АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

ПРОБЛЕМЫ ЭТАПНОСТИ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

56

ПРОБЛЕМЫ ЭТАПНОСТИ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

ТРУДЫ XVIII СЕССИИ ВСЕСОЮЗНОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

2653

ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1978

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук
М.А. РЖОНСНИЦКАЯ

П $\frac{20801-636}{055(02)-78}$ 323 78

© Издательство „Наука", 1978 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем сборнике публикуются труды XVIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества, состоявшейся в Ленинграде в январе 1972 г. Эта сессия была посвящена проблеме этапности развития органического мира и определению роли этого явления для установления биостратиграфических границ. Рассматриваемая проблема имеет большое теоретическое и практическое значение.

В публикуемых докладах освещаются как общие вопросы эволюции органического мира, закономерности и причины, обусловливающие определенную этапность в развитии различных групп фауны фанерозоя, так и значение выявленной периодизации для разработки и детализации стратиграфических схем, обоснованию ярусов и зонального расчленения, а также для проведения биостратиграфических границ, в том числе и границ между хроностратиграфическими подразделениями международной стратиграфической шкалы.

Общеизвестна огромная роль палеонтологии в разработке Международной стратиграфической шкалы, которая по существу является биохронологической. Хотя в настоящее время и существуют другие методы определения возраста, в частности предлагаемый в докладе А.Г. Комарова ритмогеохронологический, основанный на анализе эндогенных процессов, биостратиграфическая шкала по полноте и детальности остается наиболее совершенной и является в настоящее время основным инструментом для определения геологического возраста отложений, по крайней мере фанерозоя.

Предлагаемая А.Г. Комаровым ритмохронологическая шкала представляет большой интерес и, по-видимому, несколько дополнит международную стратиграфическую шкалу результатами изучения эндогенных процессов и привязанными к ним цифровыми данными абсолютного возраста.

Этапность развития организмов рассматривалась по материалам изучения различных групп фауны (радиолярии, фораминиферы, археоциаты, кораллы, брахиоподы, аммоноидеи, двустворчатые моллюски, трилобиты, остракоды) от кембрия до кайнозоя включительно. При этом развитие фауны рассматривалось как в условиях нормально морских бассейнов, так и солоноватоводных и опресненных водоемов.

Как видно из представленных докладов, одной из важнейших причин возникновения этапности в развитии органического мира являются изменения физико-географических условий, и в частности изменения уровня Мирового океана (смена периодов регрессий и трансгрессий).

В некоторых докладах (А.В. Попов, Т.А. Козырева и др.) изложены результаты исследования ароморфозов и идиоадаптации у аммоноидей, кораллов и других групп как стадийных изменений признаков в процессе эволюционного развития организмов.

Необходимо отметить, что в настоящее время отсутствует разработанная иерархия, соподчиненность явлений этапности, и разные авторы под этапами, циклами, стадиями понимают изменения весьма различного ранга, нередко противоречащие друг другу.

В качестве дискуссионных следует рассматривать ряд положений, высказанных в интересном докладе В.Л. Егояна. Он считает, что основным наиболее дробным подразделением Международной стратиграфической шкалы является ярус. С этим нельзя согласиться, так как наиболее дробным стратиграфическим подразделением этой шкалы является зона (хронозона), и объем яруса определяется комплексом входящих в него зон. Это зафиксировано и в стратиграфическом кодексе СССР. Также нельзя согласиться с утверждением В.Л. Егояна, что границы отделов, систем и групп не должны пересматриваться и уточняться и что основное значение имеет право приоритета. В докладе А.Г. Комарова дискуссионным является возведение в один ранг эонотем палеогена, мезозоя и палеозоя в предлагаемой им ритмохронологической шкале.

При подготовке сборника к печати большую помощь оказала Л.В. Духова, а также С.В. Лобачева, отредактировавшая доклады по мезозою.

Б.С. Соколов

ЭТАПНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ

Уже второе десятилетие во всем мире наблюдается необычайно повышенный интерес к общим проблемам стратиграфии, к ее методам и принципам, к оценке ее возможностей удовлетворить все возрастающие требования геологии – к детализации региональных стратиграфических схем и к точности широкой корреляции, в идеале охватывающей не только континенты, но и огромные площади Земли, скрытые акваториями Мирового океана.

Мы превосходно понимаем относительность этой точности, на какой бы основе она ни достигалась – на данных биохронологии, радиометрии, ритмике климатоформирующих процессов, периодичности эндогенных процессов в земной коре или на данных палеомагнитологии. У любого из этих методов есть свои предельные возможности, связанные либо с природой несущего хронологическую информацию явления, либо с априорной зависимостью хронологической информации от качества и свойств выбираемых опорных разрезов и других эталонов. И тем не менее нашей первейшей заботой остается стремление свести стратиграфическую ошибку при корреляции к такому минимуму, который бы вполне удовлетворял требованиям практически необходимой точности в сфере наших корреляционных операций и который бы содействовал достижению максимальной достоверности в предпринимаемых нами историко-геологических или историко-биологических синтезах, касающихся всей планеты или ее крупных сегментов.

Вероятно, не составит большого труда в любой научной аудитории (не говоря уже об аудитории палеонтологической) доказать, что при современном уровне наших знаний и возможностей из всех перечисленных методов только палеонтологический или биохронологический, характеризуется наибольшей универсальностью для всего фанерозоя и даже позднего докембрия и только он оказался подходящей основой для разработки общей стратиграфической шкалы. Ее очень часто именуют хроностратиграфической, но это тавтологическое определение никого не может ввести в заблуждение относительно истинной основы шкалы: она является биологической, как биологическим является и сам типовой метод определения времени в стратиграфии фанерозоя.

Роль остальных методов (особенно радиометрического и палеогеофизического) в стратиграфической практике огромна, но они не привели к созданию каких-либо автономно ценных стратиграфических шкал, приближающихся по своей полноте и детальности к биостратиграфической шкале. Главное их назначение – и сейчас и в будущем – не конкурировать с палеонтологией, не заменить биостратиграфическую шкалу, а способствовать ее совершенствованию и наделить такой информацией (прежде всего датами физического времени, выраженными в годах, – кстати сказать, также весьма относительными по своей точности), какой палеонтологические остатки непосредственно не несут.

Значение и эффективность палеонтологического метода в стратиграфии особенно возросли в связи с успехами микропалеозоологии и микропалеофитологии, на долю которых сейчас приходится не менее 50% всех палеонтологических публикаций, а также в связи с широким вовлечением в изучение новых групп древних организмов, стремительным проникновением этого метода в докембрий – до таких рубежей, которые для палеонтологии еще совсем недавно казались фантастическими. Выдающуюся роль играет быстро совершенствующаяся современная техника извлечения самого разнообразного палеонтологического материала и техника его изучения как традиционными оптическими методами, так и новыми методами сканирующей микроскопии и молекулярной палеонтологии. Понятие палеонтологически „немой свиты" быстро исчезает из наших представлений.

Прогресс в этой собственной области палеонтологии не менее велик, чем, например, прогресс изотопной хронометрии или палеомагнитологии, все шире привлекаемых к решению стратиграфических задач. Однако все эти успехи палеонтологии совсем не означают, что применение палеонтологического метода в стратиграфии теперь сталкивается с меньшими трудностями, чем в прошлом, например, чем десять лет тому назад, когда Всесоюзное палеонтологическое общество уделяло особенно большое внимание стратиграфическим аспектам палеонтологии. Я бы сказал даже наоборот – с расширением фронта биостратиграфических исследований, количество вопросов, требующих решения или разработки, увеличилось и, самое главное, возникли качественно новые требования к глубине этих исследований. Они вытекают из современных представлений о видах, как сложно развивающихся системах, неразрывно связанных с не менее сложно развивающейся средой.

Что же такое биостратиграфическая граница в этих условиях? Какова ее четкость и устойчивость в пространстве? Что представляют собой биостратиграфические границы стратиграфических подразделений разных категорий?

Одним из наиболее популярных в настоящее время является представление о биостратиграфических подразделениях, как отражающих этапность разного уровня в развитии органического мира. Эта концепция кажется очень привлекательной и она получила весьма интересную разработку, особенно в трудах наших микропалеонто-

логов. Однако беспристрастное сравнение накопленных данных заставляет обратить внимание на множественность представлений различных исследователей об этапности в органической эволюции, о ее природе, масштабе проявления. Вероятно в этом нет ничего удивительного, поскольку само слово этапность является лишь фигуральным выражением и с легкостью привлекается всякий раз, когда мы хотим обратить внимание на какие-то более или менее обособленные элементы процесса, его стадии, на неповторимую последовательность явлений. И все же полезно помнить, что, в употребляемом нами переносном смысле, этап должен быть прежде всего отрезком времени.

Этапность и периодичность в развитии органического мира, как и представление о „волнах жизни" в истории живых существ Земли, не есть нечто новое или только теперь неоспоримо доказанное. Они являются проявлением общего закона необратимости эволюционного процесса – этой главной основы практического применения палеонтологического метода в стратиграфии. Любое правильно выделенное биостратиграфическое подразделение несет черты этой биологической неповторимости и определенности, и они тем ярче и крупнее, чем крупнее категория геохронологического таксона. Биологическое лицо фаменского или турнейского веков, кембрийского или ордовикского периодов неповторимо индивидуальны, каждый из них демонстрирует необратимый этап эволюции. Но верно ли, что возрастающим категориям биостратиграфических границ отвечают и возрастающие ранги обновляющихся непосредственно у этих границ биологических таксонов? Наша литература содержит два взаимоисключающих ответа.

Важнейший вопрос – это географические рамки относительной хронологической устойчивости этапности. После выдающихся исследований Н.И. Андрусова, В.П. Колесникова, Б.П. Жижченко, последних обобщений В.В. Меннера, кажется, нет оснований сомневаться в реальности этого явления, нерасторжимо связанного, например, в полузамкнутых позднетретичных бассейнах Понто-Каспия с ходом их физико-географической эволюции. Достаточно ярко этот процесс показан также Д.М. Раузер-Черноусовой, Е.А. Рейтлингер и другими в истории ясно очерченных эпиконтинентальных бассейнов каменноугольного периода Русской платформы, но уже с более глубоким крайне интересным рассмотрением эволюционной стадийности в развитии фораминифер (стадии ароморфозов, идиоадаптаций и быстрого вымирания на фоне формирования уже новых элементов). Это близко напоминает известные схемы и покойного профессора О. Шиндевольфа.

Но в какой степени эта этапность планетарна? Существует ли вообще планетарная этапность как основа определения стратиграфических границ дробных подразделений универсальной стратиграфической шкалы? Следует ли считать выражением именно этого процесса возникновение видов, положивших начало зонам А. Оппеля? Не более ли важны чисто генетические и приспособительские качества определенных групп организмов пелагиали, обеспечивающие им соответствующий темп изменчивости и расселения?

С непреложностью доказана тесная связь между периодичностью изменений в среде жизни и периодическими явлениями в развитии населения древних бассейнов. В уже упоминавшемся исследовании В.В. Меннер настойчиво говорит об этапности в развитии органических форм, зависимой от хода физико-географических изменений, что особенно рельефно подчеркивается перерывами. У Е.А. Рейтлингер этот вопрос рассматривается несколько тоньше – уже в регионально устойчивой среде, но при этом существенно утрачивается „рельефность". Однако стратиграфический эффект, извлекаемый из развития органических форм, все равно и здесь очевиден, хотя резкость его проявления коренным образом различна в условиях четко сменяющихся экологических систем или непрерывной последовательности палеопопуляций. В одном случае обновление может идти на уровне любых биологических таксонов, а в другом, как справедливо замечает Э. Майер, „выделенные морфологические виды обычно оказываются настолько сходными, что лучше не различать их совсем или, самое большее, давать им ранг подвида". Однако нас выручают бесчисленные разрывы в последовательности палеопопуляций даже единого бассейна, позволяющие оперировать видами как единицами в достаточной мере дискретными.

Однако следует возвратиться к поставленному выше вопросу: являются ли эти изменения разной степенью выражения этапности планетарного процесса? Есть ли у нас средства доказать это? Само по себе рассмотренное явление неоспоримо, но может быть оно только регионально? Кто не знает, например, как разителен эффект экологического обновления сообщества у границы лудловской и даунтонской серий в Уэльсе, но можно ли доказать, что хронологическая граница Monograptus transgrediens и Monograptus uniformis в Баррандиене, принятая теперь за стандарт границы силурийской и девонской систем, есть отражение той же всеобщей этапности, но на другом биологическом уровне. В это можно только верить или не верить.

Вероятно никто не станет сомневаться в том, что периодичность, этапность, определенная ритмика в развитии Земли, обусловленная сложным ходом ее эндогенных процессов, их экзогенным выражением и влиянием чисто космических факторов, является реальностью и, надо полагать, самой фундаментальной закономерностью в истории планеты, в развитии ее среды. Но думаю, что столь же очевидно и отсутствие четких синхронных рубежей между соответствующими этапами и ритмами. Эти рубежи, намечаемые ходом различных явлений представляют собой лишь пучки сближающихся разнотипных границ и в целом отражают определенные состояния процесса, которые мы определяем как граничные или переломные. Быть может, лучше всего качественные особенности этих рубежей видны в обновленных современных представлениях о циклах (эрах), эпохах и фазах земного тектогенеза.

Важны ли эти явления и процессы для периодизации истории земли, для геохронологии, стратиграфии? Безусловно. С ними

неразрывно связан ход эволюции органического мира, его необратимый, этапный характер. Но рубежи между соответствующими этапами органической эволюции также будут всегда более или менее подвижными. Иной взгляд на вещи увлек бы нас к примитивному катастрофизму. Он заставил бы признать, без должных доказательств, существование универсального мирового ритма мутационного процесса. Ни законы классической эволюции, ни гомологические ряды Н.И. Вавилова, ни современные представления о парафилии не дают подкрепления такой гипотезе.

Даже если думать, что космический радиационный ритм или изменения в истории магнитного поля Земли могли быть источником таких всеобщих влияний, то и при этом чисто земные региональные тенденции в развитии среды и жизни (а они-то - реальность!) неизбежно исказили бы картину гипотетической мутационной синхронности в невообразимо обширном море жизни.

Нет сомнения, что мы располагаем в настоящее время огромным количеством данных, характеризующих общий ход эволюции животных и растительных организмов, историю формирования и распада древних экологических систем, этапность развития органического мира в жизненных средах самой различной географической устойчивости. Но как все эти данные приближают нас к решению конкретных проблем региональной и планетарной стратиграфии? Почему у нас еще так много биостратиграфических проблем?

У меня нет самонадеянной мысли, что я могу хоть сколько-нибудь исчерпывающим образом ответить на эти вопросы.

Но все же мне бы хотелось обратить внимание на одно обстоятельство, к которому мы подошли вплотную. Не является ли одной из причин устойчивости биостратиграфических проблем то, что мы главное внимание по-прежнему отдаем стратиграфическим подразделениям в ц е л о м, их палеонтологическому содержанию (выборочно или комплексно) как эволюционному этапу (в целом) и, вместе с тем, явно недостаточно занимаемся определением самих биостратиграфических границ, что только и может привести к логически строгой практической оценке реального значения остатков ископаемых организмов для биостратиграфии. Да и сами биостратиграфические подразделения практически ценны лишь постольку, поскольку ясны их границы.

Биохронологическая типизация границ - вот, вероятно, наша главная цель. Она должна остаться главной как для тех, кто защищает необходимость стратотипа стратиграфической границы как конкретного пункта на местности и точки в разрезе, так и для тех, кто все это считает излишним, поскольку определяющим избран чисто биологический критерий: с их точки зрения, установление пары пограничных типизированных зональных видов в любом географическом пункте есть стандарт границы.

Если такое определение этой важной цели правильно, то как к ней подойти? Кажется, что принципиально возможным будет только один путь - путь выбора. Выявленная этапность в развитии органи-

ческих форм намечает лишь общий контур подразделения, а границы между последними мы должны установить, сообразуясь с максимальным удобством региональной и международной стратиграфической практики. Причем установить только однозначно, а не в 7 вариантах, как, например, предлагалось для границы кембрия и ордовика или в 2-3 вариантах, как это и сейчас допускается для границы фамена и турне.

Я знаю, что очень многих пугает прагматизм подобного образа действий, но позволю себе заметить, что альтернативой является только множественность границ, что категорически отвергается стратиграфией, ее практическими функциями в геологии. Но если говорить строго, то эти действия целиком обусловлены такими прочно установленными биологическими закономерностями, как неравномерность скорости общего хода эволюции и различия темпов эволюции у различных групп организмов, одновременно развивающихся.

В связи со сказанным, может быть, будет не лишним еще раз вернуться к проблеме гетерохронии в развитии древних фаун и флор. Не думаю, что эту проблему следует считать отпавшей. Она просто значительно сложнее, чем казалось в прошлом, когда корреляцией устанавливалось меняющееся несоответствие между палеозоем и палеофитом, мезозоем и мезофитом, кайнозоем и кайнофитом. Гетерохрония лежит в истоках органической эволюции. Синезеленые водоросли, фотосинтезирующий микрофитопланктон древнего океана появились почти за 2 миллиарда лет до еще проблематичных следов первых морских животных организмов, для которых, строго говоря, весь криптозой может быть ограничен одним рифеем. В дальнейшем, как в океане, так и на суше этот разрыв уменьшался, но неравномерность эволюции до конца сохранилась даже в пределах сравнительно вяло эволюционировавших морских беспозвоночных.

Таким образом теория и практика применения понятия этапности развития органического мира к решению задач биостратиграфии не так проста.

В области исследований по-прежнему первостепенно важной представляется старая проблема видообразования и разграничения видов. Совершенно ясно, что никакое изучение случайного или плохо собранного палеонтологического материала, материала, привязанного только к стратиграфическому подразделению в целом, а не к его конкретному элементу, уже не может принести больше пользы. Нужны точные, специально поставленные работы, касающиеся основной единицы эволюции – популяции. На этот путь исследований стремился увлечь нашу палеонтологию Алексей Алексеевич Борисяк.

Но проблема вида, решаемая на палеонтологическом материале, приобрела теперь особую глубину, благодаря достижениям популяционной генетики. Вместе с тем она стала, как мы видим, острой проблемой биохронологии, биостратиграфии. И надо со всей определенностью сказать, что успешная современная разработка этой проблемы возможна только на современной же геологической базе, обеспечи-

вающей точность хронологической документации последовательных популяций, раскрывающей их зависимость от фациальных обстановок, и способной, как никогда в прошлом, осветить среду обитания во всем комплексе ее биотических, геохимических, палеогидрологических и динамических характеристик. Без этой основы, не в меньшей степени чем без современной биологической теории, палеонтология будет оставаться только наукой об окаменелостях и не выполнит того важнейшего научного назначения в биологии и геологии, которое определяется ее положением на стыке двух основных наук о Земле и ее жизни.

Д.В. Наливкин

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Этап – это часть пути, чем-нибудь отличающаяся. Развитие органического мира – также длительный путь, в котором выделяются отдельные этапы. В данном случае этап – это отрезок времени (или соответствующая ему толща), в течение которого органический мир (или отдельная группа) обладает отличительными особенностями.

Эти отличия могут быть весьма различными, но должны быть резкими, легко наблюдаемыми. Они колеблются от полного изменения видового состава до появления немногих, но характерных, определяющих форм. Так, например, на Урале позднефаменско-раннетурнейский и позднетурнейский этапы из 82 видов продуктид имеют только один общий вид. Наоборот, появление стригноцефалов, хазкотирисов и унцитов вполне достаточно для выделения живетского этапа на громадной площади.

Длительность этапов самая различная. Чаще всего она измеряется отрезками времени, соответствующими образованию горизонтов или зон. Иногда она неизмеримо больше или значительно меньше. При изучении развития среднепалеозойских продуктид Урала мною выделено следующие семь этапов: I – раннедевонско-эйфельский, II – живетский, III – франско-раннефаменский, IV – позднефаменско-раннетурнейский (лытвенский), V – позднетурнейский (кизеловско-косьвинский), VI – ранневизейский, VII – поздневизейско-раннена-мюрский. Длительность каждого из этих этапов соответствует по времени образованию двух-трех горизонтов.

С другой стороны, вообще вся история органического мира состоит из двух крупных этапов: докембрийский – этап животных без твердых скелетных образований и фанерозойский – этап животных с твердыми скелетными образованиями. Как отдельный этап может быть выделено время образования этренских ракушняков Южного Урала, мощностью всего 50-60 см с богатейшей, разнообразной и своеобразной фауной.

Последовательность этапов так же различна, и вообще этап – это понятие свободного пользования. Иногда этапы непрерывно

следуют друг за другом, как, например, прослеженные на основании развития продуктид среднего палеозоя Урала, но иногда этапы могут быть полностью обособлены друг от друга.

Границы этапов чаще всего совпадают с границами обычных стратиграфических подразделений, но и это необязательно. Важно уловить уровень, где происходит изменение состава органического мира. Часто эти изменения совпадают с изменениями литологического состава толщ, включающих остатки данных организмов. По существу границы этапов развития органического мира должны быть основаны на времени и исчисляться абсолютным возрастом. Это часто невозможно, и поэтому при установлении границ приходится прибегать к литологическим и тектоническим данным.

Значительные изменения органического мира почти всегда совпадают с такими же большими изменениями физико-географических условий, в которых живут организмы. Чаще всего это бывает смена моря сушей или перерыв в осадконакоплении в морских бассейнах. В первом случае среди морских отложений появляются пачки и прослои континентальных – базальные песчаники, конгломераты и глины с растительными остатками.

На Урале среди отложений, охарактеризованных продуктидами, подобные пачки и прослои найдены давно в интервале между позднетурнейским и ранневизейским этапами в развитии продуктид. Мною дано им название алатауская свита. Верхняя часть этой свиты – светлые немые кварцевые песчаники и темные углистые глины одновозрастны с угленосной толщей Среднего Урала. Недавно, просматривая разрезы, мне удалось выделить вторую пачку таких же континентальных песчаников. На р. Ряузяк она залегает в основании слоев, соответствующих позднетурнейскому этапу. Ранее я считал ее алатауской свитой, но алатауская свита лежит в основании нижнего визе, а эта пачка в основании верхнего турне. Поэтому ей присвоено новое название – ряузякская свита.

Угловые несогласия на границах подразделений, соответствующих этапам, на платформах и в миогеосинклиналях отсутствуют или едва заметны. В эвгеосинклиналях они хорошо развиты и представляют обычное явление.

Вообще, если этап действительно существует, а не придуман, то границы его ясны и установление их не вызывает труда.

Площадь распространения этапов, как и все в природе, ограничена. Размеры ее весьма различны. Все этапы, выделяемые нами, связаны с континентами. Размеры континентов определяются цифрами порядка нескольких тысяч километров. Эти цифры можно считать максимальными для этапов. Минимальные – немногие километры, иногда – меньше. Этренские ракушняки Южного Урала найдены в трех соседних долинах на расстоянии около 30 км. Ни южнее, ни севернее они не найдены. Доманиковые толщи представляют четкие этапы и связаны с резкими изменениями органического мира. Размеры иловых впадин, в которых образуются эти толщи, тоже порядка немногих десятков километров, реже – больше или меньше.

Приблизительные подсчеты показывают, что цифры от десятков километров до немногих сот километров наиболее распространены. В этом отношении этапы значительно уступают основным стратиграфическим подразделениям, даже горизонтам. Можно сказать, что площадь распространения этапов определяется площадью действия тех причин, которые вызывают образование этапов.

Причины образования этапов многочисленны и разнообразны. Основной причиной является изменчивость, прерывистость в развитии всей поверхности земного шара, точнее изменчивость и прерывистость в развитии физико-географических условий, среды, в которой живет органический мир.

Часто эта изменчивость и прерывистость создаются тектоническими движениями. Особенно важны поднятия и опускания континентов и их частей, вызывающие трансгрессии и регрессии моря. На Южном Урале в начале позднетурнейского этапа начались поднятия. Они быстро привели к образованию суши и местами сопровождались отложением кварцевых песчаников ряузякской свиты. Суша существовала недолго, начались новые опускания, которые длились все позднее турне и были причиной образования позднетурнейского этапа. Они обусловили быстрый рост биогермов, сначала кизеловских, затем косьвинских, и отложение между биогермами темных слоистых известняков, внизу кизеловских, вверху косьвинских. Регрессия моря вызвала иммиграцию старой фауны, трансгрессия - иммиграцию новой фауны, резко отличной от старой. Эта новая фауна и существовала весь позднетурнейский этап, включающий в себя кизеловский и косьвинский горизонты.

Похожая последовательность явлений происходила при образовании следующего, ранневизейского этапа. В начале этапа после образования косьвинских глинистых, железистых известняков происходят быстрые поднятия, порядка нескольких десятков метров. Большая часть западного склона Урала и востока Русской платформы становится сушей. На этой суше отлагаются континентальные осадки. Местами их мощность достигает 300 м, и они образуют угленосную толщу. На Южном Урале, в долине Усуйли, притока Зилима, прослой континентальных песчаников имеет мощность около 0.5-1.0 м. Его удалось найти в 1960 г. В.Д. Наливкину после тщательных, целеустремленных поисков, на границе известняков с косьвинской фауной и известняков с ранневизейской фауной. Многочисленным предшествовавшим исследователям классических разрезов Усуйли найти этот прослой не удавалось. Это делает возможным предположение, что ранневизейская суша распространялась на значительно большую площадь, чем сейчас предполагают. Прослой песчаника обнаружен в ряде буровых скважин востока Волго-Уральской нефтеносной области, где он служит репером при каротаже.

При поднятии суши море с позднетурнейской фауной регрессировало. При опускании суши происходит трансгрессия моря с ранневизейской, резко отличной фауной. Возникает вопрос: „Куда регрессировало позднетурнейское море и откуда шла трансгрессия ранне-

визейского? На этот кажущийся несложным вопрос ответ очень труден и пока невозможен.

Положение такое же, как и с сарматским и акчагыльским морями. Сарматское море регрессировало, акчагыльское трансгрессировало, но куда и откуда неизвестно вот уже больше пятидесяти лет. Где находилось море с переходной сармато-акчагыльской фауной, мы до сих пор не знаем, а Закаспий, единственная область, где оно могло существовать, сейчас изучен достаточно хорошо. Очевидно, это море с переходной фауной мы относим или к сармату, или к акчагылу, не умея определить его переходный характер.

Вероятно, то же самое происходит и с морем, существовавшим во время отложения угленосной толщи (континентального перерыва). Пока мы не умеем его найти.

Этапы в развитии органического мира, образованные в результате регрессии и последовавшими за ними трансгрессиями, многочисленны и встречаются в различные периоды. Тем не менее искать моря с промежуточной, соединяющей фауной мы не умеем, вернее всего потому, что не хотим и не можем понять, что такие моря и фауны должны существовать.

Мы не понимаем перерывы, не умеем устанавливать, что было в областях, где не было перерывов; не умеем коррелировать разрезы областей, где были перерывы, с разрезами областей, где перерывов не было. Это представляет одно из самых слабых мест современной стратиграфии и палеофаунистики.

Перерывы и связанные с ними этапы в развитии организмов создаются не только тектоническими движениями. Не меньшее, если не большее значение имеют резкие, катастрофические изменения физико-географических условий, в которых живет органический мир.

Кроме тектонических причин образования этапов большое значение имеют географические причины. Среди них можно назвать понижения и повышения температуры; изменения количества осадков, вызывающие образование гумидных и аридных зон, изменения режима рек, изменения солености. В морях важную роль играют теплые и холодные течения; изменения в их положении вызывают очень большие изменения в развитии органического мира. Географических причин так много, что перечислить их все невозможно.

Как пример частных причин, имеющих ограниченное распространение, можно назвать вулканическую деятельность. Во время извержения вулкана Кракотаа было выброшено огромное количество пепла. Пепел покрыл непрерывным толстым слоем все дно моря кругом вулкана на расстоянии в сотни километров. При этом погиб весь бентос, сильно пострадали планктон и даже нектон. Но уже через несколько лет на уплотненной поверхности пепла появилась новая жизнь, новый органический мир. Этот мир значительно отличался от жившего до извержения и послужил началом нового этапа.

Можно возразить, что вулканические извержения - это редкие, обособленные явления, вряд ли могущие оказать влияние на развитие органического мира. В геологических масштабах вулканические

извержения – это явления, происходящие очень часто, почти непрерывно. Они распространены на громадных площадях. Многие вулканические пояса имеют протяженность в тысячи километров. В раннем карбоне на восточном склоне Урала в течение сорока миллионов лет вулканическая деятельность имела значительное распространение. Безусловно, она оказала влияние на развитие органического мира в вулканических поясах.

Несколько слов о взаимоотношениях этапов развития организмов и ритмов осадконакопления, седиментационных ритмах. По существу эти два явления имеют много общего. Они вызываются одной основной причиной – прерывистостью в развитии поверхности земного шара, сменой эволюционного развития – катастрофами. Оба они зависят от тектонических движений и географических изменений, каждый ритм и каждый элемент ритма имеет свой органический мир. Ритмичность строения толщи обусловливает ритмичное развитие органического мира. Но есть два существенных отличия. Первое – это повторяемость. Характерная особенность ритмов – это их повторяемость. Если бы они не повторялись, они не были бы ритмами. Этапы развития организмов никогда не повторяются и всегда резко отличны друг от друга. Вторая особенность – это геологические размеры. Ритм – явление маленькое, и по длительности (мощности), и по площади распространения, и по тем изменениям органического мира, с ними связанного. Этап нередко обладает большими размерами. Он может длиться миллионы лет, соответствовать толщам мощностью в сотни метров, распространяться на тысячи километров, и изменения органического мира, с ними связанные, значительны. Нельзя объединять ритмы и этапы.

Заслуживают внимания взаимоотношения границ этапов и больших стратиграфических подразделений. Как общее правило, они совпадают, как это и должно быть, но есть исключения.

На Урале их два: граница девона и карбона проходит в середине позднефаменского–раннетурнейского этапа и граница визе и турне – в середине позднетурнейского этапа.

Граница девона и карбона уже давно вызывает горячие споры. У нас принято проводить ее в основании этренских слоев, воклюмериевых слоев и кобейтузановых слоев. В Западной Европе, начиная с Польши и Чехословакии, ее проводят в кровле этих слоев. Этой же точки зрения придерживаются и некоторые советские палеонтологи–биостратиграфы. При этой точке зрения границы этапов и систем совпадают. Вопрос очень сложный и трудный и пока не решенный. Поэтому в своей работе я принял первую нашу точку зрения. Но сейчас, после анализа последних стратиграфических и палеонтологических материалов, для меня нет сомнений, что ее следует проводить так, как это делается в Западной Европе, и так, как это следует из анализа развития органического мира.

Совершенно ясен вопрос о границе турне и визе. Сейчас официально МСК эта граница принята между кизеловским и косьвинским горизонтами. Кизеловский горизонт сложен светлыми массивными

биогермами с богатейшей фауной. Косьвинский горизонт – темными слоистыми известняками с более бедной, хорошо отличающейся фауной. Казалось бы, все в порядке, и вопрос решен, но исследования последних лет резко изменили картину. Оказалось, что кизеловские биогермы, как это всегда бывает с биогермами, представляют местные образования, разделенные значительными участками дна моря, на которых отлагались темные, слоистые известняки с фауной косьвинского типа. Кизеловские биогермы и косьвинские слоистые известняки замещают друг друга по простиранию, в пределах одного этапа. Некоторым исследователям удалось найти в верхах кизеловских биогермов косьвинские фораминиферы. Это позволило им высказать предположение, что местами все верхнее турне сложено одними биогермами и, соответственно, в других местах – одними темными слоистыми известняками и в третьих – теми и другими в различных взаимоотношениях. В связи с этим проведение границы между турне и визе по основанию косьвинского горизонта потеряло всякий смысл.

Наоборот, граница нижнего визе в основании континентальных отложений точна, постоянна и легко устанавливается как по фауне, так и по каротажным диаграммам. Поэтому она поддерживается геологами-нефтяниками. Все больше и больше она поддерживается и биостратиграфами. Я лично защищаю ее более 30 лет. Граница по основанию нижнего визе совпадает с границей этапов в развитии фауны.

Эти два примера показывают, что выделение этапов помогает в решении даже таких важных и сложных вопросов, как границы систем и ярусов.

Суммируя, можно сказать, что изучение этапности заслуживает самого серьезного внимания. Оно существенно поможет нам понять, восстановить развитие органического мира.

Г.У. Линдберг

ОБ ОДНОЙ ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН ЭТАПНОСТИ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Намеченная тема работы совещания трудная, но в теоретическом и практическом отношениях очень важная. Рассмотрение этого вопроса должно, с моей точки зрения, сопровождаться попутным рассмотрением существовавших условий среды обитания органического мира в тот или иной отрезок геологического времени, а в связи с этим и существовавших при этом темпов изменения среды обитания и темпов развития органического мира.

К сожалению, еще достаточно сильно влияние таких авторитетов, как Ч. Лайель и Ч. Дарвин, которые рассматривали процессы протекания геологических событий и развития органического мира

как медленные, равномерные, не знающие скачков и вообще резких изменений темпов. Однако сама тема совещания предполагает в развитии органического мира этапность.

В настоящее время накапливается все больше и больше данных, убедительно говорящих о том, что развитие органического мира и изменения земной поверхности были неразрывно связаны и что темпы развития органического мира в значительной мере определялись темпами изменения земной поверхности. Резкие, планетарного характера изменения среды обитания незамедлительно сказывались на органическом мире этой среды. Эволюционный характер развития организмов под влиянием таких изменений среды нарушался и сменялся революционным характером, что вело к отмиранию одних групп организмов и к расцвету других.

Именно к этим выводам привел меня биогеографический метод познания событий недавнего геологического прошлого [10]. В результате исследований [12, 13] была сформулирована гипотеза колебаний уровня океана, крупных по масштабу, неоднократных на протяжении плиоплейстоцена (последние 3-3.5 млн лет), геогидрократических по своей природе, планетарных по характеру и катастрофических в геологическом смысле по своему проявлению. О содержании этой гипотезы я уже рассказывал на предыдущих совещаниях и иллюстрировал кривую этих колебаний (рис. 1).

Как видно, этот период геологического времени нельзя охарактеризовать как спокойный. Наоборот, налицо все признаки проявления революционного хода событий. Низкий уровень океана (не менее 300 м ниже современного), существовавший длительное время, сменился быстрым по времени и крупным по масштабу подъемом уровня на 480 м, т. е. на 180 м выше современного. Затем началось медленное понижение, и только тогда, когда уровень снизился до 200 м ниже современного, вновь произошел его резкий подъем на 80 м выше современного. Такие величины понижения и поднятия уровня были установлены при помощи биогеографического метода, но по геологическим данным кривая более сложна и отражает характер высот средиземноморского типа террас.

В стратиграфических схемах района Средиземноморья, составленных советскими и западноевропейскими геологами, существуют расхождения. Остановимся на этом несколько подробнее.

Как видно на схеме, кривая колебаний уровня океана, составленная с помощью биогеографического метода, почти полностью совпадает с кривой французского геолога-океанографа Ж. Буркара [3], но только по внешнему виду, а не во времени. При установлении высот трансгрессий я не пытался уточнять время их проявления и обозначал их как последняя, предпоследняя и предпредпоследняя. Названия эти конечно неудачны, но они освобождали меня от необходимости уточнять их геологический возраст. Только много позже, когда был установлен факт нахождения во многих местах не только СССР, но и за рубежом, террас на уровне 180 м, предпредпоследняя трансгрессия была обозначена провизорно как акчагыльская,

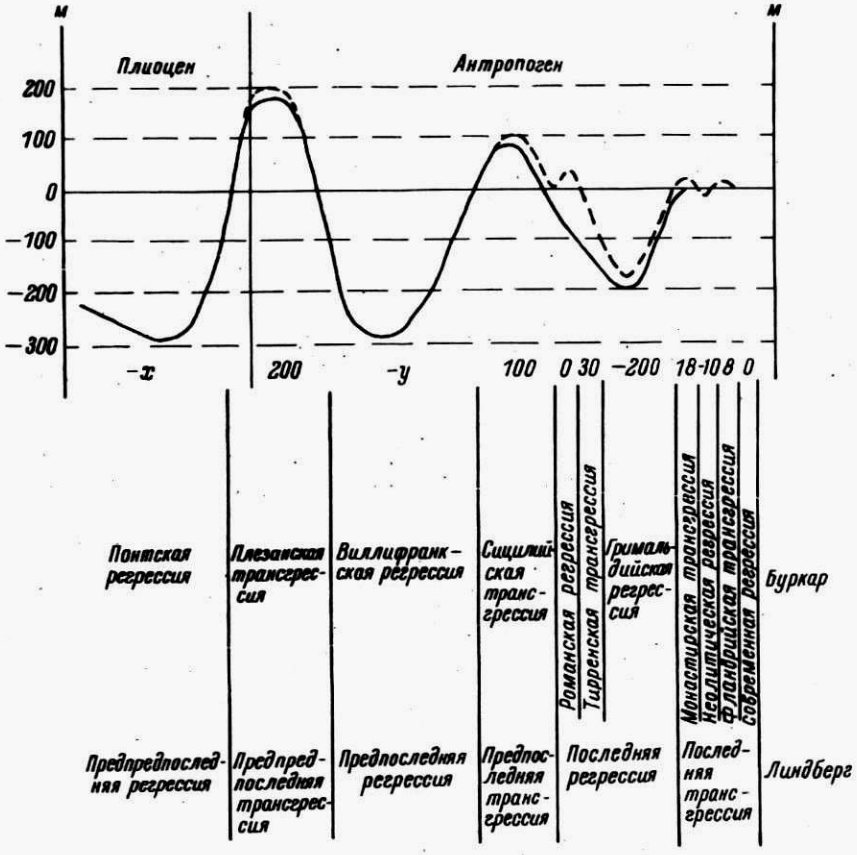


Рис. 1. Кривые колебания уровня океана в четвертичное время:

1 – по данным Г.У. Линдберга [12]; 2 – по данным Ж. Буркара [3].

для которой как раз характерна эта высота. На схеме Буркара высота трансгрессии в 200 м обозначена как плезанская, а предшествующая ей регрессия отнесена к понту.

В 1971 г. опубликована интересная работа И.С. Чумакова [16] по геологической истории Средиземноморского бассейна. В ней детально рассматриваются события верхнего миоцена на этой территории и устанавливается сильное понижение уровня Средиземного моря, сокращение его акватории, распад на отдельные водоемы с различными гидрологическими условиями. Причиной изоляции и обмеления И.С. Чумаков принимает понижение уровня Мирового океана. Обмеление достигло максимума к концу понта, относимого европейскими геологами к концу миоцена. Эта регрессия сменилась плезанской трансгрессией в начале плиоцена, во время которой уровень

океана оказался выше современного на 200 м, что нашло отражение на кривой Буркара. Важно отметить, что по представлению Чумакова заполнение котловины Средиземного моря совершилось геологически „мгновенно", а по мнению некоторых европейских геологов это явление следует назвать „средиземноморской революцией". Как видно из сказанного, это понижение уровня океана относят к понту, а последующую за ней трансгрессию к плезансу. По моим же представлениям эта трансгрессия по своей высоте должна быть отнесена к акчагылу. Между плезансом и плейстоценом расположен, как известно, морской калабрий, для которого Ф. Цейнер указывает высоту 180 м. Таким образом, эту крупную трансгрессию относят то к плезансу, то к акчагылу, то к калабрию. Поэтому было бы очень важно произвести согласование стратиграфических схем Средиземноморья и Черного моря и уточнить соответствие акчагыла плезансу и калабрию.

Необходимость решения этой задачи ни в коей мере не влияет на вывод о том, что одной из возможных причин этапности в развитии органического мира можно с полным правом признать внезапно наступающую трансгрессию после длительного снижения уровня океана. Как я уже говорил на прошлом совещании, такой фактор, как колебания уровня океана необходимо учитывать не только при изучении последних этапов, но и на протяжении геологической истории. Смены регрессий трансгрессиями играли и в прошлом большую роль в развитии органического мира [11]. При этом они производили прямо или косвенно, в результате действия цунами, катастрофическое воздействие на организмы, обитающие в пределах пограничной полосы между сушей и океаном, подвергавшейся влиянию колебаний уровня океана. Именно эти катастрофические по времени изменения в уровне океана и следует, как я полагаю, рассматривать как одну из возможных причин возникновения этапности в развитии органического мира.

Представление о том, что развитие протекает не только равномерно, но и совершается скачками, хорошо подчеркивал Л.С. Берг в своей работе „Закономерности в образовании органических форм" [2]. На с. 20 он пишет, что „изменение организмов происходит закономерно и изменения, имеющие эволюционное значение, захватывают не отдельные экземпляры, а сразу громадные массы особей данного вида". При этом он признает (с. 30), что „массовые преобразования есть явление геологического порядка: оно связано с изменением фауны данного горизонта и происходит в известные промежутки времени, чтобы затем опять на долгое время прекратиться". В другой работе [1] Л.С. Берг пишет: „Преобразования одних форм в другие происходит периодически, как бы скачками: известный промежуток времени вид находится в состоянии покоя, а затем вдруг наступает процесс образования нового. На этом именно явлении, – добавляет он, – и основывается разделение геологической истории на века, эпохи, периоды, эры и пр.".

Такое представление о развитии органического мира считалось в недавнем прошлом совершенно неприемлемым, особенно у генетиков. Однако эта точка зрения претерпела значительные изменения. Так Н.Н. Дубинин [5, с. 50] пишет: „процессы эволюции имеют свои критические периоды, когда изменения во внешней среде вызывают коренные преобразования свойств видов. Эти периоды можно сопоставить с эпохами социальных революций, которые сменяют длительные периоды так называемого мирного развития". А ведь именно таков характер воздействия колебаний уровня океана, который я и предлагаю рассматривать как одну из существенных причин этапности в развитии органического мира.

В настоящее время, когда прошло почти 5 лет после прочтения этого доклада 24 января 1972 г. на XVIII сессии общества, проблема крупных колебаний уровня океана в плиоплейстоцене признается одной из важнейших проблем исторической геологии и палеогеографии и оценивается как генеральная комплексная проблема, относящаяся ко всему кусту наук о Земле в целом [7, с. 5]. Этот автор отмечает, что наибольший интерес и непрекращающиеся дискуссии вызывают два аспекта этой проблемы – временной и генетический. Синхронны и глобальны крупнейшие колебания Земли или они были разновременны и региональны? Являются ли крупные колебания отражением изменения объема океанических вод или (при неизменности их объема) только емкости чаши Мирового океана? В связи с такой постановкой вопроса замечу, что мною принимается и изменение объема массы воды и изменение емкости котловины Мирового океана, а отсюда синхронность и глобальность крупных колебаний [13, с. 459].

В.А. Зубаков, рассмотрев современное состояние проблемы, приходит к выводу [7, с. 12], что „гляциоэвстатический фактор, по-видимому, является второстепенным в колебаниях уровня Мирового океана и его значение становится существенным и даже определяющим лишь с переходом к последней регрессивной фазе новейшего тектонического мегацикла: позднеплейстоценовый – голоценовый.

В.П. Казаринов [8] убедительно обосновывает одновременность проявления трансгрессий и регрессий в пределах далеко удаленных друг от друга районов на протяжении фанерозойской истории Земли. К сходным выводам приходит и Д.П. Найдин [14], понимающий под эвстатическими колебаниями уровня океана „глобально прослеживаемые изменения уровня водной оболочки" в мезозое и кайнозое.

А.А. Пронин [15] доказывает отсутствие оснований для выделения особого океанического типа коры Земли. Он приводит многочисленные данные о поднятии с абиссальных (2000–5000 м) глубин океанов мелководных осадков со скелетами мелководных, пресноводных и даже сухопутных организмов. Он обращает внимание на наличие в стратиграфических разрезах кайнозоя дна некоторых глубоких частей океанов значительных по длительности перерывов осадконакопления и стратиграфических несогласий, что указывает на неоднократности выхода этих участков дна на поверхность океана и их

новых погружений. На основании приводимых им данных он приходит к выводу о молодости современных глубин океанов.

В.В. Жданов [6] подтверждает резкие изменения в темпах развития земной коры. Он противопоставляет длительный эволюционный процесс формирования гранитного слоя и катастрофический характер океанизации земной коры.

Б.И. Васильев [4] приводит данные, подтверждающие молодость глубин краевых морей Тихого океана и быстрые темпы этих геологических изменений. Полученные им данные указывают, что дальневосточные краевые моря и западная часть Тихого океана, примыкающая к восточным берегам Японских островов, образовались в их современных контурах и вертикальных и горизонтальных только в позднеплиоценовое или в раннеплейстоценовое время.

Получены также подтверждения намеченных мною при помощи биогеографического метода величин регрессий и трансгрессий в районе Японского моря, позволивших говорить о крупных колебаниях уровня океана. Р.Б. Крапивнер и Г.С. Данилина [9] пришли к выводу, что характерной чертой плиоцен-четвертичной истории Японского моря являлись неоднократные эвстатические колебания его уровня. По их данным максимальная регрессия в предплиоценовое время была равна минус 500-600 м, а в предплейстоценовое - минус 180-200 м; максимальные трансгрессии, в соответствии с геолого-геоморфологическими данными по прибрежной суше, приходились на поздний плиоцен, достигая плюс 150-160 м, и на ранний плейстоцен - плюс 100 м. При этом авторы отмечают, что близкие цифры указывает Г.У. Линдберг.

Эти новые данные говорят о планетарном характере регрессий и трансгрессий, об их крупных масштабах, о неоднократности их проявлений на относительно коротком отрезке геологического времени и о резких изменениях в темпах формирования земной поверхности. Тем самым они подтверждают основные положения гипотезы о крупных колебаниях уровня океана, которые, как я полагаю, и являются одной из возможных причин этапности в развитии органического мира.

Литература

1. Берг Л.С. Теории эволюции. Пг., 1922, с. 1-120.
2. Берг Л.С. Закономерности в образовании органических форм. - Тр. прикл. бот. и сел., 1925, вып. 14, № 5, с. 19-68.
3. Буркар Ж. Рельеф океанов и морей. М., 1953, с. 1-338.
4. Васильев Б.И. Новые данные о времени и механизме формирования впадин окраинных морей и глубоководных желобов северо-западного сектора Тихого океана. - Докл. АН СССР, 1975, т. 225, № 4, с. 899-901.
5. Дубинин Н.П. Некоторые методологические проблемы генетики. М., 1968, с. 50.

6. Ж д а н о в В.В. Базификация и океанизация. – Бюлл. МОИП, отд. геол., 1975, 50, вып. 3, с. 28-35.
7. З у б а к о в В.А. Крупные колебания уровня океана в плиоплейстоцене (Вместо предисловия). – В кн.: Крупные колебания уровня океана в плейстоцене. Л., 1975, с. 5-12.
8. К а з а р и н о в В.П. На путях раскрытия палеогеографических закономерностей в развитии Земли. – Бюлл. МОИП, 1976, отд. геол., 51, вып. 2, с. 5-32.
9. К р а п и в н е р Р.Б. и Г.С. Д а н и л и н а. Новые данные о строении и истории развития шельфа и материкового склона Японского моря в районе южного Приморья. – Бюлл. МОИП, 1976, отд. геол., 51, вып. 3, с. 36-52.
10. Л и н д б е р г Г.У. Биогеографический метод познания четвертичного периода. – Изв. АН СССР, 1948а, отд. биол., вып. 5, с. 612-615.
11. Л и н д б е р г Г.У. О влиянии смены фаз трансгрессий и регрессий на эволюцию рыб и рыбообразных. – Докл. АН СССР, 1948б, т. 63, № 1, с. 93-95.
12. Л и н д б е р г Г.У. Четвертичный период в свете биогеографических данных. Л., 1955, с. 1-334.
13. Л и н д б е р г Г.У. Крупные колебания уровня океана в четвертичный период. (Биогеографическое обоснование гипотезы). Л., 1972, с. 1-548.
14. Н а й д и н Д.П. Эпейрогенез и эвстазия. – Вестн. МГУ, 1976, вып. 2, с. 3-16.
15. П р о н и н А.А. Альпийский цикл тектонической истории Земли. Кайнозой. Проблемы возраста современных океанов. Л., 1973, с. 1-318.
16. Ч у м а к о в И.С. Некоторые вопросы геологической истории Средиземноморского бассейна в конце миоцена – начале плиоцена по новым данным. – Сов. геология, 1971, № 10, с. 3-14.

А.В. П о п о в

ОБ ЭТАПНОСТИ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМОВ

Причины и закономерности этапности эволюционного процесса наиболее удобно исследовать в общей системе эволюционных взаимодействий. Для этого остановимся сначала на самых главных свойствах жизни. Основными особенностями организмов являются: 1) необходимость непрерывного обмена веществ, предопределяющая их активность; 2) способность к размножению, ведущая к „растеканию" жизни и перенаселению; 3) кратковременность и небольшая живучесть отдельной особи, обусловливающая быструю смену поколений и вытеснение слабых особей; 4) наследственная устойчивость, накладывающая определенные ограничения на величину и характер

наследственных изменений; 5) наследственная изменчивость, поставляющая материал для эволюции.

Организм представляет собой открытую систему, для существования которой совершенно необходимо постоянное общение с внешней средой. Во внешнем пространстве организм осуществляет свои жизненные функции и черпает из него нужные ему вещества и энергию. Это свойство живых существ определяет их имманентную активность, направленную во вне. Необходимость для существования организма (и надорганизменных живых систем) определенных условий внешней среды находит свое выражение в обобщенных понятиях: поле жизни, биологическое пространство и т.д.

Высокая скорость размножения организмов вызывает постоянный недостаток биологического пространства, которое ведет к конкуренции и устранению излишнего числа особей, что в сочетании с определенной изменчивостью строения особей вызывает их эволюцию. В приведенных отношениях организмов заключается главный источник эволюции. Правильное решение вопроса требует, чтобы исследуемый объект рассматривался в рамках субстанциональных связей, т. е. в своих естественных границах, когда объект является причиной самого себя. Это позволяет вскрыть основные внутренние противоречия изучаемого явления. Таким главным субстанциональным свойством жизни является размножение.

Субстанциональность размножения заключается в том, что размноженные организмы размножаются. Размножение представляет собой систему с обратными положительными связями, т.е. следствие снова вызывает причину, причем причина каждый раз вызывает увеличенную реакцию следствия, что ведет к саморасширению явления. Следовательно, субстанциональному процессу присуща имманентная активность, которая выражена в постоянном стремлении к расширению занимаемого пространства. Совершенно очевидно, что в изменчивой среде могут устойчиво существовать только саморасширяющиеся, асимметричные процессы.

Размножение, приводящее в движение эволюцию, тем не менее не составляет основы эволюционных связей. Обусловленная отбором эволюция одних организмов ведет к повышению их жизне- и конкурентоспособности, что в свою очередь вызывает эволюционные преобразования других организмов. Следовательно, эволюционные изменения приводят к эволюционным изменениям. Образуется новый, специфический уровень субстанциональных отношений. Ниже этого уровня лежат процессы микроэволюции, охватывающие область, где из первичного материала изменчивости организмов формируются элементарные эволюционные явления. Преобразования этого первичного материала в наследственно закрепленные изменения протекают под определяющим воздействием макроэволюционных отношений, т.е. как ответ на ранее достигнутые эволюционные усовершенствования. В этих отношениях микроэволюционные процессы выступают уже в снятом, опосредствованном виде, проявляясь во вне как определенные

функциональные качества. Сопоставление этих функциональных свойств организмов и определяет течение отбора.

Элементарной эволюционирующей единицей является вид (популяция). Именно в его недрах возникают элементарные наследственные изменения. Перенаселенность, ведущая к конкуренции за биологическое пространство, особенно остра именно между представителями одного вида, что обусловлено наибольшим сходством требований к среде (биологическому пространству). Для биологического пространства филогенетических групп характерна его ограниченность, замкнутость, которая создается напором размножения. Эта замкнутость биологического пространства не может быть снята даже расширением среды обитания, поскольку размножение является процессом, совершающимся непрерывно и одновременно во всем его объеме, в каждой его относительно небольшой частице.

Внутривидовая конкуренция является главным, постоянно действующим агентом отбора, или, иначе, основным фактором отбора является внутренняя биологическая среда, т. е. биологическое пространство филогенетической группы. Именно в обстановке конкуренции с себе подобными возникают и развиваются приспособления, существенно повышающие уровень строения организма. С другой стороны приспособление группы к агентам внешней биотической и абиотической среды также происходит под непрерывным давлением внутригрупповой конкуренции, которая, заставляя использовать любые возможности для выживания, вызывает тенденцию к расширению биологического пространства. Следовательно, постоянная направленная адаптация к абиотическим условиям также является результатом напора внутригрупповой конкуренции, которая, подобно газу под давлением, заполняет все неровности сосуда. Таким образом, непрерывная эволюция организма этой сложнейшей системы может осуществляться только под воздействием чисто внутренних причин – внутригрупповой конкуренции, когда организм, его строение во всех его мельчайших деталях и особенностях противопоставлено самому себе.

В рассмотренных выше свойствах филогенетической группы на первый план выступают те особенности, которые характеризуют ее как определенное множество особей, связанных внутригрупповыми отношениями в единое целое. В то же время каждый филлум характеризуется и определенным строением особей, которое устойчиво в основных своих элементах для всех особей филлума. Значение этой стороны филлума особенно возрастает при рассмотрении исторического (временного) аспекта эволюции. Величина допустимого элементарного эволюционного изменения строения организма весьма незначительна. Точное репродуцирование организма контролируется таким колоссальным количеством запретов, что сколько-нибудь существенное изменение организации живых существ невозможно без летального исхода. Существенная перестройка строения организма невозможна без длительного и направленного воздействия отбора.

Роль в эволюционном развитии свойств филлума, как определенного множества особей и как характерной структуры каждой особи,

раскрывается только в ходе длительного эволюционного преобразования. Многообразие взаимосвязей этих двух основных, неотъемлемых характеристик одного и того же явления с наибольшей полнотой можно рассмотреть на основе системно-структурного метода. Под системой здесь понимается совокупность компонентов, взаимосвязи которых создают определенное единство. Целостность системы отражает более тесную связь между ее компонентами в сравнении с объектами, играющими роль внешней среды. Единство системы отражено в известной формуле: целое больше своих частей. Всякая система обладает некоторой, хотя бы слабо выраженной структурой, представляющей совокупность существенных связей между ее элементами. Структура представляет собой инвариантный аспект системы.

По характеру компонентов и их связей все системы делятся на две основные группы: корпускулярные и жесткие. Корпускулярные (дискретные) системы состоят из более или менее эквивалентных компонентов, характеризуются их взаимной относительной заменяемостью, раздробленностью, способностью к отбору и свободной комбинаторике [1]. Следует отметить обычное отсутствие строгой пространственной фиксации компонентов системы. Жесткие системы характеризуются строением, при котором каждый элемент является необходимым и незаменимым [1]. Для этой системы характерна пространственная фиксация компонентов друг относительно друга.

Рассмотренные выше особенности эволюции показывают, что основная характеристика любого филлума заключает в себе неразрывную связь этих двух главных типов систем. Если взаимосвязи между особями (или группами особей) внутри вида (или более высоких филлумов) относятся к корпускулярному типу, то характеристика строения организма может быть представлена как жесткая система. Следовательно, филлум как явление, взятое в развитии, можно представить в виде системы, состоящей из двух подсистем – жесткой и корпускулярной.

Остановимся более подробно на особенностях эволюционных преобразований, связанных со строением организма, т. е. с теми свойствами эволюции, которые обусловливает жесткая система. Величина и характер элементарных эволюционных преобразований ограничены не только (а может быть и не столько) корреляциями, обеспечивающими нормальное строение компонентов организма, но и самим процессом, самой последовательностью онтогенетического формообразования, обусловливающей „эволюционное неравноправие" звеньев организма. Меньшей эволюционной пластичностью обладают взаимосвязи, которые обусловливают формирование основных черт организма. Компоненты и их связи, образовавшиеся на ранних стадиях онтогенеза, более неизменны по сравнению со звеньями, возникающими позднее. Нарушение первых вызывает нарастающее искажение во всей индуцируемой ими системе приспособлений, что может привести к летальным последствиям. Приспособления общего назначения, дающие при онтогенетической дифференциации цепь последовательных компонентов более частного порядка, будут в своем эво-

люционном развитии скованы этой последующей цепью звеньев. Такой характер эволюционных взаимосвязей, который обусловлен исторически сложившимся механизмом защиты нормального онтогенеза, заставляет организм адаптироваться к среде преимущественно путем изменения конечных звеньев корреляционных цепей. В этой тенденции живой системы приспосабливаться к среде посредством наименьших преобразований выражается своеобразная инерция [3].

В 1914 г. А.Н. Северцов [2] в своей „гипотезе корреляций" сделал важный вывод о том, что в процессе эволюции происходят изменения лишь немногих признаков организма, все же остальные компоненты, особенно вся организация, изменяются коррелятивно в связи с этими немногими первичными изменениями. Эти наиболее важные изменения, выделенные из общего потока эволюционных преобразований, В.Е. Руженцев [4] назвал основным звеном. Следовательно, основное звено является той частью в общей системе эволюционных преобразований, под влиянием которой преобразуется все строение организма.

Во внутреннем строении основного звена следует различать два основных элемента: ведущий и ограничивающий. Ведущий элемент основного звена представляет собой эволюционное преобразование того компонента организма, успешное усовершенствование которого повышает его жизнеспособность в наибольшей степени (т. е. дает организму наибольшие преимущества в воздействии на среду при данных условиях). В то же время эволюция ведущего элемента будет существенно скована способностью к преобразованию связанных с ним компонентов организма, которые в своих связях выступают как относительно автономные части, выполняющие в системе организма определенные функции и имеющие поэтому собственные „интересы" развития. Таким образом, основное звено, на преобразование которого направлена основная тяжесть отбора, выступает как главный узел противоречий изменчивости и устойчивости. С позиций системно-структурного метода основное звено должно представлять собой главный элемент структуры в системе эволюционного преобразования организма.

Компоненты эволюционной системы в процессе изменения образуют определенную структуру связей, которая обеспечивает эволюционное преобразование строения организма без нарушения тонкой согласованной системы его функционирования. Изложенное выше дает основание выделить в структуре эволюционных координаций, кроме основного звена, элементы начальных стадий онтогенеза и конечных его стадий, отражающих их эволюционную восприимчивость на воздействия основного звена (вернее, их специфику в эволюционных взаимоотношениях). Структура системы показывает характер отношений, возникающий в процессе этого согласованного эволюционного изменения строения организма, порядок и последовательность эволюционных взаимосвязей. Известная обособленность структуры в ее системе предполагает их взаимодействие, представляющее собой взаимовлияние основных эволюционных координаций со всей остальной

массой развивающейся системы. Характер этих отношений системы и структуры в полной мере раскрывается только в течение длительного времени, исчисляемого многими миллионами лет. Эти закономерности запечатлены в ископаемых остатках организмов, которые являются единственными непосредственными документами развития жизни.

Одной из основных особенностей эволюции является неравномерность, этапность ее течения. Неравномерность эволюционного процесса выражается, по А.Н. Северцову, в распадении его на два главных этапа: ароморфоз и идиоадаптация. Ароморфоз представляет собой крупные перестройки структуры организма, которые поднимают его на новую ступень развития; идиоадаптация выражается в совершенствовании путем частных приспособлений на основе достигнутого ранее ароморфного преобразования. О. Шиндевольф к этим двум этапам, которые он назвал типогенезом и типостазом, добавляет третий, депрессивный этап (типолиз, по Шиндевольфу), характеризующийся распадом типа и сопровождающийся явлениями упадка, сверхспециализации и вымирания.

Эта неравномерность филогенетического потока хорошо объясняется механизмом эволюционных взаимосвязей системы и структуры в течение длительного времени. Совершенствование организма осуществляется главным образом путем наращивания частных, специализированных приспособлений, т. е. посредством удлинения морфогенетических цепей. Однакс со временем увеличение массы узкоспециализированных звеньев обуславливало возрастающее угнетение (ограничение развития) этими конечными звеньями приспособлений общего назначения, которые определяют общий уровень развития организма. Указанное обстоятельство приводило к снижению жизнеспособности организма. Выход из создавшегося положения разрешается существенной перестройкой структуры организма или путем „обрыва" конечных звеньев (педоморфоз). Филогенетические ветви, не способные к перестройке, вымирают. Особенно быстро возрастает угнетающая роль конечных звеньев при преимущественном развитии пассивных средств защиты, когда совершенствование общих приспособлений непосредственно с ними не связано. В противоположность этому отрицательному типу эволюции, развитие двигательной системы неизбежно вызывает совершенствование приспособлений общего назначения, что характерно для положительного типа эволюции [3].

Особенности неравномерности эволюционного процесса как проявление одной из сторон взаимодействия эволюционной системы и структуры хорошо прослеживаются в филогенезе аммоноидей. Для исследования этапности необходимо выявить основные элементы эволюционной структуры аммоноидей, или основное звено их развития и его координации. Двигательным аппаратом аммоноидей являлась воронка, располагавшаяся в периферической части жилой камеры раковины. В своем развитии воронка была теснейшим образом связана с раковиной, предохранявшей ее от внешних воздействий. Естественно всякое филогенетическое изменение двигательного аппарата

аммоноидей должно было отразиться и на раковине, а отсюда и на тесно связанных с нею перегородках и лопастных линиях. Эта зависимость обусловлена тем, что любое преобразование органа животного, начинающееся всегда с количественных изменений, находит свое отражение в морфологии. Изменение архитектоники организма особенно затруднительно для животных, закованных в панцирь, контролирующий пространство, в котором развивается тот или иной орган, как, впрочем, и весь организм в целом. Поэтому характер преобразования раковины, ее поперечного сечения и связанных с нею перегородок и лопастных линий, особенно в периферической части, должен был отражать основные наиболее существенные черты эволюции аммоноидей. Раковина аммоноидей и перегородки, разделяющие ее на ряд последовательных камер, представляют собой координационную цепь. Причем раковина, являющаяся приспособлением более общего порядка, в этой связи играла роль ведущего элемента. Перегородки по своей форме должны были строго приспосабливаться к преобразованию формы раковины, вследствие тесной морфофункциональной связи этих образований. Особенно чутко на изменения формы раковины должна была реагировать краевая часть перегородки – лопастная линия. Однако исключительная эволюционная подвижность лопастной линии аммоноидей была весьма односторонней. Ее пластичность не была одинаковой на всем ее протяжении, а начертание могло изменяться только определенным, наследственно закрепленным способом. Аммоноидеи характеризовались исключительным постоянством раз принятого способа усложнения лопастной линии, типичного для филогенетических родственных групп.

Итак, главные ограничивающие координационные связи аммоноидей: лопастная линия ⟶ раковина ⟶ воронка на протяжении всего филогенеза оставались в целом неизменными. В рамках этих общих связей на частных примерах можно хорошо проследить механизм изменения координаций под влиянием внутренних факторов живой системы. Если в течение филогенеза в целом лопастная линия постоянно играла роль ограничивающего элемента, то на разных этапах развития аммоноидей преобладающее значение имели ее различные участки и разные способы ее усложнения [3]. Поскольку необычайная пластичность лопастной линии была весьма односторонней, раз избранный путь усложнения быстро наследственно закреплялся. Варианты дальнейшего совершенствования лопастной линии, протекавшие в рамках закрепленных способов, в свою очередь, наследственно фиксировались. Это все более сужало возможные пути развития лопастной линии, обусловливая сильное ветвление и дискретность филогенетических групп. Вовлеченная в эволюционный процесс по определенному руслу группа теряла возможность развития в других направлениях. Указанное обстоятельство приводило к тому, что запас эволюционных возможностей для преобразования в каждой отдельной филогенетической ветви со временем исчерпывался, что вызывало замедление, а затем остановку развития группы, приводившую обычно к вымиранию.

Следовательно, этап развития необходимо понимать как составную часть целого, характеризующего определенный, неповторимый отрезок его эволюции. Эволюция целого представляет собой закономерную последовательность этих этапов. Рассмотрение этапности в рамках филогенеза всей группы облегчает не только выявление этапов, их внутренней структуры и границ, но и дает возможность понять значение и соподчиненность этапов в общем русле развития. Этап ароморфоза можно подразделить в свою очередь на три фазы: 1) фаза формирования, характеризующаяся приобретением главных признаков наиболее существенных черт, что отражается в возникновении крупных филогенетических ветвей; 2) фаза возрастающего формообразования, характеризующаяся нарастающим усовершенствованием основного признака частными приспособлениями, которые происходят по многочисленным направлениям, что выражено в усиливающемся филогенетическом ветвлении; 3) депрессивная фаза, выражающаяся в быстрой деградации и вымирании инадаптивных ветвей, после чего остается небольшое число филумов, развивающихся по наиболее удачным направлениям, что означает переход уже к следующему, идиоадаптивному этапу. Фазы ароморфного этапа образованы этапами развития подчиненных, параллельно развивающихся инадаптивных ветвей.

В заключение отметим, что развитие как проявление внутренних противоречий с наибольшей полнотой находит свое выражение именно в рамках жестко-корпускулярной системы, которая охватывает субстанциональные отношения, вернее, она базируется на этих связях. С одной стороны, развитие организма (жесткой подсистемы) возможно только благодаря постоянному, длительному и сосредоточенному в одном направлении давлению отбора, который является специфическим свойством корпускулярной подсистемы. Отбор действует как чисто внутренний фактор, потому что настоящей противоположностью организму (неразрывной жесткой системе) во всех его мельчайших деталях может быть только такой же организм, противопоставленный ему и отрицающий его посредством отбора. С другой стороны, развитие корпускулярной системы, ее компонентов и их связей невозможно без преобразования и развития ее корпускул, являющихся материальными выразителями ее компонентов, в которых запечатляются все ее эволюционные преобразования.

Основное звено является главным узлом взаимодействия корпускулярной и жесткой подсистем. Именно на основном звене сосредоточено главное давление отбора, выражающего совокупный эффект действия корпускулярной подсистемы, в результате чего преобразуется жесткая система, но в соответствии со своей спецификой. А развитие жесткой подсистемы уже само по себе в определенной мере является и преобразованием корпускулярной. В разделении на жесткую и корпускулярную подсистемы имеется большая доля условности. По сути дела эти две подсистемы не могут существовать обособленно друг от друга в сколько-нибудь широких явлениях. Наоборот, они глубоко взаимопроникают и присутствуют друг в друге, оказывая на каждую частицу как и на все явление в целом свое совокупное действие.

Ведущая роль основного звена (и эволюционной структуры) хорошо выступает на небольшом отрезке времени (т. е. во временном срезе). Однако эволюционный процесс раскрывается в полной мере в широких пространственно-временных границах, когда создаются условия для полного развития взаимодействий эволюционной структуры со всеми остальными компонентами процесса, и где характеристика эволюции определяется уже не структурой, а этим взаимодействием, т.е. явлением как целым.

Литература

1. Малиновский А.А., Смирнова Е.Д., Швидченко Л.Г. Эффективность некоторых типов полужестких систем. - В кн.: Системные исследования. М., 1974, с. 75-86.
2. Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. М.-Л., 1939, с. 69-610.
3. Попов А.В. О закономерностях эволюции как системы. Фрунзе, 1973, с. 1-94.
4. Руженцев В.Е. Принципы систематики, система и филогения палеозойских аммоноидей. - Тр. Палеон. инст. АН СССР, 1960, т. 83, с. 1-331.

А.Г. Комаров

ЭТАПНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА И РИТМ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ (ритмогеохронологическая шкала)

Наблюдаемая в развитии живой и неживой природы этапность с явной повторяемостью некоторых характерных ситуаций всегда побуждала к поискам закономерности в порядке следования и смены геологических событий. Очевидно, что до тех пор, пока эта закономерность не найдена, говорить о какой-либо периодичности (ритмичности, цикличности) в строгом количественном смысле этого понятия - нельзя. В связи с успехами изотопной геохронологии под поиски этой закономерности была подведена база точного математического расчета.

На основе этапности развития органического мира была создана международная стратиграфическая (геохронологическая) шкала (МСШ). При этом рубежи между этапами - подразделениями МСШ устанавливались на основании комплексного подхода, с учетом регионально-стратиграфических соображений. Этим самым часто стихийно учитывался непрерывно-прерывистый характер формирования стратисферы в условиях блокового строения земной коры.

Создание МСШ явилось крупнейшим эмпирическим обобщением в геологии. В настоящее время рубежи почти всех основных подраз-

делений геохронологических шкал фанерозоя и криптозоя имеют радиологическую датировку. Необходимо отметить, что все датировки рубежей фанерозойской шкалы получены на основании определения радиологическим методом возраста магматических образований, а в случае криптозойской шкалы для этой цели использовались и метаморфические породы. Следует отметить также, что при создании геохронологической шкалы криптозоя, особенно на первом этапе, историко-геологический принцип был ведущим.

„Поскольку главная масса опорных точек для геохронологической шкалы основана на определении возраста минералов из гранитных интрузий и кислых эффузивов, то сама возможность создания шкалы, основанная на сопоставлении фактических данных по разным континентам, показывает синхронность многих важных геологических процессов, в частности гранитообразования и метаморфизма", – отмечал Г.Д. Афанасьев [2]. Эта синхронность и глобальность дают основание для осреднения цифр возраста рубежей, полученных разными исследователями в разных регионах (табл. 1, см. вкл.), считая при этом, что некоторая дисперсия значений возраста рубежей вызвана лабораторными ошибками, включая сюда и разную степень доброкачественности анализируемого материала.

Все предпринятые до сих пор попытки установления какой-либо закономерности в порядке следования рубежей окончились неудачей. Так как сейчас достаточно широко распространено мнение о существовании геологического, биологического, астрономического, физического и других видов времени, метрики которых в принципе не совпадают, то любая формула, описывающая геоисторическую этапность с этой точки зрения, может быть только той или иной степенью приближения физического и астрономического времени к времени геологическому и биологическому. Никакая математизация в этом случае не может повысить эвристической ценности МСШ. Не привели к успеху попытки создания математической стратиграфии и на вероятностной основе [10]. Плодотворной оказалась полностью детерминированная эндогенная модель расчетного процесса. Модель потребовалась для объяснения некоторых закономерностей, наблюдаемых в пульсациях магматических очагов.

Изучение радиологического возраста пород, являющихся членами вулкано-плутонических формаций, показало, что период между пульсациями магматического очага прямопропорционален значению абсолютного возраста горных пород, производных этого очага. Наличие такого рода закономерности легче всего объяснить, считая, что в этих случаях магмообразование происходит под воздействием интрателлурических потоков нагретых флюидов [3, 5]. Функционирование магматических очагов при этом отличается цикличностью, а полный цикл состоит из фазы накопления вещества (энергии) и фазы разрядки. Сокращение периода между пульсациями магматических очагов с течением времени может свидетельствовать о непрерывном нарастании энергетической мощи потока в процессе развития Земли. Рост температуры интрателлурического потока со временем,

а также синхронный, общепланетарный характер пульсаций можно объяснить только в том случае, если принять, что основой земного тепла является энергия гравитационного сжатия [11]. Из-за отсутствия физической теории гравитационного сжатия была создана гипотетическая модель пульсирующей Земли. Краткая суть ее такова. Принимая идею образования Земли путем конденсации и уплотнения первично однородного вещества газовопылевого облака, необходимо считать, что характер гравитационного сжатия и уплотнения вещества планеты, расслоение ее на оболочки и образование ядра являются функцией массы вещества, сосредоточенного в протопланетном облаке. Сделано предположение, что масса вещества протопланетного облака, из которого образовалась Земля, содержала в себе потенциальную возможность уплотниться до геоида со средней плотностью в 5.52 г/см^2 и g= 980 см/сек^2. Предполагается также, что на ранней стадии своего развития (сразу же после первого импульса сжатия – начало конденсации) Земля пережила стадию катастрофической дегазации, усиленного разогрева и селективного плавления. Вещество планеты разделилось при этом на первичные геосферы. В процессе образования протоядра и перидотитовой протокоры произошло обособление астеносферы – в виде слоя пластичной толеитовой магмы, не способной к хрупким деформациям, и нижней мантии – в виде разуплотненного губчатого протолита – оболочки, которая, уплотняясь, генерирует поток нагретых флюидов. С наших позиций астеносфера – историческая категория. На ранних этапах она была непрерывной оболочкой земного шара, но по мере развития Земли вещество астеносферы перемещалось на верхний гипсометрический уровень. Взаимодействие интрателлурического потока с плохо проницаемой (в силу пластичности) астеносферой и вышележащей протокорой и составляло основу альпинотипной тектоники.

Так как в нестационарной Вселенной широко распространены пульсации и дискретность энергопроявления, а геологические исследования с несомненностью устанавливают смену знака движений и ритмичность тектогенеза, можно также предположить, что уплотнение вещества Земли от стадии протопланетного облака до современного состояния имеет непрерывно-дискретный характер и происходит импульсивно.

Импульсы сжатия в своем следовании подчиняются закономерности:

$$T_к = 5160 \left(\frac{1}{2}\right)^{к-1} \text{ млн лет,} \qquad (1)$$

где к – порядковый номер импульса сжатия; 5160 млн лет назад – время первого импульса сжатия (астрономический возраст Земли)[1].

---

[1] Астрономический возраст Земли подсчитан по величине градиента изменения силы тяжести во времени, полученном на основании наблюдений углов косой слоистости, образующихся по типу угла

Импульсы сжатия вызывают поток нагретых флюидов из глубинных оболочек Земли. Накапливаясь в радиально протяженных зонах (каналах) повышенной проницаемости, интрателлурический поток образует ритмично-пульсирующие очаги, из которых в верхнюю часть планеты поступает, по-видимому, в зависимости от размеров очага, либо силикатный расплав, либо перегретый газоводный флюид.

Если, по мере уплотнения глубинных оболочек, энергетическая мощность потока со временем увеличивается, то объем вещества, составляющего поток, со временем уменьшается. Направленность и необратимость в развитии Земли во многом обязана именно этому обстоятельству – постепенному исчерпыванию вещества, составляющего основу интрателлурического потока.

Ритм пульсаций описывается формулой

$$\Delta t = 0.125 \frac{T_к + T_{к+1}}{2}, \qquad (2)$$

где Δt – период между пульсациями очага в течение тектоно-магматической эпохи от времени $T_к$ до времени $T_{к+1}$.

С помощью формул (1) и (2) „стрелу времени" от первого импульса сжатия до современности можно разбить на ряд отрезков – интервалов времени. Этим самым мы построим регулярную (метрическую) шкалу времени развития процесса гравитационного сжатия Земли, который выступает в диалектическом единстве с процессом расширения, главным образом, под влиянием интрателеллурического потока флюидов и его производных. Этот процесс мы называем базисным. Цифровые индексы развития базисного процесса выражаются в астрономических единицах времени – годах или, как это принято в радиогеохронологии, в миллионах лет тому назад.

Так как основная формула (1) представляет собой геометрическую прогрессию со знаменателем $\frac{1}{2}$, для геологической повторяемости, являющейся отражением базисного процесса, наиболее этимологически обоснованным является термин ритмичность. Формула (2) в пределах значительной части тектоно-магматической эпохи описывает периодический процесс. После очередного импульса $T_к$ в пределах тектоно-магматической эпохи ($T_к - T_{к+1}$) укладывается пять равных интервалов Δt и шестой интервал укороченный,

---

Продолжение примечания.
естественного откоса, в предположении линейной связи между α-g [8]. Для современных захороненных гряд получено значение выполаживающейся части откоса в воде $(\alpha) \simeq 16.5^o$ при угле естественного откоса $(\beta) \simeq 16.5^o \times 2$. Миллиард лет назад $\alpha \simeq 21.3^o$, а g = = 980·16.5 : 21.3 = 790. Тогда Δg за $1 \cdot 10^9$ лет = (980 – 790) : $1 \cdot 10^9$ = $1.90 \cdot 10^{-4}$ мгл/год. Согласно градиенту Δg астрономический возраст Земли равен 980 : 1.90 = 5160 млн лет (g – исчезающе мало, все еще большая степень разреженности вещества в протопланетном облаке перед первым импульсом сжатия).

так как раньше, чем произойдет шестая пульсация, через промежуток времени $\frac{\Delta t}{3}$, происходит очередной импульс сжатия, который определяет степень интенсивности интрателлурического потока флюидов и соответственно новый период между пульсациями $-\Delta t$.

Период между пульсациями (Δt) является минимальным подразделением метрической шкалы времени. Его, так же как и укороченный период перед импульсом сжатия, мы будем называть ритмопериодом. Сопоставляя метрическую шкалу времени с радиологическими датировками рубежей на геохронологических шкалах фанерозоя и криптозоя, нетрудно убедиться, что в позднем докембрии объему ритмопериода соответствуют протосистемы, в раннем и среднем палеозое – системы, в позднем палеозое и в мезозое – серии, в кайнозое – ярусы и в плейстоцене – межледниковья, то есть исходя из метрики базисного процесса все эти подразделения международной стратиграфической шкалы являются однoранговыми и соответствуют ритмопериоду. Так как продолжительность ритмопериодов в архее составляет сотни миллионов лет, а в плейстоцене всего лишь сотни и десятки тысяч лет, то при построении ритмогеохронологической шкалы удобнее использовать ранговый принцип, при котором подразделения одного и того же ранга представлены равновеликими отрезками. Их продолжительность во времени устанавливается по датировкам рубежей.

Выявление базисного процесса позволяет подвести черту в продолжающейся вот уже около ста лет дискуссии о соотношении литобио- и хроностратиграфических подразделений, об искусственности или естественности международных и региональных подразделений, понять, что же собой представляют эти „непостижимые сущности" – рубежи МСШ. В роли критериев для выделения стратиграфических единиц, а следовательно, для установления границ между ними принимаются [9]:

а) изменение в ходе эволюции органического мира;

б) изменение процессов осадконакопления и денудации;

в) палеогеографические изменения;

г) проявления магматической деятельности и процессов метаморфизма;

д) крупные тектонические движения, проявляющиеся на обширных территориях Земли.

Однако все эти явления необходимо рассматривать как производные одной более общей причины – базисного процесса. Степень связи между базисным процессом и указанными явлениями возрастает в направлении от „а" к „д". При этом „г" и „д", по-видимому, следует поменять местами, т.е. явления пункта „г" будут замыкать ряд. Действительно, радиологический возраст проявлений магматической деятельности, в эффузивной и интрузивной форме, возраст метаморфизма пород, так же как и возраст эндогенного рудообразования и так называемого „омоложения", совпадает с датировками на метрической шкале базисного процесса. Так как все вышеперечис-

ленное суть проявления самого интрателлурического потока в верхних частях планеты и на ее поверхности, эту часть базисного процесса можно рассматривать как процесс вулканический – в широком смысле слова. Как это ни парадоксально, вулканизм – колыбель жизни. Прежде всего, как показали советские вулканологи, „сам процесс вулканических извержений есть первый шаг от неживого к живому, есть первое звено в цепи событий, приведших к возникновению жизни" [7]. Совпадение же этапов развития живой природы с подразделениями регулярной шкалы заставляет считать, что и в дальнейшем развитие жизни в той или иной степени опосредовано, но подчинялось ритмике вулканического процесса. Это, по-видимому, связано с тем, что последний, оказывая особо сильное влияние на среду обитания живых существ, усиливает действие естественного отбора. Продукты вулканических извержений воздействуют на экосистемы непосредственно (путем, например, изменения газового состава атмосферы) и через климат.

Ознакомление с радиологическим возрастом ископаемых моренoподобных пород – тиллитов и других индикаторов климата показало, что этот возраст совпадает с возрастом пульсаций на регулярной шкале времени. Изучение геологических разрезов показывает, что часто ледниковые формации следуют за продуктами вулканизма. Так, например, В.Е. Хаин и А.А. Богданов в послесловии к книге Г. Штилле [14] пишут: „Весьма знаменательно также, что в ряде районов (Енисейский кряж, система Аделаида) с тиллитами (тиллоидами) ассоциируют проявления базальтового вулканизма". Обобщение результатов глубоководного бурения, выполненного в последние годы исследовательским судном „Гломар Челенджер", показало, что число прослоев вулканического пепла резко возрастает в последние 1–2 млн лет, т. е. в последний ледниковый период. Все это заставляет среди многих гипотез о причинах оледенений выбрать вулканическую гипотезу [15]. Согласно последней, изменение климата связано с колебанием прозрачности воздуха, зависящей от содержания твердых частиц, взвешенных в нем.

В кратковременные холодные (ледниковые) эпохи льды должны были связывать воду океанов, а в периоды межледниковий возвращать ее обратно. То есть рубежи ритмопериодов совпадают с эпохами регрессий. Давно было подмечено, что границы основных подразделений МСШ, как правило, совпадают с эпохами регрессий, и такое подразделение должно представлять в идеале трансгрессивный цикл (ритм). Базисный процесс, определяя ритм трансгрессий и регрессий, определяет этим самым и цикличность (ритмичность) осадконакопления. Для комплексов пород, образовавшихся в течение ритмопериода, будет характерно трехчленное строение, так как „в состав трансгрессивного комплекса входят не только отложения, образовавшиеся в процессе морской трансгрессии (они составляют его нижнюю часть), но и отложения времени максимальной трансгрессии и последующей регрессии [4]. Трехчленное строение элементарных трансгрессивных комплексов отвечает фактическому трехчленному строению большей

части систем МСШ [6]. Шестиярусный карбон, шестиярусная пермь, двенадцатиярусная юра соответствуют выделению двух ритмопериодов в карбоне и перми и четырех ритмопериодов в юре. Трансгрессии моря, имевшие место в гельвете, тортоне, сармате, мэотисе, понте, а также в верхнем акчагыле, апшероне, баку, хазаре, хвалыне [1], подтверждают высокий ранг этих ярусов МСШ. Века (ярусы) МСШ, выступающие в ранге ритмопериода, при создании МСШ могли быть в принципе выделены и как литостратиграфические единицы и как этапы биологической эволюции и как интервалы, ограниченные кризисами, в противоположность ярусам, входящим в состав таких систем, как кембрий, ордовик, силур, девон и т. д.

Ритмопериод (ритм V ранга) является тем элементарным ритмом (таксоном, „квантом"), с помощью которого конструируется ритмогеохронологическая шкала. При этом таксоны более высокого ранга, чем ритмопериод, также сохраняют трехчленное строение. Базисная (тектоническая) эра состоит из трех ритмопериодов, три эры составляют эон, а три тектоно-магматические эпохи ($T_к - T_{к+1}$) - эонс (табл. 2, см. вкл.).

Накопленные к настоящему времени геологические данные позволяют рассматривать эры как геотектонические этапы. В складчатых областях им могут быть присвоены названия, соответствующие названию орогении конца этапа, так называемой „главной складчатости".

На протяжении этапа формируются геосинклинальный или (и) орогенный структурно-вещественные комплексы. Участки земной коры, развивающиеся в течение эр в геосинклинальном режиме, имеют непрерывный разрез. Образованные в течение эры структурно-вещественные комплексы разделяются региональными угловыми, в том числе азимутальными несогласиями. Геосинклинальный и орогенный этапы составляют тектонический цикл (мезоритм). При выделении последних следует иметь в виду, что тот и другой этапы могут быть совмещены во времени даже в пределах одного подвижного пояса с полициклическим характером развития. Здесь в одно и то же время во внешних зонах будет реализовываться орогенный этап предшествующего цикла, а внутренние зоны будут вновь вовлекаться в геосинклинальный процесс. Это результат того, что режимы сжатия и расширения выступают в диалектическом единстве. Интрателлурический поток, генерируемый в процессе гравитационного сжатия планеты, в зависимости от проницаемости тектоносферы, вызывает к жизни либо геосинклинальный, либо орогенный режим. Этот сопряженный характер развития отражен в двух последних вертикальных столбцах ритмогеохронологической шкалы.

Геоисторические подразделения более высокого ранга, чем ритмопериод и эра (ритм), удобнее рассматривать, если развернуть ритмогеохронологическую шкалу в горизонтальные ряды ритмичности (табл. 3, см. вкл.). При такой развертке совпадение ситуаций в вертикальных рядах с большей наглядностью покажет и докажет регулярную повторяемость геологических событий.

Базисный процесс обусловливает в развитии Земли две большие системы ритмичности. В мезоритмах (ритмичность II класса) явления повторяются через промежуток времени $\frac{t}{2}$, в архиритмах (ритмичность I класса) – через промежуток времени $\frac{t}{8}$. В условиях блоковой структуры литосферы выделенные ритмы реализуются с разной степенью отчетливости в зависимости от общих тенденций развития конкретных геоблоков. Ритмопериоды и ритмы лучше и полнее проявляются в подвижных поясах, мезо- и мегаритмы – на платформах. В ритмичности I класса находит отражение главная линия развития континентов: от океанической коры через геосинклинальное состояние к платформе. На древних и молодых платформах осадочные комплексы, образовавшиеся в течение правых мегаритмов I и II архиритмов (рифейская и мезозойская эонотемы), составляют нижние структурные этажи платформенного чехла, выполняя соответственно авлакогены и тафрогены. Осадочные комплексы, соответствующие левым мегаритмам II и III архиритмов (палеозойская и палеогеновая эонотема), составляют верхние структурные этажи древних и молодых платформ, выполняя широкие впадины – синеклизы. Судя по литературе [13, 14], левые мегаритмы отличаются большей активностью, для них характерно более сильное развите базитов и гипербазитов по сравнению с гранитами.

Прежде чем дальше рассматривать повторяемость явлений в вертикальных рядах, образуемых системами ритмичности, отметим, что структурообразование, осадконакопление и характер магматизма находится в зависимости от режима сжатия – растяжения. В ходе развития базисного процесса эти режимы должны изменяться следующим образом. От импульса сжатия „к" до импульса сжатия к+1 на фоне непрерывного гравитационного сжатия планеты растяжение проявляется в виде пульсаций, во время которых происходит мощный прорыв вещества из глубин к поверхности Земли. При этом третья пульсация, определяющая границы ритмов (этапов) в мезоритмах, проявляется с максимальной силой.

Таким образом, импульсы сжатия – крайнее выражение режима сжатия, а третья пульсация – режима растяжения. Именно благодаря их экстремальности, несмотря на то что режимы выступают в диалектическом единстве, единстве противоположностей, можно говорить о времени преимущественного сжатия – погружения (начало и первые половины мезоритмов и архиритмов – талассократические эпохи) и времени преимущественного расширения – воздымания (середины и вторые половины мезоритмов и архиритмов – геократические эпохи). Если для импульсов сжатия (вертикальный ряд с индексами 2, 3, 4, 5 и т. д.) более характерны явления складчатости общего сжатия (складчато-надвиговые дислокации и покровные структуры), то для третьих пульсаций (вертикальный ряд с индексами 2^3, 3^3, 4^3, 5^3 и т. д.) – складчатость, связанная главным образом с „глубинным диапиризмом" (сбросо-взбросо-сдвиговые дислокации, гравитационные шарьяжи и складчатость гравитационного скольжения, часто происходящая в том или ином отрыве от времени пульсаций).

Если с импульсами сжатия (4, 5, 6) связано заложение краевых прогибов и синеклиз, то с пульсациями (2^3,3^3, 4^3, 5^3) – явление тафрогенеза. С особенной интенсивностью явления, приуроченные к экстремальным рубежам, проявляются в том случае, если эти рубежи одновременно являются и рубежами более высоких рангов. Например, это пульсации 2^3 (1854 млн лет), 5^3 (232 млн лет), 8^3 (29 млн лет), которые могут называться – платформообразующими. С ними связано заложение авлакогенов древних платформ и тафрогенов на молодых платформах. Для импульсов сжатия более характерны батолиты калиевых и нормальных гранитов, для третьих пульсаций – гранитоиды натрового ряда. Во время проявления как импульсов сжатия, так и третьих пульсаций наблюдается так называемый инициальный магматизм и глубоководное кремненакопление, а также максимум флишо- и молассообразования.

Прослеживая регулярную повторяемость явлений в вертикальных рядах систем ритмичности, необходимо иметь в виду направленность в развитии Земли. С гравитационным уплотнением планеты связано увеличение силы тяжести, а стало быть и увеличение скорости осадкообразования. Известно, что „любой физический процесс протекает тем быстрее, чем больше гравитационный потенциал в той области, где протекает процесс" [12]. Исчерпывание вещества, составляющего интрателлурический поток, по мере уплотнения планеты, а также перемещение астеносферного слоя на верхний гипсометрический уровень определяют уменьшение со временем горизонтальной составляющей тектонических движений и увеличение роли движений вертикальных, постепенное замещение геосинклинального режима – орогенным. С исчерпыванием вещества связано уменьшение количества действующих вулканов и прекращение ледниковых эпох.

Анализируя ритмогеохронологическую шкалу необходимо также всегда помнить об одной особенности заложения бассейнов осадконакопления после крупных континентальных перерывов и неправильном определении „фазы складчатости". Заложения бассейнов осадконакопления совпадают с рубежами ритмогеохронологической шкалы только в том случае, если участок земной коры развивается в геосинклинальном режиме или режиме длительного прогибания. Во всех других случаях время заложения бассейнов осадконакопления, отражая борьбу сил растяжения и сжатия, приходится на середину подразделений ритмогеохронологической шкалы. После орогенической фазы – рубежа того или иного подразделения регулярной шкалы – начало прогибания отделено некоторым перерывом. Величина перерыва зависит от состояния тектоносферы на участке того или иного блока („степени консолидации"), от ранга того рубежа, после которого следует перерыв. Так, после байкальской складчатости (четвертый импульс сжатия), на рубеже терминального рифея и венда (s. str) перерыв длился весь венд (s. str) и часть кембрия, а иногда весь венд и кембрий. Соответственно каледонский этап исследователи часто начинают не с венда, как это следует по шкале, а с кембрия или ордовика. То же можно сказать и о пульсации 4^3 (таконская фаза орогенез-

в этом случае перерыв иногда достигал 100 млн лет, и начало герцинского этапа развития датировалось в связи с этим серединой девона, здесь же по угловому несогласию выделялась и фаза складчатости. Отсюда следует, что для выделения орогенической фазы наличия только эрозионного несогласия, по которому выделялись раньше „фазы складчатости", недостаточно.

Наличие ритмогеохронологической шкалы позволяет считать, что на самом высоком, сущностном уровне „табель о рангах природных границ" существует. Шкала является вполне объективной основой глобальной ритмогеохронологической систематики, таксономии и номенклатуры геоисторических подразделений. При необходимости любому ритмогеохронологическому подразделению может быть присвоен цифровой индекс.

Литература

1. Асланян П.Г. Основные итоги и задачи исследований плио-плейстоцена Армянской республики. Тез. докл. к 1У Всесоюзн. Совещ. по изуч. четвертичного периода. Ереван, 1973, с. 5.
2. Афанасьев Г.Д. Некоторые итоги и перспективы исследований по проблеме абсолютного датирования в геологии. Тр. ХУ сессии Комиссии по определению абсолютного возраста геологических формаций. М., 1970, с. 5-15.
3. Велинский В.В., Меламед В.Т., Шарапов В.Н. О возможном механизме образования магматических очагов в условиях коры и верхней мантии. - Докл. АН СССР, 1969, т. 188, № 6, с. 1349-1351.
4. Караулов В.Б. О выделении трансгрессивных и регрессивных комплексов в разрезах геосинклинальных толщ. - Изв. высш. учебн. заведений, геология и разведка, 1976, № 3, с. 11-18.
5. Коржинский Д.С. Трансмагматические потоки растворов подкорового происхождения и их роль в магматизме и метаморфизме. XXIII сессия МГК. Докл. сов. геол., пробл. 1. М., 1968, с. 69-74.
6. Леонов Г.П. Основы стратиграфии. М., 1973, т. 1, 530 с.; 1974, т. 2, 485 с.
7. Мархинин Е.К. Об образовании аминокислот и некоторых других органических соединений в пеплово-газовых вулканических туфах. - Докл. АН СССР, 1975, т. 222, № , с. 1438-1440.
8. Смирнов Л.С., Любина Ю.Н. О возможности изучения изменения силы тяжести с геологическим временем. - Докл. АН СССР, 1969, т. 187, № 4, с. 874-877.
9. Стратиграфическая классификация и терминология. М., 1960, 57 с.
10. Стратиграфия и математика. Хабаровск, 1974, 207 с.

11. Ф е с е н к о в В.В. К вопросу о ранней термической истории Земли. - Астрономический журнал, 1957, т. XXX1У, вып. 1, с. 105-119.
12. Ф р а н к ф у р т У.И., Ф р е н к А.М. Физика наших дней. М., 1971, с. 29.
13. Х е р а с к о в Н.П. Тектоника и формации. М., 1967, 403 с.
14. Ш т и л л е Г. Ассинтская тектоника в геологическом лике Земли. М., 1968, 254 с.
15. H u m p h r e y s W.J. Volcanic dust and other factors in the production of climatic changes and their possible relation to ice ages. - Bull. Mountain Weather Observatory, 1913, vol. 6, p. 1-34.

В.Л. Е г о я н

ПРИНЦИПЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ

Проблема границ международной, или, как ее нередко называют, общей стратиграфической шкалы, относится к числу важнейших в стратиграфии и издавна привлекала к себе внимание стратиграфов. Решение этой проблемы находится в прямой зависимости от того, как понимается сущность самой стратиграфической шкалы и ее назначение. К сожалению, и в настоящее время в данном вопросе нет еще единогласия.

Из того общеизвестного факта, что стратиграфическая шкала представляет собой отражение этапности исторических процессов, протекавших на Земле, делается нередко вывод о том, что международная шкала предназначается для отражения этапности, истории органического мира, или, по крайней мере в крупных своих подразделениях, этапности тектонического развития Земли.

При таком подходе к пониманию назначения международной шкалы упускается из виду природа и особенности самой шкалы, а также смешиваются такие понятия, как стратиграфическая шкала и стратиграфическая схема. Интересно отметить, что даже в проекте Стратиграфического кодекса эти понятия по меньшей мере недостаточно четко разграничиваются. Между тем стратиграфическая шкала действительно является шкалой в буквальном смысле этого слова, то есть представляет систему мер, предназначенную для измерения природных объектов (разрезов). Отличается она от других шкал, например, метрической системы, лишь тем, что является нелинейной и, поэтому единицы ее являются не размерными, а качественными. Таким образом, стратиграфические шкалы предназначаются не для отражения тех или иных процессов геологической истории, а для измерения реальных объектов, сформировавшихся в результате деятельности этих процессов.

Среди стратиграфических шкал различных категорий международная шкала занимает особое место, играя роль своеобразного „золотого стандарта", обеспечивающего сопоставимость схем различных регионов и областей. Как и во всякой шкале, представляющей собою „инструмент" для измерения, в международной стратиграфической шкале имеются основная, исходная и производные единицы. Основным подразделением, стратоном, международной шкалы является ярус. Более крупные стратоны – отделы, системы, группы – являются производными и слагаются из ярусов; более мелкие – подъярусы и зоны – представляют собой части ярусов, но не входят уже в состав международной шкалы, относясь к провинциальным шкалам.

Исходя из таких представлений, вопросы об „улучшении" границ стратонов международной шкалы – отделов, систем и групп – должны быть сняты с повестки дня. Пользующиеся большой популярностью вопросы, подобные дискутирующейся на протяжении многих десятилетий проблеме границы мезозоя и кайнозоя, сводящейся к вопросу о том, следует ли датский ярус перенести в палеоген или же оставить его в меловой системе, в конечном счете не более актуальны, чем вопрос о том, где „лучше" начинать летоисчисление – от принятой в подавляющем большинстве стран даты или с 16 июля 622 года – начала эры календаря хиджры, или же с 11 июля 552 года – начальной даты древнеармянской эры и т. д. Очевидно, что для шкалы не имеет практического значения положение точки начала отсчета; значительно важнее, чтобы точка эта была постоянной и общепринятой. Точно так же для международной стратиграфической шкалы не имеет значения то либо иное положение границы системы или группы, но зато чрезвычайно важно, чтобы это положение оставалось общепринятым и неизменным. Для обеспечения такой стабильности целесообразнее всего сохранение уже сложившегося статуса. Эту цель как раз и преследует право приоритета, значение которого нередко, к сожалению, недооценивается.

Несовпадение тех или иных границ исторических этапов с границами отделов, систем или групп отнюдь не мешает изучению этапности развития органического мира или Земли в целом. Никого, к примеру, не смущает тот факт, что граница мезофита и кайнофита очень далека в разрезе от границы мезозойской и кайнозойской групп и расположена где-то в верхах нижнего мела. Точно так же не может возникнуть никаких затруднений и в том случае, если, в конце концов, будет достоверно установлено, что граница мезозоя и кайнозоя, как граница двух гигантских биозон, должна располагаться несколько ниже границы мезозойской и кайнозойской групп – не в кровле датского яруса, а в его подошве. Но попытки изменения положения границ систем и отделов неизбежно приведут, и уже приводят, к реальным затруднениям, в первую очередь из-за расхождений в представлениях различных исследователей, не говоря уже о том, что дискуссии по таким вопросам, в конечном счете малоплодотворные, отнимают слишком много времени и внимания.

Очень показательна в этом отношении история „датского вопроса". Несмотря на многолетние споры о том, куда „лучше" отнести датский ярус – к мелу или к палеогену, представления о самом датском ярусе не стали более отчетливыми; верхняя граница этого яруса, как и вопрос о взаимоотношении дания sensu stricto с монсом, остается спорной. На этом примере можно ясно увидеть неверную направленность дискуссии. В рассматриваемой проблеме следовало решать не вопрос о том, куда относить датский ярус, а вопрос о том, что представляет собой этот ярус. Для ответа на него необходимо определить обе границы датского яруса. Если в результате выяснится, что верхняя граница дания не может быть определена с необходимой четкостью и, следовательно, датские слои не могут быть уверенно ограничены от палеоценовых, то датский ярус в итоге должен быть признан невалидным. В этом случае стал бы очевидным вывод о необходимости смещения границы мела и палеогена в кровлю маастрихта. Однако, если датский ярус как таковой сохраняется, как это имеет место в большинстве схем, это означает, что он имеет границы, в том числе, конечно, и верхнюю. Иными словами, проблема границы мела и палеогена сводится к вопросу о том, быть или не быть датскому ярусу. Если датский ярус может быть выделен, нет необходимости „перемещать" его в палеоген, он должен оставаться последним ярусом меловой системы.

Можно и должно со всей возможной тщательностью выяснять, где заканчивается мезозойский этап развития животного мира Земли. Однако как бы ни решался этот вопрос на сегодня, нельзя, основываясь только на этом решении, пытаться изменять положение границы мезозойской и кайнозойской групп. Такие попытки, кстати сказать, обусловливаются не только недостаточно точными представлениями о сущности и назначении стратиграфической шкалы, но и повторяющейся из поколения в поколение психологической ошибкой, заключающейся в том, что обычно именно наши сегодняшние представления кажутся нам „самыми правильными" и не подлежащими дальнейшим изменениям. История, однако, не разделяет этих наших иллюзий и свидетельствует о том, что представления о естественности той либо иной стратиграфической границы нередко изменяются.

Еще не так давно нам казалось естественным включение берриаса в валанжин, тогда как сейчас нам кажется естественным выделение его из валанжина, а некоторые исследователи считают даже „самым естественным" включить берриас в титон, вплоть до полного растворения его в титонском ярусе. Как результат – появляется очередное предложение об изменении границ меловой системы. Подобных примеров, к сожалению, можно было бы привести немало. Поэтому необходимо подчеркнуть, что изменчивость наших представлений об этапностях развития, эволюционных связях или систематическом положении тех или иных групп фауны, обусловливаемая как объективными, так и субъективными причинами, не должна отражаться на стабильности стратиграфической шкалы, ибо шкала, потерявшая стабильность, по существу перестает быть шкалой и превращается

в отражение наших представлений, далеко не всегда отличающихся точностью и, главное, единообразием и постоянством. Признавая объективный характер международной стратиграфической шкалы, следует прийти к выводу о том, что в изменении объемов отделов, систем и групп нет никакой реальной необходимости. Любые изменения такого рода нежелательны и не нужны; в исключительном случае подобное изменение может быть оправдано лишь невалидностью той или иной границы, ее практической непригодностью.

Таким образом, границы отделов, систем и групп регламентируются правом приоритета. Каждая из этих границ устанавливается в конечном счете как граница ярусов. Поэтому принцип установления последней приобретает важнейшее значение. Ярусы, являясь исходными единицами международной шкалы, подобно основной единице любой другой шкалы, имеют свои эталоны – стратотипы. Наличие у каждого яруса своего собственного, „персонального" эталона является показателем нелинейности стратиграфической шкалы, в которой единицы одного и того же ранга (в отличие от линейных шкал) не равновелики и не равнозначны. Учитывая это, определение яруса может быть дано только на основе связи понятий о его стратотипе и границах. Отсюда следует, что ярус представляет собой комплекс слоев, ограниченный уровнями, на которых типичная для него по его стратотипу фауна сменяется фаунами, типичными для смежных ярусов, в соответствии со стратотипами последних. Эти уровни следует стремиться определять по смене возможно более крупных и географически широко распространенных таксонов руководящей фауны.

Нужно подчеркнуть, что в каждом случае, при определении каждой границы речь идет о какой-то одной, ведущей группе фауны, которая для данного интервала размера обеспечивает наиболее точное и наиболее дробное его расчленение. Примечательно, что эти качества, как правило, совпадают. Наиболее точное определение границы обеспечивается именно теми группами, которые наиболее детально расчленяют прилегающие к границе части разреза. Для большей части мезозоя, например, такими группами являются, очевидно, аммониты. В настоящее время, когда характеристика фаунистических комплексов большинства ярусов может считаться в достаточной мере известной, главной задачей систематической стратиграфии становится разработка определений ярусных границ и в дальнейшем их уточнение.

Граница яруса, как и любая другая стратиграфическая граница, устанавливается на практике отнюдь не путем сопоставления с каким-нибудь одним конкретным разрезом, как бы полно ни были в нем представлены пограничные слои. Такие разрезы, представляющие собой типы границ (называть их стратотипами границ не следует, поскольку границы, как таковые, не имеют объемов и, следовательно, не являются стратонами), способствуют более детальному внутриярусному расчленению и более точной оценке степени полноты сравниваемых с ними других разрезов. Однако они не могут играть роль эталонов для установления самой границы.

Как бы ни был полон такой разрез и как бы хорошо он ни был охарактеризован фауной, он может послужить эталоном лишь для идентичных с ним или, в лучшем случае, для близких к нему по полноте и фаунистической охарактеризованности разрезов. Между тем границы ярусов приходится устанавливать в любых разрезах, независимо от того, полными или неполными являются в них пограничные слои, и независимо от характера биостратиграфической представленности их. Поэтому граница яруса в реальных разрезах устанавливается не исходя из сопоставления с положением ее в каком-либо опорном разрезе, а на основании определения ее.

Определение границы между ярусами должно основываться на сравнении характеристик, разделенных данной границей ярусов в их стратотипических районах, а также и в других районах, в которых фаунистические комплексы этих ярусов адекватны таковым в стратотипах. Из рассмотрения при этом должны быть исключены все таксоны, заведомо переходящие границу, а также таксоны, стратиграфическое положение биозон которых оказывается спорным. Таким образом, разработка определения границы сводится к установлению того, какими именно таксонами руководящей фауны различаются смежные с данной границей ярусы. При этом, как уже отмечалось выше, следует стремиться фиксировать смену возможно более крупных таксонов.

Так, если ярусы различаются видами, относящимися к разным родам, то границу следует обосновывать именно сменой этих родов, а не видов; если ярусы различаются родами из разных подсемейств или семейств, то границу нужно определять сменой этих подсемейств или семейств (но в таких случаях необходимо приводить и перечень самих родов, учитывая, что объемы некоторых подсемейств и семейств в представлениях различных авторов могут не совпадать). Высокий ранг ярусной границы, на которой и основывается международная шкала, заставляет стремиться определять ее, по крайней мере в той части шкалы, которая основывается на аммонитах, по смене родов или более крупных таксонов. Отдельные виды, даже из числа „зарекомендовавших" себя руководящих, - недостаточно надежная основа для границы основного стратона международной шкалы (хотя бы уже только потому, что ареалы видов, как правило, меньше ареалов родов, а возможность ошибки при видовом определении обычно больше).

Необходимо подчеркнуть, что граница между ярусами должна проводиться именно по смене таксонов, а не по уровню „первого появления" таксонов вышележащего яруса, как и не по уровню исчезновения в разрезе таксонов, являющихся определяющими для нижележащего яруса.

В отдельных разрезах уровень первого появления представителей того или иного таксона вовсе не обязательно соответствует „первому появлению" его в шкале. Чаще он обусловливается другими причинами. Этот уровень может отвечать уровню первого появления рода в данном районе, куда он мог проникнуть позднее, чем в

в другие; он может соответствовать уровню, ниже которого остатки интересующего нас таксона не сохранились; или уровню, ниже которого эти остатки остались нераспознанными из-за плохой сохранности; или, наконец, он может представлять собой уровень, ниже которого остатки раковин данного таксона просто еще не найдены. Таким образом, в реальных разрезах уровни появления или исчезновения таксонов в первую очередь определяются действием фактора неполноты геологической летописи и в более или менее полных разрезах, без заметных перерывов они лишь изредка, при очень благоприятных стечениях обстоятельств, действительно могут совпасть с соответствующими уровнями на схемах.

В этой связи следует напомнить о том, что хотя присутствие ярусной границы в разрезе устанавливается по смене таксонов, характерных для смежных с этой границей ярусов, точное положение ее в разрезе может быть однозначно определено при непосредственном контакте слоев, содержащих руководящую фауну этих ярусов, либо же в случае, если остающийся неохарактеризованным фауной интервал разреза между этими слоями пренебрежимо мал, по сравнению с мощностями смежных ярусов. В противном случае, если не содержащий руководящей фауны участок разреза имеет значительную мощность (порядка десятков или сотен метров), которой нельзя пренебречь, и если при этом нет возможности для корреляции с другим разрезом, в котором положение границы известно, точное положение данной границы не может быть определено.

Провести ее в таких случаях можно только условно – либо совместив с имеющейся в пределах такой части разреза литостратиграфической границей, либо, при однородности „немого" интервала разреза, – по подошве слоев, содержащих фауну вышележащего яруса. Подобная рекомендация связана отнюдь не с тем, что такой вариант менее условен, чем проведение границы по кровле слоев с фауной нижележащего яруса. Дело лишь в том, что при таком выборе число возможных последующих перемещений границы будет меньшим. Следует, однако, оговорить, что сказанное выше относится к разрезам, в которых положение границы ранее не определялось. Если же в том или ином разрезе в результате предшествующих исследований уже было принято условно то либо иное положение для данной ярусной границы между слоями, достоверно охарактеризованными руководящей фауной смежных ярусов, то изменять раз принятое положение границы можно лишь в том случае, если новый уровень ее определяется однозначно (то есть уже не является условным) и исключает возможность повторных изменений. (Менять одну условность на другую, пусть даже и кажущуюся несколько меньшей, – нецелесообразно).

Чтобы показать, как реализуется практически принцип определения границ между ярусами, я позволю себе привести примеры.

В качестве первого из них рассмотрим границу между аптом и альбом. Дискуссия по этому вопросу продолжалась, с перерывами, более полувека. Между тем, если бы при характеристике апта и

альба (гольта) было дано определение границы между ними, споры о положении клансейских слоев просто не могли бы возникнуть. Чтобы убедиться в этом, рассмотрим определение границы этих ярусов на основе характеристики последних в их стратотипических районах, без учета клансейских слоев, которые не были известны в период установления апта и альба.

Сравнивая списки аммонитов из апта и альба, принимая во внимание современную систематику, легко заметить резкую разницу в их родовом составе. Такие роды, как Epicheloniceras, Acanthohoplites, Parahoplites, Colombiceras, Melchiorites, Aconeceras, Ammonitoceras, представляющие семейства Cheloniceratidae, Parahoplitidae, Aconeceratidae, Ancyloceratidae, характерны для гаргазской части апта и не отмечаются в альбе. В то же время в нижней части альба встречается целый ряд характерных для этих слоев родов, не отмечающихся в апте: Douvilleiceras, Leymeriella, Proleymeriella, Epileymeriella, Sonneratia, Cleoniceras, Protohoplites, Anisoceras, Protanisoceras, Lyelliceras и Hypacanthoplites (напомним, что мы „забыли" на время о клансейских слоях и об их фауне). Эти роды, за одним исключением, представляют типичные для альба семейства Douvilleiceratidae, Leymeriellidae, Hoplitidae, Anisoceratidae и Lyelliceratidae, не известные в апте, и лишь род Hypacanthoplites остается здесь единственным представителем аптского семейства Parahoplitidae .

Исходя из этого, можно, очевидно, определить границу апта и альба как уровень, на котором исчезают семейства Cheloniceratidae, Aconeceratidae, Ancyloceratidae, резко обедняется семейство Parahoplitidae, и на смену им появляются семейства Douvilleiceratidae, Leymeriellidae, Hoplitidae, Anisoceratidae, Lyelliceratidae. Теперь следует вновь „открыть" клансей и привести список характерных для него родов: Epicheloniceras, Acanthohoplites, Hypacanthoplites (представленный здесь, в отличие от нижних слоев альба, большим числом видов), Diadochoceras, Nodosohoplites, а также Melchiorites, Aconeceras, немногочисленные Ammonitoceras, Ammonoceratites, а в самых низах клансея и Parahoplites и даже Colombiceras.

Если сопоставить этот список с приведенным выше определением, которое было составлено без учета аммонитового комплекса клансея, то станет совершенно очевидным, что клансейские слои расположены ниже границы апта и альба. Действительно, в комплексе клансея сохраняются все вошедшие в определение аптские семейства и почти все аптские роды, а семейство Parahoplitidae не только не обедняется, но, напротив, пополняется новыми, типично клансейскими родами; в то же время представителей альбских семейств в этом комплексе нет вовсе. Вопрос, таким образом, решается „автоматически", причем решение это совпадает с тем, которое

в конце концов стало в настоящее время общепринятым (но, к сожалению, только после длительных споров). На этом примере видно, что наличие определения границы позволяет однозначно устанавливать стратиграфическую принадлежность спорных слоев даже в том случае, если последние не были известны в то время, когда устанавливались ярусы, охватывающие этот интервал разреза.

Другой пример, это вопрос о границе юры и мела, который в последние годы, после официального признания берриаса в качестве самостоятельного яруса, несколько осложнился в связи с появлением в литературе предложений о переносе берриаса в юру и объединении этого яруса с титоном. Тем не менее, если подойти к данному вопросу задавшись предварительно определением границы титона и берриаса, то он оказывается не таким уже сложным, каким он представляется. Исключив из рассмотрения роды аммонитов, которые упоминаются из верхнего титона и берриаса, нетрудно заметить целый ряд родов, оказывающихся для комплексов этих стратонов несовпадающими. Так, роды Virgatosphinctes, Aulacosphinctes, Aspidoceras, Semiformiceras и другие обычны в списках фауны верхнего титона, но не отмечаются в берриасе, тогда как типичные для берриаса роды Neocosmoceras, Riasanites, Subthurmannia, Negreliceras, Subalpinites и другие в списках фауны верхнего титона не упоминаются.

Вопрос, однако, осложняется тем, что между слоями с Neocosmoceras, Riasanites и другими типичными родами берриаса и слоями с Virgatosphinctes, Aspidoceras и другими позднетитонскими аммонитами располагаются слои, в которых перечисленные выше роды не отмечаются. Этот интервал разреза со времен В. Килиана разделялся на три части. В номенклатуре Ж. Мазено они представляли собой три зоны: 1) Berriasella paramacilenta и B. grandis; 2) Berriasella chaperi и Dalmasiceras progenitor; 3) Berriasella delphinensis и Dalmasiceras nanum. Первая, верхняя из этих трех зон относилась к берриасу, две нижние - обычно относили к верхнему титону. Однако для всех трех зон характерны одни и те же роды - Berriasella, Dalmasiceras, Spiticeras, Neocomites, Himalayites. Примечательно, что за исключением немногих видов Berriasella аммониты перечисленных родов ниже этих слоев не отмечаются, но зато все они переходят в слои с типичной фауной берриаса, для которых эти роды, пожалуй, даже более характерны, чем перечисленные ранее Neocosmoceras, Riasanites и др.

Более того, роды Spiticeras и, по-видимому, Himalayites переходят в низы валанжина (в современном понимании объема этого яруса), а род Neocomites проходит через весь валанжин и заходит в готерив. Учитывая сказанное, границу титона и берриаса можно определить как уровень, на котором исчезают роды Virgatosphinctes, Aulacosphinctes, Aspidoceras, Semiformiceras и другие типичные для собственно верхнего титона аммониты и появляются роды Spiticeras, Dalmasiceras, Neocomites и дру-

гие берриасские роды, а также, конечно, многочисленные виды рода Berriasella, редкие в нижележащих слоях. В таком варианте рассматриваемая граница фиксируется и заметным изменением состава аммонитовой фауны на более высоком таксономическом уровне - здесь исчезают или практически исчезают семейства Perisphinctidae (Virgatosphinctinae), Aspidoceratidae, Oppeliidae, Simoceratidae, сильно обедняются Haploceratidae и резко обогащается семейство Berriasellidae (представленное в верхах титона, по-видимому, лишь немногими видами рода Berriasella), появляются Spiticeratidae и одно из наиболее характерных раннемеловых семейств - Neocomitidae.

Нужно подчеркнуть, что предлагаемое решение проблемы представлет собой лишь уточнение границы титона и берриаса. Титон при этом остается верхним ярусом юры, а берриас - нижним ярусом мела. Верхний титон, по-прежнему, ограничивается зоной Virgatosphinctes transitorius, но только в объеме слоев, в которых действительно встречаются и сам зональный вид, и другие виды перечисленных уже типичных позднетитонских родов. Нижний берриас, по-прежнему, представляет собой зону Berriasella grandis, но в полном объеме слоев, в которых встречается этот вид и другие виды родов Berriasella, Dalmasiceras, Spiticeras, Neocomites и др. Таким образом, никаких сколько-нибудь существенных изменений в шкале не произойдет, поскольку сохраняется даже номенклатура пограничных зон. Для большей ясности можно сослаться на прецедент, связанный, кстати, также с берриасом. В течение многих лет берриас заканчивался „зоной" Killianella aff. pexiptycha и Thurmannites aff. pertransiens, пока, наконец, эти слои, содержащие представителей типичных валанжинских родов и почти лишенные берриасских аммонитов, не были отнесены к валанжину. Это уточнение границы берриаса и валанжина является в настоящее время общепринятым. В случае с нижней границей берриаса, определение ее по смене родового состава аммонитов приводит к аналогичному решению - „зоны" Berriasella chaperi и Berriasella delphinensis, как содержащие представителей типичных родов берриаса и практически лишенные аммонитов позднетитонских родов, должны быть отнесены к берриасу. (В сущности они представляют собой лишь нижнюю часть зоны Berriasella grandis.).

Подобные уточнения, к числу которых относится и рассматривавшийся ранее случай с клансеем, имеют своей целью выработку более однородной, более четкой характеристики яруса и стремятся к приведению „меры яруса" в возможно более точное соответствие с его исходной характеристкой (а не объемом) в стратотипе. Примечательно, что, как правило, эти уточнения не выходят за пределы частей подъяруса или зон и не приводят к изменениям ярусной шкалы, в отличие от предложений о „ликвидации" или объединении ярусов или о переносе их из одних отделов или систем в другие.

Использование принципа определения границ ярусов по смене состава основной группы фауны представляет собой наиболее рациональный путь к уточнению и стабилизации международной шкалы, основу которой и составляют ярусы.

К.Н. Конюшков

ОБ ЭТАПНОСТИ РАЗВИТИЯ АРХЕОЦИАТ И ЕЕ ЗНАЧЕНИИ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ

Первые и довольно разнообразные представители археоциат известны с начала раннекембрийской эпохи; в эту эпоху они пышно развивались и вымерли на границе со средним кембрием. Несмотря на столь непродолжительное время существования, археоциаты представляют довольно многочисленную группу животных, в которой только в одном из двух известных классе правильных археоциат насчитывается 2 отряда, 8 подотрядов и 75 семейств, объединяющих около 130 родов и 300 видов.

В процессе исторического развития археоциат устанавливаются три крупных этапа и соответствующие им комплексы [3]. Эти этапы не только характеризуются специфическим набором форм, но и отличаются друг от друга резкими качественными изменениями в строении скелета кубков, отражающими определенный уровень эволюционного развития данной группы.

В начале каждого этапа выделяется ранняя стадия, представленная либо обедненным в видовом и родовом отношении комплексом археоциат, либо переходным, т.е. содержащим элементы ниже- и вышележащего комплексов, но неразрывно связанным с вышележащим комплексом данного этапа. Средняя стадия, являющаяся основной частью каждого этапа, характеризуется наибольшим разнообразием родового и видового составов археоциат, относящихся в основном к семействам, появившимся в раннюю стадию. Поздняя стадия знаменуется появлением новых семейств и становлением новых морфологических признаков в устройстве скелета, которые получают дальнейшее развитие в вышележащем комплексе.

1. Этап начального развития археоциат. Комплекс археоциат представлен одностенными и двустенными формами с простой пористостью стенок. В интервалюме присутствуют стержневидные скелетные элементы, перегородки, пленки пузырчатой ткани, гребенчатые и простые днища. Общее направление хода эволюционного развития археоциат данного этапа заключалось в максимальном использовании возможности простой пористости скелета и выражалось в упорядочении расположения пор и уменьшении количества их рядов на участке интерсептума у форм с перегородками.

4 842

Ранняя стадия данного этапа характеризуется наиболее просто устроенными археоциатами с грубой простой и беспорядочно расположенной пористостью скелета, относящихся к родам Monocyathus Aldanocyathus, Cryptoporocyathus, Nochoroicyathus, Okulitchicyathus. По всей вероятности, это были наименее специализированные формы археоциат. Следует отметить, что уже этот наиболее древний из известных комплексов археоциат включает в себя представителей 4 семейств, 3 отрядов и обоих известных классов археоциат. Это несомненно говорит о длительной эволюции археоциат в докембрии, когда они существовали в бесскелетной форме. Поэтому к этапу „начального развития" археоциат следовало бы относить и стадию бесскелетной формы существования археоциат. Однако достоверных находок археоциат в докембрии пока нет и можно только предполагать, что разбираемая нами стадия в эволюционном развитии археоциат является конечной в продолжительном этапе раннего развития археоциат.

Время становления ранней стадии (суннагинское время) характеризуется массовым появлением скелетообразующих организмов. Представители археоциат данной стадии и хиолиты характеризуют первую зону скелетных организмов - Aldanocyathus sunnaginicus - Tiksitheca licis, в основании которой в настоящее время принято проводить границу кембрия и докембрия. Ареал географического распространения археоциат суннагинского времени сравнительно невелик и ограничен южной и северо-западной частями Сибирской платформы.

Средняя стадия является основной для начального этапа развития археоциат и характеризуется бурным развитием более специализированных форм с упорядоченной пористостью скелета. Комплекс археоциат этого уровня гораздо разнообразнее в видовом и родовом отношении. Особенно примечательно появление представителей подотряда Coscinocyathina и многочисленных Cambrocyathellus, Paranacyathus и др. Однако наибольшее число видов принадлежит представителям родов и семейств, появившихся в раннюю стадию.

Археоциаты средней стадии широко распространены в пределах Сибирской платформы и характерны для кенядинского времени (зона Dokidocyathus regularis). Вероятно, это было время значительной трансгрессии моря и установления довольно стабильных физико-географических условий и тектонического режима на обширной площади Сибирской платформы. Комплексы археоциат этого уровня довольно однообразны во всех районах их распространения.

В самом конце кенядинского времени (зона Dokidocyathus lenaicus) среди археоциат впервые появляются формы с усложненной пористостью наружной стенки. Правда, новые семейства представлены наиболее примитивными родами и видами, но общее направление в развитии археоциат в сторону все большего усложнения и усовершенствования морфологии скелета четко выражено. Для этого уровня наиболее интересно появление археоциат с тумуловыми наруж-

ными стенками из семейств Tumuliolynthidae, Tumulocyathidae и Kotuyicyathidae.

Комплекс археоциат первого этапа их эволюционного развития характеризует отложения алданского яруса. Напомним, что алданский ярус нами понимается без атдабанского горизонта [3]. Эти отложения обычно относятся к томмотскому или балтийскому ярусам [4, 5]. В отношении сопоставления верхней границы алданского (в нашей трактовке) с верхней границей балтийского яруса Русской платформы данных по археоциатам нет, ввиду их отсутствия в отложениях балтийского яруса. Наиболее близко это подразделение томмотскому ярусу; однако, по нашему мнению, в алданский ярус не должна входить самая верхняя часть томмотского яруса - зона Dokidocyathus lenaicus - Majatheca tumefacta. Отложения данной зоны должны включаться в состав атдабанского горизонта, а вопрос о палеонтологической характеристике и самостоятельности этой зоны требует дальнейшей доработки. Следует отметить, что в состав зоны Dokidocyathus lenaicus-Majatheca tumefacta ранее включался и комплекс археоциат из биогермов второго типа у д. Ой-Муран, который в настоящее время относится к атдабанскому горизонту [2].

II. Этап расцвета археоциат. Комплекс археоциат характеризуется чрезвычайным разнообразием и массовым появлением новых семейств. Из 75 семейств правильных археоциат, характерных для этого этапа, вновь появилось около 40. В скелете археоциат происходит резкое усложнение поровой системы внутренней и наружной стенок. Широко развиты формы с козырьками, чешуями, искривленными и коленчато-изогнутыми поровыми каналами и кольцевым устройством внутренней стенки. Появляются формы с дополнительными образованиями у устьев пор, решетчатыми порами и двойным каркасом наружной стенки. Существенные изменения выражены и в строении интерваллюма - появляются формы с тениями и радиальными трубками, а также своеобразная группа днищевых археоциат без перегородок.

Этот этап коренным образом отличается от предыдущего и заключается в бурном расцвете групп за счет использования более сложных скелетных элементов и максимального использования возможностей их сложной поровой системы. Размер произошедших здесь изменений в строении скелета у археоциат можно себе представить хотя бы по тому, что с начального периода этого этапа существуют уже все надсемейства, известные у правильных археоциат, и большинство их семейств.

Рубеж в смене первого и второго этапов развития археоциат является, по нашему мнению, ярусной границей и соответствует границе алданского и ленского ярусов при его двучленном делении.

Второй этап эволюционного развития археоциат, соответствующий их расцвету и максимальному географическому распространению на Сибирской платформе и за ее пределами, чрезвычайно сложен не только в силу исключительного разнообразия форм, но и в связи

с резкими различиями в составах фациальных комплексов, зависевших от установления резко различных условий осадконакопления в большинстве районов развития нижнекембрийских отложений. Все это отражается на разработке биостратиграфических схем крупных регионов, корреляции одновозрастных отложений отдельных районов и создании единой стратиграфической схемы нижнего кембрия.

В настоящее время на Сибирской платформе нижнекембрийские отложения, содержащие комплекс археоциат, соответствующий второму этапу их эволюционного развития, на основании изучения археоциат и трилобитов довольно четко подразделяются на атдабанский, тарынский и синско-куторгиновый горизонты. В последних биостратиграфических схемах [2] в составе атдабанского горизонта, соответствующего, по мнению авторов этих схем, ярусу, выделяются два подгоризонта (подъяруса), которые подразделяются на ряд слоев. Вышележащие отложения объединяются в ботомский ярус.

В Алтае-Саянской складчатой области в нижнем кембрии на этом стратиграфическом уровне выделялись камешковский горизонт, сопоставлявшийся с атдабанским горизонтом Сибирской платформы, и санаштыкгольский, сопоставлявшийся с тарынским и синско-куторгиновым горизонтами Сибирской платформы. В подстилающих камешковский горизонт отложениях выделялись устькундатский и базаихский горизонты с комплексами археоциат, близкими к суннагинскому и кенядинскому горизонтам Сибирской платформы [1]. Однако на основании установления одинакового уровня эволюционного развития и наличия некоторых общих форм археоциат с нижнеатдабанским подгоризонтом Сибирской платформы в Алтае-Саянской складчатой области нами сопоставляются устькундатский, базаихский и камешковский горизонты, взаимоотношения которых между собой в настоящее время не совсем выяснены. Не исключено, что они являются одновозрастными, но разнофациальными образованиями, или, возможно, отложения с устькундатским и базаихским комплексами археоциат представляют собой слои (т.е. часть) более крупного подразделения - камешковского горизонта. Камешковский комплекс, имея „основной фон" археоциат нижних слоев нижнего атдабанского подгоризонта, содержит в своем составе очень характерных представителей и из верхних его слоев. В верхней части этого подгоризонта появляются первые представители археоциат, необычайно характерных для санаштыкгольского комплекса Алтае-Саянской складчатой области,- Putapacyathidae, Clathricoscinus и Porocyathus . Почти весь родовой состав археоциат верхнего подгоризонта атдабанского и тарынского горизонтов известен в санаштыкгольском комплексе, только в районах складчатого обрамления Сибирской платформы он гораздо богаче и разнообразнее в видовом и родовом отношении. Отсутствие археоциат или очень редкие их находки в отложениях синско-куторгинового и олекминского горизонтов затрудняет корреляцию между биостратиграфическими подразделениями Сибирской платформы и ее южного складчатого обрамления. Однако даже имеющийся материал по археоциатам позволяет достаточно уверенно

сопоставлять синско-куторгиновый горизонт с верхней частью санаштыкгольского. Еще увереннее в пользу такого сопоставления говорит наличие одновозрастного (почти тождественного) комплекса археоциат в перекрывающих отложениях (кетеменского и обручевского горизонтов). Таким образом, санаштыкгольский комплекс археоциат Алтае-Саянской области по сходству состава археоциат и одинаковому уровню эволюционного развития мы сопоставляем с комплексом археоциат верхнеатдабанского подгоризонта, тарынского и синско-куторгинового горизонтов Сибирской платформы.

Несмотря на отдельные неточности и неясности в сопоставлении отдельных разнофациальных комплексов археоциат внутри единого цикла развития (относящегося к этапу их расцвета) на Сибирской платформе и в Алтае-Саянской складчатой области удивительно четко сопоставляются подошва и кровля рассматриваемого подразделения. Подошва проводится в основании отложений с базаихско-камешковским комплексом археоциат в Алтае-Саянской складчатой области и атдабанским на Сибирской платформе. С этим рубежом совпадает и массовое появление трилобитов. Кровля четко проводится в основании отложений с близкими по составу комплексами археоциат и трилобитов (солонцовским и кетеменским).

III. Этап вымирания. Резко сокращается разнообразие археоциат. Преобладают представители неправильных археоциат, а среди правильных широко развиты формы с коническими или ветвящимися поровыми каналами наружной стенки. К этому периоду относятся археоциаты солонцовского и обручевского комплексов Алтае-Саянской складчатой области и кетеменского и еланского горизонтов Сибирской платформы. Характерными родами являются Claruscyathus, Erbocyathus, Tegerocyathus, Ethmophyllum, Vologdinocyathus, Densocyathus.

Отличительной особенностью третьего этапа, кроме резкого сокращения численности и многообразия археоциат, является отсутствие появления новых морфологических признаков и таксонов выше рода. В это время в основном доживают возникшие ранее роды. Поэтому естественно, что в данном этапе отсутствует поздняя стадия, которая была характерна для предыдущих этапов.

С выделенными рубежами в историческом развитии археоциат связаны наиболее существенные изменения в эволюционном развитии сопутствующих групп животных и в геологическом развитии большинства районов Алтае-Саянской складчатой области и Сибирской платформы. Поэтому этапность в развитии археоциат является наиболее надежной основой для ярусного деления нижнего кембрия. Соотношение основных биостратиграфических подразделений с установленными этапами эволюционного развития археоциат выражено в прилагаемой таблице.

Названия ярусов нижнего кембрия мы считаем возможным сохранить старыми - алданский и ленский, по названию их стратотипических местностей и где они наиболее полно представлены. Внутри ленского яруса четко намечаются два подразделения с границей,

Схема соотношения этапов эволюционного развития археоциат и биостратиграфических схем Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области

Нижний кембрий		Сибирская платформа		Алтае-Саянская складчатая область		Этапы эволюционного развития археоциат	
Ярус	Подъярус					Этап	Стадия
Ленский	Верхний	Еланский горизонт		Обручевский горизонт		III	Средняя
		Кетеменский горизонт		Солонцовские слои			Ранняя
	Нижний	Синско-куторгиновый горизонт		Санаштыкгольский горизонт	Верхний подгоризонт	II	Поздняя
		Тарынский горизонт			Средний подгоризонт		Средняя
		Атдабанский горизонт	Верхний подгоризонт		Нижний подгоризонт		
			Нижний подгоризонт		Камешковский горизонт Базаихско-усть-кундатские слои		Ранняя
Алданский		Кенядинский горизонт		Археоциаты не известны		I	Поздняя
							Средняя
		Суннагинский горизонт					Ранняя

соответствующей границе ботомайского и ангарского подъярусов схемы 1956 г. Однако нижний подъярус нами расширен за счет включения в его состав атдабанского горизонта. Верхний принят в объеме кетеменского и еланского горизонтов.

Литература

1. Журавлева И.Т., Репина Л.Н., Хоментовский В.В., Розанов А.Ю. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М., 1964, с. 364.
2. Журавлева И.Т., Коршунов В.И., Розанов А.Ю. Атдабанский ярус и его обоснование по археоциатам в стратотипическом разрезе. - В кн.: Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М., 1969, с. 5-59.
3. Конюшков К.Н. К проблеме ярусного деления нижнего кембрия. - В кн.: Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М., 1972, с. 7-14.
4. Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В. и др. Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия. М., 1969, с. 380.
5. Соколов Б.С. Древнейшие отложения раннего кембрия и сабеллидиты. - В сб.: Всесоюзный симпозиум по палеонтологии докембрия и раннего кембрия. Тезисы докладов. Новосибирск, 1965, с. 78-91.

Р.Т. Богнибова, А.П. Щеглов

ОБ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ ТРИЛОБИТОВЫХ СООБЩЕСТВ В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В РАННЕМ И СРЕДНЕМ КЕМБРИИ

Этапом развития органического мира можно назвать отрезок времени геологического прошлого, принципиально отличающийся от предшествующего и последующего составом фаунистических и флористических сообществ или их отдельных составляющих, в частности, архистратиграфических групп. Такую группу в кембрийский период представляют трилобиты. Биология этой группы животных изучена еще недостаточно, и поэтому классификация трилобитов ведется главным образом по морфологическим признакам. И хотя не все таксоны этой морфологической систематики объединяют генетически однородные элементы, все же изменения морфологии индивидов во времени, а следовательно и состава сообществ трилобитов, в общих чертах отражают изменения и в их биологической организации этапы их развития.

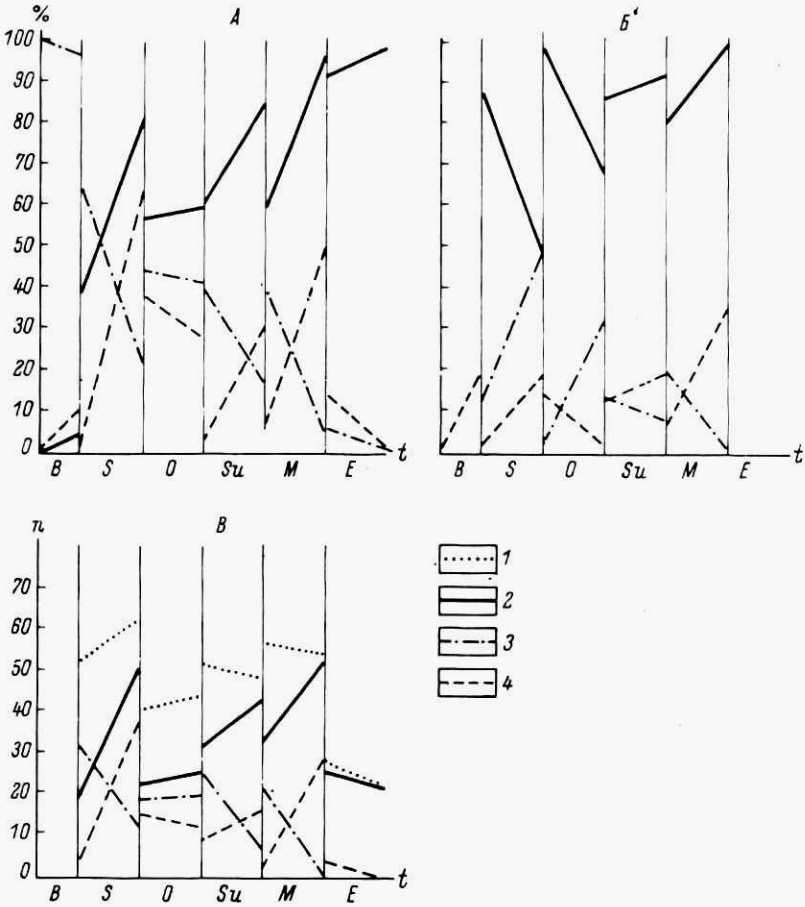
Качественное разнообразие трилобитовых сообществ выражается прежде всего в количестве составляющих их видов, родов, семейств и т. д. Немаловажна и роль представителей того или иного таксона в составе сообщества, однако, если количество таксонов устанавливается с удовлетворяющей степенью точности, то количество представителей отдельных таксонов оценить практически невозможно, так как оно зависит от таких случайных причин, как способность к фоссилизации, детальность сборов, сохранность окаменелостей, местные палеофациальные условия и т. д.

Таким образом, единственно объективная числовая характеристика, которой можно уверенно оперировать, - это число видов, родов, семейств и т. д.

В нашем случае для изучения изменений в составе трилобитовых сообществ раннего и среднего кембрия были выбраны роды и семейства. Более мелкие и более крупные подразделения для этой цели менее пригодны: первые из-за меньшей объективности определений и невозможности видового определения во всех случаях, а вторые - из-за слабой изменчивости. Для того чтобы получить сравнимые числовые параметры трилобитовых сообществ, каждый отрезок предлагается характеризовать количеством появляющихся („новых"), проходящих („старых") и „исчезающих" родов (семейств), выраженных не в абсолютных количествах, а в процентах к общему числу родов (семейств) данного отрезка времени.

Изменение доли этих трех групп в составе сообществ в принципе отражает такие важнейшие биологические явления, как адаптивная радиация, персистентность и элиминация. Динамика изменений относительных количеств этих трех групп свидетельствует о направленности тех или иных процессов.

Изучение этапов развития трилобитов в отдельных, даже идеально изученных разрезах будет отражать изменения в составе фаун только в данном конкретном пункте. Между тем нас интересуют общие закономерности развития трилобитовых сообществ, а для этого нужно компенсировать возможные искажения из-за влияния местных условий и других объективных и субъективных причин. С этой целью нами использованы суммарные данные по большому числу разрезов на достаточно большой территории - всей Алтае-Саянской области, поскольку при статистической обработке массовость материала, по закону больших чисел, сводит возможные ошибки к минимуму. Учтены все имеющиеся определения из всех известных на сегодняшний день местонахождений, и прежде всего результаты наших исследований среднекембрийских отложений и фауны в Туве, Западном Саяне, Кузнецком Алатау и в Восточном Саяне [1]. Кроме того, использовались данные о среднекембрийской фауне, полученные Е.В. Романенко, О.К. Полетаевой, Е.С. Федяниной, В.Д. Томашпольской, А.К. Семашко, И.И. Коптевым [1]. Для раннекембрийских отложений данные заимствованы из работ Л.Н. Репиной [6], Н.В. Покровской [4], Е.В. Романенко [7], О.К. Полетаевой [5], Т.В. Коробейниковой [2], Б.Г. Краевского [3], В.Д. Томашпольской [8]



Численные характеристики трилобитовых сообществ раннего и среднего кембрия Алтае-Саянской области.

А, В – изменение общей численности и численности „старых", „новых" и „исчезающих" родов (А – в процентах к числу родов данного горизонта; В – в абсолютных величинах); Б – изменение численности „старых", „новых" и „исчезающих" семейств в процентах к числу семейств данного горизонта.

Условные обозначения: 1 – всего родов (семейств); 2 – „старых" родов (семейств); 3 – „новых" родов (семейств); 4 – „исчезающих" родов(семейств). На графиках: n – численность в абсолютных величинах; % – численность в процентных величинах; t – время: В – боградское; S – санаштыкгольское; О – обручевское; Su – суярыкское; М – мундыбашское; Е – эльдахское.

На основе этих данных изучено вертикальное распространение всех известных родов и семейств трилобитов начиная от боградского горизонта раннего кембрия до конца первой половины среднего. Затем подсчитано общее число родов (семейств), число „новых", „старых" и „исчезающих" родов (семейств) для первой и второй половины каждого отрезка времени (см. рис. 1, В). Процентные количества вышеуказанных таксонов вынесены на приводимые здесь графики (рис. 1, А, Б).

Числовые характеристики конца предшествующего и начала следующего горизонта для удобства совмещены. Таким образом, мы получили графики, на которых наглядно отображен характер изменения трилобитовых сообществ, в пределах каждого горизонта и на его границах.

Как известно, на графиках ориентировка кривых относительно осей показывает направление изменений, а крутизна – их интенсивность. Из анализа графика численных характеристик родов можно сделать следующие выводы:

1. В течение боградского–санаштыкгольского времени в трилобитовых сообществах решительно возрастает доля „старых" родов, уменьшается доля „новых", увеличивается доля „исчезающих". Отсюда правомерен вывод о том, что формообразование в этот отрезок времени постепенно затухает, а вымирание – усиливается.

2. С началом обручевского времени происходит резкое обновление трилобитовых сообществ: резко увеличивается доля „новых" родов – до 45% и сокращается доля „старых"; сокращается и доля „исчезающих" родов. Пологий наклон линии „новых" родов говорит о слабом затухании процессов формообразования. Изменение направления линии „исчезающих" родов свидетельствует о повышенной жизнеспособности трилобитов обручевского времени.

Таким образом, обручевское время отличается от санаштыкгольского не только родовым составом, но и характером процессов, регулирующих развитие трилобитов. Элиминация к концу санаштыкгольского времени 65% родов трилобитов – яркое свидетельство регрессивного развития трилобитового сообщества этого времени. Еще более резко эта тенденция, по данным И.Т. Журавлевой [6], выражена у археоциат. Тенденция к регрессу сохранялась у трилобитов, перешедших из санаштыкгольского времени в обручевское и более позднее время: из 14 таких родов (100%) – 9 родов (64%) в конкретных трилобитовых сообществах обручевского времени малочисленны и большинство их закончило свое существование в обручевском горизонте. Противоположная тенденция свойственна трилобитам, появившимся в обручевское время: большинство из них составляет основной костяк конкретных трилобитовых сообществ суярыкского времени и продолжают свое развитие в мундыбашское и эльдахское время. Это дает право говорить об исключительной жизнеспособности родов, появившихся в обручевское время. Следовательно, между сообществами трилобитов санаштыкгольского и обручевского време-

ни, помимо резких количественных различий, существуют и более глубокие - качественные.

3. На нижней границе мундыбашского горизонта, как и на нижней границе обручевского горизонта резко изменяется соотношение „новых" и „старых" таксонов по сравнению с концом предыдущего времени. Это служит графическим выражением достаточно резкой смены состава трилобитовых сообществ на этих границах. Но в отличие от обручевского времени здесь с самого начала наблюдается резкое уменьшение доли „новых" родов и увеличение доли „исчезающих", что говорит о затухании процессов формообразования в рассматриваемый отрезок времени.

4. Поведение кривых в эльдахское время, скорее всего, следствие слабого распространения и изученности отложений и фаун этого времени в Алтае-Саянской области.

Аналогичные выводы могут быть сделаны из рассмотрения графика процентного содержания семейств.

1. В ранний боградско-санаштыкгольский этап поведение кривых „старых" и „новых" семейств такое же, как у соответствующих групп родов: количество „новых" семейств постоянно сокращается, а количество „старых" увеличивается.

2. Изменения в составе семейств на границе обручевского и санаштыкгольского горизонта столь же существенны, как изменения в составе родов. Однако эта граница отличается изменением тенденции в развитии групп „новых" и „старых" семейств: начиная с обручевского времени к верхам горизонта количество „новых" семейств увеличивается, а „старых" - уменьшается. Интересно сопоставить поведение кривых „старых" и „новых" родов и семейств. Несмотря на увеличение доли „новых" семейств доля „новых" родов уменьшается, а „старых" - увеличивается. Отсюда можно сделать вывод, что адаптивная радиация идет в основном за счет „старых" семейств.

3. Граница между суярыкским и мундыбашским горизонтами отмечена слабым изменением кривых „старых" и „новых" семейств, что свидетельствует о слабом изменении интенсивности и направленности процессов.

Из графиков А, Б, В вытекает, что в рассматриваемый отрезок кембрийского периода обнаруживается два резких изменения в составе трилобитовых сообществ с одновременным изменением характера процессов, регулирующих развитие трилобитовых сообществ.

Первое изменение приурочено к концу санаштыкгольского - началу обручевского времени, второе- совпадает с концом суярыкского - началом мундыбашского времени; при этом наиболее резкое изменение - первое.

Это позволяет наметить три этапа: I - боградско-санаштыкгольское время, II - обручевско-суярыкское время, III - мундыбашско-эльдахское время.

В связи с изложенным выше не безынтересно снова рассмотреть многократно обсуждавшийся вопрос о границе между нижним и средним кембрием [1]. Эта граница в Сибири, да и в других местах

мира принята условно, поскольку в стратотипическом разрезе она палеонтологически не зафиксирована. Практически до сих пор речь идет о выборе этой границы. Как известно, этот вопрос неоднократно обсуждался и в пользу понижения границы приводились многочисленные соображения. Как один из основных доводов в пользу положения нижней границы среднего кембрия в кровле обручевского горизонта приводится соображение об отсутствии в этом горизонте комплекса среднекембрийских трилобитов [6]. Однако это утверждение заранее исходит из предположения о раннекембрийском возрасте обручевского горизонта и приводит к тому, что большая группа родов и видов исключается из рассмотрения. Если же отвлечься от этого априорного предположения, то картина существенно изменится. Такие роды, как Kooteniella, Erbia, Granularia, Chondragraulos, Cheiruroides, Menneraspis, Proheainella, Pagetia, Glabrella, Amgaspis и некоторые другие, начиная с обручевского времени, составляют обычный, а некоторые из них и главенствующий элемент фаунистических сообществ вплоть до конца амгинского века. В силу отмеченных выше особенностей развития трилобитовых сообществ в качестве границы нижнего и среднего кембрия наиболее предпочтительной представляется нижняя граница обручевского горизонта. В этом случае она будет характеризоваться биостратиграфической четкостью и совпадать с началом нового этапа в развитии трилобитов.

Трудно сказать, насколько закономерность, установленная в Алтае-Саянской области, может быть распространена на другие районы, т.е. будет ли она иметь глобальное значение. Окончательный вывод может быть сделан после того, как выявятся этапы в развитии всех ранне- и среднекембрийских трилобитов. Причем эти этапы должны быть выявлены посредством одинаковых методик. Представляется, что предлагаемый метод анализа количественных характеристик трилобитовых сообществ будет наиболее подходящим для этой цели, так как в значительной мере исключает влияние субъективного и других осложняющих факторов.

Литература

1. Амгинский ярус Алтае-Саянской области. - Тр. СНИИГГИМС, 1971, вып. 111.
2. Коробейникова Т.В. Стратиграфия кембрийских отложений бассейна р. Уяр (Восточный Саян). - Тр. СНИИГГИМС, 1965, вып. 34.
3. Краевский Б.Г. К стратиграфии отложений нижнего и среднего кембрия бассейна р. Большая Ерба (Батеневский кряж). - В кн.: Материалы по региональной геологии Сибири. - Тр. СНИИГГИМС, 1962, вып. 24.
4. Покровская Н.В., Журавлева И.Т., Задорожная Н.М., Осадчая Д.В., Родионова Н.М.,

Фонин В.Д. Фауна нижнего кембрия Тувы (опорный разрез р. Шивелиг-Хем). М., 1967.
5. Полетаева О.К. Членистоногие. - В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Тр. СНИИГГИМС, 1960, вып. 19.
6. Репина Л.Н., Хоментовский В.В., Журавлева И.Т., Розанов А.Ю. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М., 1964.
7. Романенко М.Ф., Романенко Е.В., Широкова Е.В., Аксарина Н.А. О раннем среднем кембрии Средней Сибири. Красноярск, 1967.
8. Томашпольская В.Д. Стратиграфия и палеонтология кембрия Батеневского кряжа и хребта Азыр-Тал. Автореф. дисс. Томск, 1964.

А.А. Каплан

О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ СРЕДНИМ И ВЕРХНИМ ДЕВОНОМ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ

Однообразные зеленовато-серые песчаники с прослоями известняков и туфов, слагающие в Центральном Казахстане переходные средне- и верхнедевонские отложения, еще в 1937 г. были выделены Д.В. Наливкиным [8] под названием майских слоев, которые по появлению новых элементов в составе брихиопод - Spinocyrtia ali (Nal.), Cyrtospirifer achmet Nal. - относились к самым нижним горизонтам верхнего девона.

Н.Л. Бубличенко [2] в толще средне-верхнедевонских отложений выделил два яруса: айдарлинский и майский. Первый охарактеризован комплексом брахиопод гамильтонского типа и относится автором к верхам среднего девона. Майский ярус, в котором появляются указанные выше брахиоподы, Н.Л. Бубличенко рассматривает в составе всего франского яруса и считает его соответствующим по объему майским слоям Д.В. Наливкина, что, по нашему мнению, неверно, так как все брахиоподы айдарлинского яруса также приводятся Д.В. Наливкиным в списке фауны майских слоев. Ввиду того что подавляющее большинство исследователей девона Центрального Казахстана [4, 9, 11 и др.] выделяют, следуя за Н.Л. Бубличенко, айдарлинский горизонт в живетском и майский - во франском ярусе, мы, сохраняя общепринятую терминологию, считаем все же необходимым указать на несоответствие объема майского горизонта в современном понимании тому содержанию, которое вкладывал в этот термин Д.В. Наливкин.

Граница между средним и верхним девоном проводилась однозначно в подошве майского горизонта до тех пор, пока изучению подвергались только брахиоподы. С вовлечением в круг исследований других фаунистических остатков выяснилось, что граница между жи-

ветским и франским ярусами, устанавливаемая по развитию различных групп организмов, не совпадает. Это прекрасно иллюстрируется серией разрезов, расположенных в различных районах Центрального Казахстана.

Полный разрез пограничных отложений составлен Н.А. Севрюгиным в горах Аккозу, в долине Шайтанды, в 25 км северо-восточнее Баянаула. Здесь на сферолитовых порфирах залегают:

D_2gv: 1. Табачные гравелиты, серовато-бурые полимиктовые песчаники, прослои конгломератов ..... 152 м.

2. Песчанистые известняки с Mucrospirifer ex gr. mesacostalis (Hall), Elythyna ex gr. salairica Ržon ..... 15 м.

3. Тонкозернистые песчаники с Mucrospirifer sp..... 19м.

4. Светло-серые известняки с табулятами Thamnopora aff. politremata Dubat., Th. siavis Dubat. и ругозами Nardophyllum marginatum (Wdkd), Cystiphylloides divisum (Wdkd), Heliophyllum varioseptatum Spassky, Mansuyphyllum litvinovitschae (Soshk.), Altaiophyllum belgebaschicum Ivania, A. bublichenkoi (Spassky) .....5 м.

5. Песчанистые известняки с Camarotoechia sp., Elythyna ex gr. salairica Ržon., Spinocyrtia audacula (Conr.), Mucrospirifer ex gr. mesacostalis 48м.

6. Светлые и розовые песчаники; отпечатки побегов Psilophytaceae, Protolepidodendron sp. ..... 570 м.

7. Переслаивание табачных известковистых песчаников и светло-серых известняков; брахиоподы Cariniferella tioga (Hall), Spinulicosta spinulicosta (Hall), Spinocyrtia ali (Nal.), S. seid (Nal.), Cyrtospirifer sp. и ругозы Nardophyllum marginatum (Wdkd), N. vermiforme Soshk., Cyatiphylloides septatum (Wdkd), Mansuphyllum lithinovischae (Soshk.), Altaiophyllum bublichenkoi (Spassky) ..... 13 м.

8. Серовато-табачные полимиктовые песчаники .....480 м.

9. Переслаивание серых известковистых песчаников и известняков с брахиоподами Cariniferella cf. tioga (Hall), Spinocyrtia ali (Nal.), Cyrtospirifer sp. и ругозами Hexagonaria hexagona (Goldf.) ... 8 м.

10. Темно-серые с зеленоватым оттенком полимиктовые песчаники с Cyrtospirifer sp., Elytha (?) sp. ....480 м.

D_3fr: 11. Переслаивание светло-серых известковистых песчаников и известняков; брахиоподы Cyrtospirifer sp., Elytha (?) sp. и ругозы Phillipsastraea thomasi (Stainbr.), Mansuyphyllum litvinovitschae (Soshk.), Tabulophyllum macconnelli (Whiteaves) .....125 м.

Верхнедевонские отложения в Центральном Казахстане начинаются обычно по появлению представителей рода Cyrtospirifer и таких видов, как Spinocyrtia ali и S. seid. Но уже в горах Ак-

ксзу вместе с ними встречены ругозы, характерные для стригноцефаловых слоев ФРГ и живетского яруса Урала, причем роды Nardophyllum и Cystiphylloides нигде не поднимаются выше среднего девона. По данным изучения ругоз к верхнему девону в разрезе гор Аккозу может быть отнесена только последняя пачка, а поскольку в ней присутствуют Phillipsastraea thomasi, известная в нижнефранском подъярусе Урала и США и в гериховских слоях Рудного Алтая, и Tabulophyllum macconnelli, обнаруженный в низах верхнего девона Франции и Канады и в вассинских слоях Кузбасса, можно говорить о ее соответствии не всему франскому ярусу, а только нижней его половине.

Хорошо охарактеризованный фауной разрез живетских и франских отложений составлен М.И. Александровой и Е.Н. Сизовой в Предчингизье по правобережью р. Баканас у с. Чубартау. В северо-восточном крыле антиклинальной складки на диабазовых порфиритах залегают:

D_2gv: 1. Известняки органогенные с многочисленными остатками брахиопод Schizophoria striatula (Schloth.), Mucrospirifer aff. mucronatus (Conr.), M. aff. mesacostalis (Hall), Spinocyrtia ali (Nal.), S. audacula (Conr.), Elytha undifera (Roem.), Athyris concentrica (Buch), Camarotoechia sapho Hall и др.; стеблей морских лилий Hexacrinus ex gr. kartzevae Yelt., Dactylocrinus (?) ex gr. spiniferus Yelt., Pentagonocyclicus bacanasensis Sis.; табулят Thamnopora beliakovi Dubat., Th. cf. urensis Dubat., Th. polyforata (Schloth.), Th. aff. boloniensis (Goss.), Alveolitella karmakensis (Tchern.), Syringopora aff. dubia Sok.; ругоз Nardophyllum vermiforme Soshk., N. marginatum (Wdkd), Heliophyllum halli E. et H., H. cf. crassiseptatum Smel., H. varioseptatum Spassky, H. spongiosum Schulz, Tabulophyllum planotabulatum (Yoh.), T. bacanasense Kaplan., Altaiophyllum bublichenkoi (Spassky) ..... 260 м.

2. Вулканогенно-осадочная толща, в верхней части которой присутствуют Schizophoria sp., Adolfia fomichevi Ržon., Lepidodendropsis kazachstanica Senk. ..... 460 м.

3. Пачка переслаивания зеленовато-серых песчаников, роговообманковых порфиритов и известняков; брахиоподы Spinocyrtia audacula (Conr.), S. aff. ali (Nal.), Mucrospirifer aff. mesacostalis (Hall) и др.; криноидеи Hexacrinus cf. kartzevae Yelt.; табуляты Pachyfavosites ex gr. polymorphus (Goldf.), Thamnopora aff. mayor Dubat.; ругозы Heliophyllum varioseptatum Spassky, Altaiophyllum bublichenkoi Spassky ..... 161 м.

4. Чередование порфиритов и известняков с Thamnopora cf. urensis Dubat., Th. aff. boloniensis (Goss.), Tyrganolites cf. tchernyschevi Dubat., Altaiophyllum sp. ..... 337 м.

5. Туфы Protolepidodendron (= Hyenia) sp. ..... 67 м.

D_3fr: 6. Пачка чередования известняков, алевролитов, туффитов, диабазовых порфиритов, песчаников; ругозы Aulacophyllum sp., Tabulophyllum gorskii (Bulv.) и брахиоподы Chonetipustula cf. membranacea (Phil.), Spinocyrtia seid (Nal.), S. audacula (Conr.), Carinaferella aff. tioga Hall ..... 395 м.

На них трансгрессивно с конгломератами в основании залегают карбонатные породы визейского яруса.

Граница среднего и верхнего девона указанными авторами проводится в основании третьей пачки этого разреза, в то время как ругозы позволяют рассматривать в составе франского яруса только шестую пачку. Остальные охарактеризованы живетским комплексом табулят и ругоз, а растительные остатки - Protolepidodendron (= Hyenia) sp. известны из живетских отложений хр. Чингиз. Tanulophyllum gorskii (Bulv.) описан из изыликских слоев Кузбасса, николаевских слоев Рудного Алтая и низов франского яруса Тимана, Северной Испании и Северо-Востока СССР. Обнаруженные здесь же, вблизи с. Чубартау, в обнажениях Charactophyllum nanum (Hall et Whitf.), Macgeea solitaria (Hall et Whitf.), также характерны только для нижней половины франского яруса.

В восточной части Акжал-Аксоранской зоны, вблизи полиметаллического месторождения Акжал, нами составлен в районе горы Акшокы следующий разрез живетского яруса - снизу вверх:

1. Серо-зеленые и лиловые мелко- и среднезернистые тонкоплитчатые песчаники с прослоями кремнистых алевролитов. Многочисленные остатки флоры - Taeniocrada cf. decheniana Kr. et W., Knorria sp., Svalbardia sp., Pteridorachis sp., Barrandeina cf. dusliana Kr. (Stur.) ..... 570 м.
2. Органогенные серые известняки с табулятами Crassialveolites crassiformis (Sok.), Alveolitella karmakensis (Tchern.) ..... 7 м.
3. Переслаивание серых известковистых песчаников и известняков с брахиоподами Schuchertella umbraculum (Schloth.), Chonetes scitula Hall, Productella subaculeata (Hall), Stropheodonta interstrialis Phill, Spinulicosta spinulicosta (Hall), Spinocyrtia seid (Nal.), Athyris concentrica Buch, Mucrospirifer mesacostalis (Hall.); криноидеями Hexacrinites biconcavus Yelt. et Dubat., Anthinocrinus floreus Yelt. et Sis., Pentagonocyclicus aff. infinus Dubat.; флорой Svalbardia sp.; табуля-

тами Thamnopora poliforata (Schloth.), Alveolitella polenovi (Peetz), A. fecunda (Salee), A. karmakensis (Tchern.), Crassialveolites crassiformis (Sok.) и ругозами Heliophyllum varioseptatum Spassky, Neostringophyllum waltheri (Yoh), Mansuyphyllum litvinovitschae (Soshk.) ..... 55 м.

4. Переслаивание средне- и мелкозернистых песчаников с туфопесчаниками, туфами и кремнистыми алевролитами; брахиоподы Schizophoria sp., Mucrospirifer cf. mesacostalis (Hall), Spinocyrtia seid (Nal.); криноидеи Hexacrinus kartzevae Yelt., Hexacrinites biconcavus Yelt. et Dubat., Anthinocrinus floreus Yelt. et Sis.; флора Protolepidodendron sp. и Lepidodendropsis kazachstanica Senk ... 300 м.
5. Коралловые известняки с Crassialveolites crassiformis (Sok.), Thamnopora poliforata (Schloth.), Endophyllum abditum E. et H., Heliophyllum varioseptatum Spassky, Neostringophyllum waltheri (Yoh.) ..... 15 м.
6. Желтые мелкозернистые песчаники и алевролиты ... 102 м.
7. Коралловые известняки с Crassialveolites crassiformis (Sok.), Endophyllum abditum E. et H., Mansuyphyllum litvinovitschae (Soshk.) ..... 4 м.
8. Зеленовато-серые песчаники и кремнистые алевролиты 25 м.

Выше залегают серые дацито-липаритовые кристаллокластические туфы, относимые к франскому ярусу.

По брахиоподам к франскому ярусу следует относить толщу пород начиная с третьей пачки, в то время как в ней содержатся табуляты, ругозы и флора, характерные для живетских отложений.

Сопоставляя приведенные разрезы, число которых можно было бы продолжить, и сравнивая комплексы ископаемой фауны, мы приходим к выводу, что разрезы являются одновозрастными. Совместное нахождение в нижней части майского горизонта брахиопод, возраст которых считается франским, с живетскими ругозами устанавливается сейчас по всей территории Центрального Казахстана. Среди брахиопод в этом интервале преобладают формы, характерные для формации Гамильтон Северной Америки, но, как уже было сказано, появляются местные виды Spinocyrtia ali, S. seid, Cyrtospirifer achmet, на основании которых эта часть разреза относится к франскому ярусу. Однако даже эти виды не всегда занимают строго определенное положение в основании майского горизонта. Spinocyrtia ali и S. ex gr. seid (Nal.) в Баянаульском районе известны в верхних горизонтах альбитофировой толщи кайдаульской свиты [11], на которых залегают айдарлинский горизонт живетского яруса. Spinocyrtia ex gr. seid (Nal.) в разрезе по р. Баканас встречена вместе с очень богатым комплексом фауны в несомненно живетских отложениях. Можно показать, что отдельные представители Cyrtospirifer, который считается характернейшим

родом для верхнедевонских отложений земного шара, также встречаются в Центральном Казахстане в живетских отложениях. В частности, этот род известен в Тарбагатае в разрезе по р. Базар близ устья ручья Ахмут-Булак [7]. Самым интересным в этом разрезе является совместное нахождение Euryspirifer cheehiel и Cyrtospirifer aff. schelonicus Nal. Первый широко распространен в живетском ярусе Южного Китая, Монголии, Минусинской котловины, бейском горизонте Кузбасса и Алтая, западнее Тарбагатая этот вид нигде в Казахстане не встречается [10]. Cyrtospirifer schelonicus характерен для нижнефранского подъяруса Русской платформы, Кузнецкого бассейна и Советской Арктики. Присутствие в одном слое двух равнозначных для стратиграфии форм, одна из которых типична для живетских, а другая – для франских отложений, заставляет искать ответ на вопрос о его возрасте у сопутствующей фауны. Среди табулят, наряду с живетскими тамнопорами, здесь встречены виды рода Pachyfavosites, наличие которых говорит о более древнем возрасте, но относить толщу к эйфельскому ярусу нет оснований, так как ругозы и брахиоподы свидетельствуют о принадлежности ее к более молодым живетским отложениям. Конечно, все эти рассуждения не исключают факта несовпадения этапов развития брахиопод и ругоз на границе живетского и франского ярусов в Казахстане.

Поскольку эволюция различных групп организмов происходит различными темпами, мы не наблюдаем и не можем ожидать полного совпадения во времени отдельных этапов развития разных ветвей органического мира. Это и приводит к разногласиям при проведении границ между одними и теми же стратиграфическими подразделениями, которые возникают у специалистов по разным группам ископаемых. Надо полагать, что по мере более полного изучения органических остатков, содержащихся в пограничных слоях, эти разногласия будут становиться скорее правилом, нежели исключением. Это особенно подтвердил уникальный опыт, который получили биостратиграфы в результате международных совещаний по границе между силуром и девоном. Брахиоподы, будучи наиболее распространенными органическими остатками в девоне Казахстана, раньше и лучше других изучены и до сих пор зачастую являются единственным типом животного царства, положенным в основу биостратиграфического расчленения отложений. Брахиоподы казахстанского типа протягиваются далеко на восток через Алтай и Кузбасс на Амур и на Охотское побережье, в Китай и в южную часть Северной Америки. Среди них нет ни одной группы, на основании которой в Западной Европе выделяются живетский и франский ярусы, и нет форм, общих с фаунами Урала и Средней Азии. Сама по себе проблема существования палеобиогеографических рубежей в распространении брахиопод в Казахстане очень интересна и в настоящее время далека от разрешения. Неясно, почему эти фауны с трех сторон окружены чуждыми фаунами, хотя некоторую роль здесь может играть характер фаций, почему Euryspirifer cheehiel не распространяется западнее Тарба-

гатая, тогда как ругозы по всей территории Казахстана одинаковы и свидетельствуют о несомненной связи их с живетскими и франскими морями Западной Европы, Урала, Алтая, Америки? Может быть, незначительная эндемичность ругоз по сравнению с брахиоподами (хотя те и другие принадлежат к неподвижному бентосу) находит объяснение в гораздо большей длительности существования планул-личинок кораллов, возникших половым путем, и соответственно быстром переносе их течениями на большие расстояния.

Изменение комплексов ругоз и появление франских видов в Казахстане происходит не синхронно с изменением брахиопод, а гораздо позже – только в верхней части майского горизонта, что подтверждается также данными исследования флоры. Гораздо сложнее ответить на вопрос о месте и принципах проведения границы между средним и верхним девоном: проходит ли она в основании майского горизонта, где появляются новые элементы в составе брахиопод, или в средней части этого горизонта, где меняются ругозы и флора и исчезают мшанки и табуляты.

Прослеживая пограничные слои среднего-верхнего девона в более восточных районах, где развита сходная фауна, мы видим, что в Кузнецком бассейне выше бейского горизонта живетского яруса залегают зарубинские известняки, в которых наблюдается некоторое обновление брахиопод, позволившее отнести их к основанию верхнего девона [10]. С другой стороны, в них обнаружены живетские ругозы [1], строматопоры [12] и табуляты [3]. К этому необходимо добавить, что изменение комплексов строматопор, табулят, ругоз и мшанок отмечается только в вассинском горизонте.

В верхней части ольдойской свиты Дальнего Востока совместно с остатками представителей формации Гамильтон появляется Cyrtospirifer achmet, благодаря чему они относятся к франскому ярусу. Однако в бассейне р. Деп и по р. Кайле в Зейско-Селемджинском районе вместе с брахиоподами собраны мшанки и криноидеи, типичные для верхов живетского яруса [5].

Наблюдаемое по развитию различных групп организмов несовпадение стратиграфических схем для огромной фаунистической области, протягивающейся от Казахстана до Охотского моря, подтверждает, что этапность развития органического мира не может быть использована для однозначного проведения границ стратиграфических подразделений общей шкалы. Действительно, при проведении границы между средним и верхним девоном в Казахстане нет оснований отдать предпочтение какой-либо из изученных групп беспозвоночных. Известное в литературе представление о том, что кораллы всегда изменяются позднее брахиопод [6], нашими материалами не подтверждается. В той же Джунгаро-Балхашской палеозоогеографической провинции в сульциферовом горизонте вместе с фаменскими брахиоподами широко распространены ругозы семейства Cyathopsidae, которые в других районах характерны для каменноугольных и пермских отложений. Поэтому ругозы не более консервативны, чем другие представители бентоса.

Несовпадение этапов развития различных групп организмов представляется универсальной закономерностью. Поскольку основное значение имеют проблемы межрегиональной, а в конечном счете планетарной корреляции, приходится признать, что в составе ископаемого неподвижного бентоса нет таких групп беспозвоночных, которые были бы пригодны для этих целей, прежде всего в силу их неспособности к широкому и быстрому расселению, а кроме того, существенной зависимости от фациальных и климатических факторов. Поэтому для установления границ стратиграфических подразделений и детальной зональной биостратиграфии должны использоваться данные изучения какой-либо одной группы планктонных или нектонных организмов - граптолитов, гониатитов, конодонтов и т. д., быстро изменяющихся во времени. Если же такие группы в регионе еще не выявлены или их представители не изучены, то исследователь должен выделять зоны, отражающие естественные этапы эволюции своей группы фауны, ни в коем случае не подгоняя их к ранее выделенным по какому-либо признаку стратиграфическим схемам.

Литература

1. Беспрозванных Н.И. Кораллы Rugosa среднедевонских отложений Колывань-Томской складчатой зоны (Обь-Зайсанская складчатая область). - В кн.: Силурийские и девонские кораллы Азиатской части СССР, 1964, с. 50-79.
2. Бубличенко Н.Л. Новая стратиграфическая схема девонских отложений северо-восточного Казахстана. - Докл. АН СССР, 1945, т. 47, № 5, с. 361-365.
3. Дубатолов В.Н. Табуляты, гелиолитиды и хететиды силура и девона Кузнецкого бассейна. - Тр. ВНИГРИ, 1959, вып. 139, 292 с.
4. Каплун Л.И. Девон Северо- Восточного Прибалхашья. - Сов. геология, 1956, вып. 52, с. 60-67.
5. Красный Л.И., Модзалевская Е.А. Девонская система (Хабаровский край, Амурская область). - В кн.: Геология СССР, т. 19, М., 1966, с. 134-158.
6. Либрович Л.С. Ammonoidea из каменноугольных отложений Северного Казахстана. - Палеонтология, СССР, 1940, т. 4, ч. 9, вып. 1, 391 с.
7. Литвинович Н.В., Бондаренко О.Б. и др. Стратиграфия и фауна палеозойских отложений хребта Тарбагатай. М., 1963, 470 с.
8. Наливкин Д.В. Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона Северо-Восточного Казахстана. - Тр. ЦНИГРИ, 1937, вып. 99, 129 с.
9. Пупышев Н.А. Девон Северо-Западного Прибалхашья. - Материалы ВСЕГЕИ, 1960, н. с., вып. 33, с. 29-41.
10. Ржонсницкая М.А. Спирифериды девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. Л., 1952, 172 с.

11. С е в р ю г и н Н.А. Девон Баянаульского района, Чингиза и Тарбагатая. - В кн.: Материалы по региональной стратиграфии СССР. М., 1963, с. 86-97.
12. Х а л ф и н а В.К. Некоторые среднедевонские Stromatoporoidea юго-западной окраины Кузбасса. - Тр. Зап.-Сиб. филиала АН СССР, 1953, вып. 13, с. 75-102.

А.А. Р о ж д е с т в е н с к а я

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ОСТРАКОД НА ГРАНИЦЕ ЭЙФЕЛЯ И ЖИВЕТА НА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЕ И УРАЛЕ

Положение границы эйфельского и живетского ярусов, принятое в унифицированной схеме стратиграфии девона для Русской платформы в основании морсовских слоев наровского горизонта платформы и в основании афонинского горизонта Урала [5, 6], в значительной мере обосновано изучением остатков остракод. Такое положение границы, однако, не нашло единодушного признания среди стратиграфов, что заставляет вернуться к этому вопросу и на основании многолетнего изучения биостратиграфии девона этих районов еще раз высказаться в пользу решения МСК. При этом мы рассмотрим не только изменение состава комплексов остракод в пограничных отложениях эйфеля и живета, но и проанализируем некоторые данные, характеризующие общие экологические условия существования этой фауны.

В известняках бийского горизонта, самой верхней части эйфельского яруса Волго-Уральской области и Урала, а также в аналогах этого горизонта в Юго-Восточном Притиманье остракоды встречаются в изобилии. Они составляют здесь весьма разнообразный в систематическом отношении и численно богатый комплекс, в в котором насчитываются около ста видов, относящихся к 36 родам. Наиболее распространены здесь представители семейств Aparchitidae (Coeloenellina, Libumella, Aparchitellina), Healdiidae (Microcheilinella, Healdianella, Reversocypris), Bairdiocyprididae (Bairdiocypris), Pachydomellidae (Pachydomella), Bairdiidae (Bairdia, Fabalicypris, Baschkirina).

Среди названных родов наибольшее число видов у Microcheilinella, Bairdiocypris, Baschkirina, Bairdia.

Для комплекса характерно обилие крупных (до 2 мм) толстостенных раковин (Libumella, Microcheilinella, Healdianella, Reversocypris, Pachydomella, Condracypris, Bairdiocypris, Bairdia, Faballicypris, Baschkirina). При этом один и тот же род может быть представлен видами разной величины. Вместе с взрослыми формами обычно находятся раковины ранних стадий развития.

Характерная особенность комплекса – господство видов с гладкой, лишенной скульптурных украшений раковиной. В целом весь облик этой удивительно богатой ассоциации остракод свидетельствует об оптимально благоприятных условиях обитания в морском бассейне бийского времени, имевшем место на Урале и на территории Волго-Уральской области. Последнее подтверждается и разнообразием остатков других организмов – кораллов, криноидей, брахиопод и др.

В центральных районах платформы аналоги бийского комплекса остракод отсутствуют, и самый древний комплекс встречен здесь в прослоях известняков и глин, венчающих мощную галогенную толщу морсовских слоев наровского горизонта [1, 2, 3].

Это довольно однообразный комплекс, в котором основная роль принадлежит представителям трех семейств – Aparchitidae, Cavellinidae, Lichwinidae. Здесь обычно встречаются многочисленные экземпляры нескольких видов, относящихся главным образом к родам Aparchitellina, Cavellina, Evlanella. Более редки раковины Kozlowskiella, Voronina, Polenovaella и некоторых других родов.

Л.Н. Егорова [2] отмечает особый характер этого комплекса, связанный с фациальной обстановкой осолоненного бассейна морсовского времени.

Своеобразие состава и распределение видов внутри комплекса хорошо иллюстрируется следующим примером. В одном образце, взятом в районе Советска Кировской области (скв. 1, гл. 2338–2343 м) нами было найдено 136 раковин остракод. Наибольшее количество – 115 раковин пришлось на четыре вида – Aparchitellina agnes L. Eg. (27), Evlanella crassa L. Eg. (27), E. radiata L. Eg. (20), Cavellina explicata L. Eg (41). Оставшаяся часть распределилась между личинками рода Voronina (9), раковинками Polenovaella (3) и единичными экземплярами Lucasella, Samarella, Knoxiella, Monoceratina. Характерной особенностью остатков остракод из Советска является хрупкость и тонкостенность раковин.

В разрезах Волго-Уральской области, Юго-Восточного Притиманья и на Урале над бийскими известняками в карбонатных отложениях нижней части афонинского горизонта распространены остракоды, аналогичные по своему видовому составу морсовской ассоциации центральных районов (для удобства изложения и сопоставления с центральными районами мы будем называть морсовским и мосоловским комплексы остракод, встречающихся в афонинском горизонте Урала и прилегающих к нему окраин платформы). Местами в этих разрезах раковины остракод настолько обильны, что являются породообразующими. При этом наиболее многочисленными, как правило, оказываются раковины видов, наиболее распространенных и в центральных районах. По данным Г.П. Мартыновой [4], в аналогах верхнеморсовских отложений Юго-Восточного Притиманья скопления образуют раковины двух видов – Aparchitellina agnes, Cavellina explicata.

При изучении послойных сборов остракод из этого же региона (Черноречье, скв. 846, Южный Джьер, скв. 681 и др.) в аналогах морсовских слоев нами была подмечена еще одна интересная особенность. Обычно по разрезу чередуются скопления одного вида – то A. agnes, то C. explicata. Иногда во множестве встречаются раковины Voronina, и каждый раз среди изобилия раковин одного вида другие виды имеют только подчиненное значение. Совместное массовое нахождение двух видов является редкостью.

На западном склоне Южного Урала в стратотипическом разрезе афонинского горизонта у с. Афонины брови А.И. Ляшенко [6] было найдено множество раковин только одного морсовского вида – Aparchitellina agnes L. Eg.

Как видно из рассмотренных примеров, морсовская ассоциация остракод резко отлична об бийской. Чрезвычайно богатый и разнообразный бийский комплекс сменился совсем другой ассоциацией однообразного видового состава, но изобилующей особями нескольких видов. Видовая общность морсовской и бийской ассоциаций отсутствует или ничтожно мала. Она сводится к находкам крошечных раковин Lucasella diocornus Rozhd., описанной из бийского горизонта, но более часто встречающейся в морсовских и даже в мосоловских слоях.

В то же время существует отчетливая связь с более молодым живетским комплексом. В морсовских слоях и их аналогах почти во всех разрезах встречаются единичные экземпляры видов остракод, широко распространенных в старооскольском горизонте (Přibylites (P.) unicostata Pol., Knoxiella accepta Pol., Bairdia binodosa Pol.), и др. Общим семейством, представители которого встречаются как в бийской, так и в морсовской ассоциациях, является Aparchitidae, но в каждой из ассоциаций преобладают разные роды. В бийской – многочисленные Coeloenellina, значительно более редкие Libumella и Aparchitellina, в морсовской изобилуют Aparchitellina, представленные здесь другими видами, чем в бийской ассоциации. Роды лихвинид и кавеллинид (Evlanella и Cavellina), столь обильные в морсовских отложениях, в бийских почти не известны.

Важным отличительным признаком служат также характерные для морсовских отложений скопления многочисленных раковин немногих видов остракод. Такого рода однообразные скопления в бийских отложениях не наблюдаются.

В целом морсовский комплекс характеризуется сравнительно малыми (не более 1 мм) размерами раковин, входящих в его состав видов. Исключение составляют крупные (до 5 мм), видимые простым глазом, раковины рода Herrmannina (H. simplex Sam.), более распространенные в вышележащих отложениях, но изредка встречающиеся уже в морсовских слоях Волго-Уральской области и Юго-Восточного Притиманья. В отдельных случаях встречаются довольно крупные раковины Healdianella grata L. Eg., также более характерные для мосоловского комплекса остракод.

В центральных районах платформы морсовские отложения сменяются известняками и глинами мосоловских слоев, содержащих обильную и разнообразную фауну остракод. Здесь появляется много новых видов, родов и семейств. Многие из них тесно связывают мосоловский комплекс с более молодым старооскольским комплексом живетского яруса. В то же время в мосоловских слоях продолжают существовать морсовские виды, среди которых встречаются такие характерные виды, как A. agnes, C. explicata и др.

Мосоловское время - это царство представителей Cavellinidae - многочисленных Voronina, Birdsallella, Uralina и характерных украшенных раковин Dizyuopleurella, Polenovaella (Kloedenellidae), развитие которых началось в предшествующее морсовское время. В отдельных районах встречаются эндемичные формы - потомки древнего семейства Beyrichiidae- Beyrichia (?), Bolbiprimitia, Tricuspis, Kozlowskiella. Вместе с этим своеобразным комплексом, расцветшим и угасшим в мосоловское время, здесь встречается много видов, широко распространенных в старооскольское время. Это представители Graviidae и разнообразные роды других семейств - Eurychilina, Amphissites, Jenningsina, Marginia, Healdianella, Orthocypris, Microcheilinella, Bairdiocypris, Bairdia [2] и др.

Идентичный комплекс остракод известен из карбонатных осадков афонинского горизонта Волго-Уральской области, Юго-Восточного Притиманья и Урала. Его видовой состав детально описан [1, 2, 7, 8, 9], поэтому здесь мы остановимся только на характерных особенностях комплекса. В нем, как и в центральных районах, изобилуют Voronina, Uralina, Birdsallella и другие мосоловские представители, продолжают встречаться морсовские виды, большое место принадлежит типичным живетским родам и видам, расцвет которых приходится на старооскольское время. Часто встречаются крупные раковины Herrmannina, появляются также некоторые новые виды. Вместе с тем в комплексе присутствуют отдельные виды, характерные для бийского горизонта, но, что особенно важно, не встречавшиеся в промежуточных - морсовских слоях. Находки бийских видов в афонинских отложениях и послужили основным аргументом против живетского возраста морсовских и мосоловских слоев.

В целом же мосоловский комплекс остракод центральных районов платформы, как и аналогичный ему комплекс, распространенный в афонинском горизонте восточной окраины Русской платформы и Урала, характеризуется значительным разнообразием составляющих его таксонов. Морфологический облик раковин, присутствие крупных форм (Herrmannina, Healdianella, Bairdiocypris), распространен видов со скульптированной поверхностью (Libumella, Přibylites, Gravia, Amphissites, Komaroiella и др.) - все это свидетельствует об изменившихся, по сравнению с морсовским временем, экологических условиях, вновь сделавших возможным существование столь разнообразной фауны остракод. Своеобразие мосоловского комплекса состоит в том, что наиболее характерные для него роды и

виды зарождаются еще в морсовское время и угасают в мосоловское. Вместе с тем в нем встречаются многие представители родов и видов, наиболее распространенные в живетском веке (старооскольское время).

Таким образом, анализ характерных особенностей комплексов остракод в бийских, морсовских и мосоловских отложениях показывает отчетливое различие бийской и морсовской фауны остракод, с одной стороны, и несомненную связь морсовской и мосоловской ассоциаций между собой, а их обеих с позднеживетской - старооскольской, с другой.

Этот различный характер бийской и морсовской ассоциаций проявился в замене разнообразных в систематическом отношении бийских видов несколькими, совсем иными многочисленными морсовскими видами с другим морфологическим и экологическим обликом. Общеизвестно, что обилие особей при малом видовом составе и морфологическом однообразии форм указывает на неблагоприятную среду обитания. Если учесть также и то обстоятельство, что остракоды значительно легче приспосабливаются к изменениям условий существования, чем представители других групп беспозвоночных, то становится совершенно очевидно, что с наступлением морсовского времени в морском бассейне, занимавшем территорию Урала, северо-восточной и восточной окраин платформы, создалась такая неблагоприятная обстановка, что бийская ассоциация остракод, развивавшаяся в оптимальных условиях, сменилась иной, несущей несомненно черты угнетения - морсовской. Изменение обстановки подтверждается и скудостью или полным отсутствием находок других групп ископаемых, в частности брахиопод и кораллов.

В то же время эта смена условий не фиксируется на литологическом характере пород, по-прежнему представленных в рассматриваемом регионе карбонатными осадками. Нет также доказательств перерыва в осадконакоплении. И только остракодовая фауна - этот тонкий индикатор - указывает на резкую смену условий существования.

На территорию центральных районов Русской платформы, где в морсовское время отлагались толщи галогенных осадков, остракоды проникли только с началом трансгрессии, в самую позднюю стадию. Здесь приспособились главным образом специфические виды эврибионтных родов Aparchitellina, Evlanella и Cavellina, чем, вероятно, и объясняется большее однообразие комплекса, чем в других регионах.

Отчетливо различный характер морсовской и бийской ассоциаций остракод, свидетельствующий об изменившихся обстановках существования в бассейне, является одновременно доказательством нового этапа в развитии остракодовой фауны с началом морсовского времени. Это влечет за собой необходимость проведения биостратиграфической границы между эйфельским и живетским ярусами в основании морсовских слоев наровского горизонта Русской платформы и соответственно в основании афонинского горизонта Урала.

Приведенные данные представляют собой и существенное возражение против положения этой границы в основании воробьевских слоев старооскольского горизонта, предлагаемой некоторыми стратиграфами. Сторонники такой точки зрения приводят в качестве основного аргумента существование перерыва в осадконакоплении в предворобьевское (на платформе) и предчусовское время (на Урале) и смене карбонатного осадконакопления терригенным. Однако эта резкая литологическая граница показывает только изменение абиотической среды. Принятие такой границы означает игнорирование фаунистических данных – отчетливой смены состава и морфологического облика остатков остракод на границе бийского и морсовского времени. Тогда как именно эти данные служат доказательством изменения экологических условий, т.е. биотической среды. При этом ими также не принимается во внимание присутствие типичных жизетских элементов в мосоловском комплексе остракод, где они достаточно широко развиты.

Изложенный материал, как нам кажется, служит подтверждением высказываний Б.С. Соколова [10, с. 171] о том, что только непрерывные морские монофациальные разрезы представляют интерес для определения основных границ хроностратиграфических подразделений и что „чем стратиграфическая граница резче, тем она хуже как эталон хроностратиграфической границы. Такая граница просто не может претендовать на эту роль, так как почти всегда несет явный или заключает потенциальный хронологический пробел".

Литература

1. Егорова Л.Н. Остракоды эйфельских отложений Волго-Уральской области и центральных районов Русской платформы. – В кн.: Вопросы нефтепромысловой геологии. Тр. ВНИИ, 1960, вып. XXX, с. 234-241.
2. Егорова Л.Н. К вопросу о распределении остракод в среднедевонских отложениях Русской платформы в связи с сопоставлением разнофациальных разрезов Волго-Уральской области и центральных районов. – В кн.: Вопросы нефтепромысловой геологии. Тр. ВНИИ, 1962, вып. XXX1V, с. 281-299.
3. Егорова Л.Н. Новые бейрихииды из среднедевонских отложений центральных и восточных районов Русской платформы. – В кн.: Нефтепромысловая геология. Тр. ВНИИ, 1967, вып. XLVIII, с. 217.
4. Мартынова Г.П. Расчленение девонских отложений по остракодам. – В кн.: Геология и нефтеносность Тимано-Печорской области. Тр. ВНИГРИ, 1959, вып. 133, с. 113-114.
5. Объяснительная записка к унифицированным и корреляционным стратиграфическим схемам Урала, утвержденным МСК (Ленинград, 1964 г.). Л., 1968, с. 63.

6. Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы 1962 г. (Госгеолком СССР, ВСЕГЕИ). Л., 1965, с. 32, 57-64.
7. Рождественская А.А. Среднедевонские остракоды западного склона Южного Урала, Предуральского прогиба и платформенной части Башкирии. - В кн.: Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии. М., 1962, с. 277-301.
8. Рождественская А.А. О возрастных аналогах верхнеморсовской и мосоловской толщ центральных районов на восточной окраине Русской платформы и Южном Урале. - В кн.: Вопросы геологии восточной окраины Русской платформы и Южного Урала, вып. 9 (Стратиграфия и палеонтология). Уфа, 1969, с. 73-101.
9. Рождественская А.А. Значение остракод для решения вопроса о границе эйфеля и живета на Русской платформе и Урале. - В кн.: Стратиграфия нижнего и среднего девона. Труды III Международного симпозиума по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона (Ленинград, 1968 г.). Т. II. Л., 1973, с. 218-220.
10. Соколов Б.С. Биохронология и стратиграфические границы. - В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, 1972 с. 169-176.

М.М. Марфенкова

ЭТАПНОСТЬ РАЗВИТИЯ ВИЗЕЙСКИХ ФОРАМИНИФЕР БЕТПАК-ДАЛЫ И ЧУЙСКОЙ ВПАДИНЫ (ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН)

Вопросу этапности развития палеозойских фораминифер посвящен целый ряд работ советских исследователей. Основные положения этой важной проблемы современной палеонтологии были разработаны А.В. Фурсенко [17], М.Д. Раузер-Черноусовой [9, 10, 11], Е.А. Рейтлингер [12, 13, 14], О.А. Липиной [3].

Изучение послойного распределения визейских фораминифер, на материале более 120 разрезов и скважин в пределах Южного Казахстана позволило проследить последовательные этапы и соподчиненные им фазы развития этой группы организмов и тем самым подойти к биостратиграфическому расчленению отложений визейского яруса. Для визейского века можно выделить три этапа, соответствующих трем подъярусам в объеме ишимского, яговкинского и дальненского горизонтов. Каждому этапу присущ определенный комплекс фораминифер, обладающий своеобразными отличающими признаками.

С ранневизейским временем связано явное обновление физико-географических условий на территории Бетпак-Далы и Чуйской впадины [4]. Однако прибрежно-морские и лагунные глинисто-карбонатные осадки оказались неблагоприятными для развития фораминифер. Потому основной фон их в первой половине раннего визе представлен только индифферентным комплексом однокамерных преимущественно эндемичных фораминифер, не дающих ветви с прогрессивной эволюцией.

Вторую половину ранневизейского времени составляет фаза, характеризующаяся резкой сменой родового состава фораминифер. Появляется и достигает широкого расселения Pseudoammodiscus priscus (Raus.) в комплексе с Pseudoglomospira gordialis (Jon et Park.), Endothyra prisca Raus., Tetrataxis eominima Raus.

Увеличение трансгрессии моря в среднем визе обусловило накопление чистых органогенно-детритусовых известняков, расцвет и вспышку видообразования фораминифер. С первой фазой средневизейского этапа связано появление первых представителей семейства Archaediscidae, ставшего ведущим в раннекаменноугольную эпоху для исследованного района. Первые единичные виды примитивного рода Viseidiscus Mamet, 1975 (= Planodiscus Reitl., 1969) характеризуются четкими родовыми признаками: спирально-плоскостным навиванием, наличием стекловато-лучистого слоя только в боковой части. Очень мелких размеров, малооборотные, плоскодисковидные раковины имеют особи V. kamkalensis Marf. (msc.). Медленно завоевывали пространство представители рода Viseidiscus; условия обитания для них были все еще недостаточно благоприятными.

Следующая, вторая фаза средневизейского этапа характеризуется повсеместным распространением этого рода, увеличением числа его видов и экземпляров: Viseidiscus primaevus (Pron.), V. (Eodiscus) ex. gr. explanatus Vdov., V. ovalis Marf. (msc.), V. kumirlensis Marf. (msc.), единичные Archaediscus paulus Marf. Появляются Omphalotis minima (Raus. et Reitl.), Tetrataxis angusta Viss. Первые эндемичные архедискусы, обычно небольших размеров, плоскодисковидные, с хорошо выраженной стекловато-лучистой стенкой, 1-2-оборотные, продолжают свое развитие в третьей фазе средневизейского этапа совместно с Planoarchaediscus spirillinoides (Raus.) и доживающими видами рода Viseidiscus. Планоархедискусы в этой фазе достигают значительного распространения. Позднее, в поздневизейское время их сменяют эндемичные виды с почти симметричным эволютным навиванием двух-трех наружных оборотов и лучистым слоем стенки на периферии раковины, за исключением последнего оборота.

Четвертая фаза средневизейского этапа характеризуется исключительным многообразием фораминифер, появлением новых родов, значительным видообразованием археодисцид, составляющих основной фон фауны. Появляются первые формы, близкие к Permodis-

cus rotundus N. Tchern., с не совсем четким родовым признаком, отличающимся от известного вида более уплощенной формой раковины без массивных боковых утолщений. В позднем визе этот род практически не встречается. Архедискусы распространены повсеместно и представлены большим количеством видов, известных в других районах СССР и обладающих отличительными признаками (эндемичных): Archaediscus karreri Brady, A. pauxilus Schl., A. convexus Grosd. et Leb., A. grandiculus Schl., A. moelleri Raus., A. paulus Marf. (msc.), A. tumidus Marf. (msc.), A. elimesensis Marf. (msc.), A. protensus Marf. (msc.), A. frequens Marf. (msc.). Эндемичные виды отличаются плоскодисковидной формой раковин (за редким исключением), незначительными боковыми утолщениями, эволютностью 1-2 наружных оборотов. Среди пропермодискусов наибольшим распространением пользуются Propermodiscus krestovnikovi (Raus.) и его разновидности P. ulmeri (Mikh.), P. sarykamisensis Marf. (msc.). Характерны для этой фазы новые роды других семейств - Globoendothyra globulus (Eichw.), Endostaffella parva (Moell.), Eostaffella mosquensis Viss., Pseudoendothyra struvei (Moell.), Endothyranopsis compressa (Raus. et Reitl.). К концу средневизейского этапа почти полностью вымерли представители рода Viseidiscus, значительно сократилось количество экземпляров Planoarchaediscus spirillinoides.

В позднем визе в Чу-Бетпак-Далинском морском бассейне продолжали существовать те же оптимальные условия, что и в среднем, обусловившие расцвет и многообразие новых родов и видов фораминифер. Новый рубеж в развитии архедисцид четко проявился в первом появлении представителей родов Asteroarchaediscus, Neoarchaediscus, и отдельных видов родов Archaediscus, Propermodiscus, Kasachstanodiscus gen. nov.

В начале поздневизейского этапа появились архедискусы с признаками более высокой организации - своеобразное плотное клубкообразное навивание второй трубчатой камеры с низкими просветами, - так называемые „звездчатые". Такой характер навивания обнаружен у эндемичного Asteroarchaediscus brevis Marf., представленного многочисленно инволютными малооборотными (1-2) некрупными раковинами. Позже в отложениях, соответствующих первой фазе, наблюдается появление Asteroarchaediscus rugosus (Raus.) и Neoarchaediscus parvus (Raus.) с хорошо выраженными родовыми признаками, близкими к идентичным видам из других районов СССР. Архедискусы и пропермодискусы в этой фазе представлены „переходными" видами более ранних этапов.

Вторую фазу этапа можно назвать „пропермодискусо-казахстанодискусовой" по обилию эндемичных особей родов. Виды рода Propermodiscus с существенно отличными признаками от известных: плоскодисковидная вытянутая раковина, эволютность 2-

3 спирально-плоскостных наружных оборотов. Наиболее характерны Propermodiscus attenuatus Marf. (msc.), P. latus Marf. (msc.), P. philipjevi Marf. (msc.), P. stilus (Grosd. et Leb.), P. ulmeri (Mikh.), P. chingilensis Marf. (msc.), P. utcharalensis Marf. (msc.), P. aff. tenuisimus Skvor.

Казахстанодискусы начинают свое развитие еще в третьей фазе средневизейского этапа единственным эндемичным видом Kasachstanodiscus longus Marf. (msc.). Во второй половине позднневизейского этапа они представлены исключительным разнообразием эндемичных видов с отчетливым спирально-плоскостным навиванием, эволютными (3–4) наружными оборотами, полулунными высокими просветами второй трубчатой камеры. Широко распространены K. bestubensis Marf. (типовой вид), K. kischkinensis Marf. (msc.), K. kisiltusensis Marf. (msc.), K. saroensis Marf. (msc.), K. tenuis Marf. (msc.), K. laevis Marf. (msc.). Для архедискусов характерна новая вспышка видообразования; эндемичные неоархедискусы редки, представлены Neoarchaediscus buralkensis Marf. (msc.), N. karatusensis Marf. (msc.).

В третьей фазе наблюдается некоторая индифферентность архедисцид. Здесь наибольшим распространением пользуются пропермодискусы и казахстанодискусы второй фазы этапа, количество которых значительно сократилось.

В отложениях четвертой фазы состав архедисцид практически не обновился. Продолжают свое развитие некоторые виды из более древних фаз среднего и позднего визе. Довольно широким распространением в этой фазе пользуются округлые астероархедискусы – Asteroarchaediscus aff. pustulus (Grosd. et Leb.), A. baschkiricus (Krest. et Theod.).

Серпуховский век на рассматриваемой территории представляет новый рубеж в развитии архедисцид с качественно отличными признаками. Увеличение степени „звездчатости" у астероархедискусов и эволютности у неоархедискусов свидетельствует о высокой организации, о проявлении эволюционных изменений архедисцид на этом этапе.

Рассмотренная этапность позволяет наметить генетические связи родов семейства Archaediscidae на материале Чуйской впадины и Бетпак-Далы. Впервые Н.Е. Чернышева [16] и затем А.Д. Миклухо-Маклай [5, 6] считали род Archaediscus самым древним представителем семейства, развитие которого шло от форм с клубкообразным навиванием к спирально-плоскостному.

В настоящее время существует иная точка зрения на происхождение архедисцид [2, 7, 8, 15, 18]. Во многих районах европейской части СССР, Средней Азии и Казахстана найдены архедисциды, более примитивные, чем род Archaediscus, и занимающие более низкий стратиграфический уровень. Новые примитивные представители были выделены Е.А. Рейтлингер [12, 13] в новый род

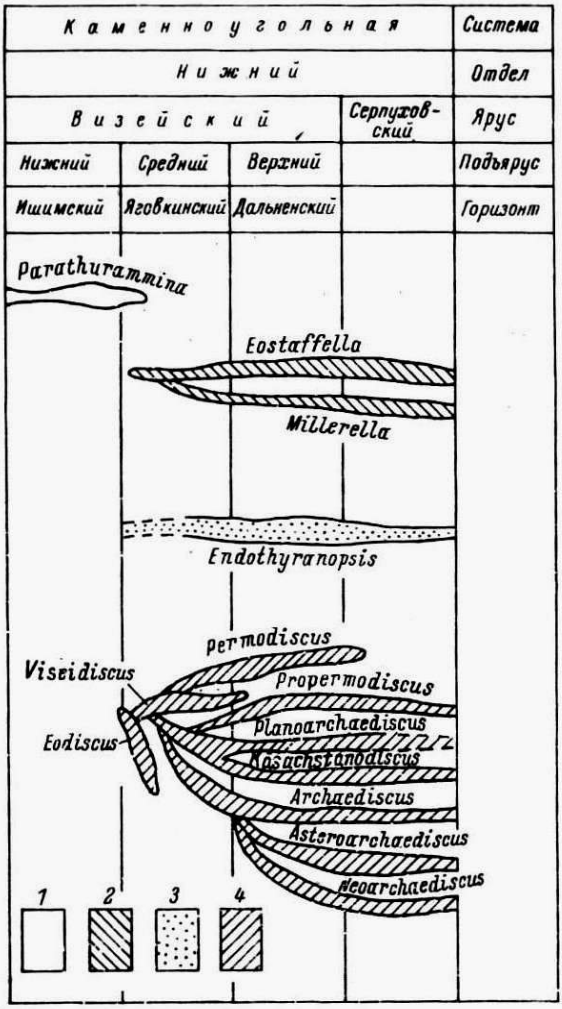


Схема развития некоторых семейств раннекаменноугольных фораминифер Чуйской впадины и Бетпак-Далы.

1 - Parathuramminidae, 2 - Ozawainellidae, 3 - Endothyranopsidae, 4 - Archaediscidae.

Planodiscus (= Parapermodiscus) Однако в связи с тем, что это название преоккупировано (Planodiscus Sellinck, 1926) В. Маме предложил заменить его на Viseidiscus [Mamet, Viseidiscus un nouveau genze de Planoarchaediscinae (Archaediscinae, Foraminiferes). Dep. de Geologie, Univ. de Montreal, P.Q. Canada, 1975]. Учитывая изменчивость основных признаков во времени, род Viseidiscus должен рассматриваться как предковый представитель архедисцид и появление его на рубеже нижнего и среднего визе определяет начало филогенетической ветви этого семейства. Вопрос о происхождении рода Viseidiscus требует дальнейшего исследования. На близкое сходство пути навивания трубчатой камеры архедисцид и аммодисцид указывали А.Д. Миклухо-Маклай [6], Р. Кониль и М. Лис [18]. М.В. Вдовенко [1, 2] выделен новый подрод Eodiscus с переходными признаками от Ammodiscus к Viseidiscus. Тесное родство Ammodiscus и „Planodiscus" отмечает В.П. Скворцов [15] при анализе изменчивости ряда признаков этих родов. Основываясь на данных изучения архедисцид из средневизейских отложений изученного района, автор предполагает следующую последовательность филогенетического ряда (рис. 1): Ammodiscus (?) = Viseidiscus (Eodiscus) - V. (Viseidiscus) (боковая ветвь Permosidcus) - Planoarchaediscus (боковая ветвь Kasachstanodiscus и Propermodiscus) - Archaediscus - Asteroarchaediscus - Neoarchaediscus.

Литература

1. Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В. Ранньовізейські форамініфери України. Киев, 1973.
2. Вдовенко М.В. Найбільшдавні (ранньовізейські) архедисциди Великого Донбасу. Киев, 1970.
3. Липина О.А. Об этапности развития турнейских фораминифер. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып. 7. М., 1963.
4. Марфенкова М.М. Палеогеография и фораминиферы раннего карбона Чу-Бетпак-Далинского бассейна (Южный Казахстан). - В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып. 18. М., 1975.
5. Миклухо-Маклай А.Д. К систематике семейства Archaediscidae. - В кн.: Ежегодник ВПО, т. XIУ. М., 1953.
6. Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л., 1963.
7. Малахова Н.П. О возрасте и стратиграфическом положении гусихинской свиты Южного Урала. Свердловск, 1973 (Труды инст. геол. и геохим. Уральского научного центра, вып. 82).
8. Пронина Т.В. Фораминиферы березовской свиты восточного склона Южного Урала. Свердловск, 1963.

9. Раузер-Черноусова Д.М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана. М., 1948.
10. Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. Развитие фораминифер в палеозойское время и их стратиграфическое значение. - Изв. АН СССР, 1957, сер. геол., № 11.
11. Раузер-Черноусова Д.М. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып. 7. М., 1963.
12. Рейтлингер Е.А. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып. 7. М., 1963.
13. Рейтлингер Е.А. Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноугольных отложений. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии. вып. 12. М., 1969.
14. Рейтлингер Е.А. К систематике палеозойских корнуспирид. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып.11.М.,1969.
15. Скворцов В.П. О происхождении архедисцид. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии, вып. 15. М., 1972.
16. Чернышева Н.Е. Об Archaediscus и близких к нему формах из нижнего карбона СССР. - Тр. Инст. геол. наук, 1948, вып. 62, сер. геол., № 19.
17. Фурсенко А.В. Основные этапы развития фауны фораминифер в геологическом прошлом. - Тр. ИГН АН СССР, 1958, сер. геол., № 1.
18. Conil R. et Lys M. Materiaux pour l' Etude Micropaleontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). - Mem. Inst. Geol. Univ. Louvain, 1964, vol. XXIII.

Т.А. Козырева

ОБ ЭТАПНОСТИ РАЗВИТИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ КОРАЛЛОВ ЮЖНОГО СКЛОНА ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

В фаунистической характеристике каменноугольных отложений Воронежской антеклизы существенная роль наряду с фораминиферами и брахиоподами принадлежит кораллам. На южном склоне Воронежской антеклизы в раннем и среднем карбоне кораллы являлись преобладающей группой донной фауны.

Результаты исследований кораллов воронежского карбона были опубликованы в работах Б.С. Соколова [3], Т.А. Добролюбовой [1]. С 1967 г. хететиды и табуляты этого района изучаются Н.П. Василюк, а одиночные и колониальные ругозы - автором.

Основную роль в коралловых комплексах юга Воронежской антеклизы имеют наиболее многочисленные и разнообразные колониаль-

ные ругозы (табл. 1). Среди ругоз по числу родов и видов они составляют 80%.

Развитие каменноугольных кораллов изучаемой территории рассматривают в основном по колониальным ругозам, в качестве одного из слагаемых для определения общих закономерностей развития этой группы фауны. Особое внимание уделено рассмотрению ругоз начала среднего карбона, так как кораллы этого времени мало изучены и известны пока из немногих мест земного шара - юга Воронежской антеклизы, Урала, Средней Азии, Японии и Северной Америки.

В течение карбона в Воронежской антеклизе происходили следующие изменения в развитии отдельных групп кораллов.

Хететиды. Первые хететиды с толстыми меандрическими стенками появились в среднем визе. Во второй половине позднего визе (новобельское и куликовское время) хететиды, особенно тонкостенные, достигли максимального развития. В новопсковское время исчезают толстостенные хететиды и формы с неправильными ячейками Chaetetipora, Fistulimurina. В башкирском веке известны лишь единичные находки тонкостенных форм - Chaetetes.

Табуляты. Тонкостенные Syringopora появляются с турнейского века и вымирают к началу башкирского. В позднем визе у этих форм наблюдается некоторое утолщение стенок, появление шипов. В башкирском веке табулят представляет один род Multithecopora. Таким образом, в эволюции табулят отмечается утолщение стенки и соответственно - сужение висцеральной полости и более слабое развитие днищ.

Одиночные ругозы. Крупные одиночные ругозы нередко со сложной осевой структурой к началу башкирского века полностью вымирают. В среднем карбоне распространены лишь формы со слабо развитой неправильной осевой зоной - представители рода Bothrophyllum.

Колониальные ругозы. Раннекаменноугольный этап проявился тремя фазами развития (табл. 2, см. вкл.). Первая фаза была длительной - продолжалась до новобельского времени включительно; она характеризуется локальной адаптивной радиацией кораллов, связанной с приспособлением их к среде постепенно трансгрессирующего моря. Эта фаза отличается относительной бедностью систематического состава (развиты лишь представители рода Lithostrotion с несложным строением скелета) и постепенным увеличением количества видов ругоз, не достигающих, однако, своего максимума. Узкий диапазон адаптаций в эту фазу развития обусловливается тем, что кораллы экологически могли существовать в оптимальных условиях эпиконтинентального моря, где происходило накапливание чистых органогенных известняков (рис. 1). Коралловые комплексы первой фазы наиболее сходны с таковыми из Московской синеклизы.

Таблица 1

Систематический состав каменноугольных кораллов южного склона Воронежской антеклизы

Подкласс		Отряд	Семейство	Род	Кол-во видов
			Chaetetidae	Chaetetes	13
				Ch. (Boswellia)	2
				Cyclochaetetes	1
				Chaetetella	4
				Ch. (Chaetetiporella)	3
				Chaetetipora	7
				Fistulimurina	4
				Mosquovia	1
	Табуляты	Syringoporida	Syringoporidae	Syringopora	9
				Neomultithecopora	1
			Multithecoporidae	Multithecopora	4
			Moniloporidae	Cladochonus	1
Ругозы	Одиночные	Cystophyllida	Cyathopsidae	Caninia	2
				Siphonophyllia	1
			Palaeosmillidae	Palaeosmilia	1
			Adamanophyllidae	Adamanophyllum	1
			Kizilidae	Kizilia	1
		Streptelasmatida	Bothrophyllidae	Bothrophyllum	1
			Carcinophyllidae	Carcinophyllum	1
				Gangamophyllum	3
			Clisiophyllidae	Clisiophyllum	1
				Cyathoclisia	1
				Dibunophyllum	2
				Aulophyllum	1
				Nervophyllum	1
				Corwenia	6
				Koninckophyllum	4
				Copia	1
	Колониальные	Evenkiellida	Lithostrotionidae	Lithostrotion	11
				Diphyphyllum	4
				Nemistium	2
				Pseudodorlodotia	1
				Aulina	1
			Petalaxidae	Petalaxis	8
		Columnariida	Lonsdaleiidae	Lonsdaleia	25
				Thysanophyllum	2
				Lytvophyllum	2
				Tatjianophyllum	1
			Pseudopavonidae	Lonsdaleoides	2
			Durhaminidae	Protodurhamina	1
				Opiphyllum	1

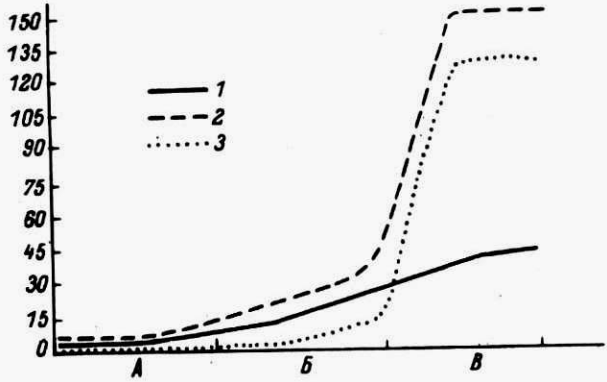


Рис. 1. Распределение родов и видов кораллов в известняках воронежского карбона.

1 – количество родов, 2 – количество видов, 3 – количество видов со сложной осевой структурой. Известняки: А – со значительной примесью глинистого материала, Б – с небольшой примесью глинистого материала, В – чистые.

Вторая фаза – расцвет колониальных ругоз – приурочена к новобельскому, куликовскому и новопсковскому временам. Характерными чертами развития колониальных кораллов в эту фазу является увеличение числа видов и разновидностей, а также количества особей, достигшее максимума. В это время отмечается расширение территориального распространения кораллов. Наиболее часто встречаются колонии кораллов со сложным „ажурным" скелетом – с широким пресепиментариумом и хорошо развитой осевой зоной (род Lonsdaleia). Наличие в колониях крупных кораллитов и сложность их строения морфологически аналогичны одиночным ругозам. Так, колонии рода Copia Vass. et Kosyreva содержат наотические септы, в старческой стадии – кавернозные, подобно, как у Symplectophyllum Hill. До сих пор такое усложнение сентального аппарата отмечалось только у одиночных ругоз. Кораллы рода Tatjanophyllum Kosyreva характеризуются теми же морфологическими признаками, как и одиночные представители рода Gangamophyllum Gorsky. В коллекции имеются колониальные крупноячеистые Palaeosmilia, Corwenia. Кораллиты последнего рода по сложности строения сходны с Dibunophyllum bipartitum tenue Dobr. Подобная сложность строения скелета кораллитов колониальных ругоз кажется излишней для нормальных нагрузок организма.

Обновление и наибольшее разнообразие состава колониальных ругоз в эту новую ступень эволюции – специализации и дивергенции – объясняется не только видообразованием (многие виды родов Lon-

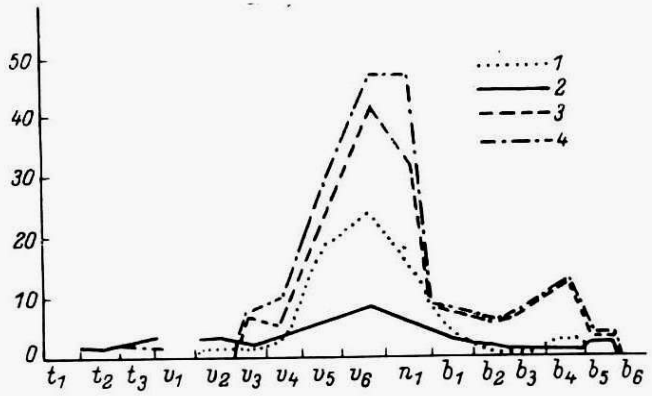


Рис. 2. Распределение основных групп кораллов по горизонтам воронежского карбона.

Количество видов: 1 - хететид, 2 - табулят, 3 - колониальных ругоз, 4 - ругоз.

sdaleia, Corwenia и др.), но и миграцией в связи с расширением трансгрессии в исследуемом бассейне („азиатская" фауна - Lithostrotion curvatum, Lasiatica и др.). Предполагается, что миграция происходила как с севера - из Московской синеклизы, так и с юга - из Донецкого бассейна.

Третья фаза - вымирание раннекаменноугольных колониальных ругоз - соответствует второй половине новопсковского времени, где распространены лишь единичные представители кораллов без каких-либо черт сходства с башкирскими формами.

Кратковременность третьей фазы развития колониальных ругоз и отсутствие начальной фазы - формирования кораллов - позволяет сделать вывод о неполном цикле раннекаменноугольного этапа развития кораллов на южном склоне Воронежской антеклизы.

Среднекаменноугольный этап развития колониальных ругоз проявился лишь одной фазой - формирования фауны башкирского века, связанной с периодом орогенеза. Для данной фазы развития весьма характерна расплывчатость диагностических признаков и чрезвычайная индивидуальная изменчивость кораллов: кораллиты одной колонии нередко резко различаются между собой, приобретая признаки разных родов. Это обстоятельство затрудняет однозначное определение систематического положения колоний кораллов башкирского века и является причиной завышенной, предполагаемой эндемичности кораллов начала среднего карбона.

По сравнению с ранним карбоном, в башкирском веке число основных групп кораллов (рис. 2), семейств (рис. 3) и видов (рис. 4) резко убывает, но эти единичные роды - Petalaxis, Opiphyllum, Lytvophyllum - широко распространены и час-

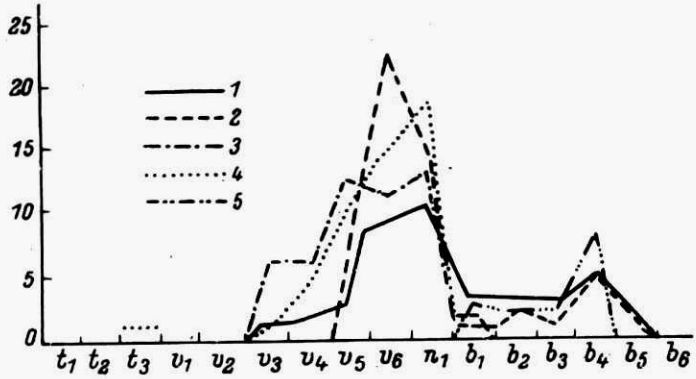


Рис. 3. Распределение основных семейств ругоз по горизонтам воронежского карбона.

1 - общее число родов колониальных ругоз; 2 - число видов Lonsdaleiidae, 3 - число видов Lithostrotionidae, 4 - число видов Clisiophillidae, 5 - число видов Petalaxidae.

тично переходят в московский век. В раннебашкирское время море исследуемого региона оставалось по-прежнему открытым и эпиконтинентальным, хотя и несколько нестабильным из-за медленной регрессии. Привнос глинистого материала - минимальный, оптимальные условия для обитания кораллов сохраняются. В связи с этим поражает столь быстрое вымирание раннекаменноугольных кораллов и резкий перелом в их эволюции.

Возникновение новых таксонов, связанное со сменой главных направлений в эволюции этих организмов, прослеживается с краснополянского (стрельцовского) времени. Колониальные ругозы башкирского века отличаются от раннекаменноугольных по морфологическим признакам, близким к тем, которые получают развитие у кораллов в московском веке и в позднем карбоне. Качественно отличительные морфологические признаки среднекаменноугольных кораллов - относительно малый диаметр кораллитов, малочисленные (около 20) септы, слаборазвитая, неправильная и весьма изменчивая осевая зона и плоские неполные днища с дополнительными пластинками. Столбик - простой, часто связан с противоположной септой, нередко осевые структуры прерываются или отсутствуют. Наиболее распространенные в башкирском веке кораллы родов Petalaxis Milne-Edw. et Haime, Lytvophyllum Dobr., Pseudodorlodotia Minato, Opiphyllum Kosyreva и Thysanophyllum Nick. et Toms. имеют облегченный скелет. Вероятно, крупные размеры кораллитов и сложные осевые структуры, столь характерные для раннекаменноугольных ругоз, в процессе эволюции стали излишними для выпол-

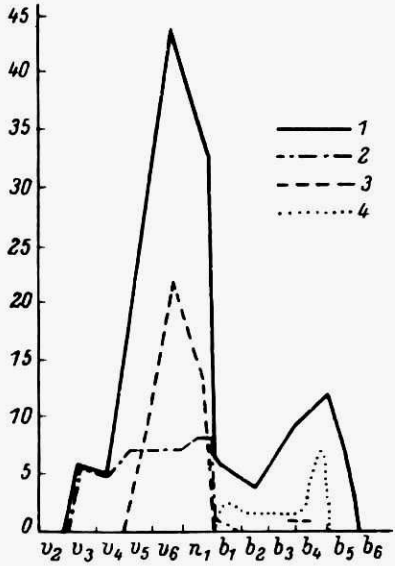


Рис. 4. Распределение основных видов колониальных ругоз по горизонтам воронежского карбона.

Количество видов: 1 - колониальных ругоз; 2 - Lithostrotion, 3 - Lonsdaleia, 4 - Petalaxis.

нения основных жизненных функций: придания прочности скелета и поддержания тела полипа. Тенденция постоянного и направленного уменьшения затраты энергии на выработку скелетного материала в течение башкирского века сказалась на всех элементах скелета, кроме днищ. Последние, вероятно, несли дополнительные функциональные нагрузки организма.

Новое направление упрощения вышеописанных морфологических признаков обеспечило группе колониальных кораллов дальнейшее развитие, повышающее организацию подъема жизнедеятельности ругоз. Переход кораллов в новые экологические ниши в позднебашкирское (донцовское) время не повлияло на направление характера эволюции, усложнились связи организма со средой. Неслучайно в менее благоприятных условиях позднебашкирского времени колониальные кораллы не исчезают, а продолжают развиваться и даже наиболее интенсивно, чем ранее (табл. 2, см. вкл.).

Обработка новых прогрессивных признаков в процессе эволюции прослеживается на примере рода Petalaxis - сокращается ширина пресепиментариума, усложняется строение днищ [2]. Одним из основных связующих элементов раннекаменноугольной и новой среднекаменноугольной (башкирской) фауны Воронежской антеклизы являются наиболее древние представители семейства Durhaminidae

Minato et Kato. Для молодых стадий их развития характерны приподнятые полные днища (как и у предковых их форм рода Lithostrotion). У хорошо развитых кораллитов сложные днища, типичные для позднепалеозойских дурхаминид.

Башкирская фауна эволюционировала в пределах южного склона Воронежской антеклизы, являющейся, вероятно, ареалом возникновения среднекаменноугольных колониальных ругоз. Но если в раннем карбоне преобладала миграция в исследуемый район, то в конце башкирского века юг Воронежской антеклизы представлял собой бассейн, из которого расселялись колониальные ругозы на территорию Московской синеклизы, Донецкого бассейна, возможно Урала.

Изучение эволюционного развития каменноугольных кораллов Воронежской антеклизы позволяет сделать следующие выводы:

1. Для выявления характера эволюции и филогенетических связей среди кораллов данного района наибольший интерес представляют колониальные ругозы.

2. Отчетливый рубеж между двумя этапами развития колониальных кораллов, приуроченный к началу краснополянского времени, подтверждает правильность отнесения краснополянского (стрельцовского) горизонта к башкирскому ярусу среднего карбона.

3. Принадлежность к одной фазе эволюционного развития кораллов новопсковского и куликовского горизонтов, их генетическая близость, а также большое количество общих форм – важный аргумент в пользу объединения этих горизонтов в один – серпуховский ярус.

Литература

1. Добролюбова Т.А. Нижнекаменноугольные колониальные четырехлучевые кораллы Русской платформы. – Тр. ПИН, 1958, т. LXX, с. 1-226.
2. Козырева Т.А. Новые кораллы рода Petalaxis (Rugosa) из башкирского яруса Воронежской антеклизы. – Палеонт. журн., 1974, № 3, с. 23-31.
3. Соколов Б.С. Хететиды карбона Северо-Восточной Украины и сопредельных областей. – Тр. ВНИГРИ (н. с.), 1950, вып. 27, с. 3-144.

Л.М. Донакова

О НАМЮРСКОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ БРАХИОПОД НА УРАЛЕ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ НАМЮРСКОГО ЯРУСА КАРБОНА

В основу настоящей статьи положены выводы, полученные автором при обработке обширного геологического материала и

большой коллекции[1] раннекаменноугольных брахиопод, собранных при многолетних полевых исследованиях коллектива сотрудников ВСЕГЕИ (в том числе и автора) и уральских геологических организаций на территории Магнитогорского синклинория Южного Урала и за его пределами.

К намюрскому ярусу на Урале, согласно унифицированной схеме 1968 г., относятся отложения устьсарбайского и сюранского горизонтов, богато охарактеризованных органическими остатками, в том числе и брахиоподами.

В развитии раннекаменноугольных брахиопод Южного Урала автором [2, 3] установлено три этапа: турнейский, визейский и намюрский. Выделение в эволюции брахиопод самостоятельного намюрского этапа, по времени и продолжительности совпадающего с намюрским веком, основано на существенном обновлении их состава.

Начало намюра характеризуется появлением здесь представителей не только новых видов и родов, но и более высоких таксономических единиц (подсемейства Brachythyrinae и семейств Enteletidae, Rhynchotetraidae и Teguliferidae). Обновление родового состава происходит за счет 9 родов (Beleutella, Teguliferina, Goniophoria, Janischewskyella, Enteletes, Meekella, Neospirifer, Choristites, Brachythyris), пять последних из которых получают пышный расцвет уже в среднекаменноугольную эпоху. Род Spirifer дает новую вспышку видообразования и к концу раннего карбона угасает. Такие роды, как Krotovia, Avonia, Gigantoproductus, Striatifera, Productus, Eomarginifera, Antiquatonia, Dictyoclostus образуют новые ряды форм, характерных именно для намюрского века или только его первой половины. Основная роль в намюре (так же, как в турне и визе) принадлежала продуктидам и только к концу его увеличилось относительное количество спириферид (см. рис.).

Намюрский этап развития брахиопод подразделяется на две стадии.

В первую, ранненамюрскую, стадию брахиоподы достигли максимального (за весь период своего существования в раннем карбоне) расцвета, что свидетельствует о наличии оптимальных условий для их жизни в морском бассейне, покрывавшем в то время территорию Магнитогорского синклинория. Эта стадия в указанном районе Урала соответствует времени образования устьсарбайского горизонта и находит свое выражение в наиболее богатом и разнообразном устьсарбайском комплексе брахиопод, представленном 78 видами, принадлежащими 35 родам. Это - Rhipidomella michelini (Eveil.), Schizophoria resupinata (Mart.), Enteletes mesolobus (Jan.), Meekella eximia (Eichw.), Chonetes dalmaniana Kon., Mega-

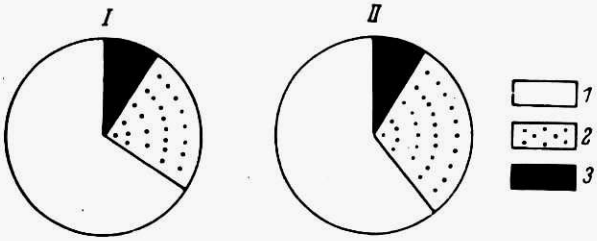
---

[1] Коллекция хранится в Ленинграде, ЦНИГР музее, под №№ 8772, 9559, 10009, 10848, 11054, 10678, 11622.

chonetes papilionacea (Phill.), Delepinea comoides (Sow.), Chonetipustula ferganensis (Jan.), Avonia rarituberculata (Jan.), A. multituberculata (Jan.), Plicatifera mesoloba (Phill.), Pustula pustulosa (Phill.), Overtonia fimbriata (Sow.), Echinoconchus elegans (Mc Coy), E. subelegans (Thom.), E. punctatus (Mart.), Krotovia karpinskiana (Jan.), Kr. spinulosa (Sow.), Kr. aculeata (Mart.), Buxtonia scabricula (Mart.), Fluctuaria undata (Defr.), Linoproductus corrugatus (Mc Coy), L. tenuistriatus (Vern.), Gigantoproductus irregularis (Jan.), G. edelburgensis (Phill.), G. latissimus (Sow.), G. latipriscus Sar., G. rotaii Donak., G. protvensis Sar., G. lebedevi Rot. (msc.), G. superbus (Sar.), G. subrectestrius Donak. (msc.), Beleutella sunuata Donak., Striatifera striata (Fisch.), St. tenella (Sar.), St. magna (Jan.), Productus productus Mart., Pr. concinnus Sow., Pr. redesdalensis M.-W., Eomarginifera schartimiensis Jan., E. praecursor (M.-W.), E. derbiensis (M.-W.), Dictyoclostus pinguis (M.-W.), D. antiquatus grandis Rot., Antiquatonia inculpta (M.-W.), A. subinsculpta Rot., A. postinsculpta Rot., A. hindi (M.-W.), A. sulcata (Sow.), Teguliferina chabarnensis (Jan.), Goniophoria carinata (Jan.), G. monstrosa (Jan.), Janischewskyella angulata (Linn.), Spirifer striatus Mart., Sp. bisulcatus Sow., Sp. (?) immarginatus Donak., Sp. elongatus Jan., Sp. bilobatus Jan., Sp. (?) varians Rot., Sp. (?) subrotundatus Mc Coy, Sp. (?) integricostus Phill., Sp. (?) triangularis (Mart.), Podtsheremia duplicicosta (Phill.), Neospirifer lutugini Rot., N. uschkarasensis Litv., N. stepanovi Donak., N. librovitchi Donak., Choristites moelleri (Jan.), Brachythyris gracilis (Jan.), Martinia glabra (Mart.), M. minima (Jan.), Dielasma sacculus (Mart.) [4]. Основной фон составляют продуктиды (51 вид), несколько увеличивается по сравнению с визейскими комплексами роль спириферид (19 видов) и представителей других отрядов (7 видов).

Данный комплекс резко отличается своим родовым (см. выше) и видовым составом от более древнего визейского (нижнегубахинского) в силу своей принадлежности к другому эволюционному этапу. На этом этапе появились представители 31 вида, из которых 9 в Магнитогорском синклинории известны только для раннего намюра (Plicatifera mesoloba, Gigantoproductus protvensis, G. superbus, Beleutella sinuata, Spirifer (?) varians, Sp. oblongus, Neospirifer lutugini, N. stepanovi, Brachythyris gracilis), а 22 вида продолжают существовать и в позднем намюре.

Большую роль в комплексе играют Linoproductus corrugatus, Eomarginifera schartimiensis и Spirifer bisulcatus, появившиеся в конце визейского века.



Диаграммы систематического состава намюрских комплексов брахиопод Магнитогорского синклинория Южного Урала.

Комплексы: I – усть-сарбайский (ранний намюр), II – сюранский (поздний намюр). 1 – Productida, 2 – Spiriferida, 3 – прочие.

Заканчивают свое существование в течение раннего намюра 26 поздневизейских видов (все представители родов Megachonetes, Daviesiella, Gigantoproductus и Striatifera; Plicatifera plicatilis, P. pustulosa, Spirifer oblongus, Sp. striatus и др.).

Значительное число общих видов (Krotovia karpinskiana, Linoproductus corrugatus, Gigantoproductus latissimus, Striatifera striata, Teguliferina chabarnensis, Goniophoria monstrosa, Gon. carinata, Spirifer striatus, Choristites moelleri, Brachythyris gracilis, Dielasma sacculus и др.) имеется с комплексом верхов хабарнинского известняка восточного склона Урала.[1] Параллелизацию с комплексом 3-й и 4-й толщ р. Шартым на восточном склоне Южного Урала позволяют следующие общие виды: Fluctuaria undata, Striatifera striata, St. magna, Goniophoria angulata, Spirifer integricostus, Podtscheremia duplicicosta, Choristites moelleri, Brachythyris gracilis, Phricodothyris lineatus и др. Также синхроничным является второй комплекс, приуроченный к свите C_1n_1 Алапаевского района восточного склона Среднего Урала по присутствию Avonia raritubercula, Krotovia karpinskiana, Buxtonia scabricula, Fluctuaria undata, Striatifera striata, Gigantoproductus edelburgensis, Eomarginifera schartimien-

---

[1] Здесь и далее данные о распространении в раннем карбоне (намюре) видов брахиопод (за пределами изученной автором территории) приводятся по материалам опубликованных монографий, касающихся отдельных районов восточного и западного склонов Урала, Русской платформы, Донбасса, о-ва Вайгача, п-ва Таймыра, Средней Азии, Казахстана и Англо-Бельгийского бассейна.

sis, Spirifer bisulcatus и др. С комплексом усть-сарбайского горизонта западного склона Урала возможно сопоставление по присутствию Megachonetes ex gr. papilionacea, Krotovia spinulosa, Gigantoproductus latissimus, G. edelburgensis, Striatifera striata, Antiquatonia hindi, Spirifer parabisulcatus (близкий к Sp. bisulcatus). Параллелизация с протвинским комплексом Русской платформы осуществляется благодаря наличию многих общих форм (Gigantoproductus latissimus, G. superbus, G. edelburgensis, G. irregularis, Striatifera striata, Str. magna и др.). В Донбассе усть-сарбайскому комплексу отвечает комплекс зон C_1n_{a-d} на основании характерных общих форм: Productina laticostata, Krotovia karpinskiana, Linoproductus corrugatus, Gigantoproductus edelburgensis, Striatifera striata, Productus redesdalensis, Antiquatonia insculpta (и близкие ему виды), Eomarginifera subcarbonica (близкая к E. schartimiensis), Spirifer varians, Sp. bisulcatus, Neospirifer lutugini, Choristites moelleri, Dielasma sacculus и др.

В фаунистических комплексах намюра „A" и „B" Англо-Бельгийского бассейна брахиоподы занимают лишь незначительную часть, а основная роль в них принадлежит двустворкам, гастроподам и гониатитам. Среди брахиопод больший удельный вес приобретают эндемичные элементы на фоне общего обеднения формами, что связано в значительной мере с переходом от типичных морских фаций к фации кульма. Так, в намюре „A" Бельгии присутствуют Lingula mytiloides Sow., Orbiculoidea missouriensis (Schum.), Rugosochonetes laguessianus (Kon.), Plicochonetes crassistrius winimus Paeck., Productus carbonarius Kon., Eomarginifera longispina (Sow.), E. frechi Paeck., Leiorinchus carboniferous polypleurus Gyrty, Martinia aff. glabra (Mart.), Crurithyris urei (Flem.). Из них общими с усть-сарбайским комплексом Магнитогорского синклинория являются E. longispina (близкая к E. schartimiensis) и Martinia aff. glabra. С комплексом намюрских отложений острова Вайгач имеются общие виды: Gigantoproductus superbus, G. edelburgensis и Striatifera magna. Проводить сопоставление с комплексом нижней части фалабигайского горизонта Таймыра позволяет наличие следующих брахиопод: Linoproductus corrugatus, Gigantoproductus latissimus, G. protvensis, G. superbus, Striatifera tenella, Eomarginifera schartimiensis, Spirifer bisulcatus и др. Очень много общих форм обнаруживает комплекс нижней части зангинской свиты Киргизии: Chonetipustula ferganensis, Plicatifera mesoloba, Productina laticostata, Fluctuaria undata, Gigantoproductus latissimus, G. edelburgensis, Striatifera magna, Productus redesdalensis, Antiquatonia insculpta, A. subinsculpta, Eomarginifera schartimiensis, Neospirifer lutugini и др. С комплексом нижней части белеутинского горизонта Центрального Казахстана корреляция проводится на основании присутствия Gigantoproductus super-

bus, G. latissimus, G. edelburgensis, представителей рода Beleutella, Striatifera striata, Spirifer bisulcatus, Neospirifer uschkarasensis и др.

Поздненамюрская стадия в развитии брахиопод характеризуется дальнейшей эволюцией родов Meekella, Neospirifer и Choristites, представленных здесь не только ранне-, но и поздненамюрскими видами. Продолжают существовать раннёнамюрские виды родов Enteletes, Teguliferina, Goniophoria, Antiquatonia, Eomarginifera, Martinia и других и позднеизейские - родов Chonetipustula, Buxtonia, Linoproductus, Krotovia и др. Полностью отсутствуют представители характерных визейских родов Megachonetes, Daviesiella, Pustula, Plicatifera, Gigantoproductus, Striatifera, Podtsheremia, Davidsonina и др. Эта стадия отвечает времени отложения осадков сюранского горизонта и представлена сюранским комплексом брахиопод, состоящим из 46 видов, относящихся к 26 родам. Сюда входят Schizophoria resupinata (Mart.), Enteletes mesolobus (Jan.), Meekella eximia (Eichw.), M. recta (Ivan.), Chonetipustula ferganensis (Jan.), Avonia rarituberculata (Jan.), Av. multituberculata (Jan.), Productina margaritacea (Phill.), Overtonia fimbriata (Sow.), Echinoconchus elegans (Mc Coy), E. punctatus (Mart.), Krotovia karpinskiana (Jan.), Kr. karpinskiana subcostata Rot., Kr. spinulosa (Sow.), Kr. aculeata (Mart.), Buxtonia scabricula (Mart.), Fluctuaria undata (Defr.), Linoproductus tenuistriatus (Vern.), L. corrugatus (Mc Coy), Productus productus Mart., Pr. redesdalensis M.-W., Eomarginifera schartimiensis Jan., E. praecursor (M.-W.), M. derbiensis (M.-W.), Dictyoclostus antiquatus grandis Rot., Antiquatonia insculpta M. W., A. subinsculpta (Rot.), A. postinsculpta (Rot.), A. hindi (M.-W.), A. sulcata (Sow.), Teguliferina chabarnensis (Jan.), Goniophoria carinata (Jan.), Gon. monstrosa (Jan.), Janischewskyella angulata (Linn.), Spirifer bisulcatus (Sow.), Sp. (?) integricostus Phill., Neospirifer uschkarasensis Litv., N. librovitchi Donak., N. cf. virgatus Litv., N. kisilicus Donak. (msc.), Choristites moelleri (Jan.), Ch. baschkiricus Jan., Phricodothyris lineatus (Mart.), Martinia glabra (Mart.), M. minima Jan., Dielasma sacculus (Mart.) [4]. Ведущая роль принадлежит и здесь продуктидам (28 видов), хотя спирифериды (14 видов) значительно увеличили относительную долю своего участия в комплексе. Представители других отрядов (4 вида) по-прежнему составляют его незначительную часть (см. рис.).

Обновления родового состава на рубеже раннего и позднего намюра не наблюдается, а сокращение общего числа родов до 26 происходит за счет вымирания характерных визейских и некоторых

ранненамюрских родов (Megachonetes, Daviesiella, Pustula, Gigantoproductus, Striatifera, Beleutella, Davidsonia, Brachythyris и др). Видовые отличия сюранского комплекса заключаются в появлении четырех видов и одного подвида (Meekella recta, Krotovia karpinskiana subcostata, Neospirifer cf. virgatus, N. kisilicus msc., Choristites baschkiricus). Однако основные отличия состоят в уменьшении общего числа видов (до 46) за счет угасания многих визейских и нескольких ранненамюрских форм. Преобладающее большинство видов сюранского комплекса не выходит за пределы раннего карбона.

Сопоставление с комплексом низов свиты C_1n_2 Алапаевского района восточного склона Среднего Урала проводится по присутствию общих форм, а главное по появлению в нем Choristites baschkiricus (Jan.) и отсутствию представителей Gigantoproductus и Striatifera. По наличию 20 общих форм (Enteletes mesolobus, Krotovia karpinskiana, Overtonia fimbriata, Buxtonia scabricula, Fluctuaria undata, Antiquatonia hindi, Spirifer bisulcatus, Choristites moelleri, Ch. baschkiricus и др.) возможна параллелизация с комплексом 5-й толщи (без верхов) р. Шартым. Синхроничным является и сюранский комплекс западного склона Урала, содержащий Linoproductus tenuistriatus, Eomarginifera schartimiensis, Spirifer ex gr. bisulcatus и других, а также комплекс зоны C_1n_e Донбасса, включающий Antiquatonia aff. hindi, Eomarginifera subcarbonica, Spirifer bisulcatus и первых хориститов. В намюре „В" Бельгии присутствуют Lingula mytiloides Sow., L. elongata Dem., L. squamiformis Phill., Orbiculoidea missouriensis (Schum.), O. ingens Dem., Schizophoria aff. hudsoni George, Orthotetes hindi Thom., O. aff. gigantea Thom., Rugosochonetes laguessianus (Kon.), Chonetes (Semenovia) verdienei Dem., Productus carbonarius Kon., Dictyoclostus hermosanus Girty, Spirifer bisulcatus Sow., Martinia aff. glabra (Mart.), Punctospirifer kentuckensis Schum., Crurithyris urei (Flem.), Phricolothyris sp. Из 17 приведенных форм только две (Spirifer bisulcatus и Martinia aff. glabra) являются общими с сюранским комплексом Магнитогорского синклинория. Корреляция с комплексом верхов фалабигайского горизонта Таймыра, видимо, может быть проведена в связи с отсутствием в нем представителей Gigantoproductus и Striatifera при общем резком обеднении фауны. Рассматриваемый комплекс сопоставляется с комплексом брахиопод нижней части газской свиты Южной Ферганы по присутствию многих общих форм: Echinoconchus punctatus, Linoproductus corrugatus, Eomarginifera schartimiensis, E. praecursor, Antiquatonia hindi, Spirifer bisulcatus и др. Параллелизация с комплексом верхов белеутинского горизонта

Центрального Казахстана возможна по наличию Eomarginifera schartimiensis, Antiquatonia ex gr. hindi, Spirifer bisulcatus, Choristites baschkiricus и др.

Интервал разреза, соответствующий намюрскому этапу в развитии брахиопод, отчетливо фиксируется на территории Магнитогорского синклинория, имеет свою литологическую и фаунистическую характеристику и отвечает определенному отрезку геологической истории данного региона [2]. Наиболее полно[1] намюрский ярус прослеживается по рекам Большой Кизил и Худолаз, где он может быть подразделен на два подъяруса. Подъярусная граница отвечает рубежу между двумя стадиями намюрского этапа развития брахиопод. Нижняя граница яруса проводится по подошве устьсарбайского горизонта на основании этапности в развитии брахиопод (см. выше). Положение в разрезах верхней границы намюра фиксируется лишь фораминиферами и гониатитами (Pseudostaffella antiqua Dutk., Ps. compressa Raus., Branneroceras cancellatum Bisat., Schartimites barbotanus Vern.), ввиду отсутствия остатков брахиопод в низах башкирского яруса изученной территории[2].

Резюмируя вышеизложенное, следует сказать, что вопрос о намюрском ярусе является остродискуссионным. Еще в 1954 г. в Киеве состоялось совещание, посвященное объему намюра и его положению в каменноугольной системе [5]. На нем выявились две основные точки зрения: 1) сохранить намюрский ярус в стратиграфической шкале карбона СССР и 2) упразднить его, при этом нижнюю половину (намюр А) присоединить к визейскому ярусу в качестве отдельного подразделения, верхнюю (намюр В + С) включить в состав башкирского яруса среднего карбона. Граница между нижним и средним отделами карбона должна быть проведена в кровле намюра А.

Имеющийся в распоряжении автора богатейший материал, являющийся результатом многолетних работ большого коллектива исследователей, позволяет отстаивать самостоятельность[3] намюрского

---

[1] Здесь присутствуют и низы башкирского яруса. В других разрезах наблюдается перерыв, и разные горизонты среднего карбона (в основном московского яруса) ложатся на различные по возрасту слои намюра и даже визе.

[2] Наиболее полные разрезы намюрского и башкирского ярусов, граница между которыми устанавливается и по брахиоподам, имеются на Среднем Урале [1].

[3] В 1974 г. на II пленуме Комиссии МСК по каменноугольной системе было решено упразднить намюрский ярус из стратиграфической шкалы карбона СССР. Однако, автор, как и другие сторонники сохранения намюрского яруса, придерживается своей точки зрения, изложенной выше.

яруса в шкале карбона СССР с подразделением его на нижний (равный намюру А) и верхний (равный намюру В) подъярусы и относить его к нижнему карбону.

Литература

1. Гарань И.М., Постоялко М.В. К стратиграфии нижнего карбона Среднего Урала. – В кн.: Каменноугольные отложения Урала. Свердловск, 1975, с. 47-67.
2. Донакова Л.М. Раннекаменноугольные брахиоподы Магнитогорского синклинория. Автореф. канд. дисс. Л., 1969, 21 с.
3. Донакова Л.М. Об этапности раннекаменноугольных брахиопод и некоторые вопросы стратиграфии карбона Магнитогорского синклинория. – В кн.: Ежегодник ВПО, т. XX, Л., 1977, с. 90-97.
4. Донакова Л.М. Намюрские брахиоподы Магнитогорского синклинория (Южный Урал). – В кн.: Вопросы стратиграфии и палеонтологии карбона. Л., 1976, с. 119-137 (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 247).
5. Труды совещания по вопросу об объеме намюрского яруса и его положения в каменноугольной системе. Киев, 1957, 223 с.

К.О. Ростовцев, Д.Л. Степанов

СМЕНА МОРСКИХ ОРГАНИЗМОВ НА РУБЕЖЕ ПАЛЕОЗОЯ И МЕЗОЗОЯ

Проблема границ крупных стратиграфических подразделений и изменения органического мира на этих рубежах является одной из важнейших в стратиграфии и палеонтологии и всегда привлекала внимание многих исследователей. Можно с уверенностью сказать, что нет почти ни одной границы между эратемами (группами) или системами, не говоря уже о границах отделов и ярусов, вокруг которых не велась бы дискуссия. Расхождения во взглядах среди исследователей касаются как самого положения границ, так и общих вопросов – принципов и методов их проведения, а также характера и масштаба изменений в органическом мире на этих рубежах.

В отношении границы палеозоя и мезозоя или соответственно перми и триаса большинство исследователей вслед за К.Л. Грисбахом [17] и К. Динером [11, 12] проводят ее в основании зоны Otoceratan. Однако недавно Х. Коцур [18] и Н. Ньюэл [23] предприняли попытку пересмотреть положение границы и предложили проводить ее не в основании, а в кровле этой зоны.

По мнению Коцура, «включение зоны Otoceras woodwardi в триас произведено на основе фауны, которая в этой зоне совершенно не встречается (например, Meekoceras, Konin-

ckites)».«Макро- и микрофауна слоев, содержащих Otoceras и их временных эквивалентов, имеет пермский характер. В этом интервале встречаются кораллы ругоза, типичные пермские брахиоподы, пермские мшанки и криноидеи. Фауна конодонтов джульфинского яруса с Anchignathodus tipicalis и „Ellisonia" teicherti достигает верхней границы отоцерасовой зоны и ее временных эквивалентов» [18, с. 191]. Н. Ньюэл [23] также отмечает присутствие пермских ископаемых в зоне Otoceratan в некоторых районах земного шара. Однако указания на находки пермской фауны в зоне Otoceratan основаны в большинстве случаев на неверном или устаревшем материале. В тех же немногих разрезах, где представители пермской фауны действительно обнаружены (Соляной кряж, Кашмир, Восточная Гренландия, Вайоминг), они находятся либо во вторичном залегании, либо их стратиграфическое положение недостаточно выяснено.

Несколько иную точку зрения высказал Дж. Уотерхаус [36]. Он предложил проводить границу перми и триаса в основании смитского яруса Э. Тозера или зоны Oweniten. Данное предложение основано на том, что в этом ярусе впервые появляются многочисленные триасовые аммоноидеи, сравнительно редкие в грисбахском и динерском ярусах. С точкой зрения Дж. Уотерхауса нельзя согласиться, так как первое массовое появление триасовых цератитов (Ophiceratidae), от которых берут начало все триасовые аммоноидеи, произошло, как известно, значительно раньше - в зоне Otoceratan. Таким образом, авторы считают, что для пересмотра общепринятого положения границы перми и триаса (по подошве зоны Otoceratan) пока нет достаточных оснований.

В последние годы палеонтологами разных стран, в том числе и Советского Союза, были предприняты специальные исследования для выяснения характера границы и смены комплексов морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя [2-5, 20-24, 26, 29, 30, 33]. В 1971 г. состоялась международная конференция в г. Калгари (Канада), посвященная данной проблеме [34]. В настоящее время при поддержке ЮНЕСКО проводятся работы по проекту „Пермо-триасовый этап геологической эволюции".

Для решения этой проблемы наибольшее значение имеют морские полные и непрерывные фаунистически охарактеризованные разрезы пограничных отложений перми и триаса. На земном шаре известно очень немного таких разрезов. К числу их относятся разрезы Закавказья, Северного и Центрального Ирана, Соляного кряжа, Кашмира, Мадагаскара и Южного Китая. Кроме того, представляют определенный интерес разрезы Верхоянья и Восточной Гренландии, которые, хотя и не являются непрерывными, но нижнетриасовые отложения в них представлены достаточно полно.

По богатству и разнообразию морской фауны в пограничных с триасом верхнепермских отложениях разрезы Закавказья не имеют себе равных в мире. В связи с этим они представляют особый интерес для выяснения характера смены комплексов морских

организмов на рубеже палеозоя и мезозоя. Разрезы этого района изучаются уже около 100 лет и в исследовании их достигнуты значительные успехи. Наиболее детально стратиграфия и фауна верхов перми описана в монографии под редакцией В.Е. Руженцева и Т.Г. Сарычевой [4]. Авторы указанной работы считают разрез перми и триаса Закавказья непрерывным и расчленяют его на ряд слоев с характерными комплексами фауны. Граница перми и триаса проводится ими в основании слоев с „Tompophiceras", которые рассматриваются как стратиграфический эквивалент зон Otoceras woodwardi и Ophiceras commune. Выше этой границы, вплоть до слоев с Paratirolites, вместе с триасовыми аммоноидеями встречаются еще довольно многочисленные пермские кораллы, наутилоидеи, гониатиты, мшанки, брахиоподы, остракоды и рыбы. На этом основании авторы монографии пришли к выводу о постепенной смене фауны на рубеже перми и триаса.

Однако в дальнейшем Ц. Чжао [10] сопоставил слои с Paratirolites с верхнепермскими известняками Чансин и формацией Талюн Южного Китая, а Э. Тозер [35] подверг ревизии определения закавказских аммоноидей. В 1970 г. состоялось рабочее совещание бюро пермской и триасовой комиссий МСК с выездом на разрезы Закавказья. В результате проведенных исследований и обмена мнениями подавляющее большинство исследователей пришло к выводу, что граница перми и триаса в Закавказье должна проводиться выше – в основании слоев с Claraia. Часть разреза, которая ранее относилась к триасу (слои с „Tompophiceras" – Paratirolites), и слои с „Phisonites" К.О. Ростовцев и Н.Р. Азарян [2, 3, 24] предложили выделить в качестве нового дорашамского яруса верхней перми, залегающего между джульфинским и индским ярусами. Д.Л. Степанов [5] считает более целесообразным рассматривать отложения дорашамского яруса как верхнего подъяруса джульфинского яруса. У. Ферниш и Б. Гленистер [16] придают джульфинскому ярусу ранг отдела, в составе которого выделяют в восходящем порядке араксинский (=джульфинскому s. str.), чидруйский и чансинский ярусы. Эта схема основана на изучении эволюционного развития представителей рода Cyclolobus из различных регионов земного шара. Однако данный эволюционный ряд не установлен в одном разрезе. Стратиграфическое положение отдельных видов рода Cyclolobus, найденных в различных частях света, основано главным образом на филогенетических построениях. В связи с этим в схеме У. Ферниша и Б. Гленистера чидруйский ярус помещен выше араксинского, так как он содержит Cyclolobus oldhami (Waag.) и C. teicherti Furnish et Glenister sp. n., по представлениям У. Ферниша и Б. Гленистера, более специализированные, чем араксинский C. kullingi (Freb.). К чидруйскому ярусу в Закавказье У. Ферниш относит слои с Vedioceras и „Phisonites" [15]. С последним нельзя согласиться, так как данные слои содержат комплекс фауны, совершенно не характерный для формации Чидру Соляного кряжа, которая принята за

стратотип яруса. С другой стороны, судя по брахиоподам [20, 21], формация Чидру должна относиться к верхней части гваделупского яруса. Таким образом, чидруйский ярус древнее араксинского, и в более ранней схеме У. Ферниша [14] он занимал именно такое положение. Все сказанное не позволяет согласиться со схемой У. Ферниша и Б. Гленистера. В верхах перми может быть выделено два яруса: джульфинский и дорашамский, или один - укрупненный джульфинский.

Смена комплексов морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя в Закавказье происходит следующим образом. В джульфинском веке Закавказья [1, 4, 7-9, 27] известны представители 76 родов различных групп фауны, из которых около одной трети (21 род) существовали и в более раннее время. В первой половине джульфинского века вымирают все мшанки, исключая род Polypora, а из 30 родов брахиопод 25 прекращают свое существование в течение этого века. К концу его полностью исчезают абберантные фузулиниды (Codonofusiella, Reichelina), многие наутилоидеи (Pseudotemnocheilites, Tirolonautilus, Pseudotitanoceras, Permonautilus, Styrionautilus, Lopingoceras, Cycloceras) и все аммоноидеи семейств Medlicottiidae, Cyclolobidae и все палеозойские Otoceratidae (Araxoceratidae Ruzhencev). Для остракод рассматриваемый рубеж не был критическим, джульфинские роды продолжали существовать в дорашамском веке. Дорашамский комплекс фауны в Закавказье представлен 42 родами разных групп организмов, из которых более половины (28 родов) общие с джульфинскими. Вновь появляются 14 родов, из них 3 рода брахиопод (Enteletes, Comelicania, Janiceps, причем первый распространен в других районах Тетиса и в более раннее время), 2 - остракод (Healdia, Healdianella) и 2 рода наутилоидей (Tainionautilus, Syringonautilus). Комплекс дорашамских аммоноидей отличается значительным своеобразием. В составе его преобладают представители рода Paratirolites, а также встречаются Xenodiscus, Xenaspis и новые роды „Phisonites", „Tompophiceras", „Dzhulfites", „Bernhardites", Abichites, систематический состав которых пересмотрен К. Тайхертем и Б. Каммелом и др. [33] на материалах разреза Кух-е-Али Баши в Северном Иране. Лишь два рода - Pseudogastrioceras и Stacheoceras переходят из джульфинского века в дорашамский.

К концу дорашамского века вся пермская фауна исчезает и в триасе появляются многочисленные Ophiceras и Claraia, а затем отдельные Gyronites и Kymatites. Таким образом, материалы Закавказья подтверждают широко распространенное среди исследователей представление о „великом вымирании" морской палеозойской фауны на рубеже перми и триаса.

В Северном Иране, в 8 км юго-западнее Иранской Джульфы, Д.Л. Степанов, Ф. Гольшани, Дж. Штеклин [26], а позднее К. Тайхерт, Б. Каммел и др. [33] описали разрез

Кух-е-Али Баши, совершенно аналогичный джульфинскому. Отложения дорашамского яруса выделены К. Тайхертом, Б. Каммелом и другими под названием формации Али Баши, из которой описан комплекс фауны, почти не отличающийся от закавказского. В дополнение к известным аммоноидеям авторами приводятся без точной привязки к разрезу формации Strigogoniatites sp. indet., (?) Propopanoceras sp. indet., Neoaganides n. sp., Urartoceras sp. indet. и южнокитайские „Pleuronodoceras" sp. indet., „Pseudotirolites" sp. indet., „Pseudostephanites" sp. indet., закавказские „Tompophiceras" и „Bernhardites" выделены в качестве новых родов Iranites и Shevyrevites. Dzhulfites и Abichites считаются синонимами рода Paratirolites, видовой состав которого пересмотрен. Из дорашамских и нижнетриасовых отложений впервые описаны конодонты. Так же, как и в Закавказье, к концу дорашамского века вся пермская фауна вымирает, исключение составляют лишь 2 вида конодонтов - Anchignathodus typicalis Sweet (?) и Ellisonia teicherti Sweet, которые переходят в низы триаса.

В Центральном Иране, в районе Абаде, Х. Таразом [29, 30] описан разрез верхней перми и триаса, удивительно напоминающий закавказский. В этом разрезе в верхах перми выделяются отложения джульфинского яруса с различными видами Prototoceras, Vescotoceras, Pseudotoceras и Cyclolobus и отложения дорашамского яруса с Pseudogastrioceras, Paratirolites, Shevyrevites, Abichites и Syringonautilus. Согласно на отложениях верхней перми залегает нижний триас с многочисленными Claraia, в котором, судя по данным Х. Тараза, как и в Закавказье, полностью отсутствуют пермские элементы фауны.

В Соляном кряже, по данным исследований О. Шиндевольфа [25], разрез перми и триаса непрерывен. В основании разреза нижнего триаса им установлено присутствие представителей рода Ophiceras. В верхнем продуктусовом известняке верхней перми, по его данным, присутствует 51 вид различных ископаемых организмов. Из них 36 видов исчезают на различных уровнях, но ниже границы перми и триаса, а 15 видов - на этой границе. Ни один из известных видов не переходит границу перми и триаса. В индском ярусе триаса, также на различных уровнях, появляются 26 видов, не известных в нижележащих отложениях. С учетом всех литературных материалов в верхнем продуктусовом известняке известно 79 родов, в индском ярусе 23 рода, причем только 5 родов - Pseudomonotis, Stachella, Naticopsis, Episageceras, „Rhynchonella" - переходят в триас. Такой характер изменения морских организмов говорит, по мнению О. Шиндевольфа, о массовом вымирании палеозойской фауны и о внезапном возникновении мезозойской. В качестве возможной причины столь быстрого вымирания морских организмов О. Шиндевольф видел усиление

космической радиации, приведшей к массовой гибели или мутационным преобразованиям различных групп фауны.

Детальное изучение пермских и триасовых отложений Соляного кряжа, предпринятое недавно Б. Каммелом и К. Тайхертом [20, 21], позволило установить, что из этого разреза выпадают, по крайней мере, один или даже два яруса верхней перми. В самых верхах перми, в пачке белых песчаников [21] ими обнаружено 22 вида брахиопод, 5 видов конодонтов и 17 видов акритарх. В низах триаса встречен 1 вид пелециподов, 3 вида цефалопод, 2 вида иглокожих, 10 видов конодонтов (из которых 4 общие с пермскими), 3 вида акритарх (2 рода общие с пермскими), 1 вид водорослей. Совершенно неожиданным оказалось присутствие в низах разреза, в 6-12 дюймах и 5-6 футах выше подошвы триаса, пермских брахиопод - Lingula, Orbiculoidea, Enteletes, Orthothetina, Ombonia, Derbyia (?), Spinomarginifera, Linoproductus, Lyttonia, Spirigerella, Crurithyris (?), Martinia. По мнению определявшего их Р. Гранта [21], они отличаются от брахиопод верхнего продуктусового известняка или формации Чидру и обнаруживают сходство с брахиоподами джульфинского яруса Закавказья. Б. Каммел считает, что все брахиоподы являются переотложенными. Однако К. Тайхерт допускает переотложение брахиопод только в нижнем горизонте (6-12 дюймов выше подошвы) и всецело исключает это для верхнего горизонта (5-6 футов).

Таким образом, новые материалы по Соляному кряжу показывают, что, несмотря на существование перерыва между пермью и триасом, фаунистический разрыв был не столь значительным, и некоторые группы ископаемых организмов, как, например, конодонты, акритархи и, возможно, брахиоподы переходят из перми в триас.

Весьма интересны материалы, полученные недавно К. Тайхертом, Б.Каммелом и др. [32] и К. Наказава, Х. Капуром и др. [22], по мнению которых разрез перми и триаса К а ш м и р а непрерывный. К верхней перми относится формация Зеван (Zewan), а к верхам перми и триасу формация Хунамух (Khunamuh). В формации Зеван К. Наказава, Х. Капур и другие обнаружили 65 видов различных ископаемых организмов. Из них 60 исчезают на различных уровнях формации и только 6 переходят в пачку E_1 основания формации Хунамух. Эта пачка мощностью 3-6 м выделяется как „горизонт со смешанной пермотриасовой фауной". В ее составе, наряду с пермскими брахиоподами - Linoproductus cf. lineatus (Waag.), Lissochonetes morahensis (Waag.), Waagenoconchia purdoni (Waag.), Marginifera himalayensis Dien. - встречается Claraia bioni Nakazawa n. sp., весьма близкая к раннетриасовой C. stachei Bittn. Выше следует пачка E_2 с характерными раннетриасовыми Otoceras, Ophiceras, Glyptophiceras и другими, но в самых низах пачки К. Наказава, Х. Капур и другие отмечают еще присутствие Marginifera himalayensis Dien., Pustula sp., Claraia bioni Nakazawa(?). Указанные авторы коррелируют

большую часть разреза формации Зеван с формацией Чидру Соляного кряжа, а „горизонт со смешанной фауной" (пачка E_1) - с верхней частью дорашамского яруса Закавказья. Однако фауна, приводимая К. Наказава, Х. Капуром и другими и предыдущими исследователями [13] как из формации Зеван, так и из „горизонта со смешанной фауной" (исключая Claraia bioni), характерна в основном для формации Чидру. Типично джульфинских и дорашамских форм в составе ее нет. Поэтому не исключено, что в Кашмире, так же, как и в других районах Гималаев (Спити), между пермью и триасом существует перерыв в осадконакоплении.

В северной части Мадагаскара имеется, по-видимому, достаточно полный разрез пермских и триасовых отложений, хотя детали его строения пока еще не установлены. Недавно появились сведения [35] о находке в верхах перми, в слоях Анкитоказо, характерного позднепермского рода Paratirolites. Из нижнего триаса здесь указываются Claraia, Gyronites, Flemingites, Meekoceras, Hedenstroemia, Pseudosageceras, Proptychites, по видовому составу типичные для нижнего триаса Соляного кряжа, Гималаев и о. Тимор [19].

В Южном Китае, по данным Ц. Чжао [10], верхняя пермь с размывом залегает на нижней и в составе ее выделяются формации Ушапин (Wuchaping) и Чансин (Changhsing). Для формации Ушапин характерны аберрантные фузулиниды Codonofusiella и Reichelina, кораллы Waagenophyllum, Lophophyllidium и Liangshanophyllum, аммоноидеи Pseudogastrioceras, Anderssonoceras, Kiangsiceras, Prototoceras, Araxoceras и Vescotoceras и брахиоподы Chonetes, Dictyoclostus, Squamularia. Судя по комплексу аммоноидей, формация Ушапин имеет джульфинский возраст. Формация Чансин, по мнению Ц. Чжао, замещается формацией Талюн (Talung), а по представлению Ю. Сунь [28] перекрывается формацией Хэшань (Hoshan). Из этих формаций также известны аберрантные фузулиниды Palaeofusulina, Reichelina, преимущественно новые роды аммоноидей Pseudogastrioceras, Stacheoceras, Pachydiscoceras, Rotodiscoceras, Trigonogastrites, Changhsingoceras, Tapashanites, Pseudotirolites, Pseudostephanites, Pleuronodoceras, брахиоподы Oldhamina, Dictyoclostus, Hustedia и трилобиты. На верхнепермских отложениях с размывом залегает нижний триас с различными Claraia и Ophiceras. Присутствие пермских видов в составе триасового комплекса не отмечено. Известняки Чансин и формации Талюн и Хэшань, по-видимому, являются стратиграфическим эквивалентом дорашамского яруса, так как из приведенных родов аммоноидей три последних описаны К. Тайхертом, Б. Каммелом и др. [33] из этого яруса разреза Кух-е-Али Баши в Северном Иране. Рассматриваемые отложения У. Ферниш и Б. Гленистер [16] предложили выделить в качестве нового чансинского яруса.

В других регионах мира триасовые отложения залегают со значительным перерывом на перми, или верхи перми не охарактеризованы морской фауной.

На территории СССР единственным местом, где имеется указание, требующее подтверждения, на нахождение пермской фауны (Kolymia) в низах триаса, является Верхоянье [5].

В Восточной Гренландии, по новым данным К. Тайхерта и Б. Каммела [31], пермские окаменелости в основании триаса оказались переотложенными.

Таким образом, как видно из анализа немногих полных разрезов Тетиса и прилегающих районов, граница перми и триаса связана с перерывом в осадконакоплении. Даже в Закавказье можно предполагать наличие скрытого перерыва, так как с границей перми и триаса совпадает довольно резкая смена литологического состава, а в основании триаса не обнаружены слои с Otoceras.

Переживание представителей пермской фауны в раннем триасе отмечено лишь в отдельных районах, причем не всегда убедительно доказано, что они являются не переотложенными.

В целом на рубеже палеозоя и мезозоя действительно произошло „крупное обновление" состава морской фауны. Процесс вымирания палеозойской фауны в Тетисе был длительным и неравномерным, а темпы вымирания различных групп неодинаковыми. Обеднение систематического состава началось уже в начале поздней перми и особенно усилилось в джульфинском веке. К этому времени вымерли все высшие фузулиниды, многие табуляты, почти все колониальные четырехлучевые кораллы и мшанки отрядов Cystoporata и Cryptostomata, многие брахиоподы отрядов Orthida, Strophomenida и Productida, почти все агониатиты и гониатиты. Джульфинский и особенно дорашамский века для палеозойских организмов были временем, когда доживающие элементы на уровне родов и видов преобладали над вновь появившимися. Исключение составляют лишь аммоноидеи. Появление мезозойских элементов фауны – первых цератитов – отмечено в конце ранней или начале поздней перми (родовая зона Perrinites). В джульфинском и дорашамском веках были широко развиты ксенодисциды, давшие начало всем триасовым цератитам, отоцератиды, просуществовавшие до раннего триаса, джульфитиды, а также псевдотиролитиды и другие мало изученные южнокитайские цератиты, вымершие в конце перми. Для некоторых групп морской фауны Тетиса (пелециподы, гастроподы, иглокожие и другие) существует пробел в геологической летописи, падающий на конец поздней перми или ранний триас, в связи с чем выяснить характер их изменения вблизи границы перми и триаса не представляется возможным.

В Бореальной области вымирание палеозойских групп морской фауны началось и завершилось раньше, чем в Тетисе [5]. Так, например, фузулиниды вымерли еще до начала поздней перми, а вымирание других групп растянулось на значительную часть последней. К концу этой эпохи сохранились лишь немногие реликтовые элементы палеозойской морской фауны. Причем, до самого

конца пермского периода не наблюдается появление мезозойских элементов фауны.

В целом „великое вымирание" конца палеозоя, выразившееся прежде всего в исчезновении таких характерных палеозойских групп фауны, как фузулиниды, табуляты, ругозы, трилобиты, гониатиты, ортиды, строфомениды, продуктиды и другие, представляло собой суммарный результат длительного процесса. Его наиболее вероятной причиной была регрессия, а во многих регионах мира полное осушение эпиконтинентальных морей и изменение климатических условий.

Литература

1. Ильина Т.Г. Четырехлучевые кораллы поздней перми и раннего триаса Закавказья. - Тр. ПИН, 1965, т. 107, с. 1-104.
2. Ростовцев К.О., Азарян Н.Р. Граница палеозоя и мезозоя в Закавказье. - Докл. АН СССР, 1971, т. 199, № 2, с. 418-421.
3. Ростовцев К.О., Азарян Н.Р. Граница палеозоя и мезозоя в Закавказье и новый ярус верхней перми. - Сов. геол., 1974, № 4, с. 70-82.
4. Руженцев В.Б., Сарычева Т.Г. (ред.). Развитие и смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя. - Тр. ПИН, 1965, т. 108, 431 с.
5. Степанов Д.Л. Граница палеозоя и мезозоя в свете современных данных. - Вестн. ЛГУ, 1972, сер. геол. и географ., № 4, с. 34-35.
6. Шевырев А.А. Триасовые аммоноидеи Юга СССР. - Тр. ПИН, 1968, т. 119, 272 с.
7. Abich H. Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern. Tl. 1. Eine Bergkalkfauna aus der Araxenge bei Djoulfa in Armenien. Wien, 1878, S. 1-128.
8. Arthaber G. Das jüngere Paläozoicum aus der Araxes-Enge bei Djoulfa. - Beitr. Paläontol. Oesterrich-Ungarns und Orients, 1900, Bd. 12, H. 4, S. 209-308.
9. Bonnet P. et N. Description géologique de la Transcaucasie méridionale. - Mém. Soc. géol. France, 1947, t. 25, N 53, p. 1-292.
10. Chao King-Koo. The Permian Ammonoid-bearing formations of the South China. - Sci. Sinica, 1965, vol. 14, N 12, p. 1813-1826.
11. Diener C. The Cephalopoda of the Lower Trias. Mem. Geol. Surv. India. Paleontol. Indica, 1897, ser. 15, vol. 2, pt. 1, p. 1-181.
12. Diener C. The Trais of the Himalayas. - Mem. Geol. Surv. India, 1912, vol. 36, pt. 3, p. 1-159 (202-360).

13. D i e n e r C. The Anthracolithic fauna of Kashmir, Kanaur and Spiti. - Mem. Geol. Surv. India, 1915, N. S., vol. 5, N 2, 135 pp.
14. F u r n i s h W. Ammonoids of the Upper Permian Cyclolobus-Zone. - Neues Jahrb. Geol. und Paläontol., 1966, Bd. 125, S. 265-296.
15. F u r n i s h W. Permian stage names. - In: The Permian and Triassic systems and their mutual boundary. - Canad. Soc. Petrol. Geol., 1973, Mem.2, p. 522-548.
16. F u r n i s h W., G l e n i s t e r B. Permian ammonoid Cyclolobus from the Salt Range, West Pakistan. - In: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. Spec. Publ. Univ. Kansas Depart. Geol., 1970, vol. 4, p. 153-175.
17. G r i e s b a c h C.L. Palaeontological notes on the Lower Trias of the Himalayas. - Rec. Geol. Surv. India, 1880, vol. 13, p. 83-113.
18. K o z u r H. Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias. Freiberger Forschungshefte, C. 298. Leipzig, 1974, S. 139-197.
19. K u m m e l B. Zoogeographical and paleogeographical evolution of the Barabanja Fauna (Lower Triassic), Northern Madagascar. - Comite Mat. Malgache geol. Compt. rendus Semaine, Geologique, 1966, p. 13-16.
20. K u m m e l B., T e i c h e r t C. Relations between the Permian and Triassic formations in the Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan. - Neues Jahrb. Geol. und Paläontol., 1966, Bd. 125, S. 297-333.
21. K u m m e l B., T e i c h e r t C. Stratigraphy and Paleontology of the Permian-Triassic boundary beds, Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan. - In: Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. Spec. Publ. Univ. Kansas, Dept. Geol., 1970, vol. 4, p. 1-110.
22. N a k a z a w a K., K a p o o r H., I s h i i K B a n d o Y., O k i m u r a Y., T o k u o k a T. The Upper Permian and the Lower Triassic in Kashmir, India. - Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., ser. Geol. Mineral., 1975, vol. 42, N 1, 106 pp.
23. N e w e l l N.D. The Very Last Moment of the Paleozoic Era. In: The Permian and Triassic sys-

tems and their Mutual boundary. - Canad. Soc. Petrol. Geol., 1973, Mem. 2, p. 1-10.
24. R o s t o v t s e v K.O., A z a r y a n N.R. The Permian-Triassic boundary in Transcaucasia. - In: The Permian and Triassic systems and their mutual boundary. - Canad. Soc. Petrol. Geol., 1973, Mem. 2, p. 89-92.
25. S c h i n d e w o l f O.H. Über die Faunenwende vom Paläozoikum zum Mezozoikum. - Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 1954, Bd. 105, Teil 2, S. 153-182.
26. S t e p a n o v D.L., G o l s h a n i F., S t o c k l i n J. Upper Permian and Permian-Triassic boundary in North Iran. - Geol. Surv. Iran, Rept., 1969, N 12, p. 3-72.
27. S t o y a n o w A.A. On the character of the boundary of Palaeozoic and Mesozoic near Djulfa. - Зап. Русск. минер. общ., 1909, т. 47, с. 61-135.
28. S u n Y. The uppermost Permian ammonoids from Kwangsi and their stratigraphical significance. - Contr. Geol. Inst. Natur. Sci. Univ. Peking., 1947, N 28, p. 35-49.
29. T a r a z H. Permo-Triassic section in Central Iran. - Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1969, vol. 53, N 3, p. 688-693.
30. T a r a z H. Geology of the Surmag-Deh Bid Area Abadeh Region, Central Iran. - Geol. Surv. Iran., 1974, Rept. N 37, p. 1-148.
31. T e i c h e r t K., K u m m e l B. Permian-Triassic boundary in the Kap Stosch area East Greenland. - Bull. Canad. Petrol. Geol., 1972, vol. 20, N 4, p. 659-675.
32. T e i c h e r t C., K u m m e l B., K a p o o r H. Mixed Permian-Triassic Fauna Guryul Ravine, Kashmir. - Science, 1970, vol. 167, p. 174-175.
33. T e i c h e r t C., K u m m e l B., S w e e t W. Permian-Triassic Strata Kuh-E-Ali Bashi Northwestern Iran. - Bull. Mus. Compar. Zool., 1973, vol. 145, N 8, p. 359-472.
34. The Permian and Triassic systems and their mutual boundary. - Canad. Soc. Petrol. Geol., 1973, Mem. 2, 766 pp.
35. T o z e r E.T. Xenodiscacean Ammonoids and their bearing on the discrimination of the Permo-Triassic boundary. - Geol. Mag., 1969, vol. 106, N 4, p. 348-361.
36. W a t e r h o u s e J.B. The evolution correlation and paleogeographic significance of the Permian ammonoid family Cyclolobidae. - Lethaia, 1972, vol. 5, N 3, p. 251-270.

И.Ю. Неуструева

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ОСТРАКОД ОТ ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

(на примере развития позднепермских и раннетриасовых остракод в Кузнецком бассейне)

Понятие „этап развития" не имеет в настоящее время точного определения и различные исследователи вкладывают в него разный смысл. По мнению автора, „этап развития" – это не только время существования определенной ассоциации таксонов той или иной группы фауны, но такой промежуток времени, в течение которого происходит развитие этой ассоциации от ее возникновения до исчезновения. Как указывает В.В. Меннер, „в каждом более или менее выраженном этапе, вне зависимости, от его порядка, отчетливо выделяются три стадии": 1-я – становления; 2-я – расцвета; 3-я – угасания фауны [4, с. 253]. Это утверждение безусловно справедливо для идеального проявления этапности развития организмов, когда их эволюция протекает в относительно стабильных или постепенно однонаправленно изменяющихся физико-географических условиях. Однако изучая конкретный материал, исследователь не всегда имеет возможность различить все три стадии в одном этапе развития фауны. В одних случаях это объясняется неполнотой геологической летописи (выпадением из разреза тех или иных слоев, а следовательно и комплексов ископаемых), в других – резкими изменениями физико-географической обстановки, которые нарушали постепенность эволюции фауны.

Процесс развития остракод в поздней перми и раннем триасе в Кузнецком бассейне может служить иллюстрацией к указанным двум типам проявления этапности в развитии фауны. Накопленный к настоящему времени большой фактический материал по остракодам кольчугинской серии и мальцевской свиты, отраженный в работах Т.Н. Спижарского [8], М.И. Мандельштама [3], М.А. Решетниковой [7], а также данные автора [6, 10] позволяют достаточно полно представить процесс развития остракод в течение поздней перми и раннего триаса в Кузнецком бассейне.

Анализ изменения комплексов остракод по разрезу кольчугинской серии и мальцевской свиты свидетельствует о наличии двух этапов в их развитии: позднепермского и раннетриасового. Основанием для выделения указанных этапов служит коренное изменение систематического состава остракод, фиксируемое на границе этих двух стратиграфических подразделений.

Каждый из установленных этапов характеризуется специфическими чертами развития остракод, обусловленными определенным направлением и скоростью изменения физико-географической обстановки. В пределах каждого этапа происходит последовательная смена

комплексов остракод, отличающихся друг от друга по видовому (а иногда и родовому) составу, но связанных между собой присутствием общих видов, пользующихся широким стратиграфическим распространением.

Позднепермский этап характеризуется сравнительно плавным ходом развития фауны остракод, происходившим за счет постепенного исчезновения древних форм и появления молодых. Это объясняется отсутствием сколько-нибудь значительных перерывов в осадконакоплении в течение позднепермской эпохи в Кузбассе и сохранением относительно однообразной физико-географической обстановки, которая в свою очередь обусловила сравнительную однородность гидрохимического и температурного режимов существовавших водоемов. Накопление осадков кольчугинской серии происходило в аллювиально-озерных и болотных условиях, в обстановке умеренного влажного климата.

Господствовавшим типом водоемов поздней перми, в которых обитали остракоды, были мелководные, гумифицированные, периодически заболачивающиеся слабо минерализованные озера, располагавшиеся на аллювиальной равнине.

Исключение составляют лишь осадки нижней части кузнецкой свиты, отлагавшиеся в солоноватоводном бассейне.

На фоне общего плавного развития остракод поздней перми выделяются отдельные рубежи, к которым приурочены моменты наиболее интенсивного видообразования, или наоборот - гибели существовавших ранее видов. В ходе развития остракод поздней перми Кузбасса отчетливо выделяются три стадии (или подэтапа): 1-я стадия становления; 2-я стадия расцвета; 3-я стадия угасания.

Стадия становления соответствует времени накопления кузнецкой свиты. Специфическими чертами комплексов остракод являются присутствие солоноватоводных остракод рода Tomiellina, значительная роль эврибионтных форм родов Iniella и Suriekowella, небольшое количество представителей родов Darwinula, Darwinuloides, Tomiella и Kemeroviana, относительная бедность видового состава остракод и редкая их встречаемость.

Стадия расцвета позднепермских остракод Кузбасса охватывает время накопления казанково-маркинской, ускатской и ленинской свит. Она характеризуется пышным развитием видов родов Tomiella и Darwinula, а также родов Darwinuloides, Kemeroviana, Iniella, большой частотой встречаемости их остатков в разрезе и на площади. Рубеж, знаменующий наступление стадии расцвета в развитии остракод, фиксируется вблизи нижней границы казанково-маркинской свиты.

Стадия угасания в развитии остракод наступает в начале грамотеинского времени, когда озерные фации уступают место аллювиальным и болотным. Количество остракод резко сокращается; нового видообразования не происходит. Таким образом, граница между ленинской и грамотеинской свитами (уровень пласта угля 60) отмечена массовым исчезновением родов и видов остракод. Последняя

вспышка видообразования отмечается в конце тайлуганского времени. Но новые виды возникают лишь среди представителей рода Darwinula. Цитериды вымирают в начале тайлуганского времени (табл. 1, см. вкл.).

Наступление нового - раннетриасового - этапа в развитии остракод в начале мальцевского времени ознаменовано коренным изменением в их систематическом составе по сравнению с позднепермскими комплексами. Из двадцати видов, составляющих комплекс остракод 1-й подсвиты мальцевской свиты, лишь один вид - Darwinula altibis Mand. - известен из нижележащих отложений. Перелом в развитии остракод Кузнецкого бассейна на рубеже пермской и триасовой эпох выразился в исчезновении почти всех видов, существовавших ранее, в новом видообразовании родов Darwinula, Gerdalia и Darwinuloides, а также в проникновении в Кузнецкий бассейн раннетриасовых видов из других регионов.

Резкая смена комплексов остракод на рубеже перми и триаса в рассматриваемом районе обусловлена с одной стороны - наличием перерыва в осадконакоплении, отмечающегося на границе тайлуганской и мальцевской свит, а с другой стороны - перестройкой физико-географической обстановки и эволюцией самой фауны. В начале раннего триаса гумидный климат, господствовавший на территории Кузбасса в поздней перми, сменился более сухим и жарким, вследствие чего прекратился процесс углеобразования. Изменился гидрохимический и температурный режим озерных водоемов, в которых обитали остракоды. Если в позднепермскую эпоху были распространены гумифицированные, слабо минерализованные заболачивающиеся озера с кислой реакцией среды, то в раннем триасе озера характеризовались более высоким содержанием минеральных солей, нейтральной или щелочной реакцией среды.

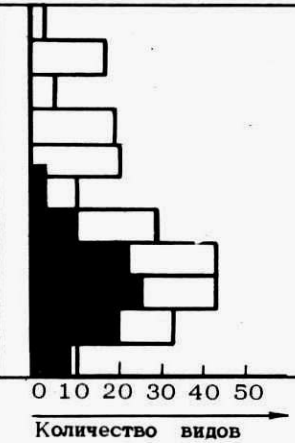
В раннетриасовом этапе развития остракод отдельные стадии фиксируются менее четко, чем в позднепермском этапе. Но в течение раннего триаса также выделяются отдельные рубежи, вблизи которых отмечается массовое появление новых форм или исчезновение древних.

Комплекс остракод I подсвиты мальцевской свиты представлен 20 видами, относящимися к трем родам семейства Darwinulidae: Darwinula, Gerdalia и Darwinuloides. В этом комплексе, наряду с местными формами, содержатся виды, известные из нижнетриасовых (ветлужских) отложений Русской платформы и Прикаспийской впадины: Darwinula pseudoinornata Bel., D. regia Misch., D. postparallela Misch., D. ovalis Gleb., Gerdalia weilugensis Bel., G. clara Misch. [1, 2, 5]. Присутствие указанных видов дает основание сопоставлять нижнюю часть мальцевской свиты с ветлужской серией европейской части СССР и датировать ее индским возрастом. Характерными чертами комплекса остракод I подсвиты мальцевской свиты являются богатство видового состава, совместное присутствие местных форм и иммигрантов, нормальные и крупные размеры раковин остракод, большая частота

Таблица 2

Соотношение границ стратиграфических подразделений верхнепермских и нижнетриасовых отложений Кузнецкого бассейна и рубежей в развитии остракод

Система	Отдел	Серия	Подсерия	Свита	Подсвита	Соотношение дарвинулид и цитерид (по числу видов)	Этапы развития остракод	Подэтапы (стадии) развития остракод
Триасовая	Нижний	I		Мальцевская	IV		Раннетриасовый	Оленекский подэтап (II)
					III			
					II			Индский подэтап (I)
					I			
Пермская	Верхний	Кольчугинская	Ерунаковская	Тайлуганская			Позднепермский	Стадия угасания (III подэтап)
				Грамотеинская				
				Ленинская				Стадия расцвета (II подэтап)
			Ильинская	Ускатская				
				Казанково-маркинская				
				Кузнецкая	верхняя			Стадия становления (I подэтап)
					нижняя			



дарвинулиды
цитериды

встречаемости остатков остракод в разрезе и на площади. Следует отметить, что большинство видов, составляющих рассматриваемый комплекс, встречаются уже вблизи самой подошвы мальцевской свиты (на 25 см выше ее нижней границы) и представлены массовым количеством экземпляров.

Таким образом, комплекс остракод I подсвиты мальцевской свиты, хотя и является первым раннетриасовым комплексом в Кузнецком бассейне, но характеризуется чертами, свойственными скорее ассоциации форм, знаменующих стадию расцвета в развитии фауны, чем стадию становления.

Возможно, что отмеченные выше особенности данного комплекса остракод объясняются наличием перерыва в осадконакоплении в начале триасового периода, вследствие чего мы не наблюдаем ассоциации форм, характеризующих стадию становления раннетриасового этапа развития остракод.

Присутствие в I подсвите мальцевской свиты значительного количества видов-иммигрантов дает основание предполагать, что рассматриваемый комплекс остракод формировался за пределами Кузнецкого бассейна и лишь при наступлении благоприятных условий получил в этом районе дальнейшее развитие.

Во II подсвите мальцевской свиты остатки остракод встречаются крайне редко. Почти полное отсутствие фаунистических остатков в данных отложениях объясняется, видимо, неблагоприятной обстановкой для обитания бентоса. Как показали литолого-фациальные исследования, проведенные Г.П. Радченко и В.Т. Белоусовой, ухудшение условий обитания бентоса во время отложения II подсвиты мальцевской свиты связано с углублением существовавшего на территории Кузбасса озерного водоема.

Наиболее четкий рубеж в развитии остракод раннего триаса Кузнецкого бассейна отмечается вблизи нижней границы III подсвиты мальцевской свиты, где наблюдается массовое появление новых видов родов Darwinula, Suchonella, Gerdalia и Darwinuloides. Обновление остракодового комплекса позволяет рассматривать этот рубеж как границу между индским и оленекским ярусами. В пользу такой интерпретации свидетельствует исчезновение большинства форм, характерных для ветлужских отложений, а также морфологические изменения раковин рода Darwinula, которые привели к преобладанию в комплексе форм с удлиненными раковинами и приостренным передним концом. Подобный облик дарвинул отмечается Н.Н. Старожиловой в отложениях оленекского яруса Прикаспийской впадины [2]. Помимо эволюционных изменений остракод рода Darwinula рассматриваемый рубеж ознаменован и сменой физико-географической обстановки, выразившейся в дальнейшем усилении аридизации климата и проявлении вулканической деятельности. Эти факторы в свою очередь обусловили изменение гидрохимического режима континентальных водоемов: увеличилось содержание минеральных солей в воде, изменился и состав донных отложений, в которых отмечается высокое содержание пирокластического материала.

Видимо, этими особенностями объясняется пышное развитие в это время представителей рода Suchonella, для обитания которых были наиболее благоприятны мелководные озера с теплой водой, богатой минеральными солями.

Следующий рубеж в развитии раннетриасовых остракод Кузбасса фиксируется вблизи нижней границы IV подсвиты мальцевской свиты. Он характеризуется исчезновением большинства видов, существовавших ранее, и отсутствием нового видообразования. Остатки остракод встречаются редко. Эти черты свидетельствуют о наступлении стадии угасания в развитии раннетриасовых остракод Кузбасса.

Таким образом на протяжении раннего триаса в развитии остракод не наблюдается последовательной смены трех стдий, как в позднепермском этапе развития этой группы фауны. В раннем триасе развитие остракод происходит прерывисто, скачкообразно. Отсутствует ассоциация форм, характеризующаяся чертами, свойственными комплексам стадии становления фауны, что объясняется выпадением из разреза нижней части нижнетриасовых отложений. Резкое обеднение бентосной фауны во время отложения II подсвиты мальцевской свиты связано с углублением существовавшего озерного водоема. Обновление состава остракод III подсвиты мальцевской свиты было вызвано изменением гидрохимического режима озер и обмелением.

Рассмотренные данные о развитии остракод в поздней перми и раннем триасе в Кузнецком бассейне позволяют сделать следующие выводы.

При длительном сохранении сравнительно однородных физико-географических условий в континентальных водоемах, или при их постепенном однонаправленном изменении, в отдельном этапе развития фауны выявляются три стадии: становления, расцвета и угасания.

При резких изменениях внешних условий, или перерывах в осадконакоплении плавный ход развития фауны в континентальных бассейнах нарушается, а отдельные стадии развития либо совсем не фиксируются, либо выражены менее четко, чем при постепенно изменяющейся физико-географической обстановке.

Выявление этапов и рубежей в развитии остракод в Кузнецком бассейне способствует решению ряда стратиграфических вопросов. Так, непрерывность развития остракод начиная с раннекузнецкого времени, генетическая связь кузнецкого комплекса с ильинским и ерунаковским позволяют рассматривать всю кольчугинскую фауну остракод как единый этап ее развития и относить его по времени к позней перми.

Рубеж, разделяющий этапы развития изученных остракод, соответствует границе между пермской и триасовой системами. Рубежи, разделяющие стадии (или подэтапы) в развитии остракод, могут быть использованы при уточнении границ между ярусами.

Литература

1. Белоусова З.Д. Остракоды нижнего триаса. - Бюлл. МОИП, отд. геол., 1961, т. XXXV1 (1), с. 127-147.
2. Липатова В.В., Старожилова Н.Н. Стратиграфия и остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья. Саратов, 1968, с. 1-190.
3. Мандельштам М.И. Остракоды угленосных отложений Кузнецкого бассейна. - В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых флоры и фауны пермских отложений Кузнецкого бассейна. М., 1956, с. 58-109.
4. Меннер В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. - Тр. геол. инст. АН СССР, 1962, вып. 65, с. 1-373.
5. Мишина Е.М. Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1966, № 12, с. 95-112.
6. Неуструева И.Ю. Верхнепермские остракоды Кузнецкого бассейна. - В кн.: Континентальный верхний палеозой и мезозой Сибири и Центрального Казахстана. Л., 1966, с. 54-97.
7. Решетникова М.А. Материалы к изучению остракод угленосных отложений верхнего палеозоя Кузнецкого бассейна. - Тр. СНИИГГИМС, сер. нефт. геол., 1960, вып. 8, с. 134-143.
8. Спижарский Т.Н. Ostracoda кольчугинской свиты угленосных осадков Кузнецкого бассейна. - Тр. ЦНИГРИ, 1937, вып. 97, с. 139-172.
9. Шнейдер Г.Ф., Мандельштам М.И. Отряд Ostracoda. Раковинчатые раки. - В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. УII. Триасовая система. М.-Л., 1947, с. 179-185.
10. Neustrueva I.Yu. Sur la paléoécologie des Ostracodes d'eau douce du Pérmien supérieur et du Trias inférieur du bassin houiller de Kouznetsk. - Bull. Centre Rech. Pau-SNPA, 1971, vol. 5 suppl., c. 747-754.

Л.Б. Милова

СМЕНА КОМПЛЕКСОВ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ НА ГРАНИЦЕ ТРИАСА И ЮРЫ В БАССЕЙНЕ Р. ГИЖИГИ (ПРИОХОТЬЕ)

В основу данного доклада положены стратиграфические и палеонтологические материалы, полученные автором при изучении триаса и юры в бассейне р. Гижиги (Приохотье).

В верхнетриасовых и нижнеюрских отложениях изученного района установлено широкое распространение остатков двустворчатых моллюсков, особенно из отряда Anisomyaria. Крайне редко встречаются головоногие и несколько чаще остатки брахиопод и гастропод.

В результате биостратиграфического анализа богатых комплексов двустворчатых моллюсков в изученных разрезах нами разработана детальная схема стратиграфии верхнего триаса и нижней юры для бассейна р. Гижиги и выявлена этапность в развитии анизомиарий.

В верхнем триасе устанавливаются 7 фаунистических комплексов (3 - для карнийских и 4 - для норийских и норийско-рэтских отложений), а в нижней юре - комплексы нижней и верхней частей нижнего лейаса и верхов среднего лейаса.

Биостратиграфическое расчленение верхнетриасовых и нижнеюрских отложений произведено на основании последовательной смены в разрезах комплексов анизомиарий и других беспозвоночных с учетом литолого-фациальных особенностей отложений. Каждой выделенной толще соответствует свой комплекс остатков фауны.

Карнийские комплексы. Фаунистические остатки в нижней толще карнийского яруса относительно редки. В основном они представлены мелкими отпечатками и ядрами Halobia zhilnensis Polub. (msc.), близкими к некоторым Daonella, но с маленькими передними ушками. По-видимому, эти Halobia занимают промежуточное положение между Daonella и Halobia. В средней и верхней частях толщи появляются типичные Halobia. Большинство их обладают прямыми ребрышками, как Halobia charlyana Mojs., H. atsuensis Tok., H. subsedaka Tok., но встречаются Halobia и с надломом ребер - Halobia zitteli Lindstr. Указанный комплекс наибольшее сходство обнаруживает с раннекарнийскими фаунами Японии из серии Ацу, Тимора, Канадского Арктического архипелага и Альп.

Средняя толща карнийского яруса характеризуется обилием в ее фаунистическом комплексе разнообразных галобий: Halobia indigirensis Popow, H. subfallax Efim., H. zitteli Lindstr., H. hochstetteri Mojs., H. ornatissima Smith., H. superba Mojs., H. austriaca Mojs., реже присутствуют Meleagrinella sp., Myophoria laevigata Ziet., Leda cf. janensis Kipar. Наиболее богато представлены Halobia indigirensis Popow, H. subfallax Efim. и H. zitteli Lindstr., характерные для среднекарнийских отложений, распространенных в бассейне рек Яны, Индигирки, Колымы, Яны-Охотской, Омолонского массива. Позднекарнийские виды Halobia superba Mojs., H. austriaca Mojs. и H. ornatissima Smith появляются в верхней части средней толщи.

Верхняя толща карнийских отложений также характеризуется преобладанием в ее фаунистическом комплексе галобий. Резко доминирует Halobia austriaca Mojs. и присутствуют H. superba Mojs., H. obruchevi Kipar. (появляется впервые), H. kolymensis Kipar., H. cf. brooksi Smith, H. asperella Polub.

Комплекс галобий верхней толщи карнийского яруса имеет большое сходство с позднекарнийским их комплексом Канады, Калифорнии и Альп.

Граница карнийского и норийского ярусов на исследованной территории легко устанавливается как на основании резкой смены литологического состава пород, так и по появлению в отложениях разнообразных моллюсков, относящихся к родам Oxytoma, Otapiria, Tosapecten, Chlamys, Entolium, Triaphorus, Ochotomya.

Отложения с массовым появлением этих двустворок, начинающих резко преобладать над галобиями, отнесены нами к самым нижним слоям норийского яруса – слоям с Tosapecten-Otapiria, в их основании и проводится граница между карнийским и норийским ярусами. В нижней толще норийского яруса исследованного района выделяются три последовательно сменяющихся по разрезу комплекса фауны. Первый снизу комплекс характеризует выделяемые слои с Tosapecten-Otapiria. Он состоит из Tosapecten suzukii (Kob.), T. hiemalis (Tell.), T. subhiemalis (Kipar.), Otapiria ussuriensis (Vor.), O. dubia (Ichik.), O. dubia annulata Polub., Halobia aotii Kob. et Ichik., H. stapfi Kittl., H. cf. fallax Mojs., Oxytoma (Palmoxytoma) mojsisovicsi Tell., O. czekanowskii Tell., O. anadyrensis Efim., Entolium kolymaense Kipar., Chlamys (Ochotochlamys) gizhigensis Polub., Ch. ex gr. mojsisovicsi Kob. et Ichik., Monotis ex gr. scutiformis (Tell.).

Следующий выше однообразный комплекс анизомиарий характеризует слои с Monotis scutiformis. Вместе с этим видом, включая его вариететы typica Kipar., daonellaeformis Kipar., multicostata (Kipar.), в комплекс входят редкие Halobia sp. indet. и другие двустворки – Oxytoma (P.) mojsisovicsi Tell., O. czekanowskii Tell., Entolium kolymaense Kipar.

Верхние слои нижней толщи норийских отложений охарактеризованы обильными остатками Monotis группы Monotis ochotica. Кроме M. ochotica в этом комплексе содержатся Monotis sublaevis (Tell.), M. jakutica (Tell.), Meleagrinella formosa Vozin, Oxytoma (P.) mojsisovicsi Tell., O. anadyrensis Efim., O. zitteli Tell., O. czekanowskii Tell., Entolium kolymaense Kipar., Chlamys (Camptochlamys) inspecta Kipar., Ch. (Ochotochlamys) noricus Mil., Ch. (O.?) turomtchensis Mil., Tosapecten suzukii (Kob.), T. hiemalis (Tell.), T. subhiemalis (Kipar.), T. chivatchensis Mil. et Polub., Lima transversa Polub., Gryphaea arcuataeformis Kipar., G. keilhaui Boehm и др. Характерными в основном только для этих слоев являются Oxytoma anadyrensis Efim., Chlamys (Ochotochlamys) noricus Mil., Ch. (O.?) turomtchensis Mil.

Верхняя (надмонотисовая) толща поздненорийского и рэтского возраста охарактеризована богатым комплексом двустворчатых моллюсков, более редких брахиопод и гастропод. Комплекс изученных анизомиарий надмонотисовой толщи представлен следующими видами

и подвидами: Oxytoma (Palmoxytoma) mojsisovicsi Tell., O. (P.) mojsisovicsi raricostata Mil., O. mojsisovicsi var. yeharai Kob. et Ichik., O. (P.) gizhigensis Mil., O. (P.) koniensis Tuchk., Otapiria cf. pseudooriginalis (Zakh.), Meleagrinella formosa Vozin, Entolium kolymaense Kipar., E. kolymaense pachyfibrosum Mil., Chlamys mojsisovicsi Kob. et Ichik., Ch. (Camptochlamys) inspecta Kipar., Kolymonectes (?) koniensis (Tuchk.), Camptonectes (?) sublens Mil., Lyssochlamys ochotica Kipar., Tosapecten suzukii (Kob.), T. hiemalis (Tell.), T. subhiemalis (Kipar.), T. cf. pseudohiemalis Kob. et Ichik., T. subhiemalis wittenburgi Mil. subsp. nov., T. efimovae Polub., Lima transversa Polub., Gryphaea arcuataeformis Kipar., G. keilhaui Boehm, Pseudomytiloides aff. rassochaensis Polub., Modiolus minutus Goldf., Minetrigonia anadyrensis Kipar., M. suttonensis sibirica Kipar., Anodontophora lettica (Quenst.), A. sublettica Kipar., A. aff. ovalis Trechm., Triaphorus multiformis Kipar., Palaeopharus buriji Kipar., Ochotomya anmandykanensis (Tuchk.), O. terechovae Polub., O. anyuensis Polub.

Из вышеописанного комплекса многие виды и подвиды являются характерными и для нижней толщи норийского яруса. К ним относятся Oxytoma (P.) mojsisovicsi Tell., Meleagrinella formosa Vozin, Entolium kolymaense Kipar., Chlamys mojsisovicsi Kob. et Ichik., Ch. (Camptochlamys) inspecta Kipar., Tosapecten suzukii (Kob.), T. hiemalis (Tell.), T. subhiemalis (Kipar.), Lima transversa Polub., Gryphaea arcuataeformis Kipar., G. keilhaui Boehm., Palaeopharus buriji Kipar.

Из всего комплекса надмонотисовой толщи неизвестны в более низких слоях следующие виды и подвиды: Oxytoma (P.) gizhigensis Mil., O. (P.) mojsisovicsi raricostata Mil., O. (P.) koniensis Tuchk., Otapiria cf. pseudooriginalis (Zakh.), Entolium kolymaense pachyfibrosum Mil., Camptonectes (?) sublens Mil., Kolymonectes (?) koniensis (Tuchk.), Lyssochlamys ochotica Kipar., Tosapecten subhiemalis wittenburgi Mil., Modiolus minutus (Goldf.), Pseudomytiloides aff. rassochaensis Polub., Minetrigonia suttonensis sibirica Kipar., M. anadyrensis Kipar., Anodontophora lettica (Quenst.), A. sublettica Kipar., A. aff. ovalis Trechm., Triaphorus multiformis Kipar., Ochotomya terechovae Polub., O. anjuensis Polub., O. anmandykanensis (Tuchk.).

Из этого списка один вид рэтский. Это - Modiolus minutus (Goldf.), известный из рэтских отложений Швейцарии, Италии и Швеции.

Снизу вверх по разрезу надмонотисовой толщи всюду происходит постепенное качественное обеднение комплекса. В нижней части

часто встречаются роды Nucula, Parallelodon, Palaeoneilo, Modiolus, Minetrigonia и другие, которые, видимо, не проходят в верхнюю половину толщи. Наряду с ними устанавливаются более длительно эволюционирующие виды. К ним относятся группа Tosapecten suzukii (Kob.), Oxytoma (Palmoxytoma) mojsisovicsi Tell., Entolium kolymaense Kipar., Chlamys mojsisovicsi Kob. et Inchik., Lima transversa Polub. и другие, которые появились в ранненорийское время и продолжали свое развитие вплоть до начала геттангского века. Предки Tosapecten в изученном районе известны из нижнекарнийских отложений. Выше по разрезу в самых низах норийского яруса появляется сильно варьирующий вид Tosapecten suzukii, давший начало многочисленным видам (подвидам), характерным для определенных частей разреза позднего триаса. Самым молодым представителем группы T. suzukii является T. efimovae, остатки которого многочисленны в верхней части надмонотисовой толщи.

Для этой части разреза характерно также появление немногочисленных видов, промежуточных между позднетриасовыми и лейасовыми видами, - Oxytoma (Palmoxytoma) mojsisovicsi raricostata Mil. (msc.), предшественник юрской O. (P.) cygnipes (Young et Bird), Pseudomytiloides aff. rassochaensis Polub., близкий к лейасовому виду P. rassochaensis Polub., Kolymonectes (?) koniensis (Tuchk.), близкий к лейасовым представителям рода Kolymonectes и др.

В изученном районе, как и на всем Северо-Востоке, не имеется достаточных палеонтологических данных, чтобы отделить отложения собственно рэтского яруса от норийских. Ни в одном из исследованных нами непрерывных разрезов триаса и юры не встречено характерного комплекса фауны рэтского яруса. Трудности выделения последнего, возможно, заключаются в том, что на Северо-Востоке в самой верхней части надмонотисовой толщи (слои, непосредственно подстилающие зону Psiloceras planorbis) пока не найдены аммониты.

В бассейне р. Гижиги на верхненорийско-рэтской толще согласно залегают нижнелейасовые отложения. В изученном разрезе, насколько можно судить по остаткам аммоноидей (Psiloceras и Schlotheimia), имеется биостратиграфически полный разрез геттангского яруса, который охарактеризован эндемичным для Северо-Востока комплексом анизомиарий: Meleagrinella subolifex Polub., Otapiria (?) originalis (Kipar.), O. pseudooriginalis (Zakh.), Lima transversa Polub., Pseudomytiloides sinuosus Polub., P. latus Polub.

В синемюрских отложениях, содержащих аммониты Arietites и Schlotheimia, могут быть выделены аналоги обоих подъярусов. Комплекс двустворчатых моллюсков тесно связан с геттангским, но отличается по видовому составу от последнего. Как и геттангские, он является эндемичным для Северо-Востока СССР и представлен следующими видами: Otapiria limaeformis Zakh., O. omolo-

Таблица

Схема стратиграфии верхнетриасовых и нижнеюрских отложений бассейна реки Гижиги

Система	Отдел	Ярус	Толща	Слои	Литологический состав и характерные комплексы двустворчатых моллюсков	Мощность, м
Юрская	Нижний	Плинсбахский			Алевролиты, туфопесчаники, туфы андезито-базальтов, гравелиты и конгломераты. Фауна - Oxytoma (P.) cygnipes (Y. et B.), O. inaequivalvis sibirica Mil., O. koniensis liassica Mil., Harpax laevigatus Orb., H. spinosus Sow.	40
		Синемюрский		Angulaticeras sp.	Алевролиты, глинистые сланцы, туфы и туффиты андезито-базальтового состава. Фауна - Otapiria limaeformis Zakh., O. limaeformis affecta Polub., O. omolonica Polub., O. ex gr. marschalli (Trechm.), Pseudomytiloides rassochaensis Polub.	80
				Arietites libratus		
		Геттангский		Schlotheimia sp.	Алевролиты, глинистые и глинисто-алевролитовые сланцы, песчаники, туфогенные породы. Фауна - Otapiria(?) originalis (Kipar.), O. pseudooriginalis (Zakh.), Meleagrinella subolifex Polub., Lima transversa Polub., Pseudomytiloides sinuosus Polub.	120
				Psiloceras ex gr. viligense		
		Рэтский	Верхняя надмонотисовая		Алевролиты, аргиллиты, глинисто-алевритовые сланцы, литокристаллокластические туфы и туффиты андезитов и базальтов. Богатый комплекс пелеципод, относящихся к родам Oxytoma, Meleagrinella, Entolium, Chlamys, Camptonectes, Tosapecten, Lima, Antiquilima, Gryphaea, Harpax, Anodontophora, Triaphorus, Palaeopharus, Ochotomya	170
				Monotis ochotica	Известняки-ракушечники и известковистые алевролиты. Фауна - Monotis ochotica (Keys.) с вариететами (eurhachis Tell., pachypleura Tell., densistriata Tell., spersicostata Tell., aequicostata Kipar.), M. jakutica (Tell.), M. sublaevis (Tell.)	26
Триасовая	Верхний	Норийский	Нижняя	Monotis scutiformis	Известняки-ракушечники. Фауна - Monotis scutiformis (Tell.) с вариететами (daonellaeformis Kipar., typica Kipar., kolymica (Kipar.), multicostata (Kipar.)	2.5
				Tosapecten-Otapiria	Известковистые алевролиты. Фауна - Tosapecten suzukii (Kob.), T. hiemalis (Tell.), T. subhiemalis (Kipar.), Entolium kolymaense Kipar., Otapiria ussuriensis (Vor.), O. dubia (Ichik.), Halobia aotii Kob. et Ichik., H. stapfi Kittl	6.5
		Карнийский	Верхняя	Halobia austriaca	Глинистые и глинисто-алевритовые сланцы с редкими прослоями известняков. Фауна - Halobia austriaca Mojs., H. superba Mojs., H. obruchevi Kipar., H. kolymensis Kipar., H. asperella Polub.	80-85
			Средняя	Halobia subfallax	Алевролиты, глинисто-алевритовые сланцы и аргиллиты с прослоями известняков и алевритовых песчаников. Фауна - Halobia indigirensis Popow, H. subfallax Efim., H. zitteli Lindstr., H. hochstetteri Mojs., H. ornatissima Smith., Chlamys (Ochotochlamys) vodopadnyensis Mil.	180-200
			Нижняя	Halobia charlyana	Глинистые и глинисто-алевритовые сланцы с прослоями известняков и многочисленными известково-глинистыми конкрециями. Фауна - Halobia charlyana Mojs., H. atsuensis Tok., H. subsedaka Tok., H. zhilnensis Polub.	130-135

nica Polub., O. ex gr. marschalli (Trechm.), Pseudomytiloides rassochaensis Polub. и др.

Отложения среднего лейаса охарактеризованы богатым комплексом двустворчатых моллюсков Oxytoma (Palmoxytoma) cygnipes (Young et Bird), O. inaequivalvis sibirica Mil., O. (P.) koniensis liassica Mill.. Velata viligaensis Tuchk., Harpax laevigatus Orb., которые, скорее всего, соответствуют домерскому подъярусу плинсбахского яруса. Нижнеплинсбахские отложения в изученном районе палеонтологически не охарактеризованы.

Вышеизложенные материалы сведены в схему стратиграфического расчленения верхнетриасовых и нижнеюрских отложений рассматриваемого района (см. таблицу).

К.М. Худолей

БИОСТРАТИГРАФИЯ ЮРЫ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АММОНОИДЕЙ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ТИХОГО ОКЕАНА

Образования юрской системы в Тихоокеанском секторе нашей планеты распространены широко и образуют почти непрерывную полосу по обоим побережьям океана. Эти отложения, а также встречающиеся в них органические остатки изучались многочисленными исследователями. Автор при критическом анализе палеонтологических работ старался придерживаться родовых диагнозов, приведенных в классических работах Д. Аркелла [2, 3], где рассмотрены также очень важные материалы по биостратиграфии и палеонтологии юры и указана почти вся изданная по этим вопросам литература.

Данные по территории СССР приводятся в книге „Стратиграфия СССР" Юрская система [1], сведения о стратиграфии и аммоноидеях Японских островов имеются в работе Х. Такахаши [8], Новой Гвинеи и прилегающих районов – у Г. Вестермана и Т. Гетти [11], Новой Зеландии – у С. Стевенса [7], юга Аляски – у Г. Вестермана [9, 10], Канады – у Г. Фребольда и Г. Типпера [4], США у Р. Имлея [5], Кубы – у К.М. Худолея и Г. Фуррасолы [6], Южной Америки – у Г. Верма и Г. Вестермана [12].

В настоящее время в юрской системе выделяются следующие ярусы.

Геттангский ярус расчленяется на две части: нижнюю, соответствующую зоне „planorbis", и верхнюю, соответствующую зоне „angulata". Нижний подъярус на северо-востоке Азии охарактеризован родом Psiloceras, на побережье Северной Америки – Psiloceras, Alsatites, в Новой Зеландии и на севере Южной Америки – Psiloceras, а в Чили выделяются три местные подзоны (снизу вверх): P. planorbis, P. plicatulus, P. johnstoni. Верхняя часть на северо-востоке Азии и побережье Северной Америки содержит роды Waehneroceras, Schlotheimia,

в Новой Зеландии - Waehneroceras, Saxoceras, Disamphiceras, Schlotheimia и Lagueoceras, в Чили - Schlotheimia. В Индонезии нижнюю и верхнюю части выделить невозможно, но ярус устанавливается по родам Psiloceras, Ectocentrites, Paracaloceras, Pleuracanthites.

Синемюрский ярус более или менее четко делится на две половины: нижнюю в составе зон „bucklandi", „semicostatum", „turneri" и верхнюю - „obtusum", „oxynotum", „raricostatum". На северо-востоке Азии выделяются три местные зоны - Arietites bucklandi, Coroniceras siverti, Angulaticeras kolymicum, на побережье Северной Америки в нижней части встречены Arietites и Arnioceras, а в верхней - Asteroceras, Oxynoticeras, Echioceras. В Индонезии выделяются три части: нижняя с Arietites и Arnioceras, средняя - с Microderoceras, Asteroceras, верхняя - с Oxynoticeras, Echioceras.

В Мексике выделяются три местные зоны, соответствуюшие нижней части яруса: Coroniceras pseudolyra, Arnioceras geometricoides, Euagassiceras subsauzeanum. Вверху встречаются Oxynoticeras и Echioceras. В Южной Америке (Чили и Перу) внизу известны Arietites и Arnioceras, а в верхней части - Asteroceras, Oxynoticeras, Epideroceras.

Плинсбахский ярус делится на нижнюю, соответствующую зонам „jamesoni", „ibex", „davoei", и верхнюю, соответствующую зонам „margaritatus", „spinatum", части. Нижний подъярус на северо-востоке Азии и прилегающих районах (Северо-Тихоокеанская провинция) содержит Polymorphites, в южных районах Аляски и Западной Канады (Северо-Американская провинция) - Uptonia, Prodactylioceras, на побережье Юго-Восточной Азии и прилегающих площадях (Восточно-Азиатская провинция) - Uptonia, Liparoceras, в Южной Америке (Аргентино-Чилийская провинция) - Uptonia, Tragophylloceras. Верхний подъярус в Северо-Тихоокеанской и Северо-Американской провинциях охарактеризован родами Amalthus, Pleuroceras, а в Аргентино-Чилийской провинции - Diaphylloceras, в Мексике - Arieticeras. В Восточно-Азиатской провинции отложений верхнего подъяруса до сих пор не обнаружено.

Тоарский ярус делится на следующие три части: нижний подъярус с зонами „tenuicostatum" и „falcifer" средний - с зонами „bifrons" и „variabilis", верхний - с зонами „thouarsense", „levesque". В Восточно-Азиатской провинции нижняя часть нижнего подъяруса содержит Dactylioceras, Fuciniceras, выше располагаются Harpoceras, Peronoceras, Hildoceras, которые характерны для верхов нижнего подъяруса и низов среднего; средний и верхний подъярусы содержат Haugia, Esericeras. Северо-Тихоокеанская провинция харак-

теризуется нижним подъярусом с местными зонами и подзонами: Tiltoniceras (Ovaticeras?) propinquum, Harpoceras falcifer, с подразделением на три подзоны - Eleganticeras alajaense, Harpoceras exaratum, H. falicifer. Средний подъярус делится на слои с Dactylioceras athleticum, Zugodactilites monestieri, Porpoceras polare, а в верхнем - Pseudolioceras rosenkrentzi. В Северо-Американской провинции опознается нижний подъярус с Dactylioceras и Harpoceras, средний с Peronoceras, Phymatoceras, Haugia, верхний с Grammoceras. В Аргентино-Чилийской провинции нижний подъярус выделяется по Dactylioceras, Harpoceras, средний и верхний подъярусы - по Hildoceras, Collina, Transicoeloceras, Phymatoceras, Pleydellia, Dumortieria, Hammatoceras.

Байосский ярус подразделяется на три подъяруса: нижний, который геологи СССР называют ааленским ярусом, в объеме зон „opalinum", „scissum", „murchisonae"; средний - с зонами „sowerbyi", „sauzei", „humphiesianum", верхний - в объеме „subfurcatum", „garantiana", „parkinsoni". В Северо-Тихоокеанской провинции ярус охарактеризован слабо, в нижней части известны только Pseudolioceras, средний подъярус - с Arkelloceras, а верхний не установлен. В Северо-Американской провинции в нижнем подъярусе имеются Tmetoceras, Erycitoides, в среднем - Docidoceras, Palabigotites, Skirroceras, Teloceras, в низах верхнего подъяруса - Magasphaeroceras. В Восточно-Азиатской провинции нижний подъярус не установлен, в среднем встречены Docidoceras, Fontannesia, Chondroceras, Stephanoceras, а в верхнем - Cadomites. Аргентино-Чилийская провинция содержит роды нижнего подъяруса - Bredyia, Podagrosiceras, Eudmetoceras, средний подъярус - Sonnina, Otoites, Stephanoceras, верхний - Teloceras, Megasphaeroceras, Normannites, Spiroceras.

Батский ярус состоит из трех подъярусов: нижнего - зона „zigzag", среднего - зоны „pogracilis", „subcontractus", верхнего - „retrocostatum", „discus". В Восточно-Азиатской провинции, видимо, присутствуют все три подъяруса с Oppelia, Rugiferites, Bullatimorphites. В Мексикано-Кубинской провинции (Мексика, Центральная Америка, Карибия) установлен нижний подъярус с Zigzagiceras и средний с Epistrenoceras. В Аргентино-Чилийской провинции известен только верхний подъярус с Epistrenoceras, Prohecticoceras, Choffatia,

В Северо-Тихоокеанской и Северо-Американской провинциях распространены Arctocephalites и Cranocephalites, возраст которых до сих пор еще окончательно не решен. Большинство стратиграфов склонны их рассматривать как батские, некоторые (И.И. Тучков, J. Callamon, T. Birkelund) считают, что они появились в раннем байоссе, но Аркелл полагал их первое появление

только в келловее совместно с Arcticoceras. По этой причине корреляция отложений, расположенных к северу от 40° с. ш., с образованиями, находящимися к югу от этой линии, до сих пор носит условный характер.

Келловейский ярус делится на три подъяруса: нижний с зонами „macrocephalus", „koenigi", „calloviense", средний - с зонами „jason", „coranatum", верхний - с зонами „athleta", „lamberti". В Северо-Тихоокеанской провинции известен нижний подъярус с Arcticoceras, Seymorites, Cadoceras, и, возможно, верхняя часть верхнего подъяруса с Quenstedtoceras. Северо-Американская провинция содержит нижний подъярус с Arcticoceras, Warrenoceras, Gowericeras, Kepplerites, Imlayoceras, средний - с Pseudocadoceras и верхний - с Quenstedtoceras. В Восточно-Азиатской провинции ярус делится на две части: внизу находятся Kamptokephalites, Encycloceras, Indocephalites, Kamptokephalites, Dolikephalites, Indocycloceras, а выше - Peltoceras и Sublunuloceras. В Мексикано-Кубиньской провинции нижний и средний подъярусы содержат Xenocephalites, Eurycephalites, Reineckeia, Erymnoceras, верхний подъярус - Peltoceras и Perisphinctidae. Аргентино-Чилийская провинция отличается некоторым своеобразием и в нижнем подъярусе встречены Macrocephalites и Perisphinctidae. Вышележащие части нижнего и среднего подъярусов характеризуются родами Choffatia, Indocephalites, Reineckeia, Kosmoceras, верхний подъярус до сих пор не охарактеризован. В Антарктиде известны Macricephalites и Nequeniceras.

Оксфордский ярус расчленяется на нижний подъярус с зонами „mariae", „cordatum", „plicatilis" и верхний - с зонами „cautisnigrae", „decipiens", „variocosta", „pseudocordata", последние зоны раньше объединялись в зону „bimmamatum". В Северо-Тихоокеанской провинции, которая к этому времени охватывала все северное побережье Тихого океана и ограничивалась с юга приблизительно 40° с. ш., подъярусы опознаются наиболее хорошо. Здесь имеются целые комплексы аммоноидей как для нижнего - Quenstedtoceras (Eboraciceras), Cardioceras, (Scarburgiceras), Goliathiceras, Cardioceras (Caroioceras) так и для верхнего - Cardioceras (Subvertebriceras), C. (Cawtoniceras - подъярусов. В Восточно-Азиатской провинции известен только верхний подъярус с Kranaosphinctes и Dichotomosphinctes, а в Мексикано-Кубинской провинции и нижний - с Creniceras, Peltoceras (Parapeltoceras), и верхний - с Dichotomosphinctes, Decipia, Discosphinctes, подъярусы. Верхний подъярус с Euaspidoceras и Perisphinctes находится в Аргентино-Чилийской провинции, а также в Антарктиде - Discosphinctes, Ortosphinctes.

Кимериджский ярус целесообразнее всего делить на две части: нижнюю - с зонами „tenuilobatus", „pseudomutabilis" и

верхнюю - с зоной „beckeri". Нижняя часть известна в Северо-Тихоокеанской провинции - Amoeboceras, в Восточно-Азиатской - Idoceras, Ataxioceras, в Мексикано-Кубинской - Idoceras и Аргентино-Чилийской - Nebrodites, Idoceras. Верхняя часть обнаружена в Восточно-Азиатской - Taramelliceras и Мексикано-Кубинской - Hybonoticeras - провинциях. Обращает на себя внимание резкое обеднение побережий океана аммоноидеями.

Титонский век делится на три части: нижний подъярус с зонами „hybonotum", „tagmersheimense", „triplicatus", „parvinodosum", „vimineus", „palatinum"; средний подъярус с зонами „ciliata", „bavaricum", „palmatus" и верхний подъярус с зонами „delphinensis" и „chaleri". Аммоноидей этого века в Северо-Тихоокеанской провинции найдено поразительно мало. Известны только единичные экземпляры Dorsoplanites, Subplanites, Chetaites, Titanites. В Восточно-Азиатской провинции известны в нижнем подъярусе Aulacosphinctes, Subplanites, в среднем - Pseudolissoceras (Primoryites), Berriasella, в верхнем - Corongoceras, Substeuroceras. Наибольшее количество аммоноидей встречено в Мексикано-Кубинской и Аргентино-Чилийской провинциях. В первой провинции в нижнем подъярусе обнаружены Hybonoticeras, Aulacosphinctoides, Virgatosphinctes, Subplanites, в среднем Durangites, Pseudolissoceras (Primoryites), Kossmatia, в верхнем - Corongoceras, Substeuroceras. Нижняя часть нижнего подъяруса в Аргентино-Чилийской провинции содержит Torquatisphinctes, а в вышележащих отложениях выделяются местные зоны для верхов нижнего и низов среднего подъяруса - Virgatosphinctes mendozanus, для среднего - Pseudolissoceras zitteli, Windhauseniceras internispinosum, для верхнего - Corongoceras alternans, Substeuroceras koeneni. В Антарктиде известны Virgatosphinctes, Blanfordiceras, Berriasella, Bochianites, а в центральной части Тихого океана только титонские аптихи.

Анализ аммоноидей, населявших океан, показал, что в Тихом океане в юрском периоде обитали роды, принадлежащие трем подотрядам: Lytoceratina, Ammonitina, Phylloceratina. Обращает на себя внимание две особенности: 1) небольшое количество представителей подотряда Lytoceratina и 2) широкое распространение родов, принадлежаших подотряду Phylloceratina.

Литоцератины известны преимущественно в отложениях нижней юры, в районах, тяготеющих к Восточному Тетису. Единичные экземпляры их встречены в геттанге Канады. В конце юры, в восточной приэкваториальной части океана, появляется большое количество родов семейства Bochianitidae.

Филлоцератиды присутствуют в отложениях почти всех берегов океана. Они известны и в Бореальном юрском океане. В связи с широким распространением аммоноидей этого подотряда и находкам

его древних форм можно сделать предположение о зарождении значительной части родов этого подотряда в Тихом океане и миграции их в Атлантический, Индийский, Тетис и Бореальный океаны.

Подотряд Ammonitina насчитывает шесть надсемейств, роды которых распространены наиболее широко. Надсемейство Psiloceratacea представлено всеми входящими в него семействами, но наиболее многочисленны роды семейств Psiloceratidae, Schlotheiniidae и Arietidae; из семейств Oxynoticeratidae и Echioceratidae известны только единичные роды. В надсемействе Eoderocerataceae наиболее многообразны представители семейств Eoderoceratidae и Dactylioceratidae. Надсемейство Hildocerataceae насчитывает три семейства, из которых Hildoceratidae наиболее полное, а семейство Graphoceratidae или полностью отсутствует или представлено единичными родами - Ludwigia(?) на Филиппинах и Leioceras в Аргентине. Из одиннадцати семейств Stephanocerataceae шесть представлены относительно многочисленными родами, два - Sphaeroceratidae, Pachyceratidae - единичными родами, а три - Thamboceratidae, Clydoniceratidae, Myaitidae, видимо, целиком отсутствуют. Немногочисленные роды семейств Cardioceratidae и Kosmoceratidae встречаются только в северных частях океана. Батские Tulitidae также малочисленны и приурочены к приэкваториальному поясу. Наиболее количество родов известно в семействах Otoitodae, Stephanoceratidae и Macrocephalitidae. Надсемейство Perisphinctaceae представлено семействами Perisphinctidae и Aspidoceratidae, роды которых наиболее широко распространены, семейство Reineckeiidae насчитывает только два рода, а Morphoceratidae вообще не обнаружено. Не совсем ясно и присутствие семейства Parkinsoniidae, так как обнаруженная на Японских островах Garantianiana очень плохой сохранности. В конце юры (титонский век) появляются три новых семейства: Berriasellidae, наиболее многочисленное по родовому составу, и Olsostephanidae, широко распространенное по приэкваториальной части океана. Имеющийся единственный в Аргентине род Aspidostephanus говорит о наличии семейства Craspeditidae.

Надсемейство Haploceratacea представлено в основном двумя семействами - многочисленными родами Oppeliidae и Haploceratidae, а из байосского семейства Strigoceratidae известен только один род.

Нижняя граница юрского периода устанавливается по появлению семейства Psiloceratidae (основание зоны Psiloceras planorbis). Эта граница с точки зрения этапности развития аммоноидей особых возражений не вызывает, так как в конце норийского века происходит катастрофическое вымирание двадцати семейств, в рэтском веке известно только пять семейств, и в юру переходит только одно семейство - Phylloceratidae. Граница между нижним и средним отделами системы довольно хорошо устанавливается

по появлению в байосе (аалене) трех надсемейств - Haploceratacea, Stephanocerataceae, Perisphinctaceae, и вымиранию надсемейства Eoderocerataceae. Наибольшее количество споров вызывает граница между средним и верхним отделом. На Люксембургском коллоквиуме в 1967 г. было принято решение проводить эту границу по кровле келловейского яруса, в то время как в нашей стране принято проводить границу по основанию келловейского яруса – зона Macrocephalites macrocephales. Этапность развития аммоноидей в данном случае не может дать определенного ответа о предпочтительности той или иной границы. Но большинство семейств надсемейства Stephanocerataceae вымирают в келловее. Кроме того, в самом конце келловея появляется семейство Aspidoceratidae.

Верхняя граница юрской системы - зона Berriasella chaperi - плохо согласуется с этапностью развития аммоноидей. К концу юры (титонский век) вымирают два важнейших семейства - Perisphinctidae и Aspidoceratidae, но в середине титона появляются четыре новых семейства: Berriasellidae, Olcostephanidae, Craspeditidae, Bochianitidae. Это явление и вызывает споры о верхней границе юры. Если исходить из этапности развития аммоноидей, то верхнюю границу системы следует проводить в середине титонского яруса с момента появления четырех новых семейств.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Биостратиграфический анализ показывает, что несмотря на наличие в Тихом океане палеозоогеографических провинций, вызванных климатической зональностью (Северо-Тихоокеанская и Северо-Американская провинции располагались в холодном и умеренном поясах, а Восточно-Азиатская, Мексикано-Кубинская и частично Аргентино-Чилийская провинции - в тропическом и субтропическом поясах), биостратиграфические подразделения каждой провинции можно достаточно точно коррелировать с единой (мировой) шкалой.

2. Крупные этапы развития аммонодией (на уровне семейств) хорошо совпадают с нижней границей системы и границей между нижним и средним отделами. Несколько хуже обосновывается граница между средним и верхним отделами, однако этапность развития скорее всего указывает на проведение ее между келловейским и оксфордским ярусами. Верхняя граница системы не совпадает с крупными этапами развития, но хорошо устанавливается по развитию родовых таксонов.

Литература

1. Стратиграфия СССР. Юрская система. Ред. Г.Я. Крымгольц. М., 1972, 524 с.
2. Arkell W.J. Jurassic geology of the world. Edinburgh, Oliver and Boyd, Ltd., 1956, 806 p.

3. A r k e l l W.J., K u m m e l B., C.W. W r i g h t. Treatise on invertebrate paleontology, Part L, Mollusca 4. Cephalopoda, Ammonoidea. - Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, 1957, 490 p.
4. F r e b o l d H.W.L., H.W. T i p p e r. Status of the Jurassic in the Canadian Cordiellera of British Columbia, Alberta and southern Yukon.- Canad. J. Earth. Sci., 1970, vol. 7, N 1, p.1-21.
5. I m l a y R. Jurassic ammonite succession in the United States. - Mem. B.R.G.M., 1971, N 75, p. 709-724.
6. J u d o l e y C.M., G. F u r r a z o l a. Estratigrafia y fauna del Jurasico de Cuba, La Habana.- ICRM, 1968, 289 p.
7. S t e v e n s C. The Jurassic system in New Zealand. Colloque du Jurassique, Luxembourg, 1967. - Mem. B.R.G.M., 1971, Fr. N 75, p. 739-752.
8. T a k a h a s h i H. Stratigraphy and Ammonite Fauna of the Jurassic System of the Southern Kitakami Massif, Northeast Honshu, Japan. - Sci. reports Tohoku Univ. Sendai Second Series (Geology), 1969, vol. 41, N 1, 93 p., 19 pl.
9. W e s t e r m a n n G.E.G. The ammonite fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. - Bull. Amer. Paleontol., 1964, pt. 1, vol. 47, N 216, p. 327-503.
10. W e s t e r m a n n G.E.G. The ammonite fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. - Bull. Amer. Paleontol., 1969, pt. 2, vol. 57, N 255, 226 p.
11. W e s t e r m a n n G.E.G., G e t t y T.A. New Middle Jurassic Ammonitina from New Guinea. - Bull. Amer. Paleontol., 1970, vol. 57, N 256, p. 227-321.
12. V e r m a H.M., G.E.G. W e s t e r m a n n. The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosi, Mexico. - Bull. Amer. Paleontol., 1973, vol. 63, N 277, 320 p.

А.С. Сахаров

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕЮРСКИХ И БЕРРИАССКИХ АММОНИТОВ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ

Развитие аммоноидей на Северо-Восточном Кавказе в позднеюрскую эпоху и берриасский век раннемеловой эпохи происходило не постепенно, а более или менее резко выраженными скачками (рис. 1). Для позднеюрско-берриасского этапа развития аммоноидей, характеризовавшегося расцветом и окончательным упадком аммонитов семейства Perisphinctidae, присущи три крупных подэтапа. Четкость их подчеркивается перерывами в осадконакоплении и миграцией фауны, причем этапность развития аммоноидей тесно связана с цикличностью осадконакопления.

В первый подэтап развития аммоноидей, соответствующий начальной стадии позднеюрско-валанжинского цикла осадконакопления, которая охватывала весь келловей и оксфорд, широкое развитие получили главным образом аммониты, мигрировавшие в Северо-Кавказский морской бассейн из бореальной области. В этот отрезок времени на всей территории Северного Кавказа шло накопление терригенных, терригенно-карбонатных и карбонатных осадков. При этом в раннем келловее осадкообразование происходило за счет размыва и переотложения среднеюрских темно-серых аргиллитоподобных глин и алевролитов. В этих породах в Горной Ингушетии в коренном залегании попадаются остатки аммонитов семейства Macrocephalitidae. На остальной же большей части территории северного склона Восточного Кавказа аммониты, характерные для нижней зоны келловейского яруса, встречаются хотя и в значительном количестве, но большей частью в переотложенном состоянии [5]. По всей вероятности, отрезок времени, в течение которого шло накопление осадков зоны Macrocephalites macrocephalus, характеризовался широким развитием типичных представителей средиземноморской области, а именно: макроцефалитид (19 видов), вместе с которыми обитали филлоцератиды, литоцератиды и перисфинктиды.

Вслед за накоплением нижнекелловейских осадков, территория Северо-Восточного Кавказа подвергалась, по-видимому, значительному размыву, а затем вместе с бореальной трансгрессией в этот район проникли бореальные аммониты. Время „Cadoceras elatmae" характеризовалось расцветом аммонитов рода Cadoceras. Эти аммониты, проникшие с севера, со стороны Русской платформы, нашли в Северо-Кавказском морском бассейне благоприятную биономическую среду, а несколько отличные климатические условия способствовали возникновению на Северо-Восточном Кавказе эндемичных видов, характеризовавшихся крупными размерами и хоро-

шо развитыми формами. Приуроченность кадоцерасов к черным, относительно глубоководным глинам, по-видимому, следует объяснять температурным фактором [4].

Начиная со времени „Cadoceras elatmae" и до конца оксфордского века в довольно обширном Северо-Кавказском морском бассейне господствовали бореальные представители подотряда Ammonitina.

В конце раннего келловея - во время „Sigaloceras calloviensis" - наиболее характерной группой явились различные виды родов Kepplerites и Sigaloceras, почти полностью сменившие представителей рода Cadoceras. В это время шло накопление сильноизвестковых глин, мергелей и алевролитов. Как кепплеритесы, так и сигалоцерасы получили в это время весьма широкое распространение по всей территории Северного Кавказа.

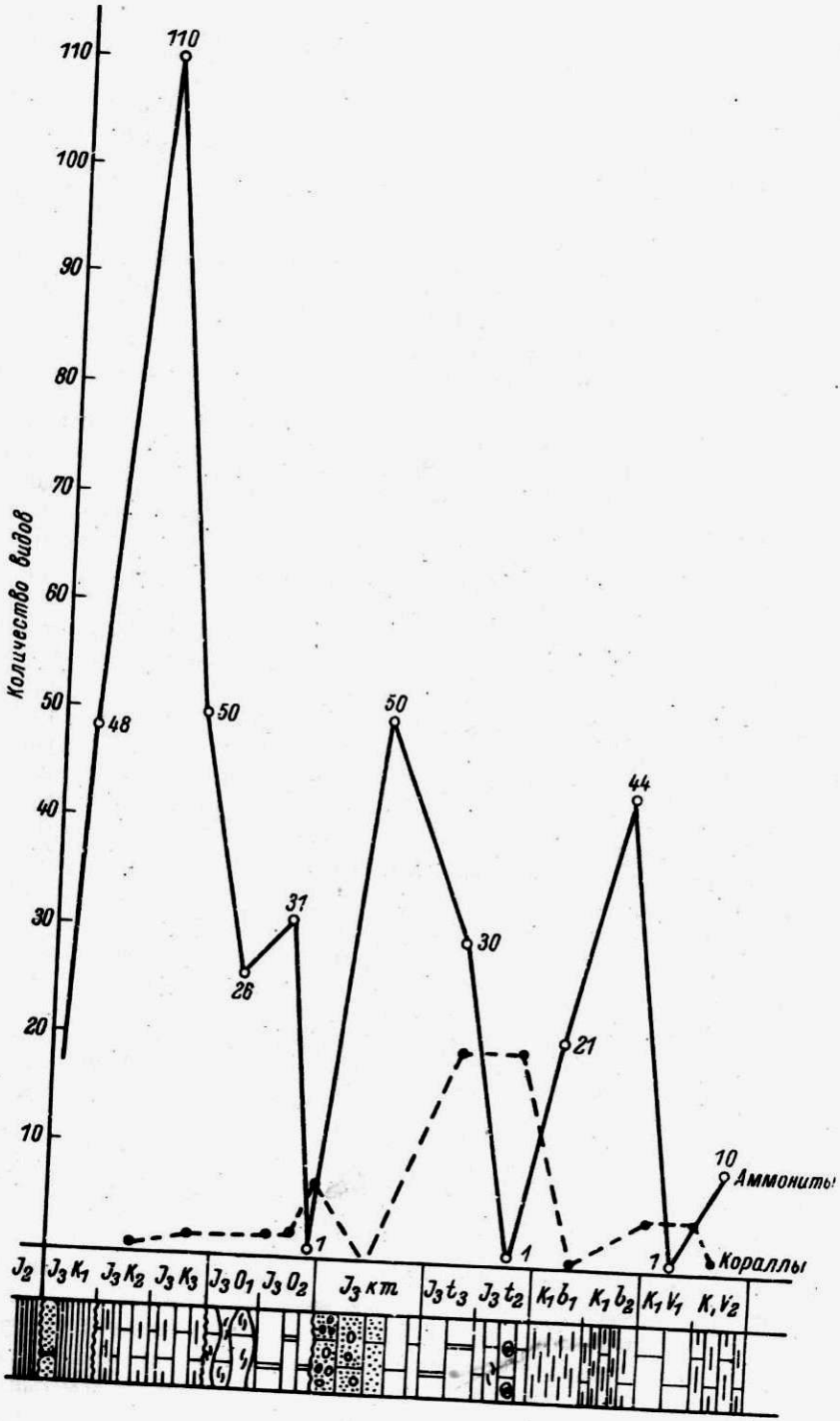
На границе раннего и среднего келловея на значительной территории Северо-Восточного Кавказа произошел перерыв в осадконакоплении. Часть территории была приподнята выше базиса эрозии. Это событие отразилось в размыве отложений нижнего келловея и дальнейшем их переотложении. Перерыв весьма четко подчеркивает границу между нижним и средним подъярусами. Резко наблюдается и смена фаунистических комплексов.

В среднее келловейское время на востоке Северного Кавказа накапливались сильноизвестковые глины и известняки флишоидного облика. На остальной части осадконакопление происходило иным образом. Здесь образовывались органогенно-обломочные и оолитовые известняки, по всей вероятности, в прибрежной полосе, что наложило свой отпечаток на тип пород. Многочисленные остатки аммонитов часто несут следы волочения по дну и захоронения в динамически активной среде. В пределах Дагестана отложения среднего келловейского подъяруса по аммонитам расчленяются на зону Kosmoceras jason и зону Erymnoceras coronatum.

Нижняя половина подъяруса - зона Kosmoceras jason - содержит в сильноизвестковых песчаниках и известняках большое число аммонитов рода Kosmoceras. Во время накопления этих отложений на территории Дагестана широко распространились космоцерасы, вместе с которыми обитали и представители других родов: Hecticoceras, Cadoceras (единичные находки), Reineckeia. Здесь же очень часто встречаются Perisphinctidae (роды Elatmites, Volgaites, Alligaticeras, Properisphinctes и др.).

Зона Erymnoceras coronatum, сложенная ритмично переслаивающимися известняками, отличается изобилием различных видов родов Erymnoceras и Rollierites (12 видов). Встречаются хектикоцерасы, космоцерасы, причем последние, по сравнению с подстилающими слоями, обеднены в видовом отношении.

Верхнекелловейские отложения в Дагестане содержат весьма богатую аммонитовую фауну, позволяющую расчленить подъярус на зону Peltoceras athleta и зону Quenstedtoceras


Количество видов
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
110
48
50
26
31
1
50
30
1
44
21
1
10
Аммониты
Кораллы
J2
J3K1
J3K2
J3K3
J3O1
J3O2
J3km
J3t3
J3t2
K1b1
K1b2
K1V1
K1V2

lamberti. Такое четкое зональное деление возможно только в этом районе Северо-Восточного Кавказа.

В Горном Дагестане зона Peltoceras atheta охарактеризована исключительно различными видами аммонитов рода Peltoceras (11 видов), изредка вместе с которыми встречаются Kosmoceras (5 видов), Hecticoceras и Quenstedtoceras (1 вид). Перисфинктиды также немногочисленны.

Зона Quenstedtoceras lamberti содержит еще более обедненную в родовом отношении аммонитовую фауну, но в видовом и количественном весьма богатую. В отдельных разрезах наблюдается скопление исключительно аммонитов рода Quenstedtoceras (18 видов), тогда как представители других родов отсутствуют или редки.

Оксфордский век характеризовался значительным уменьшением в биоценозе роли аммонитов. По-прежнему в раннем оксфорде обитали бореальные виды аммонитов, главным образом рода Cardioceras, которые встречаются, хотя и в значительном числе видов, но весьма в малом количестве экземпляров. В начале позднего оксфорда получили распространение на Северо-Восточном Кавказе аммониты Бореально-Атлантической провинции, а к его концу они уступили место типичным средиземноморским представителям.

В отложениях нижнего оксфорда, главным образом в нижней части подъяруса, попадаются различные виды аммонитов родов Perisphinctes, Kranaosphinctes, Arisphinctes, Dichotomosphinctes, Divisosphinctes. Всего найдено 24 вида. Эти аммониты и характеризуют зону Arisphinctes plicatilis. К концу позднего оксфорда аммониты почти полностью исчезают из фаунистических комплексов, тогда как кораллы приобретают значительное место. В отложениях зоны Epipeltoceras bimammatum найден только один экземпляр аммонита (Progeronia triplex Quen.), тогда как кораллы в ряде случаев образуют биогермы и достаточно многочисленны в видовом отношении – известно 11 видов, широко расселившихся по всей территории (рис. 1).

Таким образом, в начале первого подэтапа в его первой стадии достаточно ясно наблюдается чрезвычайное изобилие видов аммонитов (келловейский век), что, по-видимому, связано с предкелловейской фазой складчатости, которая наложила свой отпечаток на органический мир бассейна.

В начале позднеюрского цикла осадконакопления на территории Северного Кавказа создались, благодаря трансгрессии, наиболее благоприятные условия для развития аммоноидей: активная динамическая среда, улучшение биономических условий и т.д. И именно на эпоху максимальной трансгрессии приходится расцвет позднеюрских аммонитов.

Рис. 1. График распространения позднеюрских и берриасских аммонитов и кораллов Северо-Восточного Кавказа и их связь с литологическим составом отложений.

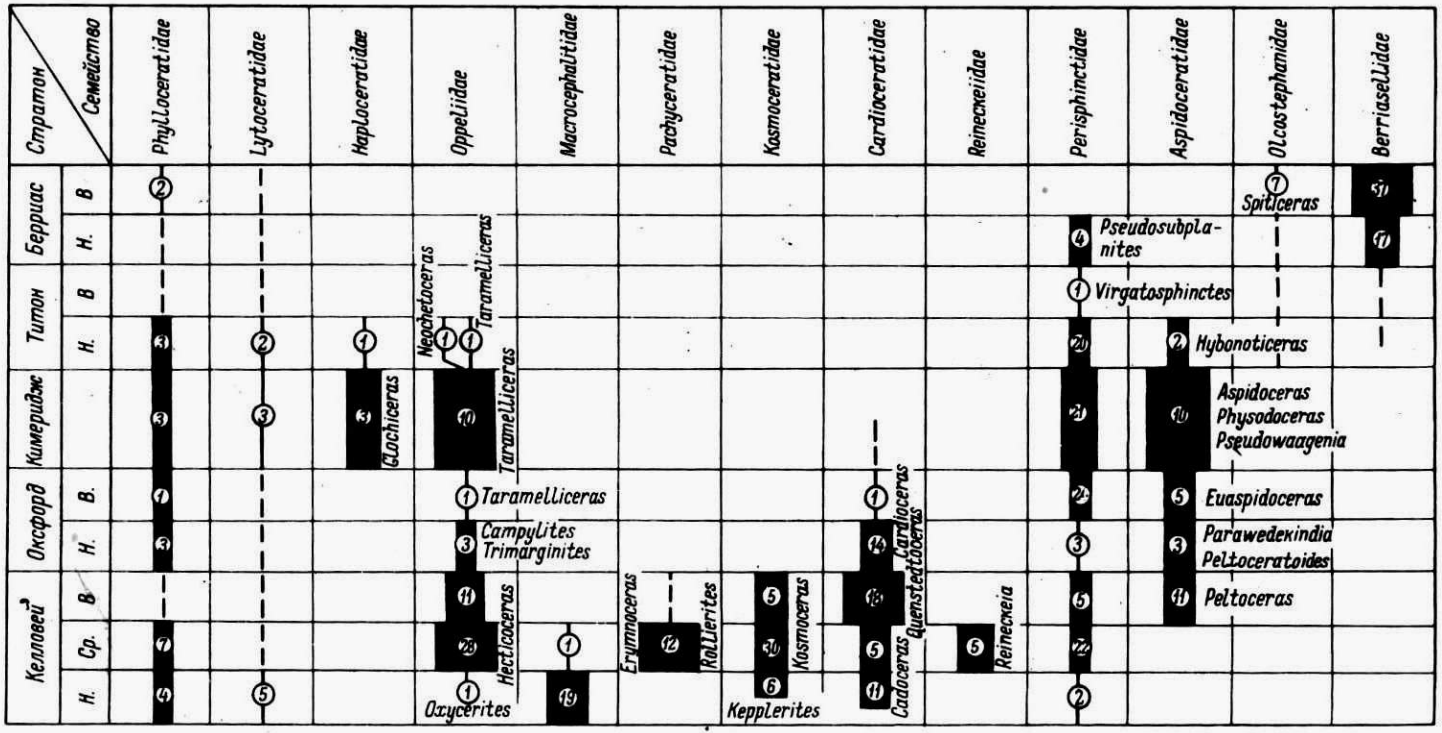


Рис. 2. Распространение позднеюрских и берриасских аммонитов Северо-Восточного Кавказа.

Во вторую стадию подэтапа (поздний оксфорд) наблюдалось быстрое освоение бореально-атлантическими перисфинктидами значительной акватории Северного Кавказа.

В заключительной стадии (время „Epipeltoceras bimammatum")произошло обеднение аммонитовой фауны. Из фаунистических комплексов исчезли почти полностью аммониты, а их место в биологической нише заняли кораллы.

Второй подэтап в развитии аммоноидей охватывал кимериджский и титонский века. Широкое распространение получили виды аммонитов, мигрировавшие из морских бассейнов Южной Европы. Начало второго подэтапа, по всей вероятности, связано с дейстерской фазой движений [1], вслед за которой в ряде районов Европы отмечалась трансгрессия, давшая толчок значительному видообразованию.

Нормальные морские отложения кимериджского возраста на Северо-Восточном Кавказе представлены пластами органогенных известняков, песчаных известняков и конгломератов. Фаунистические остатки большей частью сосредоточены в 2-3-метровом пласте известняка, в котором присутствуют руководящие виды всех подъярусов киммериджского яруса, многочисленные как в количественном, так и видовом отношении. Только в одном разрезе (р. Гизельдон) обнаружено около 50 видов аммонитов родов Glochiceras, Taramelliceras, Aspidoceras, Physodoceras, Pseudowaagenia, Lithacoceras, Ataxioceras, Idoceras, Sutheria, Katroliceras, Torquatisphinctes.

Аммониты семейств Phylloceratidae и Lytoceratidae редки. В указанном комплексе аммонитов преобладают представители семейства Oppeliidae (род Taramelliceras) и семейства Perisphinctidae (роды Idoceras, Sutneria, Ataxioceras).По-видимому, в кимериджский век наблюдалась значительная вспышка видообразования, правда, уступающая по масштабам келловейской.

В титонском веке произошло постепенное уменьшение количества видов аммонитов и возросла роль кораллов. Правда в раннем титоне аммониты достаточно разнообразны (около 30 видов), но в количественном отношении малочисленны. Преобладают представители южноевропейской фауны. Это главным образом перисфинктиды, широко распространенные на юге ФРГ (Lithacoceras, Sublithacoceras, Usseliceras, Franconites, Subplanites, Virgatosphinctes, Pectinatites и др.). Изредка в рифогенных отложениях нижнего титонского подъяруса попадаются Glochiceras, Neochetoceras, Taramelliceras, Hybonoticeras, Aspidoceras, Phylloceratidae - редки.

В то же время на ранний титон приходится наиболее крупная вспышка видообразования кораллов. Эти организмы образуют значительные по мощности рифогенные толщи, играя породообразующую роль. И если к концу титонского века на Северо-Восточном Кавказе наблюдался весьма значительный упадок аммонитовой фауны,

то коралловая фауна процветала. Так, на территории Северо-Восточного Кавказа в настоящее время найден в верхнем титоне только один вид аммонитов, а именно: Virgatosphinctes cf. transitorius Opp., тогда как кораллов определено более 18 видов.

Третий подэтап развития аммоноидей Северного Кавказа начинается с раннего берриаса. Говоря об этапности их развития, следует подчеркнуть, что, по мнению некоторых ученых [6], поздний титон и берриас составляют единый подэтап в развитии мезозойских аммоноидей, характеризовавшийся преемственностью развития аммонитовой фауны и распространением общих родов семейств Berriasellidae, Olcostephanidae, Perisphinctidae. Перерывы в осадконакоплении, значительная роль миграции в распространении аммонитов наложили свой отпечаток и на фаунистическую характеристику титона и берриаса на Северном Кавказе. В настоящее время весьма трудно, а подчас и невозможно проследить эволюцию аммонитов в этот отрезок времени. Налицо только факт самостоятельности берриасского подэтапа, характеризовавшийся изобилием аммонитов и многочисленностью их видов.

Трансгрессия моря, начавшаяся в конце титонского века и полностью захватившая берриас, способствовала широкому расселению аммонитов. По сравнению с верхней юрой, в берриасе резко изменился и литологический облик пород. Верхняя юра в основном представляет собой карбонатную толщу, тогда как берриас сложен терригенно-карбонатными отложениями.

Резко изменившиеся условия осадконакопления на границе титона и берриаса наложили свой отпечаток и на фаунистический состав. По всей вероятности, в берриасском веке установились очень благоприятные для развития аммоноидей биономические условия. Именно этот факт способствовал широкому развитию аммоноидей.

При анализе вертикального распространения берриасских аммонитов (рис. 3) достаточно четко отмечается несколько довольно обособленных комплексов. Здесь наблюдается резкая смена аммонитовых комплексов на границе двух обособленных литологических толщ. Нижней части яруса, сложенной глинами и мергелями, присуще одно сообщество аммонитов, а верхней половине, представленной ритмично переслаивающимися глинами, мергелями и известняками, – другое. Эти две толщи соответствуют двум подъярусам: нижнему и верхнему.

В первой половине берриасского века на Северном Кавказе были широко представлены многочисленные виды средиземноморских родов аммонитов: Pseudosubplanites, Berriasella, Malbosiceras, Delphinella, Tirnovella, Fauriella, причем в количественном отношении преобладали Pseudosubplanites, Malbosiceras и Tirnovella. На фоне этого единого большого сообщества выделяются достаточно резко отдельные комплексы аммонитов, позволяющие выделить отдельные зоны и подзоны.

В раннеберриасском подэтапе устанавливаются две стадии в развитии аммонитовой фауны: первой соответствует время – „Fauriella latecostata", второй – время „Tirnovella occitanica".

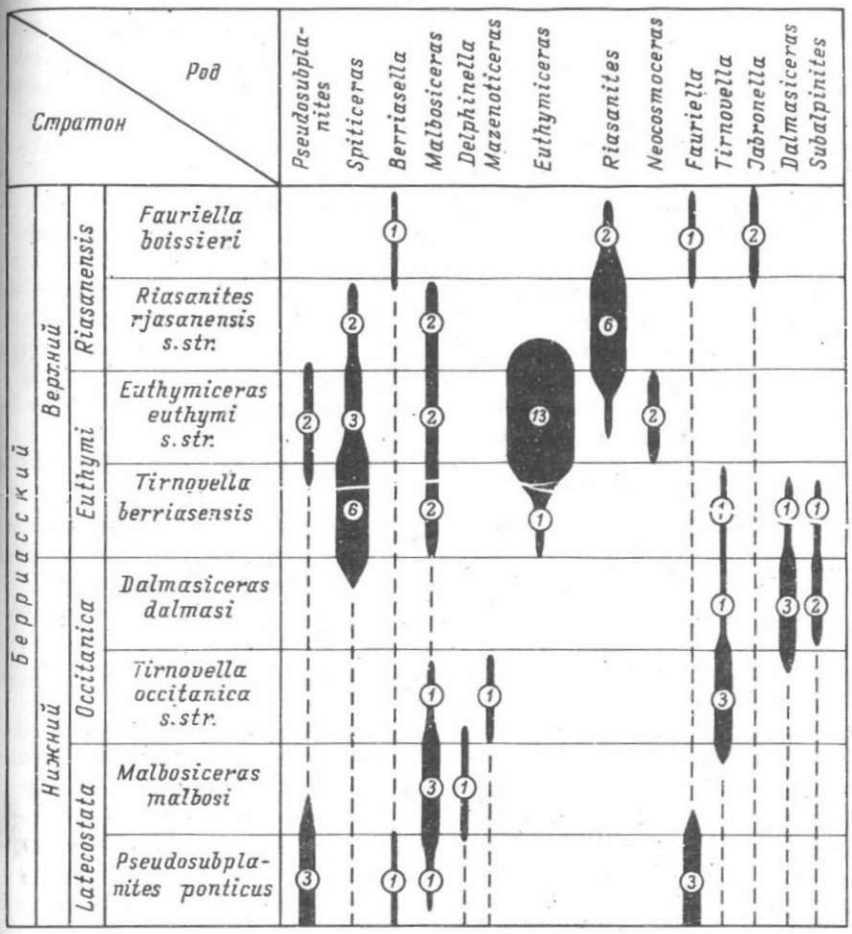


Рис. 3. Распространение берриасских аммонитов Северо-Восточного Кавказа.

Время „Fauriella latecostata" характеризовалось широким распространением многочисленных в видовом отношении, но относительно малочисленных по количеству экземпляров аммонитов. В заключительную стадию – во время „Tirnovella occitanica", – на всей территории Северо-Восточного Кавказа получили широкое развитие аммониты, главным образом рода Tirnovella. Почти в каждом разрезе, где присутствуют отложения зоны Tirnovella occitanica, они охарактеризованы зональным и близкими к нему видами. Изредка в отложениях этой зоны встречаются представители других родов (Dalmasiceras, Mazenoticeras, Subalpinites).

На рубеже ранний-поздний берриас произошла достаточно резкая смена фауны. Уже в начале позднего берриаса на Северном Кавказе впервые появились, а затем чрезвычайно широко распространились аммониты родов Euthymiceras, Riasanites, вместе с которыми изредка попадались Himalayites, Spiticeras, Malbosiceras, Berriasella, Neocosmoceras, Fauriella. В этом сообществе преобладают многочисленные виды аммонитов родов Euthymiceras и Riasanites, встречающиеся в большом количестве.

Первая стадия развития позднеберриасской фауны аммонитов - время „Euthymiceras euthymi" - характеризовалась преобладанием аммонитов рода Euthymiceras (13 видов), причем представители этого рода отличаются чрезвычайной многочисленностью и буквально доминируют в этом комплексе, тогда как представители других родов встречаются редко (Spiticeras, Malbosiceras, Tirnovella) или известны их единичные находки (Dalmasiceras, Subalpinites). Постепенно к концу времени „Euthymiceras euthymi" в сообществах аммонитов появились отдельные виды Riasanites, которые довольно быстро вытеснили представителей рода Euthymiceras. В сообществах аммонитов, присущих времени „Riasanites rjasanensis", помимо доминантов в отдельных разрезах встречены Spiticeras, Berriasella, Fauriella (в достаточно большом количестве) и изредка Jabronella.

Вспышка видообразования в берриасский век приурочена к первой половине позднего берриаса (44 вида). К концу же берриасского века наблюдалось уменьшение роли аммонитов. И уже к началу валанжинского века они почти полностью исчезли. На это указывает уже сам факт редкой, а возможно и единственной находки ранневаланжинского аммонита Thurmanniceras thurmanni Pict.

На примере развития аммонитовой фауны в Северо-Кавказском морском бассейне в поздней юре и берриасе видно, что этапы развития аммоноидей совпадают с ритмами осадконакопления. Результатом этого является естественность стратиграфических границ, построенных по данным этапности развития органических форм, так как „периодичность в развитии фаун процесс необратимый: сообщество каждого нового этапа никогда не повторяет таковое предыдущего" [3].

Литература

1. Аркелл В.Д. Юрские отложения земного шара. М., 1961.
2. Меннер В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. М., 1962 (Тр. Геол. инст., вып. 65).
3. Раузер-Черноусова Д.М., Кулик Е.Л. Об отношении фузулинид к фациям и периодичности в их развитии. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1949, № 6.

4. С а х а р о в А. С. О миграции аммонитов родов Cadoceras и Macrocephalites в раннекелловейский бассейн Северного Кавказа и о среде их обитания. – В кн.: Геология и нефтегазоносность Восточного и Центрального Предкавказья. М., 1965.
5. С а х а р о в А.С., М и н и н А.И. Использование переотложенных комплексов руководящих ископаемых (на примере келловейских аммонитов Горной Ингушетии) для правильной интерпретации стратиграфии района. – В кн.: Материалы по геологии и нефтегазоносности мезозоя Восточного Предкавказья. М., 1970.
6. W i e d m a n n J. The Jurassic-Cretaceous boundary as one of the Mesozoic system boundaries. Colloque sur la limite Jurassique-Cretace. – Mem. B.R.G.M., 1975, N 86.

Р.А. А л и е в

ВАЖНЕЙШИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФАУНЫ В МЕЛОВОМ БАССЕЙНЕ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Территория Юго-Восточного Кавказа в меловой период была значительно дифференцирована на относительные поднятия и прогибы, отличающиеся мощностями и фациальным характером накапливающихся осадков. Здесь существовал теплый, мелководный, в большинстве своем флишевый морской бассейн, в котором обитала довольно многочисленная, разнообразная, но неравномерно распространенная во времени фауна.

Развитие этой фауны, изменение ее качественного и количественного состава во времени было тесно связано с геологическим развитием области, с изменением палеогеографической обстановки.

Прослеживание распределения разных групп фауны, их количественного и качественного состава в меловом бассейне Юго-Восточного Кавказа (см. рисунок) и обзор палеогеографических карт показывает, что для каждой из них в развитии имела место периодичность, совпадающая в основном с главными этапами осадконакопления и тектонического развития.

В общем плане четко обрисовываются 7 основных этапов развития, отличающихся многими разнообразными чертами.

Наиболее резко вырисовываются раннемеловые этапы, где наблюдается сравнительно равномерное количественное и качественное распределение отдельных групп фауны во времени.

Развитие фауны в позднемеловую эпоху было недостаточно четким и прерывистым.

П е р в ы й э т а п (берриасский век). В начале раннемеловой эпохи последовало общее опускание Юго-Восточного Кавказа

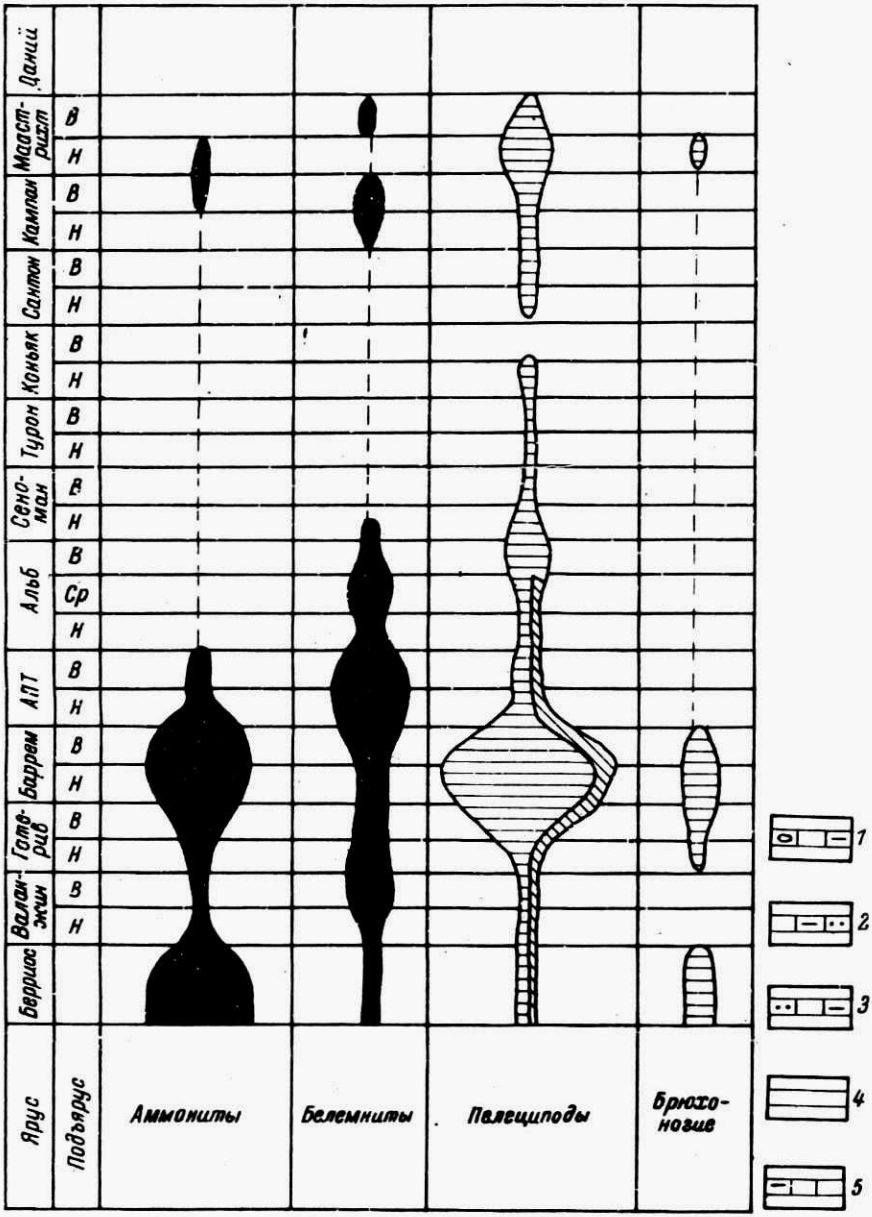
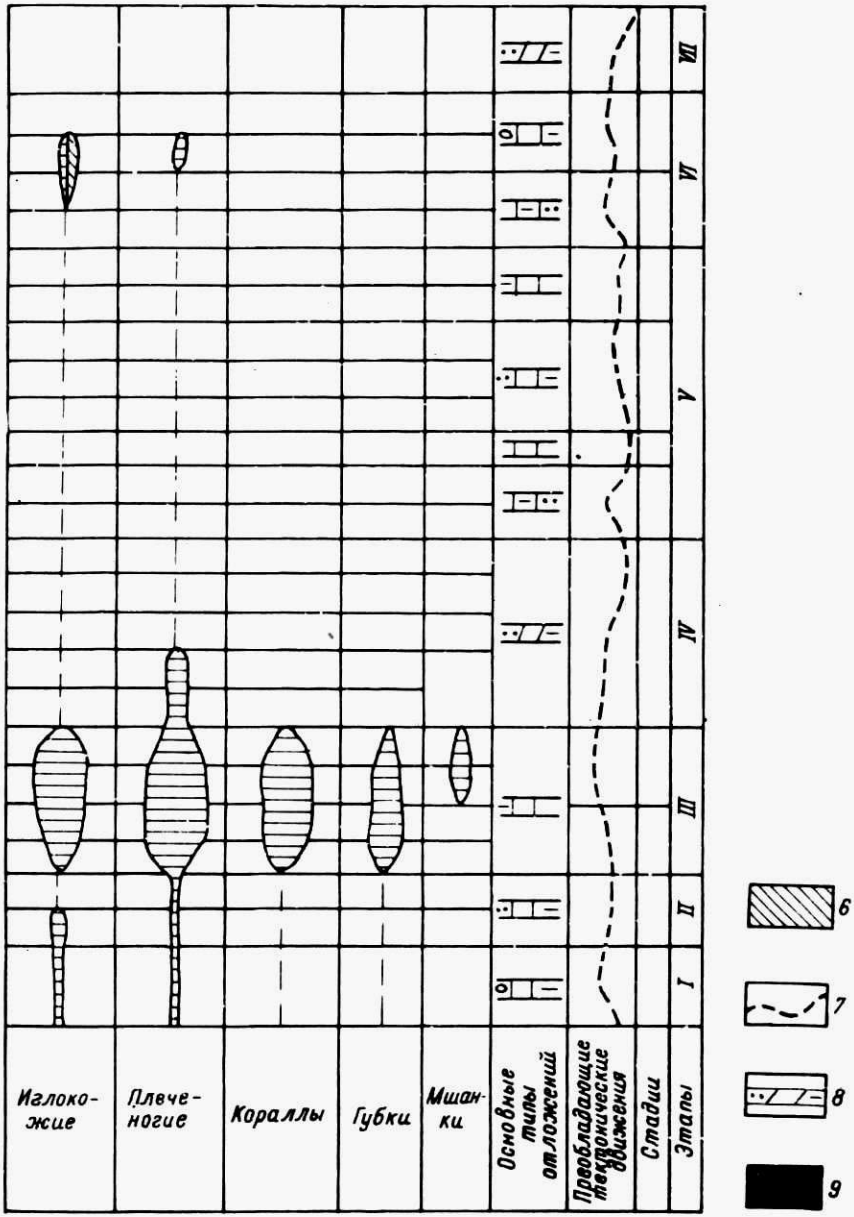


Схема развития отдельных групп меловой фауны Юго-Восточного Кавказа.

1 – грубообломочные и карбонатно-терригенные осадки; 2 – карбонатно-глинистые и обломочные осадки; 3 – обломочные карбонатно-



(продолжение схемы)

терригенные осадки и глины; 4 – сидячий и блуждающий бентос; 5 – глины и карбонатные осадки; 6 – зарывающийся бентос; 7 – опускание; 8 – песчано-мергельно-глинистые осадки; 9 – нектон.

и трансгрессия морского бассейна, захватившая большую территорию, чем в позднеюрскую эпоху. Берриасский бассейн Юго-Восточного Кавказа имел широкую связь с соседними морями. В этом бассейне осадконакопление шло в прибрежной, мелководной и относительно глубоководной зонах, где отлагались грубообломочные и карбонатно-терригенные осадки.

Фауна данного этапа (73 вида и подвида) характеризуется разнообразием систематического и экологического состава. Благодаря разнообразию грунтов распределение ее в бассейне крайне неравномерно.

В составе фауны сильно преобладают аммониты, представленные главным образом родом Berriasella, который характеризуется большим видовым разнообразием (14 видов). Присутствуют отдельные представители родов Ptychophylloceras, Holcophylloceras, Protetragonites, Spiticeras, Negreliceras, Subthurmannia, Euthymiceras, Dalmasiceras, Himalayites, Neocomites, Thurmanniceras.

Остальные группы ископаемых (бентос и связанные с дном группы) были развиты намного слабее, что было вызвано быстрым накоплением осадков и илистым грунтом. Они бедны родами и видами.

Белемниты немногочисленны (4 вида) и представлены родами Duvalia, Conobelus, Curtohibolites, Pseudobelus.

Пелециподы встречаются эпизодически (5 видов) и представлены чаще прикрепленными, реже зарывающимися формами. Они принадлежат родам Spondylus, Ceratostreon, Arcomytilus, Lithophaga.

Брюхоногие встречаются на очень ограниченной территории и представлены единичными видами родов Upella, Multyptyxis, Salinea, Trochoptygmatis, Triptyxis, Archimedea, Etallonea, Umbonea.

Плеченогие почти отсутствуют. Встречается малое количество их особей, которые группируются вокруг родов Belbekella и Peregrinella.

Иглокожие весьма редки и относятся к одному роду (Cidaris).

Среди белемнитов и брюхоногих встречаются новые виды.

Второй этап (валанжинский век). В валанжинский век палеогеографическая обстановка сохраняется почти та же. Осадконакопление происходило в тех же зонах бассейна, что и в берриасе, где отлагались карбонатно-терригенные осадки и глины. Изменение характера отложений повлияло на характер фауны. Фауна этого этапа намного беднее берриасской (19 видов) и менее разнообразна (отсутствуют брюхоногие).

Аммониты развиты слабее (3 вида). Сильно изменяется их систематический состав. Исчезают почти все берриасские роды и их виды. Появляется один род - Olcostephanus. Продолжают обитать отдельные виды рода Neocomites, известные в берриасе.

В фауне белемнитов происходит незначительное изменение родового состава, однако отмечается увеличение общего количества видов (11 видов). Появляется новый род Pseudoduvalia и вид этого рода. Продолжают свое существование роды Conobelus, Duvalia, Pseudobelus. Часть их видов была известна и в берриасе. При этом род Duvalia, по сравнению с берриасом, представлен большим количеством видов.

Фауна типичного бентоса (пелециподы, плеченогие, иглокожие) также слабо развита и относится почти к тем родам и видам, которые существовали на первом этапе.

Третий этап (готеривский и барремский века). В начале этого этапа (готеривский век) продолжаются дальнейш.е медленные погружения. Расширяется связь бассейна с соседними морями. Почти вся площадь его дна располагалась в мелководной зоне, где отлагались в основном терригенные осадки. Характер фауны и литофаций указывает, что осадконакопление происходило в относительно спокойном водоеме.

Переход от второго этапа к третьему выражается появлением большого количества фауны, разнообразием ее систематического и экологического состава и нередко большим количеством особей некоторых видов. Развитие ее в основном было связано с существованием рифовых фаций.

В течение всего этапа отмечается неравномерное развитие фауны, что позволяет подразделить его на две стадии, соответствующие готериву и баррему.

В начале этапа заметное развитие получили аммониты, белемниты, пелециподы, брюхоногие, иглокожие, плеченогие. Впервые появились кораллы и губки.

Фауна аммонитов сильно меняется. Она несколько богаче валанжинской по числу видов и подвидов. Исчезают представители рода Neocomites. На смену ему приходит ряд родов - Biasaloceras, Anahamulina, Speetoniceras, Lyticoceras, Pseudothurmannia, Crioceratites, не характеризующихся многообразием видов. Продолжают свое существование роды Phyllopachyceras, Olcostephanus, представленные видами, не встречавшимися в валанжине. Застойность вод и дефицит кислорода на отдельных участках бассейна, а также приспособление к обитанию в условиях рифовых фаций способствовали появлению карликовых форм.

Фауна белемнитов также изменяется. Она представлена почти тем же количеством видов, что и в валанжине, однако разнообразнее по родам. Исчезает род Pseudoduvalia. Начинают свое существование роды Oxyteuthis, Hibolites, Mesohibolites, но они не характеризуются многообразием видов. Продолжают существовать роды Curtohibolites, Conobelus, Duvalia, Pseudobelus, которые представлены в основном видами, встречавшимися в берриасе и валанжине.

Бентосная фауна сильно изменяется, интенсивно развивается и представлена разнообразнее, чем в валанжине.

Пелециподы богато представлены родами. Состав их почти всецело состоит из сидячих и блуждающих форм. Здесь прекращают существование роды Neithea и Arcomytilus. Начинает свое развитие целый ряд родов - Nucula, Leda, Arca, Cucullaea, Oxytoma, Chlamys, Syncyclonema, Prohinnites, Lima, Lopha, Amphidonta, Iotrigonia, Astarte, Corbis, но они не характеризуются видовым разнообразием. Продолжают существовать Spondylus и Ceratostreon, известные также в берриасе и валанжине и представленные теми же видами.

Брюхоногие менее разнообразны, чем пелециподы. Однако они представлены родами, не известными ранее (Pleurotomaria, Turbo, Purpuroidea) и включают формы блуждающего бентоса.

Иглокожие широко развиты (роды Toxaster, Pyrina, Discoidea, Cidaris, Diplocidaris, Pentacrinus). Некоторые из них (Cidaris и Pentacrinus) встречались и в валанжине.

Отдельные группы фауны, целиком состоящие из сидячего бентоса, были особенно широко развиты в готериве.

Фауна плеченогих представлена родами Sellithyris, „Terebratula", Praelongothyris, Terebratulina, Psilothyris, Lacunosella, Belbekella, Symphythyris. Среди них только род Belbekella существовал в валанжине, но был представлен другим видом.

Коралловая фауна в готеривский век появилась впервые и включает множество родов (Favia, Stylina, Eugyra, Aphragmastraea, Centrastraea, Dimorphocaenia, Isastraea, Astrocoenia, Cyathophora). При этом род Eugyra богат видами.

Губки также впервые появились в готеривский век и группируются вокруг родов Cupulochonia, Discoelia, Siphonocoelia, Collyropsis, Cyphosoma.

Во второй стадии этапа (барремский век) на территории Юго-Восточного Кавказа усиливаются прогибания. Палеогеографические условия этого века были близки готеривским. Барремские отложения повсеместно выражены в однообразной глинистой литофации. Здесь, как и в готеривский век, широкое развитие имели рифовые фации.

Фауна второй стадии богаче и разнообразнее первой (140 видов и подвидов) и характеризуется множеством новых видов. Эта фауна заселяла мелководную зону бассейна и была широко распространена по площади. В прибрежной зоне на отдельных участках обитали плеченогие, брюхоногие и пелециподы.

Состав аммонитов здесь существенно отличается от готеривских. Они разнообразны по числу видов и родов, среди которых много новых. В составе аммонитов исчезает большинство готеривских родов. Появляется целый ряд родов - Cymatoceras, Euphylloceras, Salfeldiella, Lytoceras, Costidiscus, Hamulina,

Pulchellia, Barremites, Valdedorsella, Holcodiscus, характерных для барремского яруса. Среди них широкое развитие получил род Barremites. Продолжают развитие роды Phyllopachyceras, Biasaloceras, Protetragonites, однако они, в отличие от готерива, представлены другими видами.

В раннем барреме аммониты более редки. Численность их несколько увеличивается в позднем барреме, где они представлены всецело карликовыми формами и характеризуются большим видовым разнообразием.

Белемниты не получили значительного развития в барремский век. Они встречаются редко и состав их довольно однообразен. К этому времени вымирает большинство известных ранее родов. Появляется один новый род - Neohibolites. Продолжают существовать два рода - Mesohibolites и Duvalia.

Фауна бентоса в барремский век усиленно развивалась.

Пелециподы довольно разнообразны и многочисленны. В их составе исчезает незначительное число родов, а начинает свое развитие довольно большое их количество: Grammatodon, Gervillia, Inoceramus, Ostrea, Variamussium, Camptonectes, Modiola, Exogyra, Litschkovitrigonia, Unicardium, Protocardia, Panope, Requienia, Monopleura, Agria. Появляется один новый вид. Продолжают существовать роды Nucula, Leda, Chlamys, Lima, Spondylus, Lopha, Ceratostreon, Amphidonta, Lithophaga, Iotrigonia, Astarte, Corbis, известные ранее.

Фауна брюхоногих также сильно изменяется. Она разнообразна, многочисленнее, чем в готериве, и принадлежит пяти родам - Pleurotomaria, Turbo, Trochus, Nerinea, Tylostoma, из которых 4 появляются впервые. Исчезает один род (Purpuroidea). Значительное количество брюхоногих имеет карликовые размеры.

Плеченогие в барреме многочисленны. Они принадлежат 5 родам (Sellithyris, Terebratullina, Psilothyris, Lacunosella, Belbekella), существовавшим и ранее. Среди них более сильно развит род Belbekella (7 видов). В это время исчезают роды Praelongothyris и Simphythyris. Встречаются редкие новые виды.

Иглокожие продолжают свое развитие. Прекращает свое существование род Diplocidaris. Появляются новые роды - Phyllocrinus, Leicocidaris, Plegiocidaris, Plesiocidaris, Rachiosoma. Продолжают развитие роды Pentacrinus, Cidaris, Toxaster, Pyrina, Discoidea.

В составе кораллов в барремский век исчезают роды Stylina, Centrastraea, Isastrea, Astrocaenia, Cyathophora, Dimorphocaenia и появляется ряд новых - Deltocyatus, Thamnastraea, Dimorphastraea, Latimaeandra,

Губки по количеству видов уступают готеривским. Однако в составе родов отмечаются значительные изменения. Исчезают роды Discoelia, Siphonocoelia, Collyropsis, Cyphosoma.

Появляются два рода - Spongia, Cribroscyphia. Продолжает развитие род Cupulochonia.

Впервые появляются некоторые роды мшанок (Heteropora, Entalophora, Reptomulticavea).

Четвертый этап (аптский и альбский века). В аптский век усиливаются поднятия. Морской бассейн продолжает занимать большую площадь, но несколько мелеет. В бассейне отлагались мелководные песчано-глинисто-мергельные осадки.

Аптская фауна беднее и менее разнообразна, чем барремская (около 70 видов и подвидов).

Аммониты в раннем апте не получили своего развития. Они качественно и количественно отличаются от барремских. К этому времени прекращают существовать многие барремские роды. Появляются 2 рода - Ancyloceras и Deshayesites, представленные единичными видами. Некоторые роды продолжают существование (Phyllopachyceras, Biasaloceras), но характеризуются бедностью видового состава.

Белемниты в раннем апте очень разнообразны. Они преобладают в фауне. Приспособившись к новым условиям, они дали новые виды. Продолжают существовать все барремские роды. Роды Mesohibolites и Neochibolites очень разнообразны и представлены в основном новыми видами и подвидами. Род Duvalia испытывает период угасания.

Бентосная фауна не получила развития.

Пелециподы в раннем апте малочисленны. Состав их сильно сокращается. Исчезает большинство барремских родов. Небольшое число родов продолжает развитие (Leda, Cucullaea, Lima, Lopha, Amphidonta, Astarte, Panope), хотя и представлено единичными видами.

Плеченогие представлены весьма однообразными и редкими формами, относящимися к двум родам (Lacunosella, Psilothyris).

Конец раннеаптского и начало позднеаптского времени характеризуется изменением физико-географической обстановки по всему Юго-Восточному Кавказу. В бассейне имеют место новые небольшие поднятия. В нем происходило отложение однообразных красных, бурых и серых глин с прослоями мергелей, известняков и песчаников, а местами и конгломератов.

В составе аммонитов позднего апта отмечается исчезновение всех ранее существовавших родов. Появляется несколько родов (Euphylloceras, Crioceratites и Epicheloniceras), характеризующихся небольшим количеством видов. Большинство форм носит несколько угнетенный характер, но они крупнее, чем барремские.

Белемниты принадлежат в основном роду Neohibolites. Небольшое количество их относится к роду Mesohibolites. Они особенно многочисленны в начале позднего апта, где представлены родами, существовавшими в раннем апте, и характеризуются появлением

новых видов и подвидов. К концу позднего апта фауна белемнитов сильно уменьшается.

Пелециподы, как и в раннем апте, малочисленны и группируются почти вокруг родов, известных в предыдущие века. Среди них появляется род Aucellina, но он довольно однообразен и включает несколько видов.

Встречаются очень редкие плеченогие (Psilothyris, Belbekella, Lacunosella), известные в готериве, барреме и раннем апте.

Начало альбского века не внесло существенных изменений в геологическую историю области. В это время на фоне общего поднятия области происходили медленные погружения в районах осадконакопления. В течение раннего и среднего альба сохранился относительно однообразный режим аптского века. При этом изменились лишь условия осадконакопления – известковистые осадки позднего апта сменились неизвестковистыми глинами раннего альба. Осадконакопление происходило в прибрежной и мелководной зонах бассейна.

Альбская фауна беднее и менее разнообразна, по сравнению с аптской (около 34 видов и подвидов).

В раннем альбе обитали редкие белемниты (Neohibolites, Parahibolites). При этом род Parahibolites появляется впервые и представлен новым видом, а род Neohibolites включает виды, почти не известные в позднем апте.

Илистый грунт, приток пресных вод с суши вызвали исчезновение бентосной фауны – плеченогих и большинства аптских пелеципод. Продолжают обитать формы, известные в позднем апте и приспособленные к илистому грунту (Nucula, Leda, Aucellina).

В среднем альбе в бассейне временами были застойные участки, на что указывают прослои битуминозных глин, конкреции пирита, ярозит. Это вредно повлияло на развитие некоторых групп организмов. В это время получили распространение белемниты и пелециподы. Аммониты представлены редко (Hoplites).

Белемниты относятся исключительно к роду Neohibolites, в составе которого встречаются новые подвиды, а также впервые появляющиеся виды. Развитие получила группа Neohibolites minimus List.

Среди пелеципод продолжает обитать род Aucellina.

В позднем альбе в бассейне отмечается появление новых поднятий. Сильно расширяется прибрежная зона, где фауна чаще встречается.

Белемниты группируются вокруг родов Neohibolites и Parahibolites, однако они не получили достаточного развития и представлены очень скудно по количеству видов. В составе рода Neohibolites встречаются впервые появляющиеся и новые виды, а род Parahibolites представлен только одним вновь появляющимся видом.

Пелециподы в позднем альбе представлены родом Aucellina, характеризующимся значительным количеством видов.

П я т ы й э т а п (сеноман-сантонское время). На рубеже раннего и позднего мела на Юго-Восточном Кавказе произошли интенсивные тектонические движения. Отмечаются значительные воздымания в районах поднятий, приведшие к сильному увеличению территории суши. Сеноманский век характеризуется общим погружением, углублением морского бассейна и расширением связей с соседними морями. Осадконакопление происходило в мелководной и относительно глубоководной зонах, где отлагались глины с прослоями известняков и микроконгломератов.

Здесь, на ограниченных участках морского дна, обитали и нормально развивались пелециподы и белемниты. Белемниты представлены родами Neohibolites и Parahibolites, существовавшими в позднем альбе. Два из трех известных видов этих родов не были встречены ранее. Пелециподы группируются вокруг родов Inoceramus и Variamussium. При этом род Inoceramus впервые появился и состоит из типично сеноманских видов. В это время прекратил существовать род Aucellina.

В раннем туроне на Юго-Восточном Кавказе существовала палеогеографическая обстановка, близкая сеноманскому веку. В бассейне обитали единичные иноцерамы, представленные донными формами.

В позднем туроне продолжалось относительно небольшое опускание в зонах прогибов. Широкое развитие в прибрежных частях бассейна получают подводно-оползневые процессы, выразившиеся в образовании грубых конгломератов и глыбовых известняков. Фауна иноцерамов бедна и представлена характерными для этого времени донными формами с груборебристой раковиной.

В коньякский век очертания морского бассейна сохраняются в прежних пределах. В бассейне на некоторых участках дна также обитали донные груборебристые иноцерамы. На границе коньякского и сантонского веков вновь усилились воздымания областей сноса. В сантонский век отмечаются значительные погружения. Отдельные участки бассейна населяли редкие иноцерамы и белемниты, не получившие развития. В конце сантонского века произошли кратковременное поднятие и размыв осадков с отложением конгломератов.

Ш е с т о й э т а п (кампанский и маастрихтский века).

Палеогеографические условия осадконакопления с началом кампанского века претерпели значительные изменения. Кампанский век характеризуется интенсивным погружением зон прогибов и обширной трансгрессией, перекрывшей контуры предшествовавших позднемеловых бассейнов.

В бассейне обитала многочисленная и разнообразная фауна. Среди пелеципод широкое развитие получили иноцерамы, характеризующиеся многочисленностью видов и особей и появлением новых видов. Устрицы представлены одним видом рода Liostrea. Аммониты также редки (Desmophyllites).

Белемниты представлены видами и подвидами рода Belemnitella, не известными ранее. Широкое площадное распространение

их и коренастость ростров были очевидно связаны с режимом бассейна - достаточно высокой температурой вод, отсутствием достаточного количества кислорода и пищи.

С начала маастрихтского века область Юго-Восточного Кавказа вовлекается в общее сводовое поднятие, которое явилось причиной регрессии морского бассейна. С началом регрессии значительно расширилась мелководная зона бассейна.

Фауна вследствие существования широкого бассейна довольно однообразна и слабо распространена по площади. Среди иноцерамов довольно много видов и особей, большинство из которых было известно ранее. Встречаются отдельные новые виды. Устрицы принадлежат одному ранее известному виду рода Liostrea. Белемниты представлены родами Belemnitella и Belemnella. Они включают виды, не известные ранее. При этом род Belemnella появляется впервые во второй половине века. Фауна аммонитов (Hauericeras, Pachydiscus, Diplomoceras, Discascaphites), брюхоногих (Pleurotomaria), плеченогих (Cyclothyris, Carneithyris, Magas), иглокожих (Homoeaster, Stegaster, Seunaster, Echinocorys, Cyclaster, Cardiaster, Pseudoffaster) встречается изредка и в отдельных участках.

Седьмой этап (датский век). В датском веке увеличился привнос в бассейн терригенного материала. Расширяется территория, занятая сушей. Мелководная зона бассейна расширена сильнее, чем в маастрихте. В этом бассейне фауна не получила развития. Она исчезла к началу этого века.

Прослеживание на палеонтологическом материале последовательных изменений в составе органического мира мелового бассейна Юго-Восточного Кавказа позволяет решать и стратиграфические вопросы. Устанавливая наиболее резкие переломные моменты в изменении среды и в развитии фауны, можно дать дробное расчленение меловых отложений Юго-Восточного Кавказа.

П.В. Ботвинник

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ФОРАМИНИФЕР СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

В верхнемеловых отложениях Северо-Восточного Кавказа нами обнаружено 64 рода и около 250 видов фораминифер. Из них примерно 16% родов составляют представители Globotruncanidae, 14% - Verneuilinidae, 14% - Ataxophragmiidae, 11% - Discorbidae, 8% - Anomalinidae, 6% - Heterohelicidae; 3% - Nodosariidae, 3% - Textulariidae и др. От общего числа родов транзитные роды составляют 50%; роды, перешедшие из раннего мела и оканчивающие свое существование в позднем мелу, составляют 3%; 47% -

роды, впервые появляющиеся в позднем мелу Северо-Восточного Кавказа. При этом 28% от общего числа родов составляют роды, существовавшие только в позднем мелу и 19% родов переходят в палеоген.

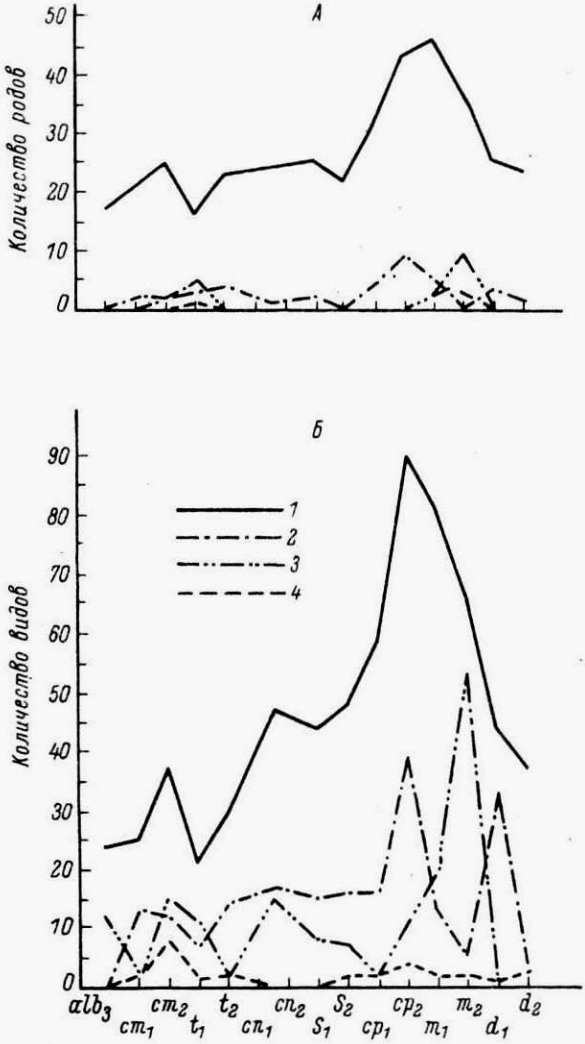
Поздний мел – это время существования и устойчивого расселения семейства Globotruncanidae (появились глоботрунканиды в конце раннего мела – Thalmanninella), появления и развития ряда родов из семейств Verneuilinidae, Ataxophragmiidae, Discorbidae, Nodosariidae, Bolivinitidae, часть из которых (роды Spiroplectina, Hagenowella, Orbignyna, Voloshinovella, Ataxophragmium, Neoflabellina, Globorotalites) испытала расцвет и здесь же окончила свое существование. Поэтому вполне оправдано предложенное А.В. Фурсенко [4] выделение позднего мела в качестве единого крупного этапа в истории развития фораминифер. На материале по Северо-Восточному Кавказу рассмотрены особенности развития фораминифер внутри этого этапа.

Стратиграфическое значение фораминифер для расчленения верхнего мела указанного района чаще определяется не отдельными руководящими видами, а характерными комплексами. Анализ качественного и количественного состава этих сменяющихся по разрезу комплексов позволили установить некоторые закономерности в развитии этой группы организмов в течение позднего мела, обусловленные геологическим развитием бассейна и, как следствие, изменениями физико-географических условий.

Если рассматривать развитие фораминифер в позднем мелу Северо-Восточного Кавказа с количественной точки зрения (соотношения числа родов и видов – общего, появляющихся, исчезающих, руководящих), то можно установить неравномерное количественное распределение их. В позднемеловом этапе (назовем его этапом I порядка) можно выделить два этапа более мелкого порядка, отражающих особенности геологического развития региона в эту эпоху.

На кривых количественного распределения общих чисел родов и видов позднемеловых фораминифер (рис.) ясно видны две пики: одна охватывает сеноман – ранний турон, вторая – поздний турон – маастрихт. На этих кривых видны 2 минимума: один приходится на ранний турон (16 родов, 22 вида), второй – на поздний маастрихт (37 родов, 66 видов), следующие за максимумами (соответственно) в позднем сеномане (25 родов, 37 видов) и в раннем маастрихте (46 родов, 81 вид).

Анализ систематического состава комплексов фораминифер в позднем мелу и кривой распределения числа родов показывает, что в раннем туроне исчезают Thalmanninella, Rotalipora, Praeglobotruncana (появившиеся в позднем альбе и сеномане), а в позднем маастрихте – Globotryncana, Globotruncanita, Globotrucanella, Abathomphalus, Rugoglobigerina, представители подсемейств Globotruncaninae,



Количественное распределение фораминифер в позднем мелу на Северо-Восточном Кавказе:

А – количество родов; Б – количество видов; 1 – общее количество; 2 – появляющиеся; 3 – исчезающие; 4 – руководящие.

Globotruncanellinae, Rugoglobigerininae; в позднем туроне появляются Globotruncana и другие.

Нам представляется, что выявленные на кривой две пики можно увязать с двумя этапами развития фораминифер семейства Globotruncanidae : I этап характеризуется развитием подсемейства Rotaliporinae, II - подсемейств Globotruncaninae, Globotruncanellinae, Rugoglobigerininae.

Оба этапа (назовем их этапами II порядка), охватывая несколько ярусов, разделены довольно резко, что обусловлено перерывом в осадконакоплении, вызванным общим поднятием территории Северо-Восточного Кавказа в раннем туроне. В других районах распространения верхнемеловых отложений эта граница не наблюдается, так как развитие бассейна происходило там постепенно, без крупных перерывов в осадконакоплении. Тем не менее и в тех районах происходит на этом уровне смена роталипорин глоботрунканинами.

В каждом этапе II порядка выделяются 3 фазы (становление, расцвет, угасание) развития фауны фораминифер, характеризующиеся количественным максимумом общего числа появляющихся и руководящих видов из обеих экологических групп во II фазе и минимумами - в I и III фазах.

Эти фазы связаны с историей геологического развития региона и различными фазами трансгрессий и регрессий моря.

I фаза (становление) первого (сеноман-раннетуронского) этапа II порядка знаменует начало обновления физико-географических условий: накопление осадков происходило обычно в мелководных условиях. С этим отрезком времени связано сравнительно небольшое число родов и видов, но в то же время в этой фазе происходит существенное обновление комплексов фораминифер за счет увеличения числа впервые появляющихся здесь видов.

Как известно, начало позднемеловой эпохи на Северо-Восточном Кавказе знаменуется оживлением восходящих движений, что привело к значительному обмелению бассейна и его сокращению. Отложения нижнего сеномана известны только на юго-востоке Чечено-Ингушской АССР, при этом в ряде пунктов мощности его невелики и он представлен только верхней частью подъяруса.

В течение раннего сеномана происходит постепенное развитие трансгрессии и во II половине века она достигает максимума: море покрывает всю территорию Северо-Восточного Кавказа. В это время создаются благоприятные условия для расцвета фауны: наступает фаза II, на кривых А и Б наблюдаются максимумы (25 родов и 37 видов), возрастает общее число видов и количество руководящих видов (вчетверо). Резко возрастает и количество особей планктонных форм: в конце позднего сеномана оно достигает 90-94 %.

Таким образом, эта фаза расцвета характеризуется оптимальными условиями жизни для фораминифер и усиленным видообразованием; она совпадает с периодом широкой трансгрессии моря.

В раннем туроне в результате действий восходящих движений и регрессии моря осадконакопление прекратилось на большей части

Северного Кавказа. Наступила III фаза этапа – фаза угасания. С этим периодом времени связано уменьшение общего числа родов и видов примерно в 1.5 раза и руководящих видов – вчетверо, происходит угасание ведущих родов подсемейства Rotaliporinae (Rotalipora, Thalmanninella). Планктонные организмы мигрировали в другие, более благоприятные для жизни области.

Во втором (позднетуронском – маастрихтском) этапе (II порядка) развития фораминифер также выделяется три фазы. I фаза – становления связана с началом трансгрессии и мелководными условиями, имевшими место в начале позднего турона (глубины бассейна порядка 30-50 м) (на кривых Б эта часть турона не отражена, здесь показан весь поздний турон).

II фаза расцвета приурочена к максимуму развития трансгрессии (в позднем кампане-раннем маастрихте); отложения этого возраста известны повсюду на Северо-Восточном Кавказе, а до этого имели место перерывы в осадконакоплении на разных участках. С фазой II связаны максимумы общего числа родов (43 в позднем кампане, 46 в раннем маастрихте) и видов (90 и 81 соответственно), появляющихся видов (39 в позднем кампане) и руководящих видов (4).

III фаза угасания фораминифер охватывает поздний маастрихт, когда территория подвергалась действию восходящих движений (первые проявления древнеларамийской складчатости). Хотя эти движения и были локализированы в пределах отдельных участков, они способствовали сокращению позднемаастрихтского бассейна и еще большему, чем в предшествующие периоды позднего сеномана, обмелению. Эта фаза характеризуется обеднением комплексов за счет уменьшения числа появляющихся видов, доживанием ранее возникших видов и появлением ряда видов, получающих развитие уже в следующем этапе развития.

Этапы II порядка, связанные с колебательными движениями, подразделены на более мелкие этапы III и IV порядков[1], характеризующиеся развитием и сменой видового состава определенных родов.

Для этапов III порядка характерно появление в ранней части и исчезновение в поздней сравнительно большого числа видов. В стратиграфическом отношении этапы III порядка отвечают ярусам. Внутри каждого этапа могут быть выделены 3 стадии развития комплексов фораминифер (несколько отличные от фаз, отмечаемых в этапах II порядка): I – появление новых (в разрезе) видов; II – расцвета; III – исчезновения видов. Как правило, в геосинклинальных областях (к каковым относится и Северо-Восточный Кавказ) наиболее четко выделяется II стадия, третья же довольно часто совпадает с первой стадией последующего этапа.

---

1 Предлагаемая автором соподчиненность этапов развития не достаточно разработана и требует уточнений, так же как и соотношения употребляемых им терминов фаза и стадия (Ред.).

На рубежах этапов III порядка происходит появление новых родов. Так, в раннем сеномане появляются Eggerellina, Spiroplectina, в раннем туроне - Helvetoglobotruncana, Rugoglobigerina, Bolivinopsis, в раннем коньяке - Parrella, в раннем сантоне - Plectina, Bolivinoides, в раннем кампане - Martinotiella, Orbignyna, Neoflabellina, Globotruncanita, в раннем маастрихте - Pseudotextularia, Planoglobulina, Ventilabrella, Abathomphalus, Hagenowella.

Этапы III порядка могут быть подразделены на подчиненные им этапы IV порядка ($=III^1$, III^2). Подмечено, что: 1) в ранней части этапов IV порядка ($=III^1$) довольно велико число видов, впервые появляющихся в разрезе; в поздней же части число исчезающих видов сравнительно невелико; 2) в каждом этапе IV порядка ($=III^2$) увеличивается число руководящих видов. В стратиграфическом отношении этапы IV порядка соответствуют подъярусам.

Таким образом, результаты анализа развития позднемеловых фораминифер на территории Северо-Восточного Кавказа подтверждают выводы Д.М. Раузер-Черноусовой [2], сделанные по материалам изучения палеозойских фораминифер, о том, что крупные изменения, проявившиеся в обновлении семейств и подсемейств, соответствуют отделам, смена родового состава проявляется на рубежах веков, изменения видового состава фораминифер фиксируются в подразделениях ранга „подъярус" и ниже.

Вместе с тем следует отметить, что этапы различных порядков накладываются друг на друга. И это приводит к тому, что буквально в каждом этапе любого порядка имеются элементы специфики, свойственной другим этапам. Этим обстоятельством и возможно объяснить, почему, например, ранний турон (этап IV порядка $=III^1$) характеризуется большим (а не малым) числом исчезающих видов; дело в том, что этот этап совпадает с концом этапа II порядка.

Возможно, что этим же обстоятельством объясним факт появления родов и на рубежах этапов IV порядка (в позднем сеномане - Rotalipora, в позднем туроне - Stensiöina, Globotruncana, Globotruncanella, Ataxophragmium, в позднем кампане - Voloshinovella, Nuttallides).

Итак, мы устанавливаем известную аналогию явлений - периодичность в развитии позднемеловых фораминифер, т. е. периодически повторяющиеся изменения в численности систематических категорий (роды, виды), связанные с ходом геологической истории и цикличностью осадконакопления. Но полного сходства в последовательных этапах мы не наблюдаем. Каждый этап своеобразен в зависимости от положения в общей системе этапов и накладывающего влияния предыдущих этапов.

Мы проанализировали материалы по фораминиферам в одном из районов развития верхнемеловых отложений. Однако известно [3] что исследование этапности развития возможно лишь на основе анализа большого (во времени и пространстве) материала; оно предполагает изучение эволюционных изменений планетарного порядка.

В связи с этим необходимо обратить внимание на следующее. В разрезе верхнего мела Северо-Восточного Кавказа выделено 6 ярусов, характеризующихся комплексами, отвечающими, на наш взгляд этапам III порядка.

Комплексы фораминифер, последовательно сменяющие друг друга в разрезе названного района, в общем столь характерны, что вмещающие их отложения прослеживаются на больших пространствах.

Исследования многих микропалеонтологов показали почти планетарное распространение не только планктонных, но и бентосных форм и практически непрерывную последовательность и одинаковую направленность развития этих форм из семейств Verneuilinidae, Ataxophragmiidae, Anomalinidae, Globotruncanidae, Heterohelicidae и других.

Материалы по стратиграфическому распространению ряда фораминифер в верхнемеловых отложениях свидетельствуют о том, что комплексы их повсеместно сменяются в одной и той же последовательности. В литературе мы не встречаемся с примерами обратной последовательности комплексов фораминифер. Поэтому, как нам кажется, можно говорить о синхронных изменениях фораминифер в течение позднемеловой эпохи (асинхронность в смене комплексов может быть объяснима лишь различиями в понимании объема видов). Эта синхронность отражает процесс их эволюционного развития. Поэтому можно заключить, что эти комплексы отвечают определенным этапам развития фораминифер независимо от фаций и геологического развития того или другого региона. Последнее обусловливает периодические количественные колебания в комплексах. Но периодичность тесно связана с этапностью.

В связи с тем что комплексы фораминифер, характеризующие ярусы, отвечают определенным этапам, под ярусом мы должны понимать толщу в стратотипическом разрезе, охарактеризованную комплексом, отвечающим определенному этапу в эволюции фораминифер. Только такое понимание яруса позволит выделить аналоги стратотипа в других районах.

Теперь несколько слов о положении датского яруса. В настоящее время он относится к верхнему отделу меловой системы.

Мы считаем, что даний – это начало нового палеогенового этапа I порядка в развитии фораминифер (шестого – по А.В. Фурсенко). В пользу такого предположения может свидетельствовать наличие единого комплекса фораминифер в толще пород датского яруса и более поздних образований монского яруса (собственно палеоцена), а также резкое обновление этого комплекса по сравнению с ассоциацией маастрихта: в верхнем маастрихте исчезают 53 вида (даже на границе нижнего и верхнего мела только 11), в том числе и принадлежащих к 9 исчезающим родам бентосных и планктонных фораминифер, исчезает семейство Globotruncanidae, появляется по нашим материалам 33 вида. Только 18 видов и 13 родов бентосных фораминифер переходят в даний из более древних отложений.

Этапность развития семейственных категорий является важнейшим стратиграфическим критерием для палеозоя [2, 3]. Нам пред-

ставляется, что то же справедливо и для мезозоя. И если быть последовательным, не следует датский ярус, время образования которого отвечает началу развития новых семейств надсемейства Globigerinaceae-Globorotaliidae (в раннем дании отмечается вспышка видообразования: примерно 5 видов приходится на 1 род), относить к верхнему отделу меловой системы, отложения которого образовались во время существования семейства Globotruncanidae.

Считая, что право приоритета не должно относиться к содержанию того или иного стратиграфического подразделения, а распространяется лишь на его наименование, мы полагаем, что это справедливо и по отношению к датскому ярусу. Поэтому независимо от того, что он первоначально входил в состав меловой системы, его следует перевести в палеогеновую.

Вымирание специализированных позднемеловых родов и видов и появление существенно новых элементов в планктоне на границе маастрихта и дания – явление планетарного порядка. На этом рубеже вымирают (в дании их уже нет) аммониты, белемниты, иноцерамы, динозавры, то есть представители различных типов органического мира. Это – огромное событие в истории развития жизни, так как эти организмы (особенно аммониты, белемниты, иноцерамы) являются наиболее характерными руководящими ископаемыми мезозойской группы и, в частности, меловой системы. Поэтому эта граница и должна быть принята за границу мела и палеогена, мезозоя и кайнозоя.

В данной статье при решении вопроса об этапности были использованы данные о периодических изменениях численности представителей систематических категорий – о периодичности как одной из сторон проявления этапности.

Каждый же этап представляет собой определенную ступень в эволюции фораминифер, выражающуюся в филогенезе той или иной систематической категории. Это есть определенный интервал во времени, объединяющий – по Е.А. Рейтлингер [3] – периоды арогенеза и идиогенеза. В своих исследованиях этапности мы также пытаемся установить для определенных систематических категорий фазу ароморфоза и следующие за ней фазы идиоадаптации. Рубежи этих фаз у палеозойских фораминифер приходятся на границы геохронологических подразделений. То же может быть установлено и для мезозойских фораминифер, например, в развитии подсемейства Spiroplectininae семейства Verneuilinidae. Где-то в позднем альбе на поздней стадии развития некоторых видов рода Spiroplectinata происходит появление нового признака (по способу анаболий) – изменение формы камер однорядного отдела [вздутых округлых на прямолинейные приземистые у S. williamsi Stoneley и уплощенные седловидного очертания у аномальных S. complanata (Reuss)]. На этом уровне в позднем альбе может быть намечен нижний рубеж фазы ароморфоза. Верхний же рубеж ее, отвечающий моменту „окончательной отработки" ароморфного приспособления

(уплощения камер однорядного отдела), проходит где-то в раннем сеномане (в отложениях нижнего сеномана Чечено-Ингушетии найдены обломки раковин Spiroplectina (?) - седловидные плоские камеры однорядного отдела).

Мы полагаем, что ароморфные преобразования привели на рубеже раннего и позднего мела к возникновению нового рода Spiroplentina. Затем в раннем же сеномане начался длительный процесс идиоадаптации, охвативший почти всю позднемеловую эпоху, до раннего маастрихта включительно - развитие Spiroplectina в направлении адаптации к жизни на небольших глубинах в мелевшем бассейне [1].

Литература

1. Ботвинник П.В. О систематическом положениии родов Spiroplectinata и Spiroplectina.- В кн.: Вопросы микропалеонтологии. Вып. 15. М., 1972.
2. Раузер-Черноусова Д.М. Историческое развитие фузулинид и границы стратиграфических подразделений. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии. Вып. 7. М.. 1963.
3. Рейтлингер Е.А. Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноугольных отложений. - В кн.: Вопросы микропалеонтологии. Вып. 12. М., 1969.
4. Фурсенко А.В. Основные этапы развития фауны фораминифер в геологическом прошлом. Минск, 1958. (Труды ИГН АН БССР, вып. 1).

Р.Х. Липман

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ РАДИОЛЯРИЙ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗОН И ЯРУСОВ В ЭОЦЕНЕ СССР

В морских палеогеновых, преимущественно эоценовых, отложениях СССР, представленных глинисто-опоковидными породами, широко распространены скопления многочисленных скелетов радиолярий.

Предлагаемая схема расчленения палеогеновых отложений основана на изучении уникального палеонтологического материала по радиоляриям, накопленного автором за многие годы. Были изучены радиолярии из трехсот разрезов, из различных районов СССР, в том числе из стратотипов многих свит, из нескольких тысяч образцов, содержащих десятки тысяч экземпляров скелетов радиолярий.

В эволюционном развитии радиолярий в палеогеновый период выделяется палеогеновый цикл и в нем пять этапов: палеоценовый, раннеэоценовый, среднеэоценовый, позднеэоценовый и олигоценовый. Позднеэоценовый этап включает четыре подэтапа.

Эволюция радиолярий в палеогеновый период прослеживалась на изучении морфологии скелетов, их стратиграфического распространения и учитывалось их географическое распространение. При этом выявились морфологические отличия в усложнении ведущих систематических признаков: усложнении формы и строения скелета и скелетных оболочек. Новые морфологические особенности скелетов радиолярий обусловили изменение систематического родового и особенно видового состава комплексов радиолярий в процессе эволюционного развития в палеогеновый период. Для подотделов палеогена характерны определенные родовые группировки, а для ярусов и зон характерен видовой состав комплексов.

Генетическая преемственность палеогеновых радиолярий от позднемеловых шла в направлении дальнейшего развития отрядов Spumellaria и Nassellaria, однако в палеогене преобладают другие семейства и роды. Видовой состав радиолярий палеогенового периода совершенно новый по сравнению с меловым: доминирующим становится отряд Spumellaria (80-95%), в частности подотряд Discoidea (40-50%). Отряд Nassellaria (5-20%), который был характерным для всего мезозоя и особенно для мелового периода, резко оттеснен. С палеоценовой эпохи обновился состав палеогеновой радиоляриевой фауны. Она достигает расцвета в бодракском веке, времени зоны Ellipsoxiphus chabakovi во втором подэтапе позднего эоцена, и завершает развитие в позднеолигоценовую эпоху, т.е. в пятом этапе. В палеогеновый период в подотряде Sphaeroidea (30-35%) более развиты, чем в меловом периоде, семейство Liosphaeridae (роды Cenosphaera, Carposphaera, Thecosphaera, Cromyosphaera) и семейство Stylosphyeridae (роды Xiphosphaera, Stylocaryomma появляются виды рода Amphystylus). Характерны семейства Stautosphaeridae, Cubosphaeridae, Astrosphaeridae, Sphaeropylidae. Из семейства Conosphaeridae в конце среднеэоценового этапа появился новый род Conocaryomma и из семейства Astrosphaeridae стали характерными роды Conosphaera и Cromyomma. В подотряде Prunoidea (10%) более развиты из семейства Ellispidae роды Cenellipsis, Ellipsoxiphus, Ellipsostylus и из семейства Druppulidae - роды Cromyodruppa, Lithatractus и Xiphatractus. Распространено семейство Sponguridae - род Spongurus, семейства Artiscidae и Prunopylidae. Встречается род Spongoprunum, характерный для сантон-кампанского века.

В подотряде Discoidea (40-50%) приобретают развитие семейства Cenodiscidae и Phacodiscidae (35%), Porodiscidae и Spongodiscidae (до 20%) и Coccodiscidae. Распространены роды Cenodiscus, Trochodiscus, Sethodascus, Phacodiscus, Phacostylus, Heliodiscus, Astrophacus, Porodiscus, Stylodictya.

Появляются новые роды Paracenodiscus и Amphicarydiscus. Подсемейство Euchitoninae, руководящее для мелового

периода, в палеоцене и преимущественно в среднем эоцене представлено родами Amphibrachium, Amphimenium, Hagiastrum, Histiastrum, Tesserastrum. Из семейства Spongodiscidae господствуют роды Spongodiscus, Stylotrochus и Spongasteriscus.

В отряде Nassellaria (5-15%), по сравнению с меловым периодом, происходят резкие изменения в систематическом составе по развитию и распространению многих подсемейств. Если в меловом периоде из семейства Cyrtoidae было характерным подсемейство Lithocampinae, то в палеогеновый период это подсемейство сохраняется преимущественно в палеоценовую эпоху, где остаются представители родов Lithostrobus, Dictyomitra, Eucyrtidium, Lithocampe, Spirocyrtis, Pterocorys. Приобретают развитие подсемейства, представленные одно-, дву- и трехкамерными скелетами, обладающие внутренним скелетом, вершинной и приустьевыми иглами подсемейства Zygospirinae, Cyrtocalpinae, Tripocyrtinae, Anthocyrtinae, Sethocyrtinae, Podocyrtinae, Theocyrtinae и оттеснены Lithocampinae, которых очень мало. Господствуют виды родов Sethocyrtis, Sethopyramis, Theoccrys, Lychnocanium, Podocyrtis, Theocampe.

Первый - палеоценовый - этап приходится на время слоев с Prunoidea и зоны Porodiscus ornatus. Обновление фауны выразилось в резком изменении родового и видового состава по сравнению с меловым периодом. Этот этап характеризуется появлением нового комплекса родов и видов, родовой состав которых однообразен и малочислен. Палеоценовые радиолярии имеют небольшое географическое распространение. Для палеоценового этапа характерно преобладание из отряда Spumellaria подотрядов Prunoidea, Discoidea и Sphaeroidea и некоторых Cyrtoidae, господствуют семейства Ellipsidae, Druppulidae и Spongurídae. Наиболее развиты виды родов Cenellipsis, Cromyodruppa, Cromyocarpus, Spongurus и Spongoprunum. Семейства Cenodiscidae, Porodiscidae и Spongodiscidae имели представителей родов Cenodiscus, Thochodiscus, Porodiscus, Amphibrachium и особенно Stylodictya, а также Spongodiscus и Stylotrochus. Подотряд Sphaeroidea представлен семейством Liqsphaeroidae, видами рода Cenosphaera. Отряд Nassellaria представлен семейством Cyrtoidae, подсемействами Tripocyrtinae, Anthocyrtinae, Sethocyrtinae, Theocyrtinae и Lithocampinae, родовой и видовой состав их малочислен. Присутствуют роды Lithomellissa и Theocyrtis, появляются роды Sethopyramis и Sethocyrtis, которые в позднем эоцене становятся господствующими. Из Lithocampinae остаются роды Lithostrobus, Dictyomitra, Eucyrtidium, Lithocampe, Spirocyrtis, Pterocorys, которые были доминирующими в меловой период, но в палеоценовой эпохе они представлены редкими видами.

Таблица

Зоны и слои по радиоляриям в палеогене СССР

Отдел	Подотдел	Ярус	Зоны и слои	Этапы	Подэтапы
Олигоцен	Верхний	Хатский	Слои с Cenodiscidae	Пятый	
	Средний	Рюпельский	Слои без радиолярий		
	Нижний	Латдорфский	Зона Phacodiscus licharevi		
Эоцен	Верхний	Альминский (людийский)	Слои с Liosphaeridae	Четвертый	Четвертый
			Зона Heliodiscus lentis-Trochodiscus splendidus-Stylodictya tschujenkoi		Третий
		Бодракский (оверэский)	Зона Ellipsoxiphus chabakovi		Второй
			Зона Conocaryomma aralensis		Первый
	Средний	Симферопольский (лютетский)	Зона Spongurus biconstrictus	Третий	
	Нижний	Бахчисарайский (ипрский)	Зона Ellipsostylus inclarus	Второй	
Палеоцен	Верхний	Качинский (тонетский)	Зона Porodiscus ornatus	Первый	
	Нижний	Инкерманский (монтский)	Слои с Prunoidea		

В палеоценовую эпоху в эволюционном развитии подкласса радиолярий отряд Spumellaria (с подотрядами Prunoidea и Discoidea) имеет тенденцию к дальнейшему развитию, что выразилось в усложнении морфологической структуры скелетных элементов. Это хорошо иллюстрируется видами родов Cromyodruppa, Spongurus, Porodiscus, Stylodictya, Amphibrachium, Spongodiscus, Stylotrochus. В отряде Nassellaria произошло резкое перераспределение таксономических групп. Завершают развитие многокамерные Lithocampinae (Dictyomitra, Lithocampe и др.) и появляются двукамерные Anthocyrtinae и Sethocyrtinae - роды Sethopyramis и Sethocyrtis.

Второй - раннеэоценовый - этап соответствует времени зоны Ellipsostylus inclarus и близок к палеоценовому, но в нем заметна тенденция к развитию многих новых элементов в составе комплекса. Раннеэоценовые радиолярии, как и палеоценовые, имеют ограниченное географическое распространение.

Для раннеэоценового этапа характерно развитие и господство представителей отряда Spumellaria и многих родов из подотрядов Sphaeroidea, Prunoidea и Discoidea. Из отряда Nassellaria остаются лишь редкие представители семейства Cyrtoidae - роды Archicorys и Eucyrtidium. Раннеэоценовый этап обусловлен появлением более сложных скелетных форм, характерно развитие скелетов из нескольких и многих оболочек и распространение скелетов с иглами и отростками. Важное значение имеет подотряд Prunoidea, представленный семействами Ellipsidae (роды Cenellipsis Ellipsidium, Ellipsoxiphys, Ellipsostylus) и Sponguridae (род Spongurus). Подотряд Discoidea охарактеризован несколькими семействами (обладающими скелетами с иглами, внутренними оболочками, радиальными стержнями и отростками): Cenodiscidae (роды Cenodiscus, Stylodiscus, Trochodiscus и впервые появившимся Paracenodiscus), Phacodiscidae (достигшее расцвета в позднем эоцене, роды Phacostylus и Astrophacus), Porodiscidae (роды Porodiscus, Stylodictya) и подсемейством Euchitoninae с родами Amphibrachium и Hagiastrum. Семейство Spongodiscidae имело многочисленных представителей родов Spongodiscus и Stylotrochus.

Третий этап - среднеэоценовый - обосновывает выделение зоны Spongurus biconstrictus. Развиты семейства и роды с видами, характерными исключительно для среднего эоцена. Характерно обновление и увеличение родового и видового состава и количества особей в комплексах радиолярий и более широкое географическое распространение. Для этого этапа характерно господство отряда Spumellaria (92-94%), доминирующим стал подотряд Discoidea (53-57%) с семействами Cenodiscidae и Phacodiscidae (35-37%) и семействами Porodiscidae и Spongodiscidae (18-20%). Подотряд Sphaeroidea (32-

35%) представлен преимущественно семействами Liosphaeridae, Stylosphaeridae, и в конце третьего этапа - Astrosphaeridae и Conosphaeridae. Подотряд Prunoidea (10%), по сравнению с палеоценовыми и раннеэоценовыми этапами, заметно уменьшается в составе радиоляриевого комплекса. Представлены семейства Ellipsidae, Druppulidae и Sponguridae. Отряд Nassellaria в составе комплекса фауны занимает всего 6-8%, представлен семейством Cyrtoidae и несколькими подсемействами - Cyrtocalpinae, Tripocyrtinae, Anthocytrinae, Sethocyrtinae (до 5%), Podocyrtinae, Theocyrtinae и Lithocampinae (0.5-1%).

Среднеэоценовый этап охарактеризован новым систематическим составом радиолярий, в котором проявились более сложные структурные скелетные формы. В подотряде Sphaeroidea появились новые виды рода Cenosphaera, которые представлены крупными скелетами с многочисленными очень мелкими порами и тонкими межпоровыми перегородками, - C. kuschnari Lipm., C. valentinae Lipm. и виды с очень крупными порами и широкими межпоровыми перегородками - C. mariae Lipm., а также новые виды родов Carposphaera, Thecosphaera и Cromyosphaera, скелеты которых состоят из нескольких пористых сферических концентрических оболочек. Появился новый род Pseudostaurosphaera и новые виды родов Stylosphaera, Acanthosphaera, Actinomma, т.е. сферические иглистые скелеты. В подотряде Prunoidea еще сохранились представители родов Ellipsoxiphus и Ellipsostylus. Очень важным становятся вновь появившиеся виды с усложненным скелетом из многочисленных концентрических овальных оболочек, соединенных многочисленными перемычками - Cromyodruppa tebesensis Lipm., Lithatractus turgaicus Lipm. и со скелетами губчатого строения с поперечными пережимами (Spongurus biconstrictus Lipm.). Из подотряда Discoidea, имеющего господствующее значение, появляются новые виды родов Cenodiscus, Sethodiscus, Sethostylus, Phacostylus с двояковыпуклыми и плоскими мелкопористыми скелетами, скелетами из нескольких оболочек, соединенных внутренними стержнями и снабженные радиальными иглами или отростками. Характерно появление представителей рода Amphicarydiscus (A. ovoides Lipm. и A. fusoideus Lipm.), морфологическое строение которых отличается большой сложностью. Появились виды родов Porodiscus, Stylodictya, Amphibrachium, Amphimenium, Histiastrum, Tesserastrum, Spongodiscus, Stylotrochus, а также вид Spongasteriscus gorskii, который становится многочисленным в позднем эоцене.

В отряде Nassellaria появились новые виды в родах Cornutella, Archicorys, Cyrtocalpis, несколько новых видов рода Lychnocanium - L. theopodium Lipm., L. ovatus Lipm. и новые виды рода Sethopyramis - S. victori

Lipm., S. scalariformis Lipm., которые в позднем эоцене становятся характерными. Появляются новые виды из рода Sethocyrtis - S. tamdiensis Lipm., S. elegans Lipm., которые достигают расцвета в позднем эоцене, и новые виды рода Podocyrtis - P. pruniformis Lipm. и P. asiatucus Lipm., а также виды из рода Theocorys - T. kryschtofovichi Lipm., T. angusta Lipm., вид Theocampe striata Lipm., виды рода Eucyrtidium, которые были представлены E. septatum Lipm. и E.eocaenus Lipm. В незначительном количестве присутствовали новые виды родов Lithocampe, Lithostrobus, Dictyomitra, Stichomitra, Stichocapsa, представители которых, за исключением Lithocampe, практически в позднеэоценовое время отсутствовали.

Четвертый этап - позднеэоценовый - состоит из четырех подэтапов, совпадающих последовательно со временем зон Conocaryomma aralensis, Ellipsoxiphus chabakovi и Heliodiscus lentis и слоев с Liosphaeridae. В первых двух подэтапах наблюдается постепенное увеличение родового и видового состава, а также общего количества экземпляров. Появление видов Conocaryomma aralensis Lipm. и C.lentis в начале позднеэоценовой эпохи отмечает первый подэтап в развитии радиолярий, позволяющий подтвердить существование в низах верхнего эоцена в Арало-Тургайской низменности и других районах стратиграфического подразделения, отвечающего керестинскому горизонту Северного Кавказа. По данным изучения эволюционного развития радиолярий куберлинский горизонт не является самостоятельным и входит в состав керестинского.

Максимального расцвета и географического распространения палеогеновые радиолярии достигли во время зоны Ellipsoxiphus chabakovi, т.е. во втором позднеэоценовом подэтапе. В это время было наибольшее разнообразие родового и видового состава комплексов радиолярий, максимальное развитие многих видов и максимальное их распространение по площади. Повсеместно распространены Amphistylus ensiger Kosl., Xiphatractus visendus Kosl., Spongasteriscus gorskii Lipm., Sethopyramis victori Lipm., Sethocyrtinae, Porodiscidae, Spongodiscidae.

Третий подэтап обосновывает выделенные зоны Heliodiscus lentis - Trochodiscus splendidus - Stylodictya tschujenkoi; он характеризовался заметным уменьшением количества родов и видов, а также уменьшением количества экземпляров видов и значительным сокращением площади распространения зоны.

Четвертый подэтап, завершающий развитие позднеэоценовых радиолярий, отвечающий времени слоев с Liosphaeridae, характеризовался исчезновением многих родов и резким изменением родового и видового состава комплекса радиолярий, его однообрази-

ем в видовом отношении, мелкими размерами скелетов и резким уменьшением количества фауны.

Позднеэоценовый этап в целом характеризуется резким увеличением родового и видового состава. Господствующим был отряд Spumellaria (до 85%), включающий особенно многочисленный подотряд Discoidea (40%), семейства Cenodiscidae и Phacodiscidae (35%), виды родов Cenodiscus и Phacodiscus; семейство Spongodiscidae, виды родов Spongodiscus и Stylotrochus, появление и расцвет новых видов родов Trochodiscus, Phacostylus, Heliodiscus, Astrophacus, Porodiscus, Stylodictya, Spongasteriscus. Виды рода Amphibrachium преимущественно оставались в начале позднего эоцена, т.е. в первом подэтапе, далее они исчезают, а также исчезают из подсемейства Euchitoninae роды Hagiastrum, Histiastrum и Tesserastrum. Подотряд Sphaeroidea (35%) имел характерных представителей из семейства Liosphaeridae, новых видов родов Cenosphaera, Carposphaera, Thecosphaera и из семейства Stylosphaeridae и Staurosphaeridae. Очень важными были из семейства Astrosphaeridae виды родов Gromyomma и из семейства Conosphaeridae новый род Conocaryomma. Из подотряда Prunoidea (10%) достигли расцвета виды родов Ellipsoxophus, Lithatractus, Xiphatractus и новый вид Spongurus billobatus Clark et Campb.

Отряд Nassellaria (15%) представлен семействами Sipoidae и Cyrtoidae. Со второго подэтапа появились подсемейства Zygospyrinae, Tripocalpinae и Phaenocalpinae, получили дальнейшее развитие подсемейство Tripocyrtinae (3%) и расцвет видов из подсемейства Anthocyrtinae - Sethopyramis victori Lipm. Достигло максимального расцвета подсемейство Sethocyrtinae (11-13%). Сохраняются подсемейства Podocyrtinae, Theocyrtinae и единичные представители Lithocampinae.

Пятый этап, олигоценовый, совпадающий со временем зоны Phacodiscus licharevi и слоев с Cenodiscidae, завершает цикл развития палеогеновых радиолярий. Для этого этапа характерен резкий спад в развитии радиолярий. Еще в позднеэоценовую эпоху вымерло подавляющее число видов. Отмечается однообразный и малочисленный их состав, плохая сохранность и ограниченное географическое распространение. Олигоценовый комплекс радиолярий близок к позднеэоценовому по родовому составу, но ни один вид из эоцена не переходит в олигоцен. Для олигоценового этапа характерно преобладание подотряда Discoidea, семейства Phacodiscidae, и из подотряда Sphaeroidea семейства Liosphaeridae и Stylosphaeridae. Подотряд Prunoidea представлен семейством Druppulidae. Отряд Nassellaria в незначительном количестве родов и видов представлен семейством Cyrtoidae, подсемействами Cyrtocalpinae, Sethocyrtinae, Theocyrtinae, Lithocampinae.

В раннем олигоцене из подотряда Sphaeroidea появились представители видов из родов Cenosphaera, Carposphaera, Stylosphaera. Доминировал подотряд Discoidea, представленный родом Cenodiscus, а также были многочисленны и разнообразны виды рода Phacodiscus. Имелись представители родов Porodiscus, Stylodictya и Spongodiscus. Из отряда Nassellaria обнаружены только представители родов Sethocyrtis и Theocorys. В целом морфологические особенности имеют сложный характер скелетных элементов. Характерны иглистые скелеты и скелеты губчатого строения оболочек и скелеты из нескольких оболочек.

В позднем олигоцене также господствовал подотряд Discoidea, представители подотрядов Sphaeroidea, Prunoidea и из отряда Nassellaria подсемейства Cyrtocalpinae, Sethocyrtinae, Theocyrtinae и Lithocalpinae. Из подотряда Discoidea преобладали семейства Cenodiscidae, Porodiscidae и Spongodiscidae, представленные родами Cenodiscus, Porodiscus, Spongodiscus. Подотряд Sphaeroidea охарактеризован семейством Liosphaeridae и родом Cenosphaera. Отряд Nassellaria имел отдельных редких представителей родов Cyrtocalpis, Sethocyrtis, Theocorys, Dictiomitra и Lithomitra. Олигоценовым этапом завершился палеогеновый цикл развития радиолярий.

Предложенная зональная шкала по радиоляриям для эоцена СССР является отражением их эволюционного развития, обусловленного несколькими этапами, и дает ценный материал для выделения ярусов в эоцене. В связи с этим при решении вопроса о выделении ярусов внутри эоцена важны данные изучения радиолярий. Резкая смена родового и видового состава в близких стратиграфических подразделениях дает возможность установить отчетливые границы в подразделениях эоцена и проследить их на значительных пространствах.

В нижнеэоценовых отложениях, относимых к бахчисарайскому (ипрскому) ярусу, выделяется один комплекс радиолярий, названный по распространенному в нем виду Ellipsostylus inclarus. Нижняя и верхняя границы этого комплекса резкие и обусловлены сменой видового состава радиолярий.

В отложениях среднего эоцена установлен один комплекс радиолярий с руководящим видом Spongurus biconstrictus. Он прослежен от р. Припяти на западе до Гиссарского хребта на востоке. Как нижняя, так и верхняя границы распространения данного комплекса чрезвычайно четкие и обусловлены резкой сменой родового и видового состава радиолярий. Эти данные позволяют выделять в среднем эоцене один симферопольский ярус.

В верхнеэоценовых отложениях бодракского и альминского ярусов многих регионов СССР четко выделяются четыре резко различных комплекса радиолярий, три из которых были выделены в радиолярневые зоны: зону Conocaryomma aralensis, зону

Ellipsoxiphus chabakovi и зону Heliodiscus lentis. В нижнем из этих комплексов, кроме зонального содержится ряд сопутствующих видов, которые начали свое существование в среднем эоцене и достигают расцвета в следующем верхнем комплексе. Комплекс с Conocaryomma aralensis характерен для нижней части верхнего эоцена, отвечающей керестинскому и куберлинскому горизонтам и его аналогам.

Для второго из этих верхнеэоценовых комплексов зональным видом является Ellipsoxiphys chabakovi Lipm., кроме него он содержит еще ряд видов, не переходящих в верхний комплекс.

В третьем из этих комплексов, кроме зонального вида Hiliodiscus lentis Lipm., встречаются другие виды, отсутствующие в нижнем комплексе.

В Тургайском прогибе и Северном Приаралье комплекс с Ellipsoxiphus chabakovi и позднеэоценовыми радиоляриями характерен для верхней части всех разрезов тасаранской свиты, в том числе и для стратотипического разреза на горе Тасаран, а верхний комплекс характерен для саксаульской свиты.

В Средней Азии нижний комплекс с Ellipsoxiphus chabakovi характерен для туркестанского яруса Туркмении и Кызыл-Кумов, а верхний комплекс встречен в исфаринском ярусе Ферганы и Кызыл-Кумов.

В Западно-Сибирской низменности и на восточном склоне Урала, где планктонные фораминиферы отсутствуют, оба эти комплекса также типично развиты. Именно они позволяют здесь выделять верхнеэоценовую часть люлинворского горизонта и разделять его на две зоны, которые соответствуют верхней части тасаранской свиты и саксаульской свите Приаралья и Тургайского прогиба.

На Русской платформе существуют оба эти комплекса, во всяком случае они выделяются один над другим с таким составом видов радиолярий в разрезах киевской свиты палеогена Воронежской, Курской и Белгородской областей, Азово-Кубанской впадины и киевской свиты Днепровско-Донецкой впадины Украины. На Северном Кавказе, в Причерноморской впадине и Азербайджане пока известен только нижний из этих комплексов - Ellipsoxiphus chabakovi. Здесь он встречен в отложениях кумского горизонта, что подтверждает сопоставление его с верхней частью тасаранской свиты, сделанное по фораминиферам.

Четвертый комплекс с Liosphaeridea распространен в Арало-Тургайской, Прикаспийской низменностях и на восточном склоне Урала в нижней части чеганской свиты, а в Западно-Сибирской низменности он развит в нижней части тавдинского горизонта, в Кызыл-Кумах и Таджикской депрессии в ханабадском ярусе. В Азово-Кубанской впадине и Предкавказье он известен в белоглинском горизонте.

Таким образом, в отложениях верхнего эоцена четко выделяется четыре комплекса радиолярий. Наиболее резкая граница внутри этих комплексов совпадает с кровлей зоны Ellipsoxiphus chabá-

kovi, т.е. кровлей кумского горизонта. Поэтому в верхнем эоцене СССР следует выделять два яруса, относя к нижнему из них керестинский (куберлинский) и кумский горизонты, а к верхнему белоглинский. Следовательно, в верхнем эоцене по данным радиолярий подтверждается правомерность выделения двух ярусов: бодракского и альминского.

С.В. Точилина

ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ КОККОДИСЦИД (RADIOLARIA)

На современном этапе изучения радиолярий, особенно их эволюционного развития, необходимо учитывать популяции с математическим подсчетом количества их составляющих.

Коллекционный материал по этой группе организмов из палеогеновых отложений Воронежской антеклизы в этом отношении представляет большой интерес, поскольку отличается огромной численностью (десятки тысяч экземпляров в одном грамме осадка) и очень хорошей сохранностью.

Наибольший интерес представляют коккодисциды, относящиеся к родам Hexacyclia и Amphicyclia. Подробное изучение этих радиолярий позволило сделать вывод о наличии гомологических элементов скелета в строении оболочек, радиальных игл и экваториальных пластин, а также убедиться в однотипном формировании скелета от центра к периферии за счет экваториальных пластин и апофизов радиальных игл. Анализ стратиграфического распределения гексациклин (киевские слои) и амфициклин (харьковские слои) позволил считать род Hexacyclia родоначальным по отношению к Amphicyclia. Филогенетические взаимоотношения названных родов предрасполагают к тому, что эволюция этой группы шла в направлении увеличения числа оболочек за счет преобразованных экваториальных пластин. Исходя из этого можно считать данный признак прогрессивным, меняющимся в процессе эволюционного развития, поскольку он способствует появлению качественно новых таксонов.

Развитие у коккодисцид новых оболочек из экваториальных пластин, как и существование различного числа радиальных игл, по-видимому, способствует освоению новых местообитаний.

Современных коккодисцид, сохранивших благоприятные мутации, можно рассматривать как результат естественного отбора, позволившего им приспособляться к среде обитания.

Изучение направленности эволюционного процесса у организмов имеет большое значение для биостратиграфии. Этапы развития организмов, отражающие их эволюцию, должны являться основой биостратиграфических построений, поскольку они являются отражением этапов развития земной коры.

Анализ эволюционного развития коккодисцид с учетом детального анализа геологического материала позволил обосновать присутствие в палеогене Воронежской антиклизы аналогов верхней части бодракского и альминского ярусов верхнего эоцена.

К.А. Ализаде, Т.А. Мамедов,
Ш.А. Бабаев

ЭТАПНОСТЬ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ ФАУНЫ ПАЛЕОГЕНА И НЕОГЕНА В СВЯЗИ С ГЕОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Вопрос о периодичности и этапности в развитии органического мира в связи с общей историей развития земной коры представляет большой интерес. В настоящее время не вызывает сомнений зависимость периодичности в развитии фауны с периодичностью в смене условий осадконакопления.

Выявление и изучение этапности в развитии органического мира дает возможность подойти к решению вопроса о формообразовании, имеющего не только теоретическое, но и большое практическое значение. Кроме того, это способствует более детальному расчленению разрезов на дробные естественные стратиграфические единицы.

Вопрос о развитии органического мира во взаимосвязи с историей геологического развития в кайнозое в пределах Азербайджана недостаточно освещен в литературе.

Известно, что в конце позднего мела и в пределах Азербайджана всюду отмечается ясно выраженная регрессия, начавшаяся в маастрихте,в результате которой органический мир мела приходит в упадок. В датском веке продолжают свое существование лишь представители мелких фораминифер (рода Globotruncana), морских ежей и мшанок, а с течением времени в связи с усилением поднятий и регрессий и ухудшением палеобиономических условий в бассейне, к концу датского века некоторые из них также вымирают.

Представители мелких фораминифер продолжают свое развитие, приспосабливаясь к ухудшившейся биономической обстановке в морском бассейне и переходят в палеоцен, глоботрунканы постепенно сменяются глобороталиями. Это заметно в условиях постепенного перехода датского яруса в палеоцен, а именно в прогибах.

В развитии морской фауны палеогенового и неогенового периодов на фоне истории геологического развития территории Азербайджана нами намечаются следующие четыре этапа: 1) палеоцен-эоценовый, 2) олигоцен-раннемиоценовый, 3) средне-позднемиоценовый, 4) плиоценовый.

При этом следует заметить, что эти этапы охватывают гораздо больший интервал времени, чем циклы Н.И. Андрусова [1] и Л.Ш. Давиташвили [4].

Первый этап. В раннепалеогеновое время палеогеографическая обстановка на территории Азербайджана испытывает значительные изменения. Отмеченная нами выше регрессия моря в конце позднего мела сменяется трансгрессией, начавшейся в позднем палеоцене и достигшая своего максимума в среднем эоцене (лютетский век); затем в позднем эоцене снова наступает эпоха регрессии, что приводит к полному вымиранию эоценовой морской фауны (крупные фораминиферы, моллюски, морские ежи).

В результате этих движений береговая линия морского бассейна раннего палеогена в пределах Азербайджана становится неустойчивой, чем и объясняется местами неполнота стратиграфического разреза нижнего палеогена на этой территории. Тектонические движения, проявившиеся в течение раннего палеогена в Азербайджане, временами сопровождались деятельностью вулканизма – преимущественно подводными излияниями (Нахичеванская АССР, внутренняя зона и северо-восточные предгорья Малого Кавказа, Горный Талыш и др.), что является одним из основных факторов ухудшения палеобиономических условий в морских бассейнах. В связи с этим часть фауны, по-видимому, покидала район излияний, так как последними вносились газ, растворимые соли и ухудшалась аэрация в водоеме, за исключением представителей колпачкообразных семейства Patelliidae (Талыш), которые продолжали сильно развиваться. Следует отметить, что в раннем палеогене устанавливается сообщение между Средиземноморским бассейном и морями, расположенными в южных регионах Азербайджана, откуда, вероятно, мигрировали теплолюбивые группы морских животных: крупные фораминиферы, кораллы, морские ежи и представители моллюсков.

Несмотря на резкое изменение физико-географических условий и палеобиономических факторов в бассейнах, в конце позднего мела в отдельных защищенных и спокойных заливах – Ордубадском, Шахдагском, Агджакендском и других, где были более благоприятные условия для развития организмов (повышенный температурный режим, нормальный солевой состав и газовый режим, батиметрические условия), появляются новые группы организмов, в том числе первые представители семейства нуммулид, состоящих из мелких и примитивных форм (Nummulites praeexilis, N. fraasi, N. deserti, N. thalicus, Operculina heberti, Discocyclina seunesi, Ramcothalia torifera), кораллы, альвеолины и др.

Плотность населения палеоценового бассейна Азербайджана была не особенно велика; при этом необходимо отметить, что встречающиеся в отложениях палеоцена представители моллюсков (пелециподы и гастроподы) были угнетенными и карликовыми.

Однако как песчаные, так и известковистые мелкие фораминиферы продолжали свое бурное развитие в течение палеоцена, из них наиболее характерными являются Globorotalia angulata (White), Globigerina compressa Plum. и представители родов Haplophragmoides, Trochammonoides и др.

Бурный расцвет мелких позднепалеоценовых фораминифер Азербайджана, безусловно, связан с существованием обновленной благоприятной обстановки в прибрежной сублиторальной зоне, обусловленной наличием известковистых осадков, нормальной соленостью и температурой воды при обильном микропланктоне [5].

С наступлением эоценовой эпохи процесс погружения еще более усиливается, и площадь, занятая морем, расширяется. Разумеется, что в такой палеогеографической обстановке в морском бассейне значительно улучшаются палеобиономические условия обитания, что приводит к пышному развитию мелких и крупных фораминифер, кораллов, моллюсков, морских ежей и др. Видовой состав мелких фораминифер раннего и среднего эоцена резко обновляется: донные и песчаные ассоциации позднего палеоцена сменяются комплексом пелагических и бентосных форм. Характерные палеоценовые формы из мелких и крупных фораминифер исчезают и не переходят в эоцен. Наступает эпоха расцвета и гигантизма крупных фораминифер (Nummulites millecapus) с диаметром раковины 35-90 мм, толстостенных и крупнораковинных моллюсков Rostellaria (высота раковины 280 мм) и гигантских устриц и др. По данным М.Семпера [5] и К.Б. Брукса [3], климат эоценовой эпохи был значительно теплее климата палеоценовой и олигоценовой эпох, что подтверждается, как выше сказано, наличием многочисленных крупных и гигантских раковин нуммулитов, моллюсков, кораллов, морских ежей в эоценовых отложениях Азербайджана.

В позднем эоцене в связи с проявлением усиленных тектонических движений происходит региональное поднятие, сопровождаемое регрессией, сокращением размеров морского бассейна, перемещением береговой линии на юг и местами постепенным ухудшением биономических условий.

В результате этого к концу позднего эоцена в пределах Азербайджана основные представители его фауны вымирают, крупные фораминиферы полностью исчезают, численность моллюсков сильно сокращается, а также не переходят из эоцена в олигоцен кораллы, морские ежи и др.

В конечном итоге, органический мир олигоцена резко отличается от эоцена. Таким образом, завершается I этап развития органического мира.

Второй этап. С наступлением олигоцен-раннемиоценового этапа развития на территории Азербайджана происходит перестройка как палеогеографического плана морских бассейнов, так и изменение палеобиономических условий.

Начало олигоцена ознаменовалось некоторым погружением Куринской депрессии и горных сооружений, уступавшим по масштабу эоценовому, и сильным разрушением выступающих участков суши и обогащением терригенными компонентами олигоценовых бассейнов. В создавшихся новых благоприятных условиях обитания остались представители моллюсков (Planorbella и др.) и мелких фораминифер. Дно олигоцен-раннемиоценового бассейна отличалось также неустой-

чивостью. В связи с тектоническими движениями, происходящими в окружающих горных сооружениях, временами некоторые части бассейна становятся мелководными, увеличивается количество поступающего с горных сооружений грубообломочного материала, и благодаря усилению потоков пресных вод (речные артерии Палеобазарчай, Палеокарачай и др.) отдельные участки постепенно опресняются.

В связи с этими явлениями в некоторых участках бассейна на территории Азербайджана (юго-восточное окончание и северо-восточные предгорья Малого Кавказа) в составе населения моря появляются пресноводные формы (Melanopsis, Neritina и др.).

В конце среднего олигоцена, несмотря на привнос грубого материала, появляются представители родов моллюсков (Pectunculus, Astarte, Arca, Ostrea, Lentidium, Pecten, Babylonia, Natica, Turritella, Pleurotoma и др.), которые постепенно вымирают, и в позднем олигоцене и раннем миоцене в пределах Азербайджана не известны. Это, возможно, объясняется углублением бассейна и возникновением зараженных сероводородом участков, в которых происходило накопление глинисто-песчаных отложений с большим количеством ярозита. В конце второго этапа фауна по родовому и видовому составу существенно отличается даже от фауны первой половины этого этапа и ей уступает. В отдельные моменты олигоцен-ранчемиоценового времени проявляются вспышки вулканизма, которые также ухудшали биономические условия (Талыш). Климат олиноцена, по сравнению с эоценом, по-видимому, был несколько холоднее, но местами сохраняется и субтропический (Талыш).

Исследования К.А. Ализаде и Д.М. Халилова [5] показали, что встречающиеся в самых верхах майкопской серии представители моллюсков Leda, Cardium и мелкие фораминиферы (Quingueloculina, Neobulimina), характерные для бурдигальского яруса (сакараульский горизонт Грузии), представлены эмбриональными формами.

Неблагоприятные условия обитания организмов, существовавших в данном этапе развития территории Азербайджана, продолжают оставаться почти неизменными до начала среднеолигоценовой эпохи. Аквитанский, бурдигальский ярусы и часть гельветского в пределах Азербайджана соответствуют верхней половине майкопской серии и почти лишены ископаемых остатков фауны, за исключением бурдигальского яруса, содержащего, по данным З.В. Кузнецовой, представителей рода Virgulinella, соответствующих сакараульскому горизонту Грузии. Однако в пределах Нахичеванской АССР бурдигальский ярус охарактеризован лишь пресноводной фауной (Planorbis, Limnaea).

Третий, средне-позднемиоценовый этап начинается с тарханского века, когда устанавливается связь с открытым морем, происходит углубление бассейнов на территории Азербайджана, сопровождаемое трансгрессией, принесшей морскую фауну. Этот этап состоит из двух циклов.

В бассейнах Азербайджана в тарханское время имело место накопление песчано-глинистых и грубообломочных пород, мергелей, в которых обнаружены устричные банки с Turritella, Natica, Spirialis, Globigerina tarchanensis (Subb. et Chutz.), являющиеся стеногалинными и стенотермными формами. В чокракское время море несколько мелеет, хотя фауна продолжает свое развитие и в измененных условиях. Из мелких фораминифер встречаются Articulina tschokrakensis (Gerke), Sigmolina tschokrakensis (Gerke), а из моллюсков - Arca Venus, Ervilia, Trochus, Cerithium, Spirialis, Cryptodon, имеющих средиземноморской характер. Среди фауны большая роль принадлежит представителям пелагического рода Spirialis. В караганское время начинается ухудшение биономических условий и почти полное вымирание сравнительно богатой фауны чокрака, из которой остаются лишь Spaniodontella pulchella Baily, некоторые остракоды и фораминиферы. Вымирание объясняется главным образом изоляцией бассейна, что отрицательно отражалось на развитии фауны в связи с изменением солевого и газового режима, батиметрических условий и др.

В конкское время морской бассейн Азербайджана, в котором происходит накопление сравнительно большой мощности толщи глин и диатомовых сланцев с прослоями мергелей, характеризуется скудной макрофауной: Barnea pseudonstiurtensis Bogd., B. aff. sinzovi Ossip. и характерной микрофауной: Elphidium kudakoense Bogd., Loxoconcha konkensis Vorosch. Кроме того появляются снова морские солоноватоводные формы (Cardium, Mactra, Barbotella), а из мелких фораминифер - Acticulina, Nonion, Bulimina.

Фауна конка генетически связана с сарматской, и потому Н.И. Андрусов конкский горизонт включал во второй цикл истории развития Понто-Каспийского бассейна [1].

С наступлением сарматского века позднего миоцена на территории Азербайджана продолжается погружение, а в бассейне его откладываются глинисто-песчаные и карбонатные породы, развивается морская солоноватоводная фауна, представленная многочисленными родами моллюсков: Cardium, Mactra, Criptomactra, Tapes, Donax, Barbotella и мелких фораминифер: Nonion Elphidium, Entosolenia и других диатомовых водорослей, что указывает на улучшение палеобиономических и палеоэкологических условий. Однако улучшения условий были кратковременными, так как с течением времени в пределах Азербайджана проявляются интенсивные движения, сопровождаемые общим поднятием, в результате которого контуры бассейна суживаются и богатейшая фауна его к концу сарматского века, как и в других частях бассейна, приходит в полный упадок. Остаются единичные роды из моллюсков (Mactra) и мелких фораминифер.

Таким образом, конец позднего миоцена знаменуется значительным поднятием, осушением отдельных участков и установлением в

эльдарское время континентальных условий на обширной территории Азербайджана.

Кроме того, к концу позднего миоцена отмечается резкая смена и в составе флоры. Увеличиваются травянистые растения, что подтверждается и развитием гиппарионовой фауны, остатки которой найдены в верхнесарматских отложениях Западного Азербайджана. Наряду с морскими формами в конце сармата (эльдарская свита) появляются пресноводные элементы: Melanopsis, Planorbis, Limnaela, Unio и др.

Итак, поздним сарматом с его вымирающей фауной (морской солоноватоводной и пресноводной) заканчивается миоценовая эпоха, хотя некоторые исследователи склонны проводить границу между миоценом и плиоценом в подошве понта.

С мэотического века начинается последний четвертый плиоценовый этап развития территории Азербайджана и соответственно органического мира бассейнов, покрывавших его территорию. Отметим, что в плиоценовой эпохе почти все существующие морские бассейны на территории Азербайджана приобретают замкнутый характер. Мэотическое море, по сравнению с Сарматским, занимает относительно меньшую площадь.

Состав его населения, резко отличаясь от сарматского, по своему облику напоминает фауну современного Азовского моря. В мэотический век в пределах Азербайджана накапливаются глинистые сланцы, оолитовые и мшанковые известняки с богатой диатомовой флорой и характерной морской фауной (Lucina, Dosinia, Cardium, Venerupis, Cerithium, Membranipora).

К концу этого века в связи с похолоданием климата, сокращением площади моря и усилением притоков пресных вод наступило быстрое вымирание раннемэотической морской фауны и установилось господство пресноводных форм.

С наступлением понтического века, хотя и происходит некоторое расширение контуров морского бассейна, но он по-прежнему остается замкнутым, слабосолоноватым, не соединявшимся с океаном. Понтическое море по степени солености напоминало современное Каспийское море, и вся его фауна состоит из представителей двух семейств: Dreissensidae (Congeria, Dreissena) и Cardiidae (Didacna, Monodacna, Limnocardium, Prosodacna, Paradacna, Chartaeoncha, Venerupis, Valenciennesia, Melanopsis, Neritina) и различных родов и видов остракод. Отложения понтического яруса в пределах Азербайджана представлены терригенными и карбонатными породами, содержащими богатую фауну. Понтический бассейн Азербайджана по составу населения и по условиям их обитания относится к Юго-Восточной зоогеографической провинции [1].

К концу понтического века в бабаджанское время в связи с общим региональным поднятием Кавказа происходит отступление понтического моря и разделение единого бассейна на два - Эвксинский и Каспийский бассейны. Богатейшая и разнообразная солонова-

товодная фауна моллюсков полностью вымирает. В среднем плиоцене (балаханский век) восточная часть Азербайджана была занята опресненным бассейном, дно которого временами погружалось и где отлагались песчано-глинистые отложения (молассы) огромной мощности. Здесь обитали только пресноводные моллюски (Unio, Melania, Ancylus, Limnaea и др.), редкие пресноводные остракоды и мелкие фораминиферы (Paracypris, Cythere, Eucythere, Loxoconcha, Ilyocypris, Limnocythere).

В начале позднего плиоцена в область, занятую Балаханским бассейном, и в прогибающийся Каспийский водоем вторгается трансгрессия Акчагыльского моря. С акчагыльскими водами сюда проникла бедного родового состава фауна солоноватоводного или полуморского типа, представленная Avimactra, Cardium, Potamides, Clessiniola, Micromelania. Эти формы являются исходными для богатой видами фауны среднего акчагыла. Отметим, что хотя о происхождении акчагыльской фауны существует ряд гипотез, однако надо полагать, что только вторжением в область Каспия океанских вод можно объяснить возникновение обширного солоноватоводного Акчагыльского моря и миграции его фауны.

К концу среднеакчагыльского времени море, достигшее наивысшего уровня, начинает быстро сокращаться, опресняться, богатейшая среднеакчагыльская фауна почти полностью вымирает, оставив в позднем акчагыле только некоторых мактрид и кардиид, обогащаясь дреиссенсиями (В.П. Колесников, К.А. Ализаде).

В апшеронский век на территории Азербайджана море занимало значительно меньшую площадь, чем в акчагыльский. В апшеронский век, особенно в начале его, в пределах Каспия движения земной коры отличались интенсивностью. В комплексе глин, песков, песчаников и биогенных известняков акчагыльского и апшеронского ярусов отмечаются наличия многочисленных прослоев вулканического пепла, особенно в нижних частях этих ярусов, транспортируемого из области Большого и Малого Кавказа различными путями, что свидетельствует об интенсивном проявлении вулканизма в плиоцене.

Апшеронское море было замкнутым мелководным озером-морем солоноватоводного типа, причем по степени солености оно уступало акчагыльскому морю, будучи сходным по солености с современным Каспием. Фауна его была унаследована в основном от Акчагыльского моря - Monodacna, Apscheronia, Hyrkania, Adacna, Dreissena, Corbicula, Avardaria, Celekenia, Clessiniola. Micromelania и пресноводные элементы Neritina, Melanoides, Melanopsis, Limnaea, Paludina, Corbicula, Unio.

Наряду с унаследованными формами как в акчагыле, так и в апшероне формировались эндемики Avardaria, Celekenia, Apscheronia, Hyrkania. В благоприятных биономических условиях в раннеапшеронское время фауна достигла расцвета, а затем в позднеапшеронское время в связи с сильным опреснением

бассейна она постепенно начинает вымирать, но некоторые формы переживают „невзгоды этого времени и составляют кадры части будущей каспийской фауны" [2].

Резюмируя вышеизложенные данные по этапам развития морской фауны палеогена и неогена на фоне геологического развития территории Азербайджана, следует подчеркнуть некоторые особенности палеогеографии бассейнов и их обитателей. Если в раннепалеогеновое время органический мир развивался в бассейнах с сравнительно благоприятными условиями и при почти нормальном геологическом режиме, то начиная с олигоценовой эпохи до конца неогена неоднократно нарушаются основные условия существования органического мира. В восходящей последовательности это выражается в проявлении в различной степени тектонических движений и вулканизма, нарушающих нормальные условия гидрологического режима, биономической и экологической обстановки в бассейнах палеогена и неогена. Это сопровождалось сокращением контуров бассейна, прекращением или установлением сообщения с открытыми морями, опреснением, исчезновением типично морских форм и заменой их солоноватоводными представителями, появлением пресноводных элементов, постепенным изменением климата и т.д. К концу каждого этапа и цикла в неогене отдельные бассейны испытывают изоляцию, этап или цикл обычно начинается повышенным солевым режимом и кончается опреснением (2, 3, 4 этапы). Одновременно обостряется внутривидовая и внутриродовая борьба, прогрессируют темпы развития органического мира, меняются климатические условия.

Литература

1. Андрусов Н.И. Взаимоотношения Эвксинского и Каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. - Изв. АН, 1918, 6 сер., т. 12, № 8.
2. Андрусов Н.И. Апшеронский ярус. - Тр. Геол. ком., 1923, вып. 110, 294 с.
3. Брукс К. Климаты прошлого. М., 1952, 358 с.
4. Халилов Д.М. Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений Азербайджана. Баку, 1962, 326 с.
5. Semper M. Das palaotermale Problem, Speriell die klimatischen Verhaltnisse des Eozan in Europa und Polargebiet - Z. Deutsch. geol., Ges., 1896, Bd. 48, Nr. 2.

М.Г. Попова-Львова

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОСТРАКОД В АКЧАГЫЛЬСКИХ ЗАЛИВАХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Доакчагыльские этапы развития фауны остракод в Башкирском Предуралье практически неизвестны. Чебеньковские горизонты кинельской свиты или не содержат их или охарактеризованы исключительно пресноводными плиоценовыми видами широкого вертикального распространения: Eucypris convexa Kas., Cyprinotus triangularis Kas., Candina agalarovi M. Popova и др. [1, с. 54, табл. XXXVIII, рис. 2а, б; 3, с. 245, табл. III, фиг. 5а, б].

Акчагыльская фауна остракод в Башкирском Предуралье впервые появилась в карламанское время. В ее развитии намечается три этапа.

Первый - раннеакчагыльский - этап развития ее соответствует времени образования карламанского и кумурлинского горизонтов кинельской свиты. Для комплексов остракод этого времени характерно присутствие акчагыльских солоноватоводных и морских представителей Leptocythere и Loxoconcha и первое появление в это время в Башкирском Предуралье фораминифер Cribroelphidium ex gr. heterocameratum Volosch. и Elphidium ex gr. subarcticum Cushm[1]. Представители видов Leptocythere litica Liv. и Loxoconcha varia Sur., известные отсюда, часто встречаются в акчагыле Туркмении, Азербайджана и Северного Кавказа, причем последний вид наибольшее развитие получает в раннеакчагыльское время в окраинных частях Туркменского бассейна (Западный Копет-Даг, Прикопетдагская впадина) и изредка встречается в Западно-Туркменской низменности [2]. Для карламанского времени также характерно появление новых видов и подвидов этих родов - Loxoconcha zilimensis M. Popova, Leptocythere litica karlamanica M.Popova, причем последний подвид пока встречен только в отложениях этого времени.

Количество пресноводных видов здесь, по сравнению с доакчагыльскими горизонтами, значительно уменьшается, что объясняется осолонением водоемов. Так, в некоторых пунктах (д. Кумурлы, скв. 4) в карламанском горизонте были найдены только единичные экземпляры из рода Cypria, а в верхних слоях его отмечено появление бореальных фораминифер, что подтверждает несомненное осолонение бассейна. Следует отметить, что в подпруженном водами акчагыльской ингрессии бассейне р. Белой при продвижении с юга на север количество солоноватоводных элементов в этих отложениях постепенно возрастает. Это объясняется направлением движения вод I фа-

---

[1] Определение Ю.П. Никитиной и И.Н. Семенова.

зы акчагыльской ингрессии в противоположном направлении (с севера на юг по Палео-Каме). Так, в разрезах у деревень Каран-Кишки (скв. 10), Сарт-Чишмы (скв. 9), Нагаево (скв. 8), Зинино (скв. 7) встречена бедная по видовому составу и количеству экземпляров, почти исключительно пресноводная ассоциация остракод.

Вид Cytherissa lacustriformis M. Popova присутствует здесь в единичных экземплярах, но в массовом количестве встречены раковины Cypria. При движении на север (дер. Старо-Исаево, скв. 8) наблюдается снижение роли пресноводных видов, присутствие значительного количества эвригалинных: Cyprideis littoralis (Brady) и увеличение солоноватоводных представителей Cytherissa lacustriformis M. Popova. У дер. Средний Изяк (скв. 22) в нижних слоях карламанского горизонта обнаружены уже морские и солоноватоводные остракоды - обильные Leptocythere litica karlamanica M. Popova, значительное количество представителей Loxoconcha, разнообразные виды Candona и Candoniella. Из карламанского горизонта известно также большое количество акчагыльских представителей родов Limnocythere и Candoniella, не встреченных в нижележащих горизонтах. В это время появляется Cytherissa lacustriformis M. Popova, сменившая C. uralica M. Popova, что, по-видимому, объясняется значительным увеличением солености лиманов и приспособлением Cytherissa к новым условиям существования.

Комплекс остракод, приуроченный к кумурлинскому горизонту, не богат и однообразен по составу. Он характеризуется отсутствием в его составе Loxoconcha и Leptocythere и развитием, иногда в значительном количестве экземпляров, представителей рода Cypria. Последнее обстоятельство и общий исключительно пресноводный облик фауны сближают его с доакчагыльским комплексом и позволяют отнести кумурлинский горизонт к фазе регрессии, имевшей место во второй половине раннеакчагыльского времени. Большинство видов ассоциаций остракод кумурлинского горизонта являются широко известными, встречающимися во всех горизонтах кинельской свиты Башкирского Предуралья - Ilyocypris bradyi Sars, Cypria candonaeformis (Schw.), Candona visenda Schneid., Candoniella albicans (Brady) и др. Впервые в кинельской свите в этом горизонте встречены Candona convexa Liv. и Cyprideis punctillata pliocenica Ros. Из них первый вид является широко распространенным в акчагыле Западной Туркмении и других частей Прикаспийской низменности, а также Кавказа и Поволжья [2]. Cyprideis punctillata pliocenica Ros. описана Т.Р. Розыевой [2] из нижнеакчагыльских отложений (горизонт с Eucypris puriformis) прибрежных частей акчагыльского бассейна в Туркмении (Прикопетдагская депрессия).

Комплекс остракод кумурлинского горизонта в более южных районах Башкирии содержит массовое количество раковин Cypria

(несколько видов) и единичные Cytherissa lacustriformis M. Popova. К северу наблюдается постепенное уменьшение числа представителей пресноводного рода Cypria, а также увеличение количества солоноватоводных Cytherissa и некоторых эвригалинных видов. Увеличение роли эвригалинных и в некоторой степени солоноватоводных элементов связано с постепенным спадом вод первой фазы акчагыльской ингрессии в этом направлении.

Второй - среднеакчагыльский - этап развития фауны остракод отвечает времени формирования зилим-васильевского горизонта и максимуму акчагыльской ингрессии. В нижней части зилим-васильевского горизонта характерно повторное в кинельской свите появление пока еще немногочисленных солоноватоводных и морских видов Leptocythere и Loxoconcha и присутствие иногда в значительном количестве эвригалинных Paracyprideis naphtatscholana (Liv.). Во время формирования этих отложений продолжают существовать также широко распространенные в кинельской свите пресноводные виды, такие как Cypria candonaeformis (Schw.), Ilyocypris bradyi Sars и другие. В верхней части зилим-васильевского горизонта наблюдается появление типичных обитателей морских и солоноватоводных бассейнов - фораминифер, а из остракод - Mediocytherideis и Candona (солоноватоводные представители этого рода). Пышный расцвет здесь получают также Leptocythere и Loxoconcha. Характерно присутствие в массовом количестве Cytherissa lacustriformis M. Popova, встреченной в нижнем подгоризонте в значительно меньшем количестве. Во время накопления осадков верхнего подгоризонта начинается расцвет морских и солоноватоводных видов, что связано с началом максимума акчагыльской ингрессии. Следует отметить, что представители Cytherissa также достигают здесь расцвета, сопровождающегося увеличением размеров раковин и появлением нового вида (C. torulosa); происходит смена состава пресноводных ракушковых ракообразных; почти полностью исчезают такие виды, как Ilyocypris bradyi Sars, Cypria candonaeformis (Schw.) и другие, и вместе с тем появляются Limnocythere. Уменьшение роли первых двух видов несомненно связано с сильным осолонением водоемов, распространение же многочисленных Limnocythere, элементов главным образом речной фауны, является следствием интенсивного подпруживания водами этой ингрессии многочисленных рек.

Фауна остракод из морских среднеакчагыльских отложений очень близка по составу к зилим-васильевскому комплексу. Для комплексов этого времени характерно совместное нахождение пресноводных, солоноватоводных и морских видов. Появляющиеся в это время виды из родов Loxoconcha, Limnocythere, Caspiollina немногочисленны. Исчезают Candona visenda Schneid. и некоторые другие из числа широко распространенных в кинельской свите. Пресноводные представители родов Ilyocypris, Cyclocypris, Cypria, Eucypris, широко представленные в ниже-

лежащем зилим-васильевском горизонте, здесь или не встречены или присутствуют в единичных экземплярах. Однако большинство видов богатого и разнообразного по составу морского среднеакчагыльского комплекса остракод переходит из зилим-васильевского бассейна и продолжает развиваться во время максимума ингрессии акчагыльского моря. В массовом количестве экземпляров встречается эвригальный вид Cyprideis littoralis (Brady), который достигает во второй половине среднего акчагыла наивысшего расцвета. Солоноватоводно-морские Mediocytherideis apatoica (Schw.), появившиеся в плиоцене Башкирского Предуралья, в начале максимальной фазы акчагыльской ингрессии (зилим-васильевский горизонт), встречаются здесь в большом количестве. Такие солоноватоводные виды, как Cytherissa lacustriformis M. Popova, Limnocythere chabarovensis M. Popova, Loxoconcha zilimensis M. Popova получают во время формирования этих отложений свое дальнейшее развитие. Следует отметить также присутствие Graviacypris elongata (Schw.), Caspiollina uschakensis Mandelst., Eucypris famosa Schneid., E. trapeziformis Staplin, E. inflata (Sars), Pseudostenocypria asiatica Schneid., Loxoconcha laevatula Liv. и других, не известных из нижнего акчагыла Башкирского Предуралья. Широкое распространение видов рода Candona, современные представители которых в настоящее время входят в состав холоднолюбивых фаун, может явиться свидетельством образования отложений максимальной фазы ингрессии в условиях холодного климата. Таким образом, этот этап развития фауны остракод охарактеризован в плиоцене Башкирского Предуралья наивысшим расцветом солоноватоводных и морских видов. Характерно появление Leptocythere litica salebrosa M. Popova, Leptocythere ornata Ros., Mediocytherideis apatoica (Schw.), Limnocythere flexa Neg., L. tenuireticulata Suz., L. inderica Scharap., Candona combibo Liv., Cytherissa torulosa M. Popova, Eucythere naphtatscholana (Liv.) и др.

Третий - позднеакчагыльский - этап развития фауны остракод характеризуется общим обеднением комплекса, а также присутствием, наряду с акчагыльскими формами, видов остракод, широко распространенных в плейстоцене и даже ныне. Большая часть их произошла от местных форм более раннего времени. Только три вида - Pyocypris salebrosa Step., Cypridopsis sp., Cypris aff. pubera O. Müller появились на этом уровне в плиоцене Башкирского Предуралья.

Литература

1. Агаларова Д.А., Кадырова З.К. и Кулиева С.А. Остракоды плиоценовых и плейстоценовых отложений Азербайджана. Баку, 1961.
2. Мандельштам М.И., Маркова Л.П., Розыева Т.Р., Степанайтыс Н.Е. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Туркменистана. Ашхабад, 1962.
3. Попова-Львова М.Г. К вопросу о развитии остракод в плиоцене и плейстоцене на Южном Урале. - В кн.: Антропоген Южного Урала. М., 1965.

Р Е З О Л Ю Ц И Я

XVIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества (Ленинград, 24-28 января 1972 г.)

XVIII сессия Всесоюзного палеонтологического общества была посвящена обсуждению проблемы этапности развития органического мира и определению роли этого явления для установления биостратиграфических границ. Таким образом, на сессии продолжалась дискуссия, начатая на VIII, XII и XIV сессиях ВПО.

Тема сессии вызвала большой интерес; в работе ее участвовало более 500 человек - представителей 144 учреждений из 60 городов Советского Союза. Было прочитано 62 доклада.

Основными вопросами, обсуждаемыми на сессии, были следующие:

1. Проблема этапности развития органического мира и обуславливающие ее причины.

2. Проявление этапности в развитии отдельных групп организмов.

3. Соотношение этапов развития различных групп организмов и биостратиграфические границы.

4. Принципы проведения границ между подразделениями общей стратиграфической шкалы (системы, отделы, ярусы) на основе палеонтологических данных.

5. Методика и примеры выделения и корреляции стратиграфических подразделений на основе закономерностей развития органического мира.

В докладах, основанных на изучении фауны и флоры фанерозоя, были рассмотрены явления этапности, характеризующие развитие отдельных филумов и экосистем, историю органического мира отдельных бассейнов, различных биогеографических единиц и крупных биохорий; стратиграфические подразделения различного ранга и пограничные осадочные комплексы с различными и однотипными условиями их формирования. Многие доклады были посвящены рассмотрению разнообразных физических (абиотических) процессов, влиявших на развитие этапности в органической эволюции.

Доклады и их обсуждение доказали, что имеются значительные достижения в области биостратиграфии и периодизации истории Земли, основанной на этапах развития как отдельных групп органического

мира, так и на экосистемных перестройках. Большой научный и практический интерес представляют детальные исследования ароморфозов и идиоадаптаций у различных групп организмов, как стадийных эволюционных изменений, определяющих соответствующую этапность в развитии органических форм, важную непосредственно для биостратиграфии, установления биохронологических рубежей разного порядка.

Вместе с тем совершенно очевидно, что природа этапности не однопричинна и далеко не всегда имеется возможность вскрыть непосредственную связь ее чисто биологического выражения с воздействующими факторами окружающей среды. В числе этих факторов неоспоримо влияние палеоклиматических изменений, изменений в характере древней атмосферы (развитие кислородного цикла, изменения в содержании углекислоты и т.д.), различных эндогенных процессов, прямо сказывавшихся на физико-географическом режиме развития жизни, солнечной радиации и других факторов планетарного характера.

Рядом докладчиков представление об этапности сводилось к простому перечислению более или менее обособленных фаунистических комплексов, что, конечно, не является характеристикой этапности как биологического явления.

Ввиду вероятной разнопричинности этапности, это понятие до сих пор не получило универсального определения. Этапность многими рассматривается и как средство исследования, и как его цель.

Можно констатировать, что в настоящее время достаточно хорошо изучены проявления этапности в развитии животных и растительных организмов в замкнутых и полузамкнутых бассейнах и в эпиконтинентальных бассейнах разного геологического возраста. Стратиграфическое значение этапности в этих условиях очень часто усиливается вскрываемой картиной региональных физико-географических изменений. В условиях устойчивой среды и автохтонного развития жизни биостратиграфический эффект этапности менее ярок и вскрывается только более детальными и углубленными исследованиями.

Заслушанные доклады показали, что в настоящее время не созданы какие-либо строго научные и точные инструменты корреляции дробной региональной этапности в развитии морских и континентальных биот отдаленных областей Земли, и в практической межрегиональной и межконтинентальной биостратиграфической корреляции используются различные сочетания палеонтологических данных, обеспечивающих приблизительно одинаковое понимание таких основных биостратиграфических подразделений, как ярус и зона. Есть основание допускать, что в рамках крупных биохорий при такой корреляции в той или иной мере проявляется этапность (особенно на уровне экосистемных изменений); пока, по-видимому, невозможно обосновать существование планетарного ритма дробной этапности в эволюции органического мира.

Участники сессии признают, что разработка проблемы этапности развития органического мира, как сама по себе, так и для целей

биостратиграфии и биохронологии, должна прежде всего опираться на такой палеонтологический материал, который удовлетворяет требованиям популяционного анализа, поскольку популяция является основной единицей эволюции. В такой же мере эти требования относятся и к комплексу наблюдений и исследований, касающихся абиотических факторов среды.

Необходимо в ближайшее время дифференцировать понятие этап и этапность в развитии животных и растительных организмов.

Одной из труднейших проблем будущих работ является разработка методов доказательства соответствия этапов развития органического мира в отдельных бассейнах.

Особое внимание в исследованиях этапности на всех иерархических уровнях биостратиграфической шкалы должны привлечь границы смежных подразделений, определяемые палеонтологическими данными. Хотя в настоящее время нет уверенности, что эти границы совпадают с рубежами биологической этапности, и существует мнение, что они и не могут быть строго сведены к одним и тем же уровням, все же практические требования к стабильности геохронологической шкалы заставляют определять границы однозначно. При существующих возможностях это означает достижение между специалистами такой договоренности о биологических критериях границ (прежде всего зон), которая в максимальной степени облегчала бы стратиграфическую практику, в том числе международную.

В качестве темы предстоящей XIX сессии ВПО в 1973 г. принимается следующая: „Планктон и органический мир пелагиали в истории Земли". В ее рамках должны быть рассмотрены вопросы развития фито- и зоопланктона на всем протяжении геологической истории, выявлены различные аспекты влияния планктона на развитие среды жизни (включая атмосферу) и показана наиболее универсальная роль планктонных и нектонных организмов в разработке зональной стратиграфической шкалы Земли.

Участники сессии выносят благодарность ученому секретарю ВПО З.А. Максимовой и членам оргкомитета XVIII сессии общества – И.П. Бутусовой, Л.М. Донаковой, В.Ф. Куликовой, Л.В. Сибиряковой и А.А. Якушиной за хорошую подготовку и проведение сессии.

РЕФЕРАТЫ

УДК 551:56.017

Этапность развития органического мира и биостратиграфические границы. Соколов Б.С. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 5-11.

Рассматривается проблема этапности развития органического мира и значение палеонтологического метода для детализации региональных стратиграфических схем и точной широкой корреляции биостратиграфических границ.

УДК 56:017

Этапы развития органического мира. Наливкин Д.В. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 11-16.

Дается определение этапов, рассматривается соотношение границ этапов с границами стратиграфических подразделений, указываются причины образования этапов развития органического мира и их взаимосвязь с ритмами осадконакопления.

УДК 56.017

Об одной из возможных причин этапности в развитии органического мира. Линдберг Г.У. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 16-22.

Рассматриваются причины возникновения этапности в развитии органического мира, отмечается важнейшая из них – изменение уровня мирового океана (смена регрессий трансгрессиями). Лит. – 16 назв.; рис. – 1.

УДК 56.017

Об этапности эволюционного развития организмов. Попов А.В. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 22-30.

Эволюционная система рассматривается как неразрывное единство двух дополняющих друг друга характеристик: жесткой подсистемы (строение организма) и корпускулярной подсистемы (совокупность множества особей). Основу этого единства составляют устойчиво сохраняющиеся взаимодействия, образующие структуру эволюционной системы, в сердцевине которой лежит основное звено развития. Эволюция совершается как взаимодействие структуры и системы в целом. Одним из проявлений этого взаимодействия является этапность течения эволюционного процесса. Лит. – 4 назв.

УДК 56.017.2

Этапность развития органического мира и ритм вулканической активности (ритмогеохронологическая шкала). Комаров А.Г. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 30–40.

С помощью эндогенной модели расчетного процесса в развитии Земли выявлены две основные системы ритмичности. Созданная ритмогеохронологическая шкала является общей для криптозоя и фанерозоя и объединяет единой закономерностью процессы, происходящие в неорганической и в органической жизни на Земле. Шкала находится в соответствии с геосинклинальной теорией и подтверждает естественность большинства выделенных в настоящее время биостратиграфических подразделений. Лит. – 15 назв.; табл. – 3.

УДК 551.7.03

Принципы установления границ подразделений международной стратиграфической шкалы. Егоян В.Л. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 40–49.

Международная стратиграфическая шкала рассматривается как инструмент для измерения природных объектов. Основным наиболее дробным подразделением МСШ является ярус, а более крупные стратоны являются производными. Вопрос об изменении границ последних не должен рассматриваться, основное значение имеет право приоритета. Приводятся рекомендации для определения границ ярусов на примерах границы титона и берриаса, апта и альба.

УДК 551.7.32.2:563.668

Об этапности развития археоциат и ее значении для биостратиграфии нижнего кембрия. Конюшков К.Н. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 49–55.

В процессе эволюционного развития археоциат устанавливаются три крупных этапа и соответствующие им комплексы. Изучение этапности позволяет более обоснованно проводить сопоставление разнофациальных комплексов археоциат. Устькундатский, базаихский и камешковский комплексы Алтае-Саянской области сопоставляются с комплексом археоциат из нижнего подгоризонта атдабанского горизонта Сибирской платформы, а санаштыкгольский – с верхне-атдабанским, тарынским и синско-куторгиновыми комплексами. Этапность в эволюционном развитии археоциат положена в основу выделения алданского и ленского ярусов нижнего кембрия. Ленский ярус подразделяется на два подъяруса. Лит. – 5 назв.

УДК 565.393.017:551.732

Об этапах развития трилобитовых сообществ в Алтае-Саянской области в раннем и среднем кембрии. Богнибова Р.Т., Щеглов А.П. – В кн.: Проблемы

этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука 1978, с. 55-61.

На основании анализа количественного изменения родовых и семействен ных таксонов трилобитов в разрезах нижнего и среднего кембрия Алтае-Сая ской области устанавливается три этапа в их развитии: I - боградско-санаш тыкгольское время, II - обручевско-суярыкское время, III - мундыбашско-эл дахское время. Граница нижнего и среднего отделов кембрия устанавливается в основании обручевского горизонта. Лит. - 8 назв.; ил. - 1.

УДК 551.734 3/5 (574.3)

О границе между средним и верхним девоном в Центральном Казахстане. Каплан А.А. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 61-69.

В результате изучения многих разрезов установлено несовпадение границы между средним и верхним девоном в Центральном Казахстане, наблюдаемое по развитию различных групп организмов, в частности брахиопод и ругоз. Сделан вывод о невозможности использования этапности развития органического мира для однозначного проведения границ стратиграфических подразделений единой шкалы. Для установления границ стратиграфических подразделений должны использоваться данные изучения какой-либо одной группы планктонных или нектонных организмов, быстро изменяющихся во времени и способных к широкому и быстрому расселению. Лит. - 12 назв.

УДК 565.33:551.734.3

Характер изменения состава остракод на границе эйфеля и живета на Русской платформе и Урале. Рождественская А.А. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 69-75

Анализ характерных особенностей комплексов остракод в бийских, морсовских и мосоловских отложениях показывает на отчетливую связь морсовского и мосоловского комплексов между собой и с живетским старооскольским на значительные отличия от бийского комплекса, имеющего эйфельский возраст.
Библ. - 10 назв.

УДК 563.12.017:551.735

Этапность развития визейских фораминифер Бетпак-Далы и Чуйской впадины (Южный Казахстан). Марфенкова М.М. - В кн.: Проблемы этапности развити органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 75-81

Изучение послойного распределения визейских фораминифер из многочисленных разрезов Южного Казахстана позволило выделить этапы и соподчиненные им фазы развития этой группы организмов, дать биостратиграфическое расчленение визейского яруса, а также наметить генетические связи архедиоцид. Лит. - 18 назв.; ил. - 1.

УДК 563.6:551.735

Об этапности развития каменноугольных кораллов южного склона Воронежской антеклизы. Козырева Т.А. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 81-88.

Приводится характеристика этапности развития ранне- и среднекаменноугольных кораллов южного склона Воронежской антеклизы. В развитии колониальных ругоз в этом интервале намечается два этапа – раннекаменноугольный (с 3 фазами) и среднекаменноугольный. Выявленный рубеж между этими этапами позволяет относить краснополянский горизонт к башкирскому ярусу, а новопсковский и куликовский горизонты рассматривать в объеме одного серпуховского яруса. Лит. – 3 назв.; ил. – 4; табл. – 2.

УДК 564.8.017:551.735

О намюрском этапе развития брахиопод на Урале в связи с проблемой намюрского яруса карбона. Донакова Л.М. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с.88-96.

В статье приводятся данные о развитии раннекаменноугольных брахиопод Урала, свидетельствующие в пользу выделения намюрского этапа в их эволюции, что в свою очередь позволяет автору отстаивать самостоятельность намюрского яруса в стратиграфической шкале карбона СССР. Лит. – 5 назв.; ил. – 1.

УДК 56.017:551.73/76

Смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя. Ростовцев К.О., Степанов Д.Л. – В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 96-106.

Приводится обзор наиболее полных разрезов пограничных отложений перми и триаса преимущественно азиатской части Тетиса. Рассматривается смена морских организмов на данном рубеже. Подтверждается широко распространенное представление о „великом вымирании" морской палеозойской фауны в конце перми. Наиболее вероятной причиной этого явления была регрессия, а во многих регионах полное осушение эпиконтинентальных морей. Лит. – 36 назв.

УДК 365.33.017

Зависимость проявления этапов развития пресноводных остракод от характера изменения физико-географической обстановки (на примере развития позднепермских и раннетриасовых остракод в Кузнецком бассейне). Неуструева И.Ю.- В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 107-113.

Изучение остракод кольчугинской серии и мальцевской свиты Кузнецкого бассейна позволило выявить два этапа в их развитии: позднепермский и

раннетриасовый. При длительном сохранении однородных физико-географических условий в континентальных водоемах выявляются три стадии: становления, расцвета и угасания. При резких изменениях внешних условий или перерывах в осадконакоплении ход развития фауны нарушается и отдельные стадии развития не фиксируются. Выявленные этапы способствовали решению стратиграфических вопросов. Лит. - 10 назв.; табл. - 2.

УДК 564.1:551.761/762

Смена комплексов двустворчатых моллюсков на границе триаса и юры в бассейне р. Гижиги (Приохотье). Милова Л.В. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978 с. 113-120.

В результате биостратиграфического анализа богатого комплекса двустворчатых моллюсков из разрезов триаса и юры бассейна р. Гижиги выявлена этапность в их развитии и разработана детальная схема стратиграфии верхнего триаса и нижней юры этого района.

УДК 551.762:564.53(100:265)

Биостратиграфия юры и некоторые особенности развития аммоноидей на побережье Тихого океана. Худолей К.М. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с.120-127.

Биостратиграфические подразделения юрской системы Тихого океана можно коррелировать достаточно точно с ярусами и зонами международной шкалы. Рубеж между крупными этапами развития аммоноидей совпадает с нижней границей системы и между нижним и средним отделами. Границу средней и верхней юры лучше проводить между келловеем и оксфордом. Верхняя граница системы не совпадает с крупными этапами развития, а устанавливается только по эволюции родовых таксонов. Лит. - 12 назв.

УДК 564.53:551.762.3

Основные черты развития позднеюрских и берриасских аммонитов на Северо-Восточном Кавказе. Сахаров А.С. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с.128-137.

В статье показана периодичность развития позднеюрской и берриассовой фауны аммонитов на территории Северо-Восточного Кавказа, и обоснована детальная стратиграфическая схема верхней юры и берриаса. Лит. - 6 назв.; ил. - 3.

УДК 56.017:551.763(479.24)

Важнейшие этапы развития фауны в меловом бассейне Юго-Восточного Кавказа. Алиев Р.А. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 137-147.

Прослеживание распределения различных групп фауны в меловом бассейне Юго-Восточного Кавказа позволило выявить этапность в развитии каждой из них. Выявлено 7 основных этапов развития фауны в меловом периоде, отличающихся своими особенностями. Установление переломных моментов в изменении среды и в развитии фауны позволит дать дробное расчленение меловых отложений Юго-Восточного Кавказа. Ил. - 1.

УДК 563.12:551.763.3(470.6)

Некоторые закономерности развития позднемеловых фораминифер Северо-Восточного Кавказа. Ботвинник П.В. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 147-155.

На материале Северо-Восточного Кавказа рассмотрены особенности развития фораминифер внутри единого позднемелового этапа. Стратиграфическое значение фораминифер для расчленения верхнего мела этого района определяется не отдельными видами, а характерными комплексами . Анализ последних позволил установить некоторые закономерности в развитии этой группы. По развитию фауны фораминифер предлагается относить датский ярус к палеогеновой системе. Лит. - 4 назв., ил. - 1.

УДК 563.14.017:763.3(470.6)

Этапы развития палеогеновых радиолярий и их значение для выделения зон и ярусов в эоцене СССР. Липман Р.Х. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с.155-165.

В эволюционном развитии палеогеновых радиолярий выделяется пять этапов - палеоценовый, раннеэоценовый, среднеэоценовый, позднеэоценовый и олигоценовый. Позднеэоценовый этап подразделяется на четыре подэтапа. Выявленная закономерность соответствует предложенному зональному расчленению палеогена и подтверждает правомерность выделения одного яруса (симферопольского) в среднем эоцене и двух ярусов (бодракского и альменского) в верхнем эоцене.

УДК 563.14.017

Особенности эволюционного развития некоторых коккодисцид (Radiolaria). Точилина С.В. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 165-166.

Рассматриваются филогенетические взаимоотношения коккодисцид, относящихся к родам Hexacyclia и Amphicyclia. Анализ эволюционного развития коккодисцид позволяет обосновать присутствие в палеогене Воронежской антеклизы аналогов верхней части бодракского и альминского ярусов верхнего эоцена.

УДК 56.017:551.78(479.24)

Этапность развития морской фауны палеогена и неогена в связи с геологическим развитием территории Азербайджана. Ализаде К.А., Мамедов Т.А., Бабаев Ш.А. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 166-173.

В развитии палеогеново-неогеновой морской фауны на фоне истории геологического развития территории Азербайджана выделено четыре этапа: палеоцен-эоценовый, олигоцен-раннемиоценовый, средне-позднемиоценовый и плиоценовый. Изменение морской фауны обусловлено сменой эпох трансгрессий регрессиями, связанными с тектоническими движениями, проявившимся в это время на рассматриваемой территории. Лит. - 5 назв.

УДК 565.33.017:551.782.2(470.57)

Этапы развития остракод в акчагыльских заливах Башкирского Предуралья. Попова-Львова М.Г. - В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Труды XVIII сессии ВПО. Л., „Наука", 1978, с. 174-178.

В развитии акчагыльской фауны остракод в Башкирском Предуралье выделяется три этапа: раннеакчагыльский, соответствующий времени образования карламанского и кумурлинского горизонтов; среднеакчагыльский, соответствующий времени формирования зилим-васильевского горизонта и характеризующийся наивысшим расцветом фауны; позднеакчагыльский этап, которому свойственно общее обеднение комплексов остракод. Лит. - 3 назв.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3
Соколов Б.С. Этапность развития органического мира и биостратиграфические границы 5
Наливкин Д.В. Этапы развития органического мира 11
Линдберг Г.У. Об одной из возможных причин этапности в развитии органического мира 16
Попов А.В. Об этапности эволюционного развития организмов 22
Комаров А.Г. Этапность развития органического мира и ритм вулканической активности (ритмогеохронологическая шкала) 30
Егоян В.Л. Принципы установления границ подразделений международной стратиграфической шкалы 40
Конюшков К.Н. Об этапности развития археоциат и ее значении для биостратиграфии нижнего кембрия 49
Богнибова Р.Т., Щеглов А.П. Об этапах развития трилобитовых сообществ в Алтае-Саянской области в раннем и среднем кембрии 55
Каплан А.А. О границе между средним и верхним девоном в Центральном Казахстане 61
Рождественская А.А. Характер изменения состава остракод на границе эйфеля и живета на Русской платформе и Урале 69
Марфенкова М.М. Этапность развития визейских фораминифер Бетпак-Далы и Чуйской впадины (Южный Казахстан).... 75
Козырева Т.А. Об этапности развития каменноугольных коралов южного склона Воронежской антеклизы 81
Донакова Л.М. О намюрском этапе развития брахиопод на Урале в связи с проблемой намюрского яруса карбона .. 88
Ростовцев К.О., Степанов Д.Л. Смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя 96
Неуструева И.Ю. Зависимость проявления этапов развития пресноводных остракод от характера изменения физико-

географической обстановки (на примере развития позднепермских и раннетриасовых остракод в Кузнецком бассейне) 107
Милова Л.В. Смена комплексов двустворчатых моллюсков на границе триаса и юры в бассейне р. Гижиги (Приохотье) 113
Худолей К.М. Биостратиграфия юры и некоторые особенности развития аммоноидей на побережье Тихого океана 120
Сахаров А.С. Основные черты развития позднеюрских и берриасовых аммонитов на Северо-Восточном Кавказе 128
Алиев Р.А. Важнейшие этапы развития фауны в меловом бассейне Юго-Восточного Кавказа 137
Ботвинник П.В. Некоторые закономерности развития позднемеловых фораминифер Северо-Восточного Кавказа 147
Липман Р.Х. Этапы развития палеогеновых радиолярий и их значение для выделения зон и ярусов в эоцене СССР 155
Точилина С.В. Особенности эволюционного развития некоторых коккодисцид (Radiolaria) 165
Ализаде К.А., Мамедов Т.А., Бабаев Ш.А. Этапность развития морской фауны палеогена и неогена в связи с геологическим развитием территории Азербайджана 166
Попова-Львова М.Г. Этапы развития остракод в акчагыльских заливах Башкирского Предуралья 174

Резолюция XVIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества (Ленинград, 24-28 января 1972 г.)..... 179

Рефераты 182

Проблемы этапности развития органического мира.
Труды ХУШ сессии ВПО

Утверждено к печати

Всесоюзным палеонтологическим обществом

Редактор издательства И.Н. Ионина
Художник М.О. Разулевич
Технический редактор К.В. Кирилина
Корректор М.А. Алексеева

Сдано в производство и подписано к печати 12.07.78 г.
Формат бумаги 60x90 1/16. Бумага офсетная. Печ. л. 12+3 вкл.
(2 печ. л.)= 14 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 12.99. Изд. № 6845.
Тип.зак. № 842. М-18164. Тираж 1200. Цена 2 р.

Издательство „Наука", Ленинградское отделение
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская линия, д. 1

Ордена Трудового Красного Знамени
первая типография издательства „Наука"
199034, Ленинград, 9 линия, д. 12

Книги издательства „Наука"
можно предварительно заказать
в магазинах конторы „Академкнига"

Адреса и почтовые индексы магазинов:

480091 Алма-Ата, ул. Фурманова, 91/97
370005 Баку, ул. Джапаридзе, 13
320005 Днепропетровск, пр. Гагарина, 24
734001 Душанбе, пр. Ленина, 95
375009 Ереван, ул. Туманяна, 31
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 289
252030 Киев, ул. Ленина, 42
252142 Киев, пр. Вернадского, 79
252030 Киев, ул. Пирогова, 4
277001 Кишинев, ул. Пирогова, 28
343900 Краматорск (Донецкой обл.), ул. Марата, 1
660049 Красноярск, пр. Мира, 84
443002 Куйбышев, пр. Ленина, 2
192104 Ленинград, Д-120, Литейный пр., 57
199164 Ленинград, В-164, Таможенный пер, 2
199004 Ленинград, В-4, 9 линия, 16
220072 Минск, Ленинский пр., 72
103009 Москва, ул. Горького, 8
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7
630076 Новосибирск, Красный пр., 51
630090 Новосибирск, Академгородок, Морской пр., 22
142292 Пущино (Московской обл.), „Академкнига"
620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137
700029 Ташкент, ул. Ленина, 73
700100 Ташкент, ул. Шота Руставели, 43
700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6
634050 Томск, наб. реки Ушайки, 18
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10
720001 Фрунзе, бульв. Дзержинского, 42
310003 Харьков, Уфимский пер., 4/6

Для получения книг почтой заказы просим направлять
по адресу:
117192 Москва, Мичуринский пр., 12
Магазин „Книга-почтой" Центральной конторы „Академкнига"
197110 Ленинград, Петрозаводская ул., 7
Магазин „Книга-почтой" Северо-Западной конторы
„Академкнига"

2 руб.

2653

«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ