологичных признаков в изолированных популяциях родственных видов ("мутационных мод"), так как это пока единственный известный нам процесс, использование которого поможет перейти от гомотаксиса к установлению синхронности образования удаленных геологических объектов.

В.П. Чернышук (КМЭГЭИ, Фрунзе)

#### ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕОТЛОЖЕНИЯ КОНОДОНТОВ - НЕТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КРУПНО-МАСШТАБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Установлено, что переотложение конодонтов в глубоководных геосинклинальных отложениях явление распространенное. Из более, чем тысячи проб, обработанных автором за последние пять лет, 250 (или 25%) содержат переотложенные конодонты.

Это определяется по прямым и косвенным признакам. Прямыми признаками являются присутствие в одной пробе конодонтов разного цвета, градационная сортировка мультиэлементных видов, окатанность отдельных экземпляров. Косвенный признак (наиболее распространенный) - присутствие в одной пробе конодонтовых комплексов разного возраста.

Временной интервал переотложения конодонтов колеблется от одной-двух конодонтовых зон до двух-трех периодов. Ордовикские и кембрийские конодонты обнаружены в каменноугольных отложениях. Встречаются пробы, содержащие только переотложенные конодонты. Это заставляет осторожно подходить к определению возраста по конодонтам из единичных проб.

Переотложение конодонтов происходило не постоянно, а sporadически и приурочено к определенным временным уровням. Для каждой формационной зоны характерна определенная шкала (набор) уровней переотложения (Аристов, Чернышук, 1985). При крупномасштабной геологической съемке разрабатывается детальная стратиграфия с дробной типизацией разрезов. Первостепенное значение для металлогенических и тектонических построений приобретает отнесение выделенных типов разрезов к той или иной структурно-формационной зоне, что часто невозможно решить однозначно обычными геологическими методами. В этих случаях помогают шкалы уровней переотложения конодонтов, разработанные для различных зон.

Анализ пространственного распространения переотложенных раннепалеозойских конодонтов в каменноугольных отложениях позволил точно очертить район развития нижнепалеозойских отложений в Туркестано-Алае и выделить раннепалеозойскую сушу, что помогло однозначно решить вопрос о раннепалеозойской истории геологического развития региона.

Часть вопросов геологической истории, решаемая методом корреляции уровней переотложения конодонтов, освещена в печати (Аристов, Чернышук, 1985). Дальнейшее изучение переотложения, несомненно, выявит новые аспекты использования как методов корреляции уровней переотложения, так и переотложения конодонтов в целом.

Т.В. Якубовская  
(ИГиГ АН БССР)

#### МОДЕЛЬ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДРЕВНИХ СЕМЕННЫХ ФЛОР ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ

На территории БССР развернулись работы по проведению государственной геологической съемки четвертичных отложений масштаба 1:50 000. В основу съемки положена стратиграфическая схема (1981 г.), в которой картируемой единицей является подгоризонт. Помимо традиционных методов обоснования схе-

мы - палинологического и териофаунистического - в Белоруссии используется палеокарпологический метод. Успех четвертичной палеокарпологии обусловлен тесной связью остатков с материнскими биоценозами, возможностью видовых определений, детальной разработкой морфологии и филогении отдельных родов. При условии тотального отбора образцов из всех разрезов, вскрывших флороносные отложения, с помощью палеокарпологического анализа можно получить дополнительные сведения о стратификации отложений и их возрасте, генетические и фациальные характеристики, выявить гляциотектонические нарушения и перемены в осадконакоплении и другие особенности местонахождений, предусмотренные легендами крупномасштабной съемки.

Предлагаемая модель интерпретации древних семенных комплексов, включающая основные факторы формирования фитоориктоценозов. Важнейшие среди этих факторов - направленность и уровень эволюции, фациальная и тафономическая обстановка, климатические условия, время и место существования материнской флоры. Основным эволюционным процессом, определившим состав флоры позднего кайнозоя, было возникновение современных видов. В палеокарпологическом материале этот процесс проявился на грани миоцена и плиоцена и прослеживается до последнего ледникового периода. Уровни исчезновения из состава четвертичных флор таких вымерших видов, как *Azolla interglacialis* Nikit., *Stratiotes goretzkyi* Wieliczk., *Caulinia antiqua* T.V.Jakub., *Brasenia borysthenica* Wieliczk., *Aracites interglacialis* Wieliczk., *Aldrovanda dokturovskyi* Dorof., *Myriophyllum spinulosum* Dorof. и других, служат важными стратиграфическими реперами четвертичной системы.

Фациальная обстановка существования материнских сообществ влияет на экологический и количественный состав семенных комплексов. Окончательный облик ориктоценозов формируется под воздействием постмортальных процессов диагенеза и гипергенеза, нередко приводящих к разрушению или полному исчезновению растительных остатков в породе. Временная или хронологическая обусловленность состава семенных флор подчинена основной закономерности: чем древнее флора, тем выше ее экзотичность, тем больше доля вымерших видов и видов-иммигрантов в ее составе.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ПАЛЕОЗОЙСКИХ РИФОВ ПРИКАСПИЯ  
И ВОПРОСЫ ЛИТОГЕНЕЗА

Изучение палеозойских рифов северо-востока Прикаспийской синеклизы по керну глубоких скважин позволило установить смену во времени эколого-морфологических группировок таксонов, формирующих органогенные постройки разного возраста. В каждой группировке в системе трофических связей, обеспечивающих прижизненное функционирование рифовых сообществ, выделяются три группы организмов - продуценты, консументы и редуценты. На протяжении позднего палеозоя в рифовых сообществах Прикаспийской синеклизы основными продуцентами и каркасными организмами при формировании пород являлись известняквыделяющие водоросли. Показателен тот факт, что среди современных автотрофных бентосных организмов водоросли зеленые и багряные способны создавать самые большие биомассы в короткий срок. Причем наиболее плотные водорослевые сообщества располагаются в умеренных широтах на глубинах 5-10 м. При фотосинтезе в воду поступают растворенные органические вещества, которые в значительной мере потребляются консументами - гетеротрофами различных трофических уровней и, пройдя через цепи пищевой пирамиды, осаждаются на дно бассейна в виде микрита. Количество микрита, сохраняющегося *in situ*, зависит от микрорельефа и гидродинамики палеобассейна. Систематический состав консументов изменяется во времени. Преобладающее число таксонов относится к фораминиферам, иглокожим, брахиоподам, ракообразным, моллюскам.

В раннекаменноугольных органогенных постройках основу водорослевых палеоценозов составляли зеленые (кодиевые и дазикладиевые) и багряные водоросли. Толщина трубок сифоновых водорослей изменялась от долей до 1 мм. При волновых движениях воды они обламывались и сплошным чехлом покрывали дно бассейна, и только неровности его микрорельефа способствовали сохранению части микрита *in situ*. Поэтому в биогермных породах участки с кристификационным и микрозернистым базальным цементом присутствуют в равных соотношениях. Первичная пористость таких

пород не отличается высокими значениями, обилие микрита затрудняло процессы миграции поровых вод и развитие вторичных пустот.

В органогенных постройках позднего карбона-ранней перми среди водорослей преобладали тубифиты, условно отнесенные к синезеленым. Эти организмы сложены пелитоморфным карбонатом и имеют вид известковых червеобразных цилиндров и обволакивающих масс вокруг других организмов - мшанок, губок, фораминифер и т.д. Отдельные слои наростов достигают толщины 1 мм и более. По мере роста с поверхности тубифиты обрастали крустификационным хемогенным карбонатом. Толщина корок карбоната нередко превышала размеры цилиндров водорослей. При срастании соседних крустификационных корок водорослевые биоценозы уже в седиментогенезе составляли жесткий каркас породы, который даже в условиях активной гидродинамики способствовал сохранению водорослей в прижизненном положении, а при уплотнении и литификации пород - консервации первичного пустотного пространства. Последнее определяет интенсивность диа- и катагенетических изменений тубифитовых известняков.

Таковы особенности литогенеза биогермных известняков позднего палеозоя, определяемые характером водорослевых сообществ.

Н. Е. Яцук

(ПГО "Полярноуралгеология")

ЗНАЧЕНИЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ДЛЯ  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ НА УГОЛЬ  
(НА ПРИМЕРЕ ПЕЧОРСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА)

Как известно, осадочный комплекс пермских отложений Печорского угольного бассейна представлен мощной толщей терригенных осадков, разделенных по литолого-фаунистическим данным на три серии: юньягинскую, воркутскую и печорскую с ярко выраженным изменением по мощности и вещественному составу с запада на восток (от внешнего борта краевого прогиба к внутреннему) соответственно от 1700 до 7600 м.

Среди органических остатков, характеризующих пермские отложения, одно из важнейших мест занимают двустворчатые моллюски.

Проведенные исследования показывают, как широко они распространены и насколько важны не только для сопоставления отложений различных месторождений и регионов, но и для поисков новых угленосных площадей. Объектом исследований являются угленосные воркутская и печорская серии, содержащие богатые комплексы пресноводных двустворок.

Анализ состава пресноводных двустворчатых моллюсков позволил выделить три основные экологические группировки: реофилы, лимнофилы и стагнофилы. Контуры ареалов распространения последних двух группировок считаются более надежными, по ним и строились карты-схемы развития пресноводного бассейна с присущим для него руководящим видом двустворок.

В результате исследований получено пять основных ареалов максимального распространения двустворок, отвечающих нижнеаячъягинскому (граница пакетов Т-3), верхнеаячъягинскому (пакет Р), верхнерудницкому (граница пакетов N-M), интинскому и печорскому времени. Ареалы распространения представлены в виде овалов, вытянутых вдоль палео-Урала с восточной границей, отвечающей Халмерьюско-Елецкому направлению, не заходящих за Илейшорскую площадь. Западная граница мигрирует во времени от Воркутского месторождения до гряды Чернышева - на западе. В интинско-печорское время пресноводные водоемы бассейнового типа занимали всю территорию Печорского бассейна вплоть до Хоседа-Хард на западе и до реки Б.Сыня на юге. На севере территория ограничена так называемым Моретыским профилем, пробуренным на стыке Коротайхинской впадины и Пай-Хоя.

Проведенные исследования позволяют сделать выводы о том, что для горизонтов с пресноводной фауной характерно постепенное продвижение западной границы пресноводного палеобассейна и соответственно пресноводной фауны, мигрирующей вслед за береговой линией, во времени в направлении с востока на запад.

Если следовать взглядам Б.Л.Афанасьева и В.И.Яцука на формирование углеобразующих торфяников на обширных островных сушах, затопляемых пресноводными бассейнами, о чем свидетельствуют и современные полевые наблюдения, то напрашивается вывод о взаимосвязи пресноводной фауны с угленосными толщами. Составленные автором карты-схемы распространения пресноводной фауны, в дальнейшем более детализированные, могут служить лучшим геологическим материалом для планирования геологоразведочных работ.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

А.Г. А б л а е в, М.Г. Б и р ю л и н а, С.П. П л е т - н е в, В.Д. Х у д и к. Палеонтологические открытия на подводном плато Огасавара (Тихий океан) .....	3
П.Н. А б р о с и м о в, К.А. Х о д ж а х м е д о в. Нанопланктон палеогеновых отложений урочища Кернай (Се- верная Туркмения) .....	5
А.А. А л и - З а д е, Г.А. А л и е в, С.А. А л и е в. Отношение Sr/Mg в рострах меловых белемнитов и его зна- чение в биоминералогии .....	6
Э.О. А м о н, В.П. С а п е л ь н и к о в. Количест- венная оценка степени взаимовлияния древних региональных фаун на примере силурийских пентамеридных брахиопод .....	8
М.М. А с т а ф ь е в а. Биполярность пермских фаун иноцерамоподобных двустворчатых моллюсков - параллелизм или миграция? .....	9
В.С. Б а й г у ш е в а. Результаты изучения филогении некоторых древнейших однопальных лошадей .....	10
И.А. Б а р д а ш е в. Находки конодонтов в палеозойских бескарбонатных породах в Центральном Таджикистане и их значение .....	12
И.С. Б а р с к о в. Теоретические и прикладные проблемы микроструктурного изучения скелета беспозвоночных .....	13
Д.Р. Б е к к е р, Н.В. К и ш к а. Открытие эдиакарской фауны в венде Южного Урала .....	15
Г.В. Б е л я е в а. Возможные родственные связи сфинк- тозоа с археоциатами .....	16
И.В. В а с и л ь е в, Д.Л. С т е п а н о в. Связь и взаимодействие палеонтологии с другими науками .....	17
Ю.Б. Г л а д е н к о в. Практика расчленения осадочных толщ зоны перехода от океана к континенту (на примере кай- новоя Дальнего Востока) .....	19

В.И. Г о ц а д з е. Новые данные по стратиграфии хадумской свиты северо-западного Кавказа по перидинеевым водорослям и нанопланктону .....	20
Л.А. Д о г у ж а е в а, Ц. К у л и ц к и. Ранняя биоминерализация у аммонита <i>Aconesegas</i> .....	22
И.Т. Ж у р а в л е в а, И.В. Н и к о л а е в а. Агдабанский рифид - свидетельство крупного события в развитии органического мира .....	23
Т.Р. И б а д о в. Дуздагский (раннеалшеронский) комплекс пресноводных моллюсков и его корреляционное значение .	25
Л.Н. И в а н о в а, Ю.А. П и с а р е н к о, Т.Н. М а л ю к о в а. Значение палеонтологических и палеоэкологических исследований в познании геологического строения месторождения Карачаганак .....	26
В.Б. К а д а ц к и й. Тектоника плит и биосфера .....	28
Ю.П. К а з а н с к и й. Роль термобарических параметров в развитии органического мира докембрия .....	30
Е.А. К а л и н и н. Применение палеоэкологического метода при разработке биостратиграфической схемы неокомских отложений на Северном Сихотэ-Алине .....	31
П.Ф. К а л и н о в с к и й. Геохимические исследования костных остатков ископаемых млекопитающих .....	32
Г.Н. К и с е л е в. Вопросы раннего онтогенеза раннепалеозойских ортоцератоидей .....	34
В.Г. К о ч е н о в. Новое о фауне и стратотипе раннеплейстоценового кошкурганского фаунистического комплекса Казахстана .....	35
В.А. К р а с и л о в. Значение палеонтологии для развития естествознания и философии .....	37
Е.В. К р а с н о в. Космическая палеонтология и ее перспективы .....	37
А.В. Л а п о. Роль живых организмов в процессах литогенеза .....	39
Е.Л. Л е б е д е в. Палеоботанические исследования в окраинно-материковых вулканогенных поясах .....	41
В.И. Л е в и н а, Н.Н. П о д г а й н а я. Восстановление палеофациальных обстановок формирования нижнепермских нефтегазоносных толщ юго-западного Прикаспия (по палинологическим данным) .....	42

И.Э. Лейфман. Молекулярная палеонтология: теоретические основы и прикладные аспекты .....	43
Л.А. Несов, Л.Ф. Казнышкина, Г.О. Черепанов. Динозавры, крокодилы и другие архозавры позднего мезозоя Средней Азии и их место в экосистемах .....	46
В.П. Никитин. Палеокарпология и стратиграфия континентального палеогена и неогена Западной Сибири .....	48
А.Н. Олейников, О.Ю. Короткова, А.Г. Суворова. Формирование автоматизированной биостратиграфической базы знаний и алгоритмизация построения корреляционных стратиграфических схем .....	50
В.Г. Очев. Эволюционные параллелизмы и биостратиграфия, эффект независимого успеха .....	51
Е.Б. Паевская. Математические методы классификации в палеонтологии .....	53
Д.К. Патрунов. Планетные кольца Земли как возможный биосферный фактор .....	54
А.В. Попов. О соотношении влияний биотических и абиотических факторов в эволюции .....	56
Н.Д. Праслов. Роль палеонтологии в археологических исследованиях .....	58
В.Ю. Ратников. О значении герпетофауны для палеогеографии и стратиграфии четвертичного периода .....	59
М.П. Рубель. Количественная биостратиграфия - состояние и перспективы .....	61
Л.Я. Сайдаковский, И.О. Шевчук. Роль харофитов в формировании осадочных толщ литосферы .....	62
А.А. Сиротенко. Опыт применения палинологического анализа для разработки стратиграфии верхнего мезозоя Забайкалья .....	63
В.М. Скобло. Обобщенные кодовые числа палеонтологических объектов .....	64
К.А. Татаринov. Палеозоологическая изученность археологического материала запада Украины .....	66
Б.И. Титов, Л.В. Алексеева, Т.В. Бабичева, К.В. Виноградова, А.А. Цатурова, В.А. Гаврилова. Роль палеонтологии при геологической ин-	

терпретации сейсмических исследований (на примере изучения триасовых отложений Мангышлака) .....	68
Л.Е. Т и х о м и р о в а. Опыт применения радиоляриевого анализа в биостратиграфических исследованиях при крупномасштабном картировании .....	69
С.З. Т о в б и н а. Биостратиграфические границы как отражение рубежей в палеонтологической сукцессии аммонитовых сообществ .....	71
С.В. Т о ч и л и н а, И.М. П о п о в а, Н.К. В а г и н а. Значение радиоляриевого и палинологического анализов для выявления эвстатической цикличности .....	73
Л.М. Х и н т с. О результатах применения кластерного анализа при изучении фаунистических ассоциаций среднего ордовика Прибалтики .....	74
Л.И. Х о з а ц к и й. Палеонтология и прогнозирование эволюционных событий .....	75
В.А. Ч е р н ы х. Палеонтологическое поле Земли ....	78
В.В. Ч е р н ы х. Гомотаксис, синхронность и ортостратиграфические группы .....	79
В.П. Ч е р н ы ш у к. Изучение переотложения конодонтов-нетрадиционный метод палеонтологических исследований при проведении крупномасштабной геологической съемки .....	81
Т.В. Я к у б о в с к а я. Модель стратиграфической интерпретации древних семенных флор четвертичного периода при крупномасштабной геологической съемке .....	82
А.В. Я р о ш е н к о. Экологическая специализация палеозойских рифов Прикаспия и вопросы литогенеза .....	84
Н.Е. Я ц у к. Значение пресноводных двустворчатых моллюсков для прогнозирования перспективных площадей на уголь (на примере Печорского угольного бассейна) .....	85

---

М - 38976. Подписано к печати 25.12.86 г. Печ.л. 5,7  
Уч.-изд.л. 5,0 Тираж 850. Цена 50 коп. Заказ 327.

---

ПП ВСЕГЕИ, Ленинград

50 коп.

5070

57X10