

АКАДЕМИЯ  
НАУК  
СССР

**В**

**ОПРОСЫ**

**ТАФОНОМИИ**

**И**

**ПАЛЕОБИОЛОГИИ**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ВСЕСОЮЗНОЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ВОПРОСЫ ТАФНОМИИ И ПАЛЕОБИОЛОГИИ

2854  
Труды XX сессии Всесоюзного  
палеонтологического общества

Ответственные редакторы — М. В. Куликов,  
Л. И. Хозацкий,  
М. Р. Джалилов

Издательство "Дониш"  
Душанбе — 1978



Сборник включает статьи по вопросам тафономии, палеоихнологии, а также некоторым другим проблемам палеобиологии. В статьях освещаются особенности былого существования разных морских и континентальных организмов и выясняются пути захоронения и накопления в осадочных толщах их остатков. На основе анализа оригинальных материалов и обобщения имеющихся в науке данных авторы обсуждают некоторые общетеоретические и методологические вопросы палеонтологии и оценивают возможности практического применения положений, установленных на основе специального изучения палеобиологических и тафonomических закономерностей.

Сборник рассчитан на широкий круг геологов и биологов, интересующихся теоретическими и практическими вопросами палеонтологии.

Редакционная коллегия:

Б.С.Соколов (председатель), Е.А.Модзалевская (зам. председателя), И.В.Васильев, В.Н.Верещагин, Л.М.Донакова, А.И.Жамойда, Н.В.Кручинина, Г.Я.Крымгольц, А.Н.Олейников, Д.Л.Степанов, Л.И.Хозацкий.

В  $\frac{20801 - 0,41}{M 502 - 78}$  24 - 78

Б. С. Соколов

ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ И НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ  
БУДУЩЕГО ПАЛЕОНТОЛОГИИ(Из вступительного слова президента  
Всесоюзного палеонтологического общества)

Сессия, на которую мы собрались, примечательна в двух отношениях. Во-первых, она двадцатая в непрерывном ряду наших годовых собраний, отмеченных всякий раз своей темой. После создания Палеонтологического института АН СССР в 1930 г. (кстати, здесь же в Ленинграде) ничто не способствовало столь эффективно престижу палеонтологии и укреплению веры палеонтологов в необходимость их организационной деятельности, как наши годовые съезды, собирающие до 500-600 палеонтологов страны. Во-вторых, это первое официальное собрание общества, после того как Академия наук СССР приняла его под свою эгиду (решение Президиума АН было 29 ноября 1973 г.); теперь оно называется Всесоюзное палеонтологическое общество АН СССР и состоит при Отделении геологии, геофизики и геохимии Секции наук о Земле АН СССР. Было бы неверно думать, что в прошлом общество не было связано с Академией наук; эти связи были очень живыми с самого основания общества, члены академии составили главное ядро его организаторов, они всегда были его президентами, и первым же уставом Русского палеонтологического общества определялись права Академии наук на "все имущество" в случае "закрытия общества". Я уверен, что учредители общества были глубоко убеждены, что ситуация, предусмотренная § 9 устава, никогда не возникнет, и мы тем более убеждены в прочности нашей организации, когда она официально встала под покровительство высшего научного учреждения государства - АН СССР.

В речи на торжественном открытии Русского палеонтологического общества 22 апреля 1916 г. его первый пре-

зидент Н. Н. Яковлев, определяя отношение палеонтологии к геологии и биологии, сказал, что, будучи частью зоологии и ботаники прошлых геологических периодов и неизбежно развиваясь в недрах геологии, палеонтология не может существовать только по милости этих наук и "в меру этой милости". Как "биологический отдел геологии" (определение А. А. Борисяка, 1905 г.) она должна была обрести самостоятельность и независимость, и учреждение нового научного общества ставило перед собой осуществление прежде всего этой цели.

Мы знаем, каким был последующий путь развития палеонтологии: с огромными успехами в области биостратиграфии, знаменательным поворотом к биологизации и отстаиванием прав на свое место в ряду наук о жизни, борьбой за подобающее ей место в самой геологии, которая и по сей день осталась главным поставщиком палеонтологического материала и главным потребителем научных результатов палеонтологических исследований. Этот путь был трудным, и никто не может нам обещать легкой дороги и в будущем. Проблема заключается вовсе не в идейной борьбе, не в философии, не в поисках места палеонтологии в системе наук о Земле и жизни.

Истинная проблема, как мне думается, заключается в управлении развитием этой науки, понимании ее места в структуре научных учреждений, в компетентности людей, которые берут на себя смелость в вынесении приговора о судьбе палеонтологии и палеонтологов, в исследовательских методах и технике, в палеонтологическом образовании и готовности самих палеонтологов к глубокому освоению современных достижений теоретической биологии и современных достижений всего комплекса наук о Земле.

Более 40 лет отделяет нас от того момента, когда в СССР стала формироваться самостоятельная академическая палеонтология, непосредственно связавшая себя с биологическим отделением. Каждый хорошо понимает, какое огромное влияние оказало это новое в тридцатых годах направление на дальнейший рост всей культуры палеонтологических исследований в стране, включая и геологические учреждения. Об этом ярко свидетельствуют палеонтологические сессии, проведенные Палеонтологическим институтом в Москве и посвященные памяти А. А. Борисяка.

Каков же научно-организационный статус палеонтологии и палеонтологических исследований в нашей стране

сейчас? У нас есть один из крупнейших в мире Палеонтологический институт Отделения общей биологии Академии наук. Но фактически это институт только палеозоологический, каким он и был задуман с самого начала. Наиболее сильными, оригинальными и ведущими в этом институте всегда были отделы палеонтологии позвоночных, палеоэнтомологии и палеоэкологии. Работы по палеоботанике и палеофлористике (за исключением частных направлений палеоальгологии) в нем не велись и не ведутся, а в области палеонтологии беспозвоночных имеется много аналогов в стране, и институт ведет исследования по ограниченному кругу вопросов и почти не оказывает влияния на развитие микропалеонтологии в широком смысле, которой принадлежит сейчас 50% всех палеонтологических публикаций в мире. Только на основе дополнительности и разделения ведущей роли с другими учреждениями, такими как ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, ГИН АН, ИГиГ СО АН, БИН АН и др., он представляет собой, как теперь выражаются, головное учреждение. Он избран "штаб-квартирой" Научного совета АН СССР по проблеме "Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов". Объединение палеонтологов под руководством целого ряда инициативных руководителей — председателей постоянных комиссий, уже принесло советской палеонтологии большую пользу, хотя основной канал международных связей палеонтологов фактически проходит через постороннее учреждение — Национальный комитет геологов Советского Союза; и у нас нет, к сожалению, Национального палеонтологического комитета.

Однако тревожит известная монументальность этого совета, его отгороженность от прямой практической деятельности палеонтологов, отсутствие какой-либо ответственности перед Секцией наук о Земле и Министерством геологии за палеонтологический уровень исследований по биостратиграфии и любых других историко-геологических синтезов. Проблемный палеонтологический совет, в отличие от МСК СССР, подотчетен только Отделению общей биологии, а между тем цели этих важнейших научных организаций во многом едины и от степени координации их зависит научная и практическая эффективность исследований как в области самой палеонтологии, так и в области исторической геологии, включая ее фундаментальные картографические обобщения.

Всесоюзное палеонтологическое общество объединяет интересы палеонтологов, имеющих отношение к учреждению

ям, представляющим науки о Земле и прежде всего геологию. Палеонтологическая секция практически работала на всех 24 сессиях Международного геологического конгресса, но она никогда не была столь многолюдной, как на монреальской сессии. По объему опубликованных материалов палеонтологическая и тектоническая секции заняли одинаковое место — первое, а по количеству докладов, принятых конгрессом, палеонтологическая секция значительно опередила тектонику: 90 докладов, при этом в это число не входят доклады, прочитанные на секциях геологии докембрия, стратиграфии и седиментологии, геохимии, на специальных симпозиумах и заседаниях различных комиссий и комитетов.

В чем же причина такого неуклонного роста внимания международной геологии к успехам палеонтологии? Ведь речь идет не о стратиграфической палеонтологии в ее прикладном понимании. Причин, кажется, две. Во-первых, современная геология — это совершенно не та геология, против тиранического влияния которой так страстно выступал А. А. Борисяк. Новая геология ставит перед палеонтологией новые задачи, по-новому она решает и традиционные биоисторические задачи в геологии. Во-вторых, претерпела коренные изменения и теоретическая биология; ее новые открытия, подходы и методы стали необходимыми палеонтологии, и наоборот, а сама палеонтология способна дать геологии многое. Вместе с тем палеонтология наших дней еще больше должна использовать успехи современной геологии, геохимии, геофизики; она оказалась совершенно по-новому с ними связанной.

Произошло то, что и предсказывалось в прошлом: палеонтология не ушла от геологии, а уверенно, уже как равная, сближается с ней. И сближение это — в интересах обеих наук. Может быть, самое парадоксальное сейчас заключается в том, что интерес геологии к палеонтологии более велик и активен, чем интерес со стороны биологии. В этом убеждает нас следующее: палеонтология в различных международных биологических программах, включая и биологические конгрессы, занимает весьма скромное место; и как редко и скупое зоологи и ботаники цитируют палеонтологические исследования. Не остаются ли еще справедливыми в какой-то мере слова, сказанные 70 лет тому назад А. А. Борисяком (1905 г.), что биология в большей сте-

пени, чем геология, смотрит на палеонтологию, как на "пасынка своей области знаний"?

Не очень приятно сознавать то, что геология теоретически слаба и сейчас. В развитии ее научных основ совершенно исключительную роль сыграли успехи биологии. От нее в значительной мере идет понимание организационной сложности природных объектов, исключительно перспективное представление об уровнях организации различных материальных систем, изучаемых науками о Земле, с нею связан сам системный подход к современному научному исследованию. Можно по-разному относиться к тесням развития органического мира, но именно биология дала наукам о Земле общую концепцию эволюции. Понимание роли приспособления, отбора и необратимости в макроэволюционном процессе создавало фундамент геологии как науки исторической о природе, позволило сформировать ее геохронологический каркас, связало воедино фациальные обстановки (среду) и жизнь геологического прошлого, заставило увидеть во всей грандиозности общий прогресс формирования и развития биосферы земли.

Историзм навсегда связал палеонтологов с геологией, объединил их фактологическую базу и сделал подлинной силой в познании природы. Ни одно из новейших открытий о Земле и жизни не поколебало этой силы, а только способствовало и должно еще более способствовать упрочению взаимных связей и открытию новых перспектив развития перед обеими науками.

Инициатором первой тематической сессии ВПО в 1955 г. был Б. П. Марковский. С тех пор сделано без малого 1000 докладов и научных сообщений. Первый устав общества говорил о проведении годичных собраний, подведении годичных итогов работы. Однако мы и периодически подводим общие итоги. Именно таковыми были сессии общества, связанные с 40-летием советской палеонтологии (1958 г.), с 50-летием ВПО (1966 г.), с оценкой всего пути отечественной палеонтологии за 100 лет в связи с 100-летием со дня рождения В. И. Ленина в 1970 г.

Наше внимание занимают вопросы, связанные с палеонтологическими аспектами в геологии и в тех науках, которые из нее выделялись или связаны с нею единым циклом наук о Земле. Вполне естественно, что на одном из пер-

вых мест стоят вопросы биоэкологии и разработки методов биостратиграфической корреляции, особенно морской фанерозой. Происходит это не только потому, что морские фанерозойские толщи занимают огромные площади на Земле и на территории нашей страны, но и потому, что с морским фанерозоем связана вся эмпирическая база наших основных биостратиграфических обобщений и выработка тех оперативных стандартов, на которые фактически опираются все историко-геологические и историко-биологические концепции.

Мы, кажется, успешно преодолеваем чисто психологический барьер в своем желании видеть лучшую стратиграфическую границу там, где резко меняются любые свойства и качества соприкасающихся пород — будь то элементарные пласты или генетически целостные формации. Я совсем не хочу этим сказать, что вероятные на этих рубежах разрывы — филитические, популяционные или экологические — не представляют интереса, наоборот, такие границы крайне важны и в высшей степени привлекательны, особенно для геологов, которых прежде всего беспокоит установление дискретности картируемых стратиграфических единиц. Но все это — особые вопросы, во многом легко решаемые традиционными геологическими методами и находящие обычно удовлетворительное объяснение в смене физико-географических условий.

Значительно труднее оказалось правильно оценить выдвинутое, особенно четко в последние годы, представление о исключительно теоретической ценности непрерывных морских монофациальных разрезов. В этих разрезах мы встречаемся с максимальной полнотой хронологической последовательности палеопопуляций, но одновременно и с утратой возможности фиксировать моновариантность стратиграфической границы. Оба случая очень ярко иллюстрируют специфику относительности геологического и биологического времени и имеют принципиальное методологическое значение в геологии, решающей проблему пространственно-временных связей своими средствами. Нам предстоит еще многое сделать, чтобы глубже понять механизм биологического времени (если мы отдаем ему приоритет в стратиграфии) и уяснить степень и меру тех погрешностей, с которыми неизбежно придется считаться, как бы высоко мы ни оценивали свои системы стратиграфической организации в геологическом пространстве.

Огромный прогресс знаний о планете и прямое включение океанического субстрата в сферу геологических исследований сделали земной шар удивительно маленьким и доступным. И это заставляет нас совершенно по-новому относиться к проблеме планетарной биостратиграфической корреляции. Какой набор биостратиграфических таксонов сохранит за собой право называться мировым? Ярусная и зональная шкалы фанерозоя были все время в центре нашего внимания и несомненно останутся. Но нам предстоит более глубоко проникнуть в пространственный смысл таких понятий, как ценоз (т. е. наиболее привычное зональное подразделение) и особенно экосона, которая более универсальна, чем оппелевская зона, и в которой сторонники автономности хроностратиграфии видят основной элемент всеобъемлющей стратиграфической модели, разрабатываемой с учетом всего хронологического и хронологического разнообразия жизни.

Палеонтологические основы стратиграфии континентальных отложений рассматривались на одной из наших сессий (1957 г.), и мы неоднократно возвращались к этой важнейшей проблеме, имеющей научное и практическое значение. Однако мы не умеем еще с достаточной определенностью выделять континентальные отложения в докембрии и даже в низах палеозоя. Даже если оставить этот вопрос на рассмотрение литологов и геохимиков, то история континентальных биот Земли, начиная с ордовика и силура, ставит перед палеоботаниками и палеозоологами массу острых проблем — биохронологических (особенно вопросы отдаленной корреляции), биогеографических, палеоклиматических и т. д. И самой трудной из них остается проблема корреляции с морскими отложениями. Вероятно, и здесь экосистемный подход принесет наибольшие результаты. Проблема корреляции разнофациальных отложений приобретает при таком подходе новую окраску. Привычная палинологическая методика найдет мощное подкрепление в сравнительном анализе экологических систем. Начиняющиеся в этой области работы многообещающие.

В прямой связи со всеми названными вопросами находится проблема этапности органической эволюции вообще и как основы нашего подхода к выделению биостратиграфических подразделений, к определению их категорий и стратиграфической таксономии (или стратомии) в частности. В основе жизнестойкости и дальнейшей жизнеспособности этой опорной системы несомненно лежало и лежит важнейшее

эмпирическое обобщение о этапности (периодичности) в развитии органического мира Земли и уже позднее—четко сформулированная концепция необратимости процесса. Закономерности этого явления в развитии природы и их отражение в биостратиграфии всегда были в центре нашего внимания. Но проблема этапности органической эволюции приобрела особый интерес сейчас и будет главной темой предстоящего пленума Проблемного палеонтологического совета АН СССР.

Историко—геологический процесс — исключительно сложное, непрерывно обновляющее свой облик явление. По сути своей это процесс тектонический, захватывающий структуру коры и верхней мантии. Он неизбежно влияет как на гидро— и атмосферу, так и на биосферу. Нам далеко не все в этих связях ясно и мы еще не знаем, каков баланс в соотношении влияний земных и космических на историю развития органического мира нашей планеты. Пока же его воспринимаем как нечто уникально земное и прежде всего хотим понять, как земные тектонические, геохимические и геофизические процессы связаны с ходом развития жизни. Поэтому необходимо еще раз вернуться к палеонтологии и тектонике (включая и статическую тектонику).

Новая жизнь концепции Вегенера, совершенно удивительные успехи в изучении геофизики и геологии Мирового океана, новое, хронологически очень глубокое проникновение в историю магнитного поля Земли и точнейшие геодезические наблюдения создали, как многие считают, новую общую концепцию тектоники — новую глобальную тектонику. Идея дрейфа континентов еще в 20—х годах отстаивалась многими палеонтологами и биогеографами, но убежденные фиксисты существуют среди крупнейших палеонтологов и в наши дни. Поэтому точка зрения палеонтологов по этой проблеме чрезвычайно важна.

Одной из наиболее эффективных форм обобщения историко—геологического материала (особенно с конца 40—х годов, когда была принята беспрецедентная по своим масштабам программа опорного и поискового бурения) сейчас становятся палеогеографические и литолого—фациальные карты со все более насыщенной биотической и экологической нагрузкой. Эти работы резко повысили интерес к проблемам биогеографии и палеобиогеографии со стороны палеонтологов. В дальнейшем наши интересы в этой сфере еще более расширятся и приобретут неизбежную комплексность в связи с накоплением данных палеоклиматического характера, усложне-

нием экосистемного анализа древних биот и прямыми потребностями практики в детальном экологическом изучении бассейнов седиментации геологического прошлого. Более того, мы убеждены, что современные биогеографы выдвинут перед нами свои проблемы, так как без палеобиогеографии затруднительно понять историю происхождения нынешней биогеографической структуры в распределении животных и растений Земли. Что собою представляют зоо- и фитохории в ходе их истории, какие принципы наиболее эффективны в биогеографической классификации, что такое ее таксоны в провинциальных и магнофашиальных системах, каково происхождение эндемизма в органическом мире — эти и многие другие вопросы могут быть решены только при историческом подходе и неизбежно связывают палеонтологов и неонтологов общими целями. Сами динамические факторы в биогеографии трудно понять без палеогеографии, без ее динамических реконструкций.

В палеонтологии очень мало подлинных теоретиков и организаторов настоящих теоретических исследований на том колоссальном ископаемом биологическом материале, летопись которого еще совсем недавно ограничивалась 500 миллионами лет, а теперь растягивается на 3 миллиарда. Этот материал — подлинное и неповторимое свидетельство самого процесса эволюции, его неоспоримые документы, значение которых не менее велико, чем документов современных биологов, полученных в результате многолетних экспериментов. К сожалению, не осознали этого в необходимой мере не только геологи, но и биологи.

К общим вопросам палеонтологии, к проблемам эволюции и закономерностям исторического развития органического мира, к проблемам филогении и формообразования мы обращались столь же часто, как и к рассмотрению геолого-географических аспектов изучения животных и растительных организмов прошлых геологических периодов (сессии 1956, 1961, 1962, 1966, 1972 гг. и др.). Но по вполне понятным причинам нас более всего привлекали микроэволюционные процессы, которые фундаментально изучали палеонтологи наряду со сравнительными морфофизиологическими и биогеографическими исследованиями. Нет сомнения, что эта тематика останется наиболее притягательной и в будущем, так как позволит наиболее широко раскрыть все значение палеонтологических исследований для изучения и понимания событий в историческом развитии природы.

Одним из самых острых вопросов в палеонтологической истории организмов всегда оставался вопрос о влиянии на ход эволюции совершенно очевидных крупнейших преобразований в окружающей среде. Мы отлично понимаем, как сказывались эти преобразования на периодичности в развитии органического мира, на хронологической структуре экологических систем, но как рассматриваемые процессы затрагивали наследственную структуру самих организмов, как влияли на сами направления эволюционного процесса? Увлеченные мыслью о прямой адекватности этих явлений, палеонтологи не раз обвинялись в примитивном ламаркизме, и хотя сейчас никто уже не ставит знака равенства между морфой и мутацией, связь органической эволюции с процессами, являющимися в прошлом на генетические механизмы, во многом еще остается нераскрытой. Поэтому палеонтологи, постигающие смысл эксперимента природы, должны хорошо знать лабораторные эксперименты генетиков.

Дарвиновская монофилитическая дивергенция находит в палеонтологии много подтверждений, и мы знакомы с сотнями общих и частных филогенетических схем, демонстрирующих в свете этих представлений родство различных таксонов в органическом мире. Филогенетические системы — важнейший раздел эволюционного учения. Другая разновидность систем — системы искусственные. Но не выдаем ли мы часто одни за другие?

Мало уделяем также внимания еще одному важному явлению, судя по всему, распространенному в органической эволюции шире, чем это кажется. Я говорю о параллелизме в эволюционном процессе. Гомологические ряды Н.И.Вавилова лучше всего выражают это явление на уровне низших таксонов. Палеонтологи должны его осмыслить совсем в другом масштабе. При этом надо ответить на вопрос, как разобраться в так называемых "полифилитических таксонах" и когда полифилия является делом рук природы, а когда — систематиков?

Наконец, мы очень часто забываем о внутренних механизмах эволюции, ставя этот вопрос в определяющую зависимость от внешних факторов. Не являемся ли мы иногда слишком геологами, подходя к рассмотрению движущих сил и пусковых устройств эволюции? Уж если мы признаем самостоятельность и исключительно высокую организованность живых систем на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, то мы обязаны признать определенную степень автономности и тех эволюционирующих систем, которые объединяют

различные типы сообществ организмов. Будучи столь осведомленными относительно экзогенных факторов, влияющих на развитие органического мира Земли, какую же роль мы отводим развитию самой живой материи? Палеонтологи еще очень слабо затронули эту важнейшую биологическую тему.

Трудно назвать в биологии проблему, которая волновала бы исследователей больше, чем сам вид. Для палеонтологии это также кардинальная проблема. Необходима постановка совершенно новых исследований природного материала, в которых бы сама цель формулировалась современным биологическим языком и которые бы строго определялись допустимым минимумом требований к качеству исследуемого таксономистами и экологами материала.

Элементарным неделимым подразделением вида, но вполне ясно выражающим его генетическую и фенетическую структуру, является популяция. Она находится в центре внимания генетиков, фенетиков, экологов и вообще биологов, занятых проблемами микроэволюции. С самых простых генетических преобразований внутри популяций начинается эволюционный процесс. В палеонтологии изучение соответствующих совокупностей особей на популяционном уровне развивается неизмеримо медленнее, чем в биологических работах современных зоологов и ботаников, но общий стиль палеонтологических работ уже не может быть иным.

У палеонтологов неизбежно возникает множество специальных трудностей. Прежде всего само понятие популяций с ее качествами и свойствами не эквивалентно палеопопуляции, с которой имеют дело палеозоологи и палеоботаники. Но вместе с тем популяционисты, как правило, лишены возможности исследовать одно важнейшее и часто забываемое биологами качество популяции — ее развитие во времени. Какое угодно изучаемое число поколений популяции отнюдь не равноценно вектору времени в геологической истории вида и любых его хорологических и хронологических градаций. Едва ли можно сомневаться в том, что как популяции, так и любые таксоны современного органического мира являются продуктом более или менее длительной предшествующей геологической истории, в глубины которой уходят и истоки формирования их генофондов.

Изучение палеонтологического материала непосредственно на генетическом уровне, конечно, невозможно, но фиксированные результаты эволюционных событий, по крайней мере фенетического процесса, всегда в распоряжении исследо-

вателя. Раскрытие истинных отношений между генетикой и фенетикой, усиленное бесспорной хронологической документальностью палеонтологических объектов, даже с ограниченно сохранившимся количеством их элементарных признаков, ставит палеонтологию как биологическую науку на новый уровень во всем эволюционном учении.

Историко-геологическое значение познания микроэволюционного процесса в геологическом прошлом не менее велико. Фактически, к пониманию именно этого процесса сводится все решение одной из важнейших проблем современной биостратиграфии — возможности или невозможности стандартизации стратиграфических границ на основе шкалы относительного биологического времени. Никогда столь специфические цели биологии и геологии не сходились столь близко на изучении единого явления.

Из всех рассуждений, касавшихся популяции, вида и надвидовых категорий в палеонтологии, следует один важнейший вывод — необходимость чрезвычайно глубоких исследований в области систематики. На биологическую систематику очень часто смотрят как на науку, старомодную, уже сыгравшую свою роль в прошлом. Несомненно это глубочайшее заблуждение, грозящее очень тяжелыми последствиями для дальнейшего развития не только палеонтологии, но зоологии и ботаники вообще и всем их практическим приложениям в частности. Взгляд на вид как на сложно развивающуюся пространственно-временную политипическую конструкцию, кризис в "видодробительстве" в палеонтологии и в неонтологии, новые представления о самой системе органического мира, семикратное удлинение ее истории, т.е. пути, по которым развивался процесс таксономического многообразия, и закладки его уровней, — все это требует от палеонтологов, зоологов и ботаников длительных, совместных и организованных действий, общих методических подходов, подготовки кадров, значительного расширения специализации.

Выше уже пришлось коснуться экологических аспектов палеонтологии и прежде всего такого важного для биологии и геологии понятия, как экологическая система. Работа палеонтологов здесь также начинается с популяции, биоценоза и биотопа. Она может разрастись до биогеоценотического анализа и изучения экосистем в целом и всегда будет комплексным исследованием, требующим одинаково свободной ориентировки специалиста в биотических явлениях прошлого и в физических характеристиках среды обитания. Основным объектом исследования здесь являются древние седиментационные бассейны.

Это несомненно тот тип **крупных палеонтологических исследований**, который требует участия **квалифицированных палеобиологов и специалистов геологического, особенно литолого-геохимического профиля**. **Широкое признание** большого научного и практического значения **палеоэкологических исследований** — одно из важнейших достижений нашей палеонтологии.

Перед современной экологией встает проблема охраны окружающей среды. Последствия технологической деятельности людей стали вполне соизмеримыми с крупнейшими геологическими процессами прошлого, оказывавшими влияние на экологическую структуру популяций и их наследственную основу. Эти сдвиги могут иметь совершенно неожиданные последствия в биосфере, в направлении самого эволюционного процесса. Перед биологами уже сейчас встала необходимость понять процессы эволюционной экологии. Но, вероятно, и в этом случае пониманию эволюционной экологии в немалой степени может служить опыт и специально поставленные исследования палеоэкологов.

С экологическими и палеоэкологическими исследованиями теснейшим образом связаны исследования по **тафономии и палеоихнологии**. Этим проблемам посвящена открывающаяся 20-я сессия нашего общества.

**Тафономия**, или раздел палеонтологии, занимающийся изучением закономерностей формирования скоплений (местонахождений) остатков древних организмов, нередко рассматривается как наука, занимающая пограничную область между геологией и биологией и в известной мере как бы компенсирующая неполноту палеонтологической летописи. Оба эти положения не совсем точны. Во-первых, **тафономия** погранична с геологией не более, чем палеоэкология (скорее меньше!) или даже сама палеонтология, черпающая весь свой материал из геологии, но изучающая его прежде всего биологическими методами. Во-вторых, **тафономия** дополняет палеонтологическую летопись не столько в смысле ликвидации эволюционных пробелов, сколько в смысле расширения ценотипического толкования дошедших до нас скоплений организмов.

Тем не менее это очень важный раздел палеонтологии, так как, строго говоря, с полевых тафономических наблюдений должно начинаться любое палеонтологическое и тем более палеоэкологическое исследование. От полноты этих наблюдений и точности их документации успех палеонтологической работы зависит в такой же мере, как от камеральной исследовательской техники и обычного комплекса сравнитель-

но-морфологических наблюдений, которыми палеонтологи очень часто только и ограничиваются. Совершенно справедливо, что детальное изучение самих месторождений фауны или флоры является в такой же мере изучением палеонтологических объектов, как и изучение костных остатков, раковин или слоевищ водорослей. Тафономический этап исследований для палеонтолога даже более необходим, чем экологический, поскольку экологическая информация вообще неизмеримо более велика, чем палеоэкологическая, которую палеонтолог получает только через тафономию.

Таким образом, тафономия и тафономические наблюдения образуют исходную основу всех тех биологических реконструкций (экологических, трофических, морфофизиологических, популяционных и т. д.), которые являются конечной целью разнообразных исследований палеонтологов. Они столь же важны и для геологических целей — реконструкции условий среды, биостратиграфической корреляции, палеогеографии и т. д. Неполноценность исходных данных естественно делает неполноценными и конечные выводы и даже прямо ведет к грубым ошибкам.

Центральным понятием тафономии следовало бы считать тафоценоз (В.Квенштедт, 1927) — сообщество погребения, что нередко называется еще танатоценозом (Э.Васмунд, 1926), хотя, строго говоря, танатоценоз — частный случай тафоценоза, поскольку этим понятием должны охватываться лишь "поля стихийной смерти". Однако более строгим и точным исходным палеоценотическим понятием следует считать ориктоценоз (И.А.Ефремов), т. е. не сообщество непосредственно погребения, а лишь то, что дошло до наших дней в виде ископаемых или их следов, заключенных в породе. И эти акценты для качественной характеристики палеоценозов не лишние, поскольку ископаемые сообщества либо совсем не характеризуют реконструируемую естественную ценотическую систему — биоценоз (К.Мёбиус, 1877), либо отражают ее с различной степенью неполноты. Для наших же исследований важно установить степень приближения ориктоценоза к тафоценозу и уже затем к биоценозу, как высшей ступени возможной реконструкции жизненного сообщества в пределах древних биотопов.

Наконец, несколько слов о палеоихнологии. Наши знания в этой области растут с чрезвычайной быстротой. И надо сказать, что палеоихнология с большим основанием, чем тафономия, может претендовать на свой существенный вклад в те

пробелы, которые еще остались в палеонтологической летописи, хотя дарвиновское представление о ее неполноте становится все более архаичным. Особенно сейчас заметен вклад палеоихнологии в палеонтологию докембрия и раннего палеозоя.

Изучение органического мира минувших геологических эпох оказывается неполноценным без глубокого проникновения в понимание процессов, формировавших на протяжении нескольких миллиардов лет среду жизни. Организмы сами были преобразователями этой среды, но без учета абиотических параметров жизни мы никогда не могли бы представить целостную картину органической эволюции.

УДК 55 (092)

М.В. Куликов, Л.И. Хозацкий

И.А.ЕФРЕМОВ – ОСНОВАТЕЛЬ ТАФНОМИИ

Иван Антонович Ефремов вошел в историю советской палеонтологии как выдающийся исследователь наземных позвоночных позднего палеозоя и мезозоя, крупный организатор поисков и раскопок местонахождений остатков древних фаун, эволюционист-палеонтолог и биостратиграф. Особо значительным в его научной деятельности явилось создание новой отрасли палеонтологии – тафномии. Он открыл новые пути в изучении закономерностей захоронения остатков вымерших животных и растительных организмов, обитавших в прошлом на нашей планете.

Тафномия – новая отрасль палеонтологии – возникла в сороковых годах нашего столетия. Еще в 1940 г. И.А.Ефремовым опубликовано краткое сообщение об основных принципах тафномии [15]. И только в послевоенное время вышла в свет большая его работа [25], ставшая широко известной палеонтологам и геологам, – это "Тафномия и геологическая летопись". За данный труд И.А.Ефремов удостоен Государственной премии и получил широкое признание не только в нашей стране, но и за рубежом. Однако, как справедливо подчеркивал сам И.А.Ефремов: "Появление тафномии впервые именно в нашей стране не случайно и отражает общее стремление советской науки к всестороннему охвату изучаемых проблем" [31, с. 54].

В работе по тафономии И.А.Ефремов рассмотрел представления многих ученых об особенностях захоронения остатков животных и растений, существовавших в разных условиях и в разные геологические времена. Он отмечал, в частности, что для понимания этого многое могли бы дать сведения об условиях захоронения отмирающих современных организмов, однако таких данных пока очень мало и они весьма отрывочны: "Тафономия гораздо более сильна в отношении прошлого захоронения, чем настоящего. В первом уже накопился значительный материал, а во втором приходится довольствоваться отдельными, нередко непроверенными фактами. Развитие биологической стороны тафономических исследований является главным условием дальнейших успехов тафономии" [25, с. 9].

И.А.Ефремов придавал большое значение развернувшейся длительной дискуссии по вопросу об актуалистическом методе в геологии. "Борьба между актуалистическим направлением в геологии и сторонниками принципа геологической неповторимости, — пишет И.А.Ефремов, — была чрезвычайно плодотворной для тафономии, так как сосредоточила внимание крупных исследователей на объяснении причин отсутствия многих фаций в древнейших осадочных напластованиях" [25, с. 6]. Геологическая документация континентальных толщ, полученная в ходе этой дискуссии, имела существенное значение для понимания процессов захоронения органических остатков в разные времена.

Во многих работах И.А.Ефремов освещает условия захоронения наземных позвоночных и описывает их. Так, с 1928 по 1962 г. большое внимание уделяется им описанию и выяснению условий захоронения остатков наземных позвоночных всего фанерозоя, особенно описанию местонахождений пермских и триасовых низших четвероногих. Его работы от первых статей, опубликованных еще в 1928 г. [1, 2], до обстоятельных монографий всегда отличались продуманностью освещения материала и убедительностью истолкования полученных данных.

И.А.Ефремов в 1926 г. по поручению Геологического музея АН СССР самостоятельно произвел раскопки на горе Большое Богдо (Астраханская обл.) и составил подробное описание условий захоронения там лабиринтодонт, где отмечал, что "условия захоронения богдинского местонахождения ископаемых амфибий значительно отличаются от таких тех же форм в других странах" [2, с. 13]. Он полагал,

что богдинские отложения являются морскими, но относятся к образованиям тихой мелкой бухты с илистым дном. По его мнению, в эту бухту впадала река, которая и выносила трупы стегоцефалов в море, причем дальше уносились остатки, наиболее легкие (отдельные части скелета). Уже в этой работе И.А.Ефремов проявил особый интерес к выяснению происхождения находимых остатков животных, местообитания которых не были связаны с обстановкой будущего захоронения.

Обосновать закономерности захоронения животных и растительных остатков удалось по местонахождениям их в пермских и триасовых отложениях Русской платформы и Западного Приуралья. В 1932 г. И.А.Ефремов публикует первый обзор пермских и триасовых отложений северной части Русской платформы в связи с исследованием местонахождений остатков лабиринтодонтов. Здесь после описания костеносных горизонтов отмечается, что все находки лабиринтодонтов связаны с прослоями песка, залегающего среди пестрых мергелей. Это привело к выводу о том, что отложение костеносных напластований происходило в быстрых потоках, притом достаточно полноводных. Костеносные слои, заключенные сверху и снизу мергелями, сохранили остатки древних четвероногих животных до наших дней [43].

В 1929 г. И.А.Ефремов ознакомился с местами захоронения остатков динозавров мела в Приташкентском районе, а также в бассейнах рек Или и Чу. На основании изучения пород, содержащих кости животных, он отнес эти местонахождения к одному типу захоронений. По его мнению, они прошли две стадии формирования: консервационную и стадию перетложения первичных слоев [5].

По материалам изучения истории наземных позвоночных фауны СССР И.А.Ефремов выделил для них два крупных "поля смерти": пермо-триасовое на Русской платформе и в Приуралье и третичное в пределах Средней Азии и Казахстана. История вековых накоплений колоссальных масс ископаемых органических остатков не может быть правильно понята без учета тех закономерностей, которые определяют особенности процессов седиментогенеза и фоссилизации.

Еще в 30-х годах достаточно четкая формулировка важнейших задач, связанных с изучением условий захоронения остатков древних позвоночных, дана И.А.Ефремовым в работе, посвященной анализу выпадения переходных форм в условиях захоронения низших четвероногих [7]. Он отме-

чает, что: а) в палеозое сохранились лишь небольшие площади с остатками четвероногих животных, характеризующиеся отложениями континентальных пресных вод или приуроченные к пустынным областям, б) остатки наземных позвоночных, свободно передвигавшихся по суше, неминуемо должны рассеяться по субаэральной поверхности материка, в) известна лишь незначительная часть древних животных, остатки которых хранятся в палеозойских отложениях, г) после гибели животных сохраняются остатки лишь незначительной их части. Сохраняются главным образом остатки водных или тяготеющих к водным бассейнам животных. В то же время остатки животных, обитавших на равнинах, в степных областях, сохраняются гораздо реже и совершенно ничтожный процент форм сохраняется в виде их остатков в ряду организмов, населявших горные области.

И.А.Ефремов сформулировал условия, необходимые для успешного изучения захоронения животных:

- 1) достаточное таксономическое разнообразие форм и наличие большого числа особей отдельных видов;
- 2) массовая гибель представителей количественно богатой фауны при увеличении неблагоприятных условий, при перемещениях их в ходе миграций или, что бывает редко, вследствие катастрофических событий;
- 3) наличие в данном пункте субаэральной поверхности материка условий, способствующих концентрации остатков погибших животных (дельты и заводи рек, зыбучие пески, временные потоки, снос в озерные бассейны и др.) при обязательной скорости процесса захоронения;
- 4) нормальный ход процессов литификации в отложенной костеносной толще осадков, обеспечивающий полную минерализацию костей;
- 5) сохранение костеносных толщ в устойчивых пунктах земной коры;
- 6) последующий выход палеозойских континентальных толщ на современную субаэральную поверхность со вскрытием костеносных пластов. Эти положения развивались им в палеонтологических работах и, разумеется, в трудах, посвященных тафономии [9, 12, 15, 18, 25, 31]. Он постоянно вносил дополнения и уточнения в разработку сложной проблемы, касающейся условий и особенностей захоронения остатков организмов в осадочных толщах. В 1936 г. он, в частности, особо отметил различия в захоронениях морских и наземных животных. В то время как захоронение морских животных

происходит, как правило, немедленно после их смерти в той же среде, в какой они обитали при жизни, условия захоронения "для наземных животных, особенно для наземных позвоночных, будут существенно иными и представляют несравненно большие трудности при анализе всей фауны и восстановлении условий внешней среды, в которой они обитали. Местом обитания — ареной жизни наземных позвоночных — является субаэральная поверхность суши, т. е. не область отложения осадков, а наоборот, сноса" [9, с. 109].

Изучив распространение континентальных отложений палеозоя на территории СССР, И.А.Ефремов установил, что нижнепермские отложения Русской платформы лишены находок наземных позвоночных [14]. По его мнению [14, 26], на территории Сибири имеются большие площади континентальных отложений девона, карбона и нижней перми, в которых не исключена возможность нахождения остатков наземных позвоночных. Главным типом сибирских местонахождений должны быть рассеянные местонахождения, в которых скелеты или отдельные кости погребены в массе породы и разбросаны по площади костеносных линз.

Главную задачу тафономии, по И.А.Ефремову, составляет "изучение перехода остатков животных из биосферы в литосферу во всей его сложности, т. е. такого процесса, в результате которого организмы из составных частей биосферы становятся частями литосферы — окаменелостями" [15, с. 407]. Весь этот переход совершается в совокупности геологических и биологических явлений, что обязывает исследователя изучать их в полной мере. В неразрывном единстве геолого-биологического анализа и лежит ключ к пониманию и разрешению важнейших вопросов палеонтологии.

И.А.Ефремов определял и частные задачи, стоящие перед тафономией как в области изучения литогенеза, так и в плане анализа условий и особенностей захоронений остатков организмов. Это биостратомия местонахождений, исследование литологии осадочных пород, исследование процессов фоссилизации органических остатков, подсчет запасов остатков с выяснением среднего содержания их в местонахождениях, определение площадей развития континентальных образований и установление возможных местонахождений остатков животных организмов. Эти работы, а также выявление закономерностей распределения и консервации современных органических остатков в отложениях, обнаруживающихся в наше время, представляют, по мнению И.А.Еф-

ремова: "достаточный материал для сравнительного анализа захоронения животных остатков в ископаемых и современных наземных фаунах и синтеза общих закономерностей этого процесса" [15, с. 411].

И.А.Ефремов исследовал тафономические закономерности на примерах захоронения остатков наземных позвоночных и неоднократно отмечал, что необходимо разносторонне изучать процессы захоронения представителей морской фауны и флоры. Он также отмечал, что облик и особенности морской фауны в прошлом можно нередко восстанавливать сейчас со значительной полнотой благодаря частому сохранению целых комплексов существовавших ранее биоценозов. Для наземных фаун это обычно затруднительно.

К определению предмета и содержания тафономии И.А.Ефремов возвращался неоднократно. Так, в 1940 г. он определяет тафономию как учение "о закономерностях перехода органических остатков из биосферы в литосферу в результате совокупности геологических и биологических процессов" [15, с. 412]. Позднее более лаконично характеризует ее как "раздел палеонтологии, изучающий процессы захоронения животных и растительных остатков" [34, с. 26], затем как учение о закономерностях формирования геологической летописи [38]. Очень существенным в понимании И.А.Ефремова следует считать то, что тафономия позволяет создать определенное представление о тех страницах прошлой истории органического мира, которые выпали из геологической летописи, что расширяет и уточняет пределы точности теоретических построений палеонтологии.

И.А.Ефремов неоднократно подчеркивал, что тафономия не является самостоятельной наукой. Ее следует рассматривать как отдел палеонтологии, находящийся на "границе" между геологией и биологией в соответствии с единым геолого-биологическим направлением исторического метода исследования. Тафономические исследования строятся на принципе исторического анализа процессов захоронения органических остатков как в прошлое, так и в настоящее время. Это составляет важнейшую сторону методологии данного научного направления.

Тафономические исследования позволяют заглянуть в прошлое Земли с иной стороны, нежели это дает обычное палеонтологическое изучение. Они, как отмечал И.А.Ефремов, важны не только для самой палеонтологии, но и для геологии, в частности для таких ее разделов, как палеоклиматоло-

гия, палеогеография, учение о фациях и об образовании осадков. В свою очередь тафономический анализ невозможен без учета данных этих наук. Наконец, тафономия весьма важна и для палеоэкологии, хотя сферы действия этих наук достаточно разграничены.

Как уже отмечалось, вышедшая в свет в 1950 г. "Тафономия и геологическая летопись" И.А.Ефремова явилась крупным вкладом в развитие советской палеонтологии. В этой книге охарактеризованы результаты предшествующих исследований по изучению захоронений остатков животных, обоснованы цели и задачи тафономии, определено ее содержание, проанализированы важнейшие сведения об условиях захоронения остатков организмов в отложениях фанерозоя. Автор уделил большое внимание процессам разрушения континентальных пород, определил источники сноса материала, необходимого для захоронения вынесенных остатков организмов. Впервые были обоснованы поиски и изучение местонахождений остатков наземных фаун и флор, а также выделены основные типы местонахождений остатков вымерших наземных животных.

И.А.Ефремов проводил раскопки остатков наземных позвоночных мезозоя и кайнозоя Центральной Азии, а также исследовал условия захоронения древних четвероногих. Он детально описывал каждое местонахождение, по-новому освещал и анализировал их тафономические особенности. Такие работы обогатили не только палеонтологию позвоночных, но и теорию тафономии [29,31,34,36].

Большое внимание И.А.Ефремов уделял значению тафономии и соотношению ее с другими направлениями и разделами палеонтологии, особенно сопоставлению тафономии с палеоэкологией.

Многие палеонтологи справедливо считают, что изучение органического мира прошлых геологических эпох не должно ограничиваться лишь исследованием и реконструкцией бывшего облика самих организмов, необходимо знать и то, в каких условиях окружающей среды они существовали. В связи с этим исследованию подвергаются не только остатки древних животных и растений, но и вмещающие их породы. При этом исходят из допущения, что осадки, вмещающие ископаемые остатки организмов, отражают особенности подлинной среды бывшего обитания последних. Именно литолого-стратомическое изучение осадков, фациальная характеристика пород, заключающих органические остатки, и прочие методы исследования осадочных образований стали основой современного палеоэкологического анализа. Применительно к бентоническим мор-

ским фаунистическим комплексам такой подход действительно оказывается оправданным, ибо осадки, включающие остатки представителей этих комплексов, откладывались именно на месте обитания последних. Однако даже в этих случаях непосредственные данные литологического исследования лишь отчасти позволяют судить о былых условиях жизни организмов и порой могут даже в известной мере исказить представления о них.

В свете основных положений тафономии выявляются прежде всего две важнейшие закономерности. Во-первых, захоронение остатков организмов в отложениях и накопление самих фоссиленосных толщ происходит избирательно, с неизбежным уничтожением одной части остатков (и отложений) и сохранением — другой. Во-вторых, остатки организмов, как правило, не захороняются в местах бывшего обитания этих организмов и в условиях их существования. Обычно уже постмортально такие остатки переносятся в другие зоны и включаются в осадочный материал иных фаций. Дальнейшие перемещения остатков в фоссильном состоянии могут происходить в связи с дислокацией самих вмещающих пород, и чем более древними являются последние, тем чаще это обнаруживается.

Отмеченные тафономические закономерности были установлены И.А.Ефремовым применительно к процессам захоронения остатков наземных животных в континентальных отложениях. В дальнейшем он же обратил внимание на то, что эти закономерности распространяются и на морские организмы, т. е. имеют общий характер [38].

Нельзя не принимать во внимание то, что не только наземные животные, но и подвижные континентальноводные, а также морские после своей гибели не захороняются на местах прижизненного нахождения, ибо их остатки претерпевают обычно более или менее значительные перемещения. Впрочем, и в отношении прикрепленных бентонических морских организмов нельзя не считаться со своеобразием тафономии их ископаемых остатков. Анализируя процессы захоронения таких организмов, И.А.Ефремов отметил, что большинство их распределено при жизни не равномерно по площади морского дна, а определенно локализованными скоплениями — пространственно ограниченными "пятнами". Такие пятна приурочены к тем местам, где обычно отсутствует сколько-нибудь значительное осадконакопление, в связи с этим остатки этих организмов, не прикрытые быстро накалыва-

ющимся осадком, нацело растворяются за короткий промежуток времени и не попадают в захоронение. Захоронения их образуются лишь в случаях резкого изменения режима осадконакопления, когда в самой зоне обитания их тела после гибели быстро покрываются осадками и фоссилизируются.

Оценивая своеобразие захоронений прикрепленных морских организмов, И.А.Ефремов замечает, что в данном случае "образно говоря, не остатки приносятся в область осадконакопления, а сам осадок, перемещаясь, покрывает участок дна, служивший ареной жизни."

Очевидно, осадки с подобными захоронениями отражают не условия жизни животных, а условия их гибели. Поэтому и захоронения неподвижных донных морских форм не могут соответствовать основному требованию палеоэкологии (вернее, вообще экологии) — раскрытию биологической адаптации животных по условиям их жизни. Для этого палеоэкология так же, как и в захоронениях наземных животных, может оперировать преимущественно косвенными данными, хотя и по несколько иной методике" [38, с. 200-201]. И.А.Ефремов приходит к заключению о том, что путем изучения пород, вмещающих ископаемые остатки организмов, никаких прямых данных о былых условиях жизни последних получить нельзя. "Только собрав много косвенных фактов, можно сложным путем восстановить первоначальный облик фауны, подвергшийся искажению в "фильтрах" процессов захоронения..." [38, с. 199].

Несмотря на то что вмещающие органические остатки пород сами по себе не могут служить показателями условий жизни существовавших ранее организмов, И.А.Ефремов особо подчеркивал большую важность изучения пород с целью исследования процессов захоронения и фоссилизации таких остатков. В то же время разносторонний биофациальный анализ, а также литологические исследования фоссиленосных осадочных толщ и далее должны составлять важный элемент палеоэкологических работ. Однако в настоящее время совершенно необходимо данные, получаемые этими методами, корректировать в свете положений, определяющих тафономические закономерности, установленные И.А.Ефремовым. Когда он говорил о строгом разграничении сфер деятельности в областях тафономии и палеоэкологии, им подразумевалась необходимость выработки правильной методологии в общенаучном подходе к решению сложных проблем палеонтологии в целом. Сейчас можно сказать, что

палеоэкология и тафономия должны наиболее гармонично взаимодействовать в направлении наиболее успешного разрешения этих проблем. Бесспорно справедливыми остаются суждения И.А.Ефремова и в отношении того, что с позиций одной тафономии или с помощью ограниченного применения литофациального метода, используемого палеоэкологией, должного успеха в таком направлении достичь нельзя. Изучая органический мир прошлого, на первый план необходимо поставить всестороннее исследование особенностей самих организмов. Их детальное функционально-морфологическое изучение должно быть основой современного палеонтологического метода, подкрепленного знанием тафономических закономерностей.

И.А.Ефремов посвятил морфологии и филогении низших четвероногих позвоночных — амфибий и рептилий палеозоя и мезозоя — много работ. Им описываются целые фаунистические комплексы, анализируется их состав, рассматриваются источники и пути исторического формирования, обсуждается характер и значение отдельных фаун в палеозоогеографическом аспекте. В большинстве этих работ наряду с собственно палеонтологическим анализом исследуемого материала оценивается его значение в биостратиграфическом плане, выясняются особенности захоронения, именно по этим трудам создавал И.А.Ефремов теорию тафономии на базе глубокого и разностороннего изучения конкретного палеонтологического материала.

Первые работы И.А.Ефремова по изучению древнейших позвоночных касались стегоцефалов. Уже в ранних его публикациях содержатся сведения о лабиринтодонтах перми и триаса Северо-Двинского и Волжского бассейнов [1,2], пермотриаса северной части Русской платформы [3,4,11,43]. Наряду с детальным анализом морфологической организации разных лабиринтодонтов он на основе их сравнительного изучения приходит к установлению ряда важных общетеоретических заключений, в частности подтверждает положение известного английского палеонтолога Д.Уотсона (D. Watson) о параллельном развитии в разных эволюционных рядах лабиринтодонтов сходных приспособительных типов. Представления о таких типах в значительной мере соответствуют современным понятиям о жизненных формах. Интересным оказывается также суждение И.А.Ефремова о большой эволюционной лабильности лабиринтодонтов, определяющейся крайней примитивностью этой группы древних амфибий. Одним из первых он же обратил внимание на большой диапазон воз-

растных изменений лабиринтодонтов, что свидетельствует о значительной продолжительности жизни многих из них и должно особо учитываться в анализе таксономического разнообразия этих стегоцефалов. Непонимание этого приводило к описанию некоторыми систематиками отдельных возрастных стадий лабиринтодонтов в качестве самостоятельных форм. Далее выяснилось, что описанный в составе северодвинской фауны стегоцефал *Dvinosaurus* был неотенической постоянноводной формой, возникшей в условиях засушливого позднепермского климата, не позволявшего древним амфибиям обитать в наземных условиях.

И.А.Ефремовым был описан ряд форм лабиринтодонтов из раннего триаса бассейна Верхней Волги и Притиманья [16]. Результаты детального изучения раннетриасового лабиринтодонта — *Benthosuchus sushkini* Efr., открытого им в бассейне р. Юг, приведены в монографии, написанной совместно с А.П.Быстровым [41]. Здесь даются возрастные и индивидуальные изменения скелета *Benthosuchus*, выясняются его таксономическое положение и фаунистические связи, обсуждаются особенности захоронения и высказываются соображения о ходе эволюционных преобразований рахитомных и стереоспондильных позвонков.

В работах И.А.Ефремова о древних амфибиях особое место отведено группе форм, составляющих подкласс *Batrachosauria*, установленный им. Сюда отнесены некоторые представители низших четвероногих, существовавших от раннего карбона до поздней перми [23], например описанный им же *Lanthanosuchus watsoni*, остатки которого были обнаружены в верхнепермских отложениях Среднего Поволжья. В комплексе морфологических особенностей лантанозуха, как и других представителей этого подкласса, обращает на себя внимание сложное сочетание "амфибийных" и "рептилийных" признаков. Это обстоятельство и дало повод расценить батрахозавров (лягушко-ящеров) как группу, переходную между рептилиями и амфибиями. Весьма вероятно, что в дальнейшем из таксономического состава батрахозавров некоторые формы, относимые к ним в настоящее время, придется исключить и причислить либо к другим подклассам амфибий, либо даже к рептилиям. Однако этот подкласс представляется вполне реальным таксономическим образованием, характеризующим особое филогенетическое направление эволюции амфибий на пути к рептилиям.

Из рептилий И.А.Ефремов изучал в основном котилозавров и динозавров. Так, он исследовал некоторые захоронения на Малой Северной Двине, содержащие остатки парейазавров с необычайно утолщенными костями скелета [16]. Следует отметить изученный И.А.Ефремовым Белебеевско-Мезенский котилозавровый комплекс, позднепермские представители которого известны из разных областей европейской части СССР. Из Архангельской области в составе мезенской фауны им были описаны своеобразные мелкие проколофоны, выделенные в семейство *Nyctiphruetidae* Efr. Эти, в общем-то еще весьма примитивные, древнейшие рептилии отличались уже интересными особенностями специализации. По сравнению, например, с неуклюжими крупнотелыми парейазаврами или диадектами они были весьма подвижными животными [19,42].

В приуральском регионе было существование названной фауны И.А.Ефремовым установлен особый род сравнительно мелких парейазавров - *Rhipaeosaurus*, относимый в настоящее время к самостоятельному семейству, которое может рассматриваться как связующее звено между парейазаврами и проколофонами [42].

Еще в конце 20-х годов И.А.Ефремов заинтересовался обнаруженными в красноцветной толще Средней Азии остатками динозавров [5]. В результате рекогносцировочных экспедиционных обследований динозавровых местонахождений на огромном пространстве залегания этой толщи он обнаружил колоссальные по мощности скопления костных остатков в виде бесчисленного количества фрагментов скелетов, залегающих в переотложенном состоянии. Эти скелеты принадлежали главным образом разным динозаврам, а также черепахам, крокодилам и прочим представителям динозавровой фауны позднего мезозоя (преимущественно конца мела). Анализируя условия захоронения остатков этой фауны, И.А.Ефремов пришел к заключению об их вторичном залегании, обусловленном грандиозными процессами размыва и переотложения верхнемеловых свит [22].

В 1946 г. И.А.Ефремов организовал крупномасштабные палеонтологические исследования динозавровых в Монгольской Народной Республике [29,32,34,36,39]. Динозавровая фауна мелового периода Монголии состояла, по его мнению, из нескольких комплексов, остатки представителей которых различаются по стратиграфическому положению и фашиальному характеру местонахождений [29,36]. Основываясь на особенностях жизненных форм многих динозавров и сопутствовавших

им в меду других наземных позвоночных, он установил, что континентальные области Центральной Азии того времени были достаточно увлажненными, а не пустынными, как это считали раньше.

Чрезвычайно интересны некоторые соображения И.А.Ефремова по вопросам исторического развития динозавров [32], в частности, по проблеме бипедальности многих рептилий. Совершенно очевидно, что столь своеобразная организация, которая характеризовалась двуногим хождением, могла развиться лишь как специальное приспособление к особым условиям существования, и И.А.Ефремов убедительно обосновывает биологический смысл и причины происхождения такой адаптации.

Подробно анализирует И.А.Ефремов также значение гигантизма, столь характерного для большинства динозавров вообще и для зауропод в частности. Вопреки ненаучным воззрениям некоторых зарубежных специалистов, считавших гигантизм динозавров следствием закреплявшихся в эволюции патологических нарушений их развития, он показал, что и эта особенность данных животных являлась существенной для них адаптивной чертой. Возникшие в середине мезозоя исполинские зауроподы приспособились к жизни в зоне прибрежных мелководий морей и озер. Здесь они находили обильную и подходящую для них водную растительную пищу, укрывались от опасности нападения со стороны сухопутных хищников. И именно в таких условиях колоссальная масса их огромного тела менее обременяла организм. В то же время совершенно очевидно, что животные, приспособившиеся не к плаванию, а к хождению по дну мелководного водоема с выставленной над водой головой, не могли не быть крупнотелыми существами с достаточно мощными, высокими ногами и длинной шеей. Именно этими признаками и характеризовались зауроподы. Увеличение в ходе эволюции размеров их тела позволяло им осваивать все большие глубины (вероятно, до 8 м) и расширять зону обитания. Эта "зона зауропод" подразделялась, по мнению И.А.Ефремова, на несколько подзон с разными глубинами, к которым были приурочены местообитания разных динозавров-зауропод, соответственно размерам их тела и общему комплексу свойственных им адаптаций. Зона прибрежных болот заселялась гадрозаврами (динозаврами-траходонтами, характеризовавшимися бипедальной организацией). Вдали от берега обитали уже типично сухопутные динозавры. Такое представление о зональном распределении местообитаний разных динозавров

существенно углубило понимание особенностей адаптивных типов этих животных.

Немало интересных положений высказал И.А.Ефремов, анализируя и такие важные стороны бытвой жизнедеятельности динозавров, как особенности их пищевой специализации, характер биоценологических взаимоотношений, черты биологии размножения и динамики численности. Разумеется, какие-то из этих положений могут оказаться в дальнейшем пересмотренными в несколько ином свете, однако многие идеи и взгляды И.А.Ефремова по вопросам палеобиологии наземных позвоночных представляют несомненную ценность как с фактической, так и с методологической стороны.

Большое место занимают работы И.А.Ефремова, касающиеся морфологии и систематики так называемых звероподобных "пресмыкающихся". Существовавшая с конца карбона до середины юры группа высших позвоночных эволюционировала самостоятельным путем и с настоящими рептилиями имела мало общего, однако филогенетическое значение звероподобных огромно, ибо именно от них произошли млекопитающие.

К числу наиболее примитивных звероподобных, составляющих отряд пеликозавров (*Pelycosauria*), следует, по-видимому, относить описанного И.А.Ефремовым [19] сравнительно мелкого представителя каких-то ящерикообразных позвоночных, которого он выделил в особый род *Mesenosaurus*. Позже А.Ромером для этой формы было установлено даже самостоятельное семейство *Mesenosauridae*. Нужно отметить, впрочем, что другие систематики склонны рассматривать мезенозавров, входивших в состав упоминавшейся уже позднепермской мезенской фауны, как архаичных чешуйчатых (подкласс *Lepidosauria*).

Довольно проблематичную группу представляют собой также звероподобные, обнаруженные И.А.Ефремовым в разнообразном комплексе форм позднепермской фауны Западного Приуралья [30]. Их он выделил в особое семейство *Phreatosuchidae*, включающее три рода. Остатки этих загадочных, как их он назвал, животных позволяют говорить об известной близости фреатозухид к эдафозаврам (*Edaphosauria* — один из подотрядов пеликозавров).

Из высших звероподобных И.А.Ефремовым больше всего изучены дейноцефалы (отряд *Therapsida*, подотряд *Deinocerphalia*). В этой весьма разнородной группе им были детально описаны новые формы и переисследованы ранее установленные. Существовавшие в поздней перми дейноцефалы

на территории нашей страны известны в составе нескольких фаунистических комплексов. К их числу относится, в частности, богатая дейноцефаловая фауна в бассейне Средней Волги (на территории Татарской АССР). Здесь были найдены представители хищных и растительноядных дейноцефалов [16], один из которых исследован И.А.Ефремовым [17]. Детально исследованы им разные дейноцефалы по материалам из так называемых пермских медистых песчаников Западного Приуралья [30].

В составе высших звероподобных (отряд Therapsida) особое положение занимает подотряд аномодонтов (*Anomodontia*), животных преимущественно, по-видимому, растительноядных, а в ряде случаев и падалеядных, в связи с чем своеобразной была специализация или редукция их зубного аппарата. В этом подотряде И.А.Ефремов выделил семейство *Venjukoviidae*, к которому отнес описанный им вид рода *Venjukovia*, включающийся в позднепермскую фауну бассейна Средней Волги [16]. По остаткам из отложений нижнего триаса Оренбургской области он описал род *Rhadiodromus* (первоначальное определение — *Lystrosaurus*), отнесенный к надсемейству дицинодонтов (*Dicynodontoidea*). Эти животные отличались обычно редукцией почти всех зубов, кроме пары верхних клыков и усовершенствованным развитием конечностей, которые у триасового оренбургского рода были особенно значительными, обеспечивающими усиленную подвижность [16,27].

Из приведенного краткого обзора основных палеонтологических исследований отдельных групп древнейших наземных позвоночных видно, сколь много удалось И.А.Ефремову сделать в этом направлении. Его интересовало не только открытие и детальное описание новых форм, но и выяснение того, в какой мере они характеризовали те или иные фаунистические комплексы и каким этапам эволюции соответствовали. Основа палеонтологических и палеофаунистических исследований И.А.Ефремова — изучение фауны низших четвероногих позвоночных (амфибий и рептилий), существовавших в древние времена на территории СССР. Общей характеристике этой фауны в перми и триасе, обсуждению проблемы ее происхождения и развития он посвятил ряд отдельных работ [8,13 — 16,19,20,25,30,41,42,43].

Анализируя состав и генезис фаун древнейших наземных позвоночных, обитавших в пределах нашей страны, И.А.Ефремов сопоставляет их с важнейшими фаунистическими комп-

лексами аналогичного типа, известными из палеозоя и мезозоя других областей земного шара. Так, обсуждая возможность нахождения остатков представителей таких фаун в континентальных толщах Сибири, он касается истории Ангариды, сравнивая ее с историей Западной Европы и Северной Америки [14]. В других случаях обсуждает вопрос о связях позднепалеозойских фаун Гондваны и Лауразии, оценивая в этом плане соотношение с ними пермских фаун нашей страны [3,24]. Весьма интересны также его суждения о древних связях континентальных фаун перми, существовавших в нашей стране и в Северной Америке [35]. Даже при рассмотрении гондванских формаций Индии, вопрос о палеозойской истории позвоночных животных ставится в широком плане и обсуждается с облич палеозоогеографических позиций [37].

Наряду с выяснением тех или иных палеозоогеографических вопросов И.А.Ефремов почти во всех своих работах, касающихся описания древних фаун, обращается и к стратиграфии. Соответственно и исследование отдельных представителей этих фаун увязывается с биостратиграфической характеристикой изучаемого материала. Однако наиболее значительный вклад в решение фундаментальных проблем биостратиграфии И.А.Ефремов внес разработкой схемы стратиграфического подразделения континентальных отложений перми и триаса СССР. Предложенная еще в 1937 г. [10] схема, основанная на изучении последовательных этапов истории пермских и триасовых наземных позвоночных, впоследствии неоднократно уточнялась автором на основе соответствующей оценки новых данных [13,21,28,42].

Изучение геологического строения обширных пространств Монгольской Народной Республики позволило И.А.Ефремову выявить стратиграфическое соотношение континентальных осадков мезозоя и кайнозоя. Им была установлена определенная стратиграфическая приуроченность содержащихся в системе этих осадков костеносных горизонтов [29]. Стратиграфическая последовательность данных горизонтов четко выявляет этапы исторических изменений геологической обстановки на территории МНР, в соответствии с которыми менялись там и условия существования наземных позвоночных и других представителей органического мира. Дальнейшие исследования, проводимые в Монголии советскими, монгольскими и польскими геологами и палеонтологами, внесли много нового в представления о геологической истории этого региона. Однако вклад И.А.Ефремова

в изучение этих вопросов и в настоящее время во многом не утратил своего значения.

Оценивая обширное научное наследие И.А.Ефремова в области палеонтологии, необходимо обратить внимание на глубокую общебиологическую основу его трудов. Все его работы, посвященные описанию тех или иных форм, — это образец глубокого морфологического изучения материала, оцениваемого с позиций разностороннего биологического анализа, пример мастерского синтеза этого анализа с целеустремленной геологической интерпретацией палеонтологических данных. В этом гармоническом единении биологического и геологического начал палеонтологического исследовательского метода он демонстрирует важность и необходимость именно таким путем раскрывать в плане изучения эволюции живой природы незыблемое единство организмов с их условиями жизни. Это единство подвижно, динамично, что и составляет основное содержание эволюции, понять которое можно, лишь раскрывая закономерности процессов взаимосвязанных исторических изменений организмов и среды. Из всех палеонтологических работ видно, что И.А.Ефремов — эрудированный биолог-эволюционист, хорошо понимающий сложную диалектику исторических преобразований организмов.

В работе [38] им подчеркивалось, что животный организм представляет собой слаженную динамическую систему, сформировавшуюся в течение длительных периодов исторического развития. Познать эту своеобразную и специфическую в каждом случае динамику можно, лишь основываясь на разностороннем использовании разных методов изучения организмов, главным из которых должен быть функционально-морфологический анализ. Учитывая невосполнимую неполноту сохранности остатков животных былых геологических эпох, что весьма ограничивает при работе с палеонтологическим материалом возможности такого разностороннего анализа, И.А.Ефремов призывает широко опираться на данные, характеризующие в соответствующем плане современные организмы. Зная громадное количество разнообразных адаптаций живущих организмов, в большинстве случаев можно найти подходящие аналоги, которые помогут расшифровать и особенности организации существ минувших эпох. В таком подходе видим правильное понимание рационального применения актуалистического метода.

И.А.Ефремов специально и подробно анализирует характер разных адаптаций изучавшихся им древних позвоночных.

Интересные суждения и выводы на этот счет можно найти практически во всех его палеонтологических работах, особенно в крупных монографиях [16,17,19,23,30,32,41]. При оценке каждой адаптации он считает необходимым учитывать не только ее положительный смысл, но и негативные, "оборотные" стороны — в какой-то степени ту или иную незавершенность в эволюционном смысле, слабость или даже известную "невыгодность" (в определенных условиях жизни) данной адаптации. В этом, как отмечает И.А.Ефремов, должен заключаться двусторонний анализ биологических приспособлений. Интересно, что при этом он ссылается на примененный им аналогичный подход в построении теории тафономии, когда путем анализа именно разрушающих сторон геологических процессов удалось вскрыть важные закономерности формирования геологической летописи. "Пользуясь диалектическим методом, исключаям одностороннее представление о двойственных процессах, и черпая сравнительный материал из великого многообразия адаптаций современных животных, палеозоология преодолевает многие стоящие перед ней трудности" [38, с. 209].

Мы уже отмечали, что для научной методологии И.А.Ефремова весьма характерен последовательный историзм. В связи с этим очень важными следует считать его идеи о том, что эволюционный процесс характеризуется определенной направленностью на усложнение и усовершенствование биологических механизмов. При этом он обращает внимание на то, что эта направленность и значительная устойчивость эволюционных процессов во времени определяются древностью жизни, огромная продолжительность которой и обусловила возможность закономерно последовательного усложнения органических структур [45].

Характеризуя два основных пути исторического развития жизни (в направлении общего прогрессивного развития, ароморфоза и на основе возникновения частных адаптаций), И.А.Ефремов отмечает, что "на самом деле оба "пути" — лишь две стороны одного и того же диалектического процесса, в котором великая необходимость совершенствования организма проявляется через сумму случайных адаптаций. Слепая сила естественного отбора становится "зрячей" в том смысле, что получает направленность, непрерывно действующую в течение всей огромной длительности органической эволюции на Земле" [45, с. 365].

И.А.Ефремов был выдающийся палеонтолог, блестящий теоретик, неутомимый практик организации и ведения больших и малых поисковых и раскопчных полевых работ, энергичный, разносторонне развитый. Им было проведено более 20 сложных экспедиций по сбору многочисленных остатков главным образом наземных позвоночных, изучение которых намного расширило имевшиеся представления о путях эволюции этих животных. Особо следует отметить Монгольскую палеонтологическую экспедицию Академии наук СССР, которой И.А.Ефремов отдал много сил и труда. Был он и великодушным мастером научной препаровки палеонтологического материала. По его словам, настоящий палеонтолог должен (по возможности) стремиться сам "охотиться" за ископаемыми и сам обрабатывать их [12,26,33,39]. Делился он и "тайнствами" сложного мастерства препаровки палеонтологического материала [44].

Необходимо отметить и научно-популяризаторскую деятельность И.А.Ефремова. Он неоднократно выступал на страницах научно-популярных журналов, где живо и научно обоснованно рассказывал об истории древних фаун, о работе палеонтологических экспедиций, разъяснял значение создававшейся им тафономии [6,8,9,31]. Немалую роль в популяризации науки, в раскрытии ее тайн сыграли, конечно, и многочисленные литературные произведения И.А.Ефремова-писателя.

Научные заслуги И.А.Ефремова перед советской и мировой палеонтологией значительны. Им было опубликовано более 200 научных работ, среди которых крупные монографии и большие проблемные статьи, посвященные детальному описанию многих форм палеозойских и мезозойских фаун наземных позвоночных, анализу условий захоронения их остатков, рассмотрению вопросов систематики, палеобиологии и эволюции, геологии, главным образом стратиграфии.

Необходимо отметить и то, что рассказы, повести и романы И.А.Ефремова-писателя неоднократно печатались в разных изданиях, на страницах разных журналов, общим тиражом на русском языке около 8 млн. экз.! Они переводились на языки народов СССР, издавались во многих странах за рубежом, заслужили большую популярность.

И.А.Ефремов работал в жанре научной фантастики. Подчеркнем - именно научной фантастики, чем лишний раз подтвердил положение о глубокой взаимосвязи науки и фантастики. В.И.Ленин (Полн.собр. соч., т. 29, с. 330, 441), характеризуя важную роль фантазии, особо отмечал мысль

И.Дитцгена о том, что самые верные представления о действительности по необходимости оживляются дыханием фантазии.

Настоящая, полноценная научно-фантастическая литература создается на основе сочетания богатства фундаментальных знаний ученого с широким публицистическим мышлением одаренного литератора. Именно этим характеризуется творческая личность И.А.Ефремова как ученого-мыслителя и яркого писателя-фантаста. Фантастика И.А.Ефремова опередила время настолько, что и сейчас воспринимается как проявление яркой и смелой мысли, заставляющей смотреть на мир по-новому и провидеть великие свершения человеческого гения.

Истинное богатство и глубина интеллекта выражаются в определенной устремленности действий и в общей цельности человеческой натуры. Именно неповторимая в своей яркой индивидуальности, но исключительно цельная личность — И.А.Ефремов воплощал в себе единство творческого духа и действительных устремлений как в науке, так в литературе и жизни.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ефремов И.А. К фауне пермотриаса Волго-Двинской пестроцветной толщи. — Тр. 3-го Всеросс. съезда зоол., анат. и гистол. Л., (1928), с. 116.
2. — Об условиях нахождения остатков лабиринтодонт в верфенских отложениях горы Большой Богдо Астраханской губ. — Тр. Геол. муз. АН СССР, т. 3, (1928), с. 9-14.
3. — Материалы по пермо-триасовым лабиринтодонтам. — Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. 1, (1932), с. 57-67.
4. Ефремов И.А. Über die Labyrinthodonten der Ud SSR. II. — Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. 2, (1933), с. 117-164.
5. Ефремов И.А. Динозавры в красноцветной толще Средней Азии. — Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. 1, (1932), с. 217-221.
6. — Два поля смерти минувших геологических эпох. — "Природа", № 7, (1933), с. 61-63.
7. — Выпадение переходных форм в условиях захоронения древнейших четвероногих. — Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 4, (1935), с. 281-288.
8. — О происхождении пермской фауны наземных позвоночных СССР. — "Природа", № 1, (1936), с. 55-60.

9. - Закономерности захоронения в палеозоологии древнейших *Tetrapoda*. - "Природа", № 4, (1936), с. 108-111.
10. - О стратиграфическом подразделении континентальной перми и триаса СССР по фауне наземных позвоночных. - ДАН СССР, т. 16, № 2, (1937), с. 125-132.
11. - О лабиринтодонтах СССР. Ш и IV. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 8, вып. 1, (1937), с. 7-28.
12. - Перспективы раскопок и поисков древнейших позвоночных на территории СССР. - "Природа", № 4, (1939), с. 21-26.
13. - О развитии пермской фауны *Tetrapoda* СССР и разделении континентальной перми на стратиграфические зоны. - Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 2, (1939), с. 272-289.
14. - Значение верхнепалеозойских континентальных бассейнов Сибири в палеонтологии древнейших позвоночных. - Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 2, (1939), с. 247-271.
15. - Тафономия - новая отрасль палеонтологии. - Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 3, (1940), с. 405-413.
16. - Предварительное описание новых форм пермской и триасовой фауны наземных позвоночных СССР. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 10, вып. 2, (1940), с. 5-140.
17. Efremov I. A. *Ulemosaurus svijagensis* Riab. - ein Dinosaurphale aus den Ablagerungen des Perm der UdSSR. *Nova Acta Leopoldina, Neue Folge*, Bd. 9, N 59, (1940), S. 155-205.
18. Taphonomy: New branch of Palaeontology. *Pan-American Geologist*, vol. 74, Sep., (1940), p. 81-93.
19. Die Mesen-fauna der permischen Reptilien. *Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Pal., Beil.-Bd. 84, Abt. B*, (1940), S. 379-466.
20. Ефремов И.А. Краткий обзор фауны пермских и триасовых *Tetrapoda* СССР. - "Сов. геология", № 5, (1941), с. 96-103.
21. - К вопросам стратиграфии верхнепермских отложений в СССР по позвоночным. - Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, (1944), с. 52-60.
22. - Динозавровый горизонт Средней Азии и некоторые вопросы стратиграфии. - Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, (1944), с. 40-58.

23. - Ефремов И.А. О подклассе *Batrachosauria* - группе форм, промежуточных между земноводными и пресмыкающимися. - Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 6, (1948), с. 615-638.
24. - Гондванские фации северных материков. - Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, (1948), с. 57-68.
25. - Тафономия и геологическая летопись. Книга 1. Захоронение наземных фаун в палеозое. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 24, (1950), с. 178.
26. - Руководство для поисков остатков позвоночных в палеозойских континентальных толщах Сибири. М., Изд-во АН СССР, (1951), с. 20.
27. - О строении коленного сустава высших дицинодонтов. - ДАН СССР, т. 77, № 3, (1951), с. 483-485.
28. - О стратиграфии пермских красноцветов СССР по наземным позвоночным. - Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, (1952), с. 49-75.
29. - Палеонтологические исследования в Монгольской Народной Республике. - Тр. Монгольской комиссии АН СССР, вып. 59, (1954), с. 3-32.
30. - Фауна наземных позвоночных в пермских медистых песчаниках Западного Приуралья. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 54, (1954), с. 416.
31. - Что такое тафономия? (О новой отрасли палеонтологии и исторической геологии - учении о захоронении.) - "Природа", № 3, (1954), с. 48-54.
32. - Некоторые замечания по вопросам исторического развития динозавров. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 48, (1954), с. 125-141.
33. - Инструкция для поисков остатков позвоночных в палеозойских континентальных толщах. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 46, (1955), с. 151-160.
34. - Захоронение динозавров в Нэмэгэту (Юж. Гоби МНР). - В кн.: "Вопросы геологии Азии", т. 2. М., Изд-во АН СССР, (1955), с. 789-809.
35. - Американские элементы в фауне пермских пресмыкающихся СССР. - ДАН СССР, т. 3, № 5, (1956), с. 1091-1094.
36. - К тафonomии ископаемых фаун наземных позвоночных Монголии. *Vertebrata Palasiatica*, vol. 1, № 2, (1957), p. 83-102.
37. *Efremov I. A. The Gondwana System of India and the Vertebrate life history in the late Paleozoic. J. Paleontol. soc. India, vol. 2, (1957), p. 24-28.*

38. Ефремов И.А. Некоторые соображения о биологических основах палеозоологии. Сб.: "Сорок лет советской палеонтологии (1917-1957)". - Тр. 1У сессии Всесоюзн. палеонт. об-ва. М., (1961), с. 198-210.
39. - Перспективы развития палеонтологических исследований в Монголии. - В кн.: "Мат-лы по геол. МНР". М., Гостоптехиздат, (1963), с. 82-92.
40. - Тайны прошлого в глубинах времен. М., (1968), с. 63.
41. - Быстров А.П. и Ефремов И.А. *Benthosuchus sushkini* Efr. - лабиринтодонт из эотриаса Шарженги. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 10, вып. 1, (1940), с.152.
42. Ефремов И.А. и Вьюшков Б.П. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. - Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 46, (1955), с. 185.
43. Ефремов И.А. и Кузьмин Ф.М. Пермотриас северной части Русской платформы и его местонахождения лабиринтодонтов. - Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. 1, (1932), с. 207-215.
44. Ефремов И.А. и Кузьмин Ф.М. Препаровка остатков древнейшей *Tetrapoda* в твердых породах. - Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР, т. 1, (1932), с. 223-234.
45. Ефремов И.А. Космос и палеонтология. Соч., т. 3, кн. 2. М., "Молодая гвардия", (1976), с. 354-370.

УДК 56.012 : 551.763.3 (479)

О.Б.А л и е в

ПЕРЕОТЛОЖЕНИЕ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ  
В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ  
МАЛОГО КАВКАЗА (АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР)

При проведении палеонтолого-стратиграфических исследований мы нередко сталкиваемся с явлениями, затрудняющими, на первый взгляд, применение палеонтологического метода в стратиграфии. К ним относится переотложение окаменелостей среди более молодых осадков. Подобные явления в пределах Малого Кавказа упоминаются в работах [1,3,5].

Один из интересных пунктов, где зафиксировано переотложение фауны верхнеконьякского возраста в кампанских отложениях, находится в районе сел. Ханандар (юго-восточный склон г.Кемердаг), расположенного на северо-восточном крыле Гочасского синклиория.

Отложения кампанского яруса в нижней части разреза сложены чередованием серых, светло-серых, средне- и тонкослоистых мергелей с разнозернистыми туфопесчаниками, туфоконгломератами и гравелитами; преобладающими являются породы, состоящие из обломочных материалов. В верхней части разрез сложен белыми, светло-серыми, слоистыми, сильно деформированными пелитоморфными известняками и мергелями мощностью 180 м.

Литофация кампанского яруса Гочасского синклиория резко отличается от таковой сопредельных синклиориев Малого Кавказа (Сарыбабинского, Тоурагачайского, Агджакендского и др.). В последних отложения кампанского яруса выражены сравнительно глубоководной мергельно-известняковой литофацией.

Отметим, что описанные отложения совместно с мощной вулканогенной толщей предыдущими исследователями без фаунистического обоснования по региональным соображениям ошибочно относились к коньяк-сантону.

В мергелях стратиграфически несколько ниже конгломератового слоя (п. 22<sup>x</sup>) нами обнаружены *Inoceramus regularis* Orb., *In. balticus* Böhm, *In. decipiens* Zitt., *In. gandjaensis* Aliev, *In. cf. salzburgensis* Fugg. et Kastn., *In. mülleri* Petr., *In. agdjakendensis* Aliev, *In. cycloides* Wagn. и комплекс кампанских фораминифер [3].

Перечисленные иноцерамы уверенно датируют кампанский возраст вмещающих их отложений (скорее всего верхи раннего кампана и поздний кампан).

Для представления о характере переотложения первичных окаменелостей верхнеконьякского возраста среди отложений кампана ниже даем описание пункта 22 разреза в окрестности тп сел. Ханандар Лачинского района.

Глибвые буровато-серые туфоконгломераты. Гальки неотсортированные, плохо окатанные, представлены обломками разных порфиритов ингузивных и осадочных пород. В них и в цементе содержатся обломки, иногда целые, но сильно окатанные с ожелезненной корочкой, раковины гастропод

<sup>x</sup> Здесь и далее указываются пункты исследованных разрезов.

(*Parasimplotyxis*, *Acteonella*, *Spiractaeon*), кроме того, находятся рудисты и реже обломки толстораковинных устриц. В обломках пород, состоящих из серых известняков и грубозернистых карбонатных песчаников размером от 1 до 30 см, реже до 50 см, часто встречаются многочисленные *Parasimplotyxis cf. gulistanica* (O. Aliev), *P. buchi* (Kemperstein), *P. cf. pupoidea* (Pčel.), *P. ex gr. pailleteana* (Orb.), *Plesioptocus* sp., *Spiractaeon variospiralis* Hacobjan, *Gyrodes* sp. ind., *Ampullospira* sp. ind., *Sauvagesia* sp. ind., *Radiolites* sp., обломки устриц и др.

Анализ приведенной выше фауны указывает на верхнеконьякский их возраст. Случай переотложения сеноманской фауны среди "туронских" <sup>\*\*\*</sup> отложений в районе с. Хузабирт, Агджакенд, Сирик (Хузабиртская синклинальная полоса) указаны в работе [5].

Разрез сеномана выглядит следующим образом: нижний сеноман представлен в основном известковистыми туфопесчаниками с включениями мелкого гравия и плотных известковистых конкреций (50 м). Над нижним сеноманом следует пачка туфоконгломератов (до 25 м) туронского возраста. Галька среднекатанная, состоящая из темно-серых крепких известняков размером от 10 см до 1 м. Реже встречаются глыбы неотшлифованных обломочных известняков. Цемент состоит из средне- и крупнозернистых карбонатных туфогенных песчаников. В цементном материале собрана обильная фауна брюхоногих и двустворчатых с преобладанием первых: *Dalmatea posthuma* Pčel., *Oligoptyxis turricula* Pčel., *O. robusta* Pčel., *Trajanella* sp., *Pseudomesalia bicarinata* Pčel., *P. aksuensis* Pčel., *Ampullospira* sp., *Jtruvia armenica* Pčel., *J. cycloidea* Pčel., *Avellana* sp., *Acteonella armenica* Pčel., *A. supernata* Pčel., *T. aff. pseudocylindraceus* Pčel., *Amphidonta* sp., *Radiolites peroni* Chaf., *R. armenicus* Renng., *Sauvagesia cf. sharpei* (Bayle) [5].

В гальках [5] также встречена и определена богатая фауна моллюсков (аммониты, брюхоногие и двустворчатые):

*Acanthoceras rhotomagense* (Defr.), *Eutrephoceras* sp. ex gr. *laevigatus* (Orb.), *Acompsoceras* sp., *Forbesiceras largillietianum* (Orb.), *Schloenbachia subplana* Sharpe, *Sch. varians* Sow., *Sch. cf. coupei* (Brong.) *Puzosia planulata* Sow., „*Ammonites*“ aff. *austeni* Sharpe, *Turritites deshayesi* Orb., *T. scheuchzerianus* Bosc., *Ampullospira* sp., *Haustator* sp., *Nerinea agdjakendensis* K.

\*\*\* В [1] эти отложения датировались как сеноманские.

Aliev, *Actaeon azerbaijanicum* K. Aliev, *Actaeonella agdjakendensis* K. Aliev, *A. kurdistanica* K. Aliev, *Trochactaeon* sp., *Amphidontia conica* Sow., *Neilhea aequicostata* Lam. Конгломераты постепенно переходят в туфопесчаники и известняки. Эти отложения в [5] отнесены также к турону. Обработка собранной коллекции фауны позволила исследователям [5] считать возраст упомянутых отложений как туронский. Однакостораживает тот факт, что приводимые ими в указанном списке почти все виды гастропод являются эндемичными.

Проводившиеся в последние годы исследования на Малом Кавказе (нами - в Азербайджане, а В.Т.Акопяном [2] - в Армении) привели к заключению о необходимости существенного изменения прежних представлений о возрасте изучавшихся гастропод. Следует отметить, что при обосновании туронского возраста отложений Чайлах-Чахмахчайского (п. 5), Сирикского (п. 3) и Агджакендского (п. 1) разрезов авторы работы [5] опирались на следующую фауну: *Oligortyxis robusta* Pchel., *Pseudomesalia regularis* Pchel., *P. aksuensis* Pchel., *Ittruvia armenica* Pchel., *Ittruvia caucasica* Pchel., *J. cycloidea* Pchel., *Actaeonella armenica* Pchel., *A. grossouvrei* Cossm., *Trochactaeon subangustatus* Pchel., *Radiolites peroni* Choff., *R. armenicus* Renng.

Анализ приведенной фауны показывает, что все виды итрувий, приведенные в списке, в настоящее время являются сеноманскими и ни одна из них не поднимается выше сеномана, *Trochactaeon subangustatus* Pchel. также характеризует сеноманский ярус и приводится из сеномана Средней Азии. Из рудистов *Radiolites armenicus* Renng., *f. peroni* Choff. первый является эндемичным видом, а второй - общеизвестная нижнетуронская форма, приводимая в [4] из единого слоя в разрезе по р. Ахсу (с. Дагнас) п. 4, совместно с *Caprinula boissye* Orb., характеризующим верхний сеноман Франции, *Oligortyxis robusta* Pchel. и *Pseudomesalia regularis* Pchel. встречаются как в сеномане, так и в туроне. В списке остаются лишь две формы - *Actaeonella grossouvrei* Cossm. и *Pseudomesalia aksuensis* Pchel., которые приводятся из нижнего турона.

Суммируя анализы комплекса фауны, можно прийти к выводу, что возраст конгломератовой толщи скорее тяготеет к верхнему сеноману, нежели к турону. Подтверждением этого является тот факт, что среди основной массы конгломератов в [1] были обнаружены *Acanthoceras rhodomagense* Defr. и конкреция. Если считать, что туронской трансгрес-

сии предшествовала суша, сложенная отложениями альба и сеномана, то почему в базальных обломках не встречены хотя бы некоторые элементы окаменелостей альбского возраста?

Отметим еще, что доводы авторов [5] могли бы считаться достоверными в пользу отнесения конгломератовой толщи к турону лишь в том случае, если бы в переотложенных обломках содержались зональные формы *Calycoceras naviculare* или же *C. (Lotzeitites) crassum* (в районе Копетдага), относящиеся к последней завершающей зоне сеномана (после зоны *Acanthoceras rhotomagense*).

По литературным данным, в стратотипическом районе сеноманского яруса принимается следующая схема расчленения:

- верхний сеноман (зона *Calycoceras naviculare*);
- средний сеноман (зона *Acanthoceras rhotomagense*);
- нижний сеноман (зона *Mantelliceras mantelli*).

Учитывая изложенные факты, можно отметить, что переотложение сеноманской фауны, на наш взгляд, проходило на самом последнем этапе завершения позднего сеномана.

Нередко бывают случаи, когда трансгрессиями моря размываются отложения целого яруса или нескольких ярусов и их окаменелости мы находим во вторичном залегании. Такие интенсивные размывы отложений совместно с захороненными в них окаменелостями затрудняют прослеживание последовательности истории развития органического мира исследуемой области.

Нахождение переотложенных окаменелостей и их глубокое изучение дают возможность судить о наличии предшествующих морей, о литологическом составе осадков, комплексе населявшей фауны и т. д. Для примера можно отметить, что среди переотложенной фауны обнаружено много видов гастропод, которые пока что не были известны из первичных отложений верхнего мела Гочасского синклинория.

Восстанавливая палеогеографическую обстановку, можно представить, что еще до кампанского века существовали отдельные островные выступы (или поднятия), состоящие из туфогенных песчаников, песчаных известняков и др., содержащих богатую фауну (моллюсковую).

Судя по характеру фаций кампана, можно полагать, что в этот век временами господствовали интенсивные положительные колебательные движения, которые способ-

ствовали переотложению разнообразных грубообломочных пород и т. п.

Итак, переотложение фауны имеет немаловажное значение для биостратиграфии, палеогеографии и в целом для прослеживания истории геологического развития указанных районов М. Кавказа.

### Л и т е р а т у р а

1. Алиев М.М., Алиев О.Б., Мамедзаде Р.Н. Меловые отложения юго-восточной части Малого Кавказа. - Тр. Ин-та геол. АН АзербССР, т. 19, (1958), с. 301.
2. Акопян В.Т. Биостратиграфия и гастроподы верхнемеловых отложений Армянской ССР. Автореф. докт. дисс. Л., (1973), с. 100.
3. Алиев О.Б. Новые данные о фауне и распространении кампанийских отложений Гочасского синклинория (Малый Кавказ). - Уч. зап. АГУ им. Кирова, сер. геол., № 1, (1974), с. 50.
4. Ренгартен В.П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. - В кн.: "Регион. стратиграфия СССР", т. 6, М., Изд. АН СССР, (1959), с. 210.
5. Халилов А.Г., Алиев Г.А., Аскеров Р.Б. Новые данные о туронских отложениях в Джебраильском районе (Малый Кавказ). - Изв. АН АзербССР, сер. наук о Земле, № 1, (1967), с. 12.

УДК 56.012:551.763.3 (479)

Р.А. А л и е в

### НАХОЖДЕНИЕ В ВЕРХНЕМ МЕЛУ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА ПЕРЕОТЛОЖЕННЫХ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ

Изучение особенностей захоронения ископаемых остатков организмов требует специальное внимание уделять случаям нахождения их в переотложенном состоянии. Учет таких случаев и

правильная их интерпретация совершенно необходимы в целях биостратиграфии. В верхнем меду Юго-Восточного Кавказа переотложение ископаемых остатков и пород происходило довольно часто и особенно характерно для существовавшего здесь флишевого бассейна. В большинстве разрезов верхнего мела области на различных стратиграфических уровнях присутствуют горизонты и прослои известняковых конгломератов. Эти конгломераты явились результатом имевших широкое развитие в бассейне подводных оползней или же поднятий опущенных участков и островов, сложенных более древними осадками.

Один из горизонтов конгломератов мощностью от 2 до 10 м почти не содержит цемента и состоит из крупных валунов известняков. Он расположен в основании нижнего кампана и хорошо прослеживается в рассматриваемой области, залегая на неровной поверхности различных горизонтов нижнего и верхнего мела. Этот конгломерат отличается от остальных тем, что содержит в валунах переотложенный фаунистический комплекс из нескольких стратиграфически горизонтов (верхнего баррема, нижнего и верхнего апта, нижнего и среднего альба). Об этом свидетельствует нахождение в глыбах различных групп разнообразных руководящих и характерных ископаемых указанного возраста. Изучение этой фауны представляет большой интерес, ибо сами флишевые отложения отличаются редкостью остатков и неравномерным распределением их в разрезе мела.

Одно из местонахождений переотложенной фауны расположено на северо-западе — по р. Тагирджалчай, где данный конгломерат залегает трансгрессивно на размытой поверхности баррема. В гальках встречается сообщество кораллов, плеченогих, двустворчатых, брюхоногих, головоногих и других ископаемых организмов, относящихся по возрасту к верхнему баррему — апту — нижнему и среднему альбу.

Наблюдения показывают, что пришлые элементы в целом обнаруживают некоторые признаки переотложения: окатанность и потертость. Размеры их небольшие. Кораллы представлены несколькими потертыми скелетами рода *Dimorphosaenia* (*Dimorphosaenia crassisepta* Solomko). Брюхоногие встречаются в виде потертых ядер (*Pleurotomaria*), не поддающихся определению. Двустворчатые состоят из довольно хорошо сохранившихся толстых раковин, принадлежащих роду *Lopha* (*Lopha rectangularis* Roem.). Ожелезненные ядра плеченогих относятся к роду "*Terebratula*". Потертость их поверхности не позволяет делать точные опре-

деления. Ростры белемнитов окатаны, но отчетливо сохраняют свою форму (*Neohibolites minimus* List.).

Аммониты преобладают в комплексе. Они представлены большим числом фосфоритизированных ядер или же их фрагментами. Некоторые ядра несут на себе отчетливую скульптуру. Изучение остатков позволило отнести их к 3 родам — *Phyllorachyceras*, *Deshayesites*, *Mariella*. Среди них определены *Phyllorachyceras baborense* Coq., *Deshayesites dechyi* Papp, *D. deshayesi* Leym., *Mariella bergeri* Brongn.

В другом местонахождении (г. Кызылкая) данный конгломерат также залегает трансгрессивно на барреме и содержит сообщество кораллов, морских лилий, аммонитов и белемнитов, характеризующее в целом верхний баррем и нижний апт. Большинство остатков встречается в виде обломков, затрудняющих их видовое определение (*Multlivaltia* sp. ind., *Pentacrinus* sp. ind., *Epicheloniceras* sp. ind., *Neohibolites* sp. ind.). Некоторые определены до вида: *Matheronites ridzewskiyi* Karak., *Duvalia* cf. *grasiana* Douval-Jouve.

В разрезе верхнего мела г. Чульгязыдаг можно встретить аналогичную картину. Здесь конгломераты залегают трансгрессивно на более молодых осадках (сантоне). Они содержат сообщество плеченогих, двустворчатых и аммонитов верхнего баррема — нижнего апта. Плеченогие встречаются в виде потертых ядер плохой сохранности: *"Terebratula"* sp. ind., *Kingena* sp. ind. Ядра двустворчатых с толстой раковинной, несколько окатаны и сохранили частично скульптуру: *Barbatia aptiensis* Pict. et Camp., *Septifer lineatus* Sow., *Thelironia minor transversa* Rening. Некоторые из них лишены скульптуры и представлены обломками (*Opis* sp. ind.). Остатки аммонитов многочисленны, встречаются в виде обломков ядер наружных или внутренних оборотов: *Acrioceras* aff. *nicoleti* Pict. et Camp., *Colchidites* sp. ind. и др. Отдельные фрагменты сохранили отчетливую скульптуру, позволяющую сделать видовые определения — *Acrioceras furcatum* Orb. и др.

Самое крупное местонахождение переотложенных окаменелостей наблюдается в разрезе г. Келевудаг, где указанные конгломераты залегают трансгрессивно на сантоне и содержат сообщество кораллов, плеченогих, морских ежей, двустворчатых и аммонитов с преобладанием двустворчатых и аммонитов. Удовлетворительная степень сохранности их позволяет большинство форм определить до вида. В целом фауна

небольших размеров. Однако среди двустворчатых здесь встречаются уже отдельные крупные формы.

Отсюда определены виды фауны *Dimorphastraea* sp. ind., *Kingena* sp. ind., *Discoidea* cf. *karakaschi* Renng., *Barbatia aptiensis* Pict. et Camp., *Corbis corrugata* Sow., *Lima cottaldina* Orb., *Septifer* cf. *lineatus* Sow., *Nucula* cf. *pectinata tenuicostata* Mordv., *Linotrigonia* cf. *spinosa* Park., *Cucullaea eichwaldi* Karak., *C.* sp. ind. (aff. *cornuelli* Orb.), *C. glabra* Park., *Opis* sp. ind., *Thetironia minor transversa* Renng., *Phylloporchyceras baborense* Coq., *Protetragonites strangulatus* Orb., *Acrioceras* aff. *nicoleti* Pict. et Camp., *A.* cf. *furcatum* Orb., *A.* sp. ex gr. *simbirskensis* (Jasicov) Sinz., *Pseudohaploceras* cf. *malheroni caucasica* Lupp., *Colchidites* sp. ind., *Matheronites ridzewskyi* Karak., *Epicheloniceras* cf. *tschernyschewi* Sinz., *Costidiscus* sp., *Ptychoceras* sp., *Deshayesites dechyi* Papp. и др.

Случаи переотложения отмечаются также в аналогичном конгломерате разреза Будугской мульды, г. Пулутдаг, у сел. Афурджа. Другие разрезы верхнего мела области везде содержат близкий к перечисленным выше переотложенный комплекс.

Нахождение и изучение переотложенной нижнемеловой фауны в отложениях верхнего мела Юго-Восточного Кавказа позволяют восстановить некоторые исчезнувшие страницы геологической летописи этого региона. Дают нам материал для суждения о широком былом распространении отложений верхнего баррема, апта и альба, впоследствии размытых позднемеловой трансгрессией; характер и состав заключающихся в них окаменелостей позволяют считать, что эти отложения были мелководными.

Описанные местонахождения неоспоримо свидетельствуют о большом богатстве и разнообразии фауны в данном отрезке времени, незначительной мощности существовавших осадков, а также о быстроте и силе разрушения их первичных местонахождений.

Область сноса, по-видимому, находилась недалеко от места захоронения, ибо остатки в основном имеют удовлетворительную сохранность и не обнаруживают следов длительного переноса.

Сопоставление обнаруженных комплексов показывает, что фаунистический материал в целом проявляет значительную близость во всех известных местонахождениях. Это обусловлено однообразием фаций существовавших в то время осадков. Переотложенные комплексы, конечно, не дают

датировки отложений. Однако прослеживание описанного горизонта конгломератов в разрезах значительно облегчает проведение местных корреляций.

УДК 56,012:551,762 (470)

В.Н.Баранов, А.Н.Иванов, Е.С.Муравин

### К ВОПРОСУ О ТАФНОМИИ ВЕРХНЕЮРСКИХ АММОНИТОВ И ПРИЧИНАХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ИЗУЧЕННОСТИ ЖИЛЫХ КАМЕР

Ценный материал для палеогеографических реконструкций и палеонтологии дают тафномические наблюдения. За последние годы значительно вырос интерес к этим наблюдениям, но вопросы тафномии беспозвоночных, в частности аммонитов, затрагивались лишь при выделении зоогеографических провинций или при описании морских фаций. Редкость тафномических наблюдений, вероятно, связана с тем, что проведение их возможно лишь при наличии хороших обнажений.

Наши наблюдения проводились в Рыбинском районе Ярославской области на правом берегу р. Волги на участке между с. Глебово-Петраково (около 8 км). Здесь обнажаются волжские слои верхней юры.

Наиболее полно в обнажении представлена зона *Epivirgatites nikitini*. В основании ее лежит фосфоритовый конгломерат, мощность которого местами достигает 30 см. В фосфоритах иногда встречаются аммониты, характерные для зоны *Virgatites virgatus*. На конгломерате залегает 4-8-метровая толща песчаника, переходящего в верхней части слоя в песок. Цвет песчаника зеленовато-бурый от присутствия окислов железа и глауконита. Пески более светлые за счет уменьшения содержания окислов железа. В песчанике в большом количестве находятся аммониты, белемниты, двустворки, брахиоподы, иглокожие, изредка губки и другая фауна, а также обломки ожелезненной древесины. Среди аммонитов преобладают *Laugeites stschurowskii* Nik., *Epivirgatites nikitini* Mich., *Lomonossovella lomonossovi* Visch., *Epivirgatites bipliciformis* Nik., *Perisphinctes kaluseni* Nik. Максимальных размеров (70 см) в диаметре достигают раковины *Epivirgatites nikitini* Mich., а раковины *Laugeites stschurowskii* Nik. — 350 мм.

Размещение фауны в слое неравномерное. В нижней части толщи мощностью около 2 м фауна наиболее богата и разнообразна. Особенно многочисленными здесь двустворки и аммониты мелких размеров (от 0,5 до 3 см в диаметре). Выше по разрезу встречаются в основном раковины аммонитов, пустоты в породе, оставшиеся от лежавших здесь некогда ростров белемнитов, и единичные раковины двустворчатого моллюска *Entolium*. В этой части толщи аммониты всегда лежат горизонтально, на боковой стороне и представлены экземплярами средних или крупных размеров (от 10 до 70 см в диаметре). Есть основание это местонахождение аммонитов считать автохтонным, так как состав, сохранность и характер захоронения их не позволяют предполагать занос пустых раковин издалека [1].

Отмеченную неравномерность размещения аммонитов и сопутствующей фауны в зоне *Epivirgatites nikitini* мы связываем с батиметрическими изменениями моря. Захоронение мелких форм аммонитов происходило в прибрежной зоне в условиях морского прилива, чем и объясняется их большое скопление. Крупные же экземпляры обитали и погибали в относительно более глубокой части моря. Это нашло отражение в характере захоронения раковин, а также в их сохранности.

Горизонтальное положение раковин крупных аммонитов в слое указывает на то, что захоронение их происходило в условиях подвижной воды. Об этом же свидетельствует и тот факт, что в жилую камеру вместе с обломочным материалом иногда вмывались раковины двустворчатых моллюсков, мелких аммонитов и даже ростры белемнитов. В таких условиях жилая камера раковины, освободившись от мягкого тела моллюска, достаточно быстро заполнялась обломочным материалом. Под напором этого "песчаного сиропа" нередко разрушалось несколько последних перегородок. Так, уже в начале захоронения последний оборот раковины оказывался заполненным обломочным материалом, что способствовало сохранению и жилой камеры, и облекаемого ею фрагмокона. Одновременно за счет седиментации раковина покрывалась слоем песка. Отсутствие на раковинах следов прикрепления серпул или других животных указывает на их относительно быстрое захоронение. Были встречены только крупные раковины *Laugeites glebovensis* sp. nov., на гладких стенках которых размещались колонии серпул. Однако их поселение происходило, по-видимому, еще при жизни аммонита, так как находятся они на обеих сторонах раковины.

Отлагавшийся песок оказывал определенное давление на стенки раковины. Однако пролома стенок средней части фрагмента обычно не происходило. Начальные же обороты, наиболее тонкие, хрупкие и испытывавшие относительно большее давление, обрушивались. В них сверху проникал песок. В результате возникал песчаный столбик диаметром 10–20 мм. При этом тонкий обломочный материал заполнял воздушные камеры оборота, прилегавшего к столбику, обеспечивая в дальнейшем его сохранение. Вслед за тем и, по-видимому, довольно скоро происходила цементация песка, окружающего аммонит, окислами железа. Песок превращался в плотный крепкий песчаник. Возникала дисковидная конкреция, облегающая раковину и защищающая ее от механических разрушений. При вскрытии конкреций, т. е. снятии крышки из песчаника, скрывающей под собой раковину, обнажается жилая камера, занимающая почти целый оборот, а стенки фрагмента обычно проваливаются, открывая пустые воздушные камеры. Только оборот, окружающий срединный песчаный столбик, может оказаться заполненным и прочным. Но это бывает не всегда. Нередко сохраняется сифон. В процессе fossilization перегородки и сифон испытывали метасоматоз, первичное вещество их замещалось фосфорнокислым кальцием и окислами железа. При этом они становились очень тонкими и хрупкими. Поэтому даже при небольших сотрясениях перегородки и сифон разрушаются.

Мелкие аммониты зоны *Epivirgatites nikitini* принадлежат, по-видимому, названным видам крупных аммонитов. Преобладают раковины от 2 до 15 мм в диаметре. Очень редко встречаются раковины диаметром в 70 и в 1,5 мм. В отличие от крупных аммонитов они имеют иной характер захоронения и образуют большие скопления в конкрециях плотного железистого песчаника овально-уплощенной формы, средний размер которых 20x15x10 см. В отдельных конкрециях их насчитывается до трехсот экземпляров. Они различно ориентированы: вертикально, наклонно и горизонтально к поверхности раскола. Густота их увеличивается к центру, при этом в "ядре" конкреции заключены наиболее мелкие аммониты. Подобные массовые захоронения аммонитов могут быть названы "аммонитовыми банками" [7].

Конкреции с мелкими аммонитами располагаются в слое неравномерно на расстоянии около двух метров выше фосфоритового конгломерата. Они состоят из хорошо окатанных зерен кварца в присутствии оолитов бурого железняка и гла-

уконита; извести и фосфатного вещества содержится мало. В конкрециях встречаются мелкие обломки древесины, иногда со следами сверлений древоточцев *Turnus waldheimii* (Orb.) [2,3]. Сопутствующая фауна представлена двустворками, плеченогими, ладьеногими, белемнитами, серпулами, которые сохранились в виде фрагментов раковин, отпечатков, ядер. Из двустворок характерны раковины *Entolium*. Для которых мелкие аммониты возможно были пищей.

У большинства раковин сохранились фрагмоконы и частично или почти полностью жилые камеры. Устья не сохранились. Жилые камеры устьевой части обычно зацементированы материалом породы наподобие пробки. Образование "пробок" происходило, по-видимому, в то время, когда моллюск умер, но его тело еще не разложилось. Фрагмоконы, как правило, не заполнены. В них хорошо различимы протоконх, все перегородки и сифон. Поверхность раковины и перегородок имеет налет из пирита или псевдоморфоз гематита и гидрогематита по пириту. Полый, обычно железненный и пиритизированный сифон лучше уцелел на внутренних оборотах. Перегородки и протоконх состоят из кальцита, но иногда, особенно у более крупных раковин, кальцит замещен полностью или частично окислами железа, редко пиритом. Между раковиной и породой обнаруживается узкая щель, которая образовалась, возможно, за счет разрушения конхиолинового слоя.

В конкрециях можно выделить четыре группы аммонитов — с пятью, четырьмя, тремя и двумя оборотами. По-видимому, они представляют четыре последовательных поколения аммонитов с почти одинаковым темпом роста и захоронение их происходило на месте жизни, хотя не исключено, что разные поколения жили на разной глубине. Особей с одним оборотом (аммонителлы) в конкрециях не наблюдается.

В целом механический состав конкреций (хорошо окатанные зерна кварца, оолиты бурого железняка и глауконита, обломки древесины), сохранность раковин аммонитов, их различная ориентировка в породе и характер заполнения жилых камер указывают на то, что захоронения аммонитов и образование конкреций происходили довольно быстро в условиях песчаного дна и подвижной воды.

Изученное местонахождение аммонитов в какой-то мере подтверждает вывод И.Г.Калломона [9, с. 26]: "Аммониты в нормальных условиях проводят значительную часть

жизни во взрослом состоянии". Поэтому сборки, отражающие эти "нормальные условия", будут давать преимущественно взрослые раковины.

В верхней половине слоя песчаника, как правило, заключены мегаконхи [4,5], т. е. раковины крупных аммонитов с конечными жилыми камерами, которые по своим признакам не резко отличаются от фрагмокона. Из них более подробно удалось изучить лаугеитов. Раковины принадлежат двум видам — *Laugeites stschorovskii* Nik. и *L. glebovensis* Ivanov sp. nov., которые почти не отличимы при диаметре менее 40 мм. Последний вид сохраняет скульптуру с момента появления до конечного устья. А у первого скульптура исчезает на средних оборотах и возрождается только на конечной жилой камере. Есть некоторые отличия и в форме раковины.

Все собранные лаугеиты (свыше 200 экземпляров) имеют жилые камеры. Правда, устьевой край наблюдается не так часто. Он мог быть поврежден уже при захоронении в подвижном песке. У крупных экземпляров этот край иногда выступал за пределы конкреции и мог исчезнуть впоследствии. Наконец, он легко разрушается при препарировке.

Более половины собранных лаугеитов имеют раковины с диаметром 250 — 350 мм с признаками конечных жилых камер. Этот размер можно считать предельным для лаугеитов в данном местонахождении. Остальные экземпляры, имеющие меньший диаметр, могут быть разделены на две группы. Экземпляры первой группы отличаются тем, что имеют все признаки конечных жилых камер, но закончили свой рост, не достигнув предельных размеров ("взрослые карлики"). При этом на обороте, предшествовавшем жилой камере, число перегородок превышает норму (16—17) и колеблется у разных экземпляров от 20 до 30. Это указывает на замедленный рост во время построения жилой камеры. Некоторые особи заканчивали свое развитие при диаметре, почти вдвое меньшем предельного. Жилые камеры второй группы не несут признаков конечных камер и могут быть причислены к особям, погибшим задолго до окончания роста. Но и у этих экземпляров последний оборот фрагмокона имеет 20 и более перегородок, что указывает на замедленный рост, а значит на какое-то неблагоприятное, которое и привело к гибели в молодом возрасте. Они оказались "выбракованными" естественным отбором.

При других обстоятельствах произошло захоронение мелких аммонитов в нижней части слоя песчаника. Может быть,

оно связано не только с сортировкой материала, но и с катастрофической гибелью молодежи, например, в связи с временным опреснением и другими причинами.

Характерный для изученного местонахождения тип сохранности аммонитов — выполнение песчаником жилой камеры и пустой фрагмокон с песчаным столбиком посередине (у экземпляров, превышающих в диаметре 100 мм), по-видимому, имеет место довольно часто. В Ярославском Поволжье мы встречаемся с ним в верхневолжских песчаниках, например на р. Черемуха, выше с. Михайловского. Здесь кашпуриты, краспедиты, гарниерии с диаметром раковин в пределах 100 мм заключены в желваках плотного песчанистого фосфорита. Как и в описанном выше местонахождении, раковины (их жилые камеры) прошли стадию механического заполнения еще при захоронении. Впоследствии уже во время фоссилизации не произошло химического заполнения фрагмокона, и он остался пустым. Правда, в средневолжских слоях у с. Глебово иногда обнаруживаются экземпляры, у которых из-за недостатка извести воздушные камеры выполнены окисью железа, которая замещает и саму раковину.

В известковистых песчаниках среднего келловоя у Елатмья на р. Оке и нижнего келловоя на п-ве Мангышлак раковины аммонитов сходным образом, очевидно, прошли стадию механического заполнения, а затем произошло химическое заполнение фрагмоконов кальцитом, выделившимся из раствора.

Пустой фрагмокон и различие в материале выполнения жилой камеры и фрагмокона наблюдаются при переотложении. Во вторичном залегании пустой фрагмокон оказывается разрушенным, а при отличном от жилой камеры выполнении может отделиться от нее. И в том, и в другом случае в слое будут встречаться ядра жилых камер.

По-иному происходят захоронение и фоссилизация аммонитов в глинах, мергелях, сланцах, известняках. Но и в них, если местонахождение автохтонного происхождения, так или иначе сохраняются жилые камеры. Лишь в местонахождениях аллохтонного происхождения, связанных с литоралью, жилые камеры могут быть разрушенными и утраченными в условиях очень замедленного осадконакопления за пределами литорали. Так, у аммонитов мелких и средних размеров в фосфоритовых желваках зоны *Virgatites virgatus* у с. Глебово жилые камеры обычно разрушены [8].

Жилые камеры сохраняются гораздо чаще, чем принято считать. Их недостаточная изученность объясняется, во-первых, несовершенством сборов, во-вторых, пренебрежительным отношением к ним палеонтологов. Первая причина связана со второй. Во многих случаях описание новых родов и видов аммонитов производится без всяких сведений о конечной жилой камере, а значит, и о предельных размерах. Из описаний трудно понять, видел ли автор ее или не видел? Независимо от этого в объяснениях к изображенным экземплярам наличия жилой камеры сплошь и рядом не отмечается.

Вопросы систематики, филогении, а значит, и стратиграфии удастся решать на основании изучения только фрагмоконов. Они позволяют судить об особенностях и онтогенезе лопастных линий, развитии скульптуры, деталях строения эмбриональной раковины.

Не удивительно, что при сборах фауны, даже если она будет обрабатываться собирающим, внимание привлекают прежде всего фрагмоконы. Жилые же камеры, которые часто трудней отделяются от породы, чем фрагмоконы, не привлекательны по внешнему виду, сильно утяжеляют образцы и остаются в поле. А если они и попали в коллекцию, то часто губятся при препаровке, когда требуется выделить фрагмокон. От отсутствия описаний жилых камер особенно скудны описания крупных аммонитов. Они известны часто только по фрагмоконам небольшого диаметра. Это относится, например, к крупным симбирскитам, персфинктам, эпивиргатитам и многим другим. Плохо описаны конечные жилые камеры у палеозойских аммонитов, хотя они не отличаются гигантскими размерами. Поэтому началось дополнение старых описаний сведениями о жилых камерах [10].

Вопрос о неотложности изучения позднего онтогенеза аммонитов, обязательно включающего конечную жилую камеру, недавно подробно рассмотрен в [8]. Без знания конечных жилых камер невозможно полноценное изучение явлений полового диморфизма, а значит и систематики, условий жизни и роста, этологии и эволюции аммонитов.

При невозможности во время сборов фауны взять образцы жилых камер крупных аммонитов необходимо проводить их описание и фотографирование в поле.

## Л и т е р а т у р а

1. Баранов В.Н. Сохранность и условия захоронения юрских аммонитов Ярославского Поволжья. - В сб. : "Региональная геология и полезные ископаемые СССР", т. 290. Л., "Недра", (1966), с. 371-376.
2. Баранов В.Н. Следы жизнедеятельности моллюска *Turris valdheimii* (Orb.) в древесинах из позднеюрских слоев Ярославской области. - Уч. зап. Ярослав. педин-та, вып. 87, Геология и палеонтология, Ярославль, (1971), с. 120-123.
3. Герасимов П.В. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей европейской части СССР, ч. 1-II. М., Госгеолтехиздат, (1955), с. 274.
4. Иванов А.Н. О некоторых возрастных изменениях раковин аммонитов (автореф.). - Бюлл. МОИП, отд. геол., № 2, (1971), с. 155.
5. Иванов А.Н. Поздний онтогенез аммонитов и его особенности у микро-, макро- и мегаконхов. - В кн.: "Тр. Ярослав. педин-та". № 142. Ярославль, (1975), с. 5-57.
6. Иванов А.Н., Новский В.А. Геологическое строение и полезные ископаемые. - В кн.: "Природа и хозяйство Ярославской области", ч. 1, Природа, Ярославль, (1959), с. 38-141.
7. Муравин Е.С. Особенности захоронения мелких аммонитов средневожского времени по наблюдениям у села Глебово Рыбинского района. - Тр. Ярослав. педин-та, № 142, Ярославль, (1975), с. 81-86.
8. Яковлева Н.К., Горохова Е.Н. Тафономические наблюдения по аммонитам в волжских и готеривских фосфоритах у с. Глебово Рыбинского района. - Тр. Ярослав. педин-та, № 142, Ярославль, 1975.
9. Callomon J.H. Sexual dimorphism in jurassic ammonites (Reprinted from the Trans. of the Leicester Liter. and phil. Soc., 57, 1962). Leicester, (1963), 56p.
10. Davis R.A. Mature modification and dimorphism in selected late paleozoic ammonoids. - Bull. of american paleontology, v. 62, N 272, (1972), p. 27-29.

Н.Н.Верзилин, Л.А.Несов

ОБ УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВОВАНИЯ  
РЕПТИЛИЙ МЕЛА ФЕРГАНЫ И О НЕКОТОРЫХ  
ТАФНОМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ  
ЗАХОРОНЕНИЯ ИХ ОСТАТКОВ

В меловых отложениях Ферганской межгорной впадины относительно много местонахождений остатков разнообразных пресмыкающихся: водных черепах, динозавров (хищных, зауропод и др.), крокодилов, причем наиболее часто встречаются части панцирей черепах, а в верхнем мелу — еще и обломки костей утконосных динозавров. Анализ особенностей распределения этих местонахождений по разрезу мела и по площади впадины позволил выявить определенные закономерности их локализации. Прежде всего отмечается относительно четкая стратиграфическая приуроченность находок костных остатков, а именно они широко распространены только в двух секциях разреза меловых отложений — в нижней половине сеноманской толщи (шариханская свита) и в отложениях позднего турона-сантона (яловачская свита). В меловых отложениях иного возраста местонахождения либо не известны, либо являются единичными. Так, кроме отложений позднеальбского возраста (аламышикская свита) [1] в нижнемеловых отложениях такие местонахождения совсем не известны. Не найдены остатки рептилий также в ряде горизонтов верхнемеловой толщи. Большой интерес представляет и то, что на территории, смежной с Ферганской впадиной (в пределах Алайского хребта и в Алайской долине), аналогичные местонахождения костных остатков обнаружены лишь в отложениях того же возраста, что и в Фергане.

Наиболее общая закономерность распределения местонахождений по площади заключается в том, что в альб-сеноманских отложениях они встречаются практически лишь в восточной половине Ферганской впадины (включая ее северо-восточную часть). В более молодых меловых образованиях они чаще встречаются в западной половине впадины и вместе с этим исчезают в северной ее части. Кости рептилий, как и остатки наземной растительности, чаще встречаются

вблизи от островных и полуостровных областей сноса, чем у массивов суши, окружавших Ферганскую впадину.

По существу все рассматриваемые Ферганские местонахождения костей рептилий могут быть сведены на основании особенностей вмещающих отложений и по характеру залегания остатков к трем основным типам.

Наиболее часто встречаются разрозненные обломки костей размером обычно от нескольких мм до нескольких см (в единичных случаях — до 0,5 м), рассеянные в сильно карбонатных разнородных обычно с гравием и обилием карбонатных или глинистых сгустков песчаника или псевдогравелитах.<sup>х</sup> Эти породы обычно образуют линзы, как правило, с расплывчатыми нечеткими границами со вмещающими отложениями. Линзы располагаются внутри относительно однородных толщ красноцветных и светло-серых песчаников при подчиненном значении гравелитов. Характерным признаком пород, вмещающих кости, является обилие неравномерно распространенных обломков-сгустков карбонатного и глинистого материала гравийной и близкой к ней размерности. Именно к таким породам приурочено и большинство находок остатков крупнораковинных двустворчатых моллюсков — тригоноидид, причем, как правило, в случае присутствия в породе раковин совместно с ними есть и кости рептилий, и наоборот. Поэтому нахождение при полевых работах в рассматриваемых породах каких-либо из упомянутых остатков обычно является хорошим поисковым признаком, позволяющим обнаружить другие. Такой тип захоронений широко распространен в шариханской свите (Ляган, Клаудзин, Кара-Кульджа) и изредка встречается в яловачской.

Во втором типе захоронений обломки костей (обычно размером не более нескольких см) заключены в относительно хорошо отсортированный песчаник, причем иногда отчетливо косослоистый. Косая слоистость обычно перекрестного типа, но совместно с ней встречаются и серии однонаправленно наклонных слоек, т. е. слоистость потокового типа. При этом характерно, что обломки костей обычно располагаются у подошвы косых слоек. Кроме того, для этих местонахождений типично присутствие наряду с рассеянными костными остатками относительно концентрированных

<sup>х</sup> Песчаные породы с обилием карбонатных и глинистых сгустков и желвачков гравийной размерности.

их скоплений. Последние приурочиваются к небольшим линзочкам, а иногда карманам неотсортированного песчаного материала обычно со значительным количеством глинистого и карбонатного компонента, а также иногда с гравийными зернами и включениями глин, карбонатных сгустков (Исфара). При этом распределение всего разнородного материала и костей очень неравномерное, хотя крупные обломки костей, глины и гравийные зерна (а подчас и единичные гальки) тяготеют к основанию линзочек. В ряде случаев упомянутые относительно концентрированные скопления остатков костей (Кансай) присутствуют в материале, аналогичном характерному для первого типа захоронения. Второй тип захоронений наиболее широко распространен в яловачской свите. Остатки моллюсков в захоронениях этого типа встречаются редко и только в концентрированной разновидности этих местонахождений.

Третьим типом захоронений костей являются местонахождения в глинистых породах. В меловых отложениях такие захоронения встречаются редко (Клаудзин), хотя в верхнеюрских толщах Ферганской впадины они достаточно широко распространены. Для этого типа характерно очень неравномерное распределение разнообразных обломков костей, образующих нечеткие линзообразные участки или даже неправильной формы расплывчатые пятна среди в общем однородных глинистых пачек или пластов. Совместно с костями рептилий нередко присутствуют остатки моллюсков и рыб [1].

Опираясь на особенности местонахождений остатков пресмыкающихся в меловых отложениях Ферганской впадины, а также на особенности организмов в виде остатков, представленных в захоронениях, можно подойти к выяснению условий захоронения и особенностей среды обитания соответствующих животных. Как уже указывалось [2], определенная пространственная приуроченность местонахождений разного возраста к различным частям Ферганской впадины, особенно более частая их встречаемость (как и остатков наземной растительности) вблизи от островных и полуостровных областей сноса, а не у крупных массивов суши, скорее всего обусловлена микроклиматическими условиями. По-видимому, в обстановке сугубо аридного климата в пределах Ферганской впадины и ее обрамления в течение всего мелового периода как наземная растительность, так и мир четвероногих животных, особенно сухопутных, могли нормально существовать только в обстановках несколько увлажненного микрокли-

мата. Возникновение их объяснялось увлажняющим воздействием постоянно существовавшего Ферганского водоема, преобладающим направлением палеоветров, увлажняющей ролью смежных западных водоемов [2]. Определенную роль в поддержании высокой численности животных в островных и полуостровных зонах могли играть и уменьшение подвижности вод, большее разнообразие условий обитания, а вследствие мозаичности биотипов — усиление влияния так называемого краевого или приграничного экологического эффекта [3].

Невольно возникает вопрос, почему известные местонахождения костей встречаются лишь эпизодически по разрезу и притом широко только в двух стратиграфических горизонтах? Ведь, судя по палеогеографическим данным, соответствующие сообщества животных вполне могли быть представлены постоянно в Фергане, по крайней мере в поздне-меловую эпоху. При этом можно полагать, что более благоприятные условия для широкого распространения этих животных должны были существовать в этапы меньшей расчлененности рельефа суши и более изрезанной береговой линии, т. е. во время накопления преимущественно глинистых осадков, но не во время формирования толщ грубых, песчаных и гравийных осадков, к которым в основном и приурочена основная масса местонахождений костей рептилий. Отмеченная особенность, очевидно, целиком определяется тем, что в большинстве случаев обстановка формирования осадков и превращения их в горные породы была неблагоприятна для захоронения костей [4]. Более того, возможно, что в этапы, оптимальные для существования рептилий в Фергане, из-за резкого уменьшения в это время скорости осадконакопления складывались наименее благоприятные условия для захоронения остатков.

Частое совместное присутствие в местонахождениях костей рептилий и раковин пластинчатожаберных моллюсков-тригониоидид позволяет предполагать, что условия сохранения тех и других при седиментогенезе и диагенезе должны были быть близкими. Как отмечалось в [5], прибрежные зоны водоема, где обитали тригониоидиды должны были обладать большей опресненностью, чем участки вдали от берегов, вследствие притока вод с суши. Такая геохимическая обстановка наряду с процессами многократного переотложения осадочного материала, характерными для прибрежных мелководных обстановок и общей относительно замедленной скоростью накопления осадков, вполне могла приводить

практически к полному уничтожению раковин моллюсков еще в зоне их обитания. Очевидно, те же факторы сходным образом действовали и на остатки позвоночных животных. Существование рептилий как потребителей органического вещества предполагает обязательное присутствие в затишных участках водоема или по берегам продуцентов, т.е. растительности, которая обуславливала относительное обилие органического вещества, участвующего и в диагенетических процессах. А это должно было создавать более кислую обстановку среды диагенеза, также способствующую уничтожению костей и раковин. Высказанные предположения хорошо согласуются с фактом отсутствия среди рассматриваемых местонахождений остатков моллюсков и рептилий, захороненных в прижизненном положении или непосредственно на месте обитания.

Итак, есть основания полагать, что относительно редкое присутствие, а подчас и полное отсутствие остатков пресмыкающихся и моллюсков в некоторых стратиграфических горизонтах вызвано не слабым развитием органического мира, а неблагоприятными условиями fossilization. Последняя, очевидно, происходила, как правило, лишь при быстром погребении костей и раковин в осадке, причем обычно на заметном удалении от береговой линии, в обстановке, где осадки редко подвергаются переотложению.

По нашим представлениям, наиболее универсальным механизмом, приводившим к возникновению большинства захоронений костей и раковин в Фергане, являлась деятельность селе-мутевых потоков. Некоторые из периодически возникавших на суше селей могли, достигнув вод Ферганского бассейна, при наличии достаточных уклонов дна трансформироваться в подводные мутьевые потоки. Последние при своем движении должны были оказывать эродирующее воздействие на насыщенные водой донные осадки и захватывать часть из них. Потоки увеличивали вследствие этого свой объем и, достигнув понижений дна водоема, отлагали в них весь тот разнородный материал, который был захвачен по всему пути наземного и подводного движения. По существу быстрое отложение значительных масс плохо проницаемого осадочного материала, содержащего кости и раковины, вполне могло как бы консервировать остатки. О "мгновенном" отложении материала из потока высокой плотности, часто представлявшем собой густую, медленно сползающую по дну и турбулентно перемешивающуюся мас-

су, свидетельствует частое вихревое расположение в соответствующих породах различных присутствующих в ней частиц (отдельных уплощенных зерен минералов, раковин, обломков костей) и вместе с тем наличие раковин с неразобшенными, сомкнутыми створками [6,7].

Естественно, что достаточно мощные селевые потоки на суше могли возникать лишь при относительно значительной ее расчлененности. С этапами же повышенной расчлененности областей сноса как раз и совпадало формирование толщ гравийно-песчаных и собственно песчаных отложений (шариханская и яловачская свита), к которым и приурочивается подавляющее количество известных местонахождений ископаемых костей и пресноводных моллюсков. Следует иметь в виду, что в ряде случаев отложенный селе-мутьевыми потоками материал мог в дальнейшем подвергаться перемыву, в результате чего обломки костей окончательно захоронялись в отсортированных, часто косослоистых песках. Именно таким путем, вероятно, обычно и возникал второй тип захоронений.

Анализ систематического состава древних позвоночных, возможных экологических особенностей ряда форм и условий захоронения остатков позволяет делать предположения о характере прибрежной зоны водоемов несмотря на то, что к настоящему времени отложения ее полностью уничтожены. Нередкое совместное нахождение остатков экологически различных черепов, а также гадрозавров и других рептилий и соображения относительно присутствия продуцентов в экосистемах мела Ферганы заставляют считать, что в соответствующих прибрежных участках водоема благодаря изрезанности береговой линии местами существовала достаточно обширная и относительно разнообразная по условиям зона затишного мелководья с богатой растительностью. Совместное же присутствие с обломками костей и тригониоидид - обитателей сильно подвижных вод и сравнительно твердых, песчаных грунтов [8], заставляют предполагать, что зона затишных вод отграничивалась от основной акватории водоема полосой развития песчаных и гравийно-песчаных отмелей, баров, кос с обитавшими на них крупнораковинными моллюсками. Местами затишная зона через проливы, пересекавшие песчаную мелководную зону, могла соединяться с более удаленной от берега и более глубоководной частью водоема. Именно через эти проливы и должны были проникать на значительные глубины мутьевые потоки, образовавшиеся в затишной зоне при вторжении в нее наиболее мощных наземных селей. Поскольку мутьевые

потоки приурочивались к наиболее пониженным участкам дна, то, естественно, при своем движении они должны были захватывать не только живые организмы (в основном моллюсков песчаной зоны), но и остатки ранее погибших животных, скопившиеся в понижениях подводного рельефа до прохождения мутьевого потока. Именно этим обстоятельством, вероятно, вызвано то, что часто скелетные остатки в одном и том же местонахождении имеют разную степень расчлененности и разрушения [7].

Иногда высказываются мнения, что местонахождения костей рептилий в Фергане образовывались в обстановках достаточно обширных дельт. Так, А.К.Рожественский считает [9], что Кансайское местонахождение возникло на стыке суши и моря, скорее в одной из протоков дельты. Однако с последним уточнением не согласуется ряд палеогеографических данных, а также некоторые особенности состава древних черепов в этом и некоторых других местонахождениях. Так, в отложениях сеномана и турона в районах, смежных с Ферганской впадиной, были обнаружены остатки двукоготных черепов (*Kizylkumemys schultzi*, *Carettochelyidae*), современный вид которых обитает на Новой Гвинее и в Австралии, в основном в нижнем течении крупных рек [10], в эстуариях и дельтах [11]. Хорошо сохранившиеся многочисленные остатки древних двукоготных черепов в Средней Азии также были встречены в дельтовых отложениях крупной реки [12], впадавшей в море в районе хр. Султан-Увайс. Таким образом, остатки кареттохелиид следует считать "индикаторами" существования в районе их захоронения развитой речной сети с устойчивыми водотоками. Двукоготные черепахи, судя по находкам сеноман-туронских и палеогеновых форм, должны были существовать в Азии и в турон-сантоне. Однако в Ферганской впадине ни в одном из местонахождений остатков древних черепов, порой богатых и разнообразных по систематическому составу [13], не обнаружено, хотя для сеноман-турона Султан-Увайса и турон-сантона Ферганы установлены общие роды других семейств черепов. Представители этих семейств, судя по обычной относительно плохой сохранности их остатков в местонахождениях Султан-Увайса, существовали не в местах, характерных для обитания древних двукоготных черепов. Это позволяет считать, что в Ферганской впадине в районах формирования важных местонахождений с остатками черепов, видимо, не было крупных речных систем с устойчивыми водотоками.

Обращает на себя внимание, что в Фергане и в ряде других районов Средней Азии широко представлены местонахождения с остатками организмов, по облику пресноводных, а также животных, распространенных преимущественно в морях или обнаруживающих сходство с морскими (акулы, скаты, крупные моллюски с толстыми, сильно скульптурированными раковинами, черепахи в общем морского облика, но без резко выраженных черт специализации к обитанию в открытом море и др.). В таких захоронениях обичны и остатки организмов, обитающих в основном в пресных водах, но имеющих некоторых представителей, способных нормально существовать по крайней мере в прибрежных участках морей, например крокодилов. Такие комплексы характеризовались порой как морские или же как пресноводные, а порой такой состав остатков объяснялся смешением их в результате действия тафономических причин.

При попытках выяснения условий в районах образования таких местонахождений следует, видимо, учитывать, что в настоящее время в жарком климате, в благоприятных условиях, на границе моря и пресных вод наблюдается усиление проникновения морских организмов в пресные воды, и наоборот. Сейчас уже известно внедрение в реки, пресные озера хрящевых рыб и проникновение в соленые и солоноватые воды разных групп пресноводных рептилий, а в солоноватые воды — даже амфибий [14]. Особенно усиливается этот процесс в полузамкнутых прибрежных водоемах, имеющих соединение с морем и распространенных порой на значительных площадях вдоль побережий морей. Такие водоемы можно рассматривать как переходные зоны, но многие условия, важные для существования организмов, в том числе и трофические, оказываются не промежуточными, а уникальными [3]. В таких местах присутствует ряд организмов как пресных, так и морских вод, причем, например, пресноводные черепахи — трионики порой могут обитать здесь в условиях, где нормально развиваются устрицы, и эти рептилии даже могут быть выловлены вместе с морскими черепахами [14]. Существенна здесь и роль эндемиков солоноватых вод, образующих важный компонент такой фауны.

Широкое распространение местонахождений с остатками организмов мела, судя по облику, тяготеющих к пресноводным или же к морским условиям, позволяет считать, что в районе формирования таких захоронений, видимо, существовали биотопы с особыми экологическими условиями,

характерными для различных по размерам полузамкнутых водоемов, имевших связь с морем.

### Л и т е р а т у р а

1. Верзилин Н.Н., Л.И.Хозацкий, Ву Динь Ли, Л.А.Несов. Новые палеонтологические данные о границе между нижним и верхним мелом в Фергане. - Вестн. ЛГУ, № 18, (1970), с. 43-50.
2. Верзилин Н.Н. Использование особенностей распределения органических остатков в меловых отложениях Ферганы для палеоклиматических реконструкций и выяснения общих условий осадконакопления. - Изв. вузов, Геология и разведка, № 8, (1975), с. 30-38.
3. Одум Ю. Основы экологии. М., "Мир", (1975), с. 740.
4. Ефремов И.А. Тафономия и геологическая летопись. - Тр. ПИН АН СССР, № 24, (1950), с. 1-176.
5. Верзилин Н.Н. Особенности захоронения пресноводных моллюсков в меловых отложениях Средней Азии в связи с проблемой ландшафтов красноцветообразования. - ДАН СССР, т. 216, № 1, (1974), с. 151-153.
6. Верзилин Н.Н. О генезисе осадочных пород с вихревыми текстурами и клиновидными обломочными зернами. - ДАН СССР, т. 210, № 1, (1973), с. 198-201.
7. Несов Л.А. Условия существования раннемеловых черепах Ферганы по данным тафономического анализа. - Тез. докл. XX сессии Всес. палеонтол. об-ва, (1974), с. 31-32.
8. Мартинсон Г.Г. Палеоэкология мезозойских моллюсков континентальных водоемов Азии. - В сб.: "Палеонтология". М., "Наука", (1972), с. 31-36.
9. Рождественский А.К. На поиски динозавров в Гоби. М., "Наука", (1969), с. 292.
10. Schodde R., Mason J., Wolfe T.O. Further records of the pitted-shelled turtle (*Carettochelys insculpta*) from Australia. Trans. Roy. Soc. S. Austral., vol. 96, N 2, (1972), p. 115-117.
11. Waite E. R. The osteology of the New Guinea turtle (*Carettochelys insculpta* Ramsay). Rec. Austral. Mus., vol. 6, (1905), p. 10-118.
12. Шульц С.С. (мл.). Геологическое строение зоны сочленения Урала и Тянь-Шаня. М., "Недра", (1972), с. 201.

13. Рождественский А.К., Л.И.Хозацкий. Позднемезозойские наземные позвоночные азиатской части СССР. - В сб.: "Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. Л., "Наука", (1967), с. 82-92.
14. Neill W.T. The occurrence of amphibians and reptiles in saltwater areas and a bibliography. Bull. Marine Sci. Gulf a. Caribbean, 8, (1958), p. 1-97.

УДК 56.012:551.733.1 (477)

В.А. Г и н д а

### УСЛОВИЯ ЗАХОРОНЕНИЯ И СОХРАННОСТЬ ИСКОПАЕМЫХ ОСТАТКОВ В ОРДОВИКЕ ВОЛЫНИ

На Волыни буровыми скважинами вскрыт почти полный разрез ордовика, состоящий из нижней терригенной и верхней карбонатной толщ. Терригенную толщу составляют кварцевые мелкозернистые оболочные песчаники тремадока мощностью около 34 м. Они накапливались в раннем тремадоке (пакерортское время) за счет интенсивного привноса клас-тического (главным образом кварцевого) материала с прилегающей суши, сложенной выведенными на поверхность породами кембрия. В нижней части песчаников встречается только битая черного цвета ракуша-оболид, которая неравномерно и беспорядочно распределена в породе. Косая слоистость песчаников, накопившихся в раннепакерортское время, а также раковинный детрит свидетельствуют о мелководности бассейна и сильном движении воды. Следует отметить, что во время отложения раннетремадокских песчаников морской бассейн был мелководным и на всей территории Прибалтики [1].

В верхней половине песчаников содержатся уже целые створки *Obolus apollinis* Eichw. Среди них встречаются как взрослые, так и юные формы. Створки лежат выпуклыми сторонами вверх. Такое же положение створок оболочид в породе отмечено и в ордовике Эстонии [2]. Очевидно, при соответствующем движении воды раковины занимали наиболее устойчивое положение [3]. Следует отметить, что на раковинах волынских оболочид хорошо сохранилась скульптура. Это может

быть признаком того, что в позднепакерортское время значительно стабилизировалась седиментация и уменьшилось движение воды. Но тем не менее нормальных условий для развития, а может, и для сохранности остатков других групп фауны еще не было. В этой части разреза кроме оболосов пока не обнаружено остатков других ископаемых.

Выше, в разрезе волынського ордовика, отсутствуют отложения цератопигевого и латорпского времени. Они не отлагались вовсе или же, будучи маломощными, были размывы последующей трансгрессией, начавшейся в раннем арениге. На оболосые песчаники тремадока трансгрессивно ложатся глауконитовые песчаники (1-1,5 м) с конгломератом в основании, они прикрывают терригенную толщу ордовика.

Карбонатная толща охватывает отложения конца раннего и весь средний ордовик. Она сложена известняками с глауконитом, которые постепенно переходят в красно-бурые доломитизированные известняки. Над ними залегают известняки кунда с железистыми оолитами, завершающие отложения раннего ордовика. Отложения среднего отдела составляют органогеннодетритовые известняки с несколькими тонкими прослоями, обогащенными глинистым материалом. Общая мощность толщи около 50 м.

При макроскопическом изучении кернового материала из карбонатной толщи можно обнаружить только немногих представителей макрофауны (створки брахиопод, раковины и ядра головоногих, обломки трилобитов, чашечки цистонидей, обрывки колоний граптолитов).

Список ископаемых значительно увеличился после применения химического препарирования. Этим способом из крепких известняков удалось извлечь еще много мелких (от долей до 2-3 мм) ископаемых (мшанки, беззамковые брахиоподы, пелещиподы, гастроподы, склериты голотурий, членики стеблей криноидей, хиолиты, конодонты, сколекодонты и различные проблематики) [2,3,4,5]. По количеству групп макрофауна составляет около 30%, а мелкие фоссилии - более 70% от общего количества ископаемых. Среди мелких форм многие группы имеют большое количество видов и особей. Из одного грамма промытого остатка после растворения породы в уксусной кислоте можно извлечь зооэций мшанок 200-300, карликовых гастропод - до 100, члеников стеблей криноидей - 15-20, трубок проблематичных организмов - до 20 штук. Единичными экземплярами попадают беззамковые брахиоподы, пелещиподы, склериты голотурий, пластинки

морских звезд, хиолиты. Такое разнообразие и большая численность ископаемых остатков говорит о благоприятных условиях для их захоронения и сохранности в неглубоком, эпиконтинентальном ордовикском бассейне. Нормальная аэрация воды и достаток пищи способствовали развитию в основном бентоса (брюхоногие, пеллециподы, мшанки, брахиоподы, морские лилии и др.).

По характеру сохранности остатков в тафоценозе можно различить автохтонные и аллохтонные захоронения [6,7]. Автохтонные захоронения наблюдаются во всей толще среднего отдела в относительно более глубоководных участках бассейна. Такие участки расположены на западе и северо-западе Волыни. В этих направлениях бассейн постепенно углублялся, и движение воды становилось менее заметным и не так сильно ощущалось на дне водоема. Фауна, собранная вблизи границы с Польшей в скважинах, отдаленных от предполагаемого мелководья, не несет следов переотложения или длительной транспортировки. Образцы макрофауны имеют хорошо сохранившуюся скульптуру, встречаются и большие обрывки колоний диктионем. Хорошо сохранились также тонкая скульптура на раковинах многих карликовых брюхоногих и беззамковых брахиопод, тонкие трубочки хиолитов и проблематических организмов.

Аллохтонные захоронения ископаемых встречаются только спорадически. Они зафиксированы в отложениях конца раннего ордовика, в отдельных прослоях среднего отдела в прибрежных участках бассейна. В отложениях позднего аренига остатки ископаемых плохой сохранности, с разрушенной скульптурой и раковинами, встречаются окатанные обломки. Это может быть следствием довольно изменчивых условий среды в конце раннего ордовика. Они были обусловлены, во-первых, развитием трансгрессии, начавшейся в волховское время; и во-вторых, в конце аренига, когда накапливались красно-бурые с примесью песчаного материала и местами ожелезненные известняки, бассейн претерпел значительное обмеление. Это явление было связано с проявлением каледонских колебательных движений в Свентокшиских горах на границе аренига и лайдейла.

В среднеордовикских известняках есть несколько прослоев, обогащенных глинистым материалом. В таких прослоях имеются скопления члеников стеблей морских лилий и других остатков ископаемых, немного окатанных и с разрушенной скульптурой. Эти остатки были снесены с мест

обитания организмов, но длительной транспортировке не подвергались.

В некоторых скважинах, пробуренных в восточной части распространения ордовикских отложений, выявлены брюхоногие, членики стеблей морских лилий, некоторые мшанки, пластинки морских звезд и обломки другой фауны, в разной степени покрытые известковой оболочкой. Одни уже полностью закрыты такой оболочкой и превратились в псевдооолиты, а в других еще угадываются черты раковины. Это указывает прежде всего на избыток растворенного в воде углекислого кальция и значительную подвижность воды в мелкой прибрежной части водоема. Раковины покрывались кальцитом, по-видимому, еще до погребения в осадок. Такое захоронение имело место в прибрежных литоральных участках ордовикского водоема.

Изучение условий захоронения и сохранности ископаемых остатков имеет важное значение для восстановления некоторых черт палеогеографии и палеоэкологии ордовикского бассейна.

#### Л и т е р а т у р а

1. Кулямин Л.Н. Косая слоистость и фации оболочковых слоев Прибалтики. - "Сов. геология", № 2, (1975), с. 130-137.
2. Горянский В.Ю. Беззамковые брахиоподы кембрийских и ордовикских отложений северо-запада Русской платформы. Л., (1969), с. 127.
3. Максимова С.В. О некоторых особенностях залегания и сохранности раковин моллюсков. - Тр. Ин-та океанологии АН СССР, т. 4, (1949), с. 165-171.
4. Гинда В.А. Нові дані до палеонтологічної характеристики ордовіцьких відкладів Волині. - ДАН УРСР, № 9, серія Б, (1971), с. 774-776.
5. Гинда В.А. Трубки некоторых проблематичных организмов из среднего ордовика Волини. - Палеонтол. журнал, № 2, (1973), с. 134-137.
6. Геккер Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М., Госгеолтехиздат, (1957), с. 83.
7. Собоцкий В.А. Опыт тафономической классификации местонахождений морских беспозвоночных. - Тез. докл. XX сессии ВПО, Л., (1974), с. 40-42.

В.А.Горецкий, З.И.Хмилевский

К ПАЛЕОЭКОЛОГИИ МЕЛА И МИОЦЕНА  
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ОКРАИНЫ ВОСТОЧНО-  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Сохранившиеся в меловых и неогеновых отложениях юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы (Волыно-Подольская плита) следы жизнедеятельности и прижизненные захоронения организмов успешно изучались в последние десятилетия [1,2]. Описанные палеоэкологические объекты можно подразделить и охарактеризовать следующим образом.

Следы жизнедеятельности на контакте меловых и более древних пород с миоценовыми отложениями. Древние породы, подстилающие миоценовые (гельветские, тортонские) отложения, служившие подводными выступами первичного дна бассейна, были субстратом для поселений донных организмов. Следы таких поселений часто встречаются в виде многочисленных моллюсков-сверлильщиков (*Lithophaga*, *Varnea*). Норки сверлильщиков заполнены осадками покрывающих слоев с микрофауной и остатками моллюсков, обитателей этих норок. Нередки совместные находки норок фолад (*Aspidopholas*) и роющих червей (*Polydora*). Известны находки на поверхностях меловых пород петлевидных систем норок (*Rhizocorallium*, *Corophioides*), заполненных рыхлыми осадками, со следами роющей деятельности организмов.

Следы жизнедеятельности на грунте, образующие на поверхности разнообразные барельефные изображения - биоглифы, а также следы передвижения червей-илоедов внутри слоя. В песчаных тортонских и сарматских сублиторальных осадках часты находки "скульптурных" нор, заполненных сцементированным детритовым материалом.

Прижизненные захоронения донной фауны встречены в песчано-глинистых слоях гелльвета (слои с *Rzohakia*) и тортона - массовые скопления внутренних ядер их раковин *Panope menardi*, *Isocardia cor*, *Thracia ventricosa*, *Nucula nucleus*, *Phacoides borealis*, *Corbula gibba*, реже встречаются представители родов *Pholadomya*, *Pitar*.

В ориктоценозах миоценовых рифов Подолии выделяются две группы организмов – рифостроители и сопутствующие им рифолюбивые организмы. К первой группе среднемиоценовых (тортонских) рифостроителей относятся багрянковые водоросли, мшанки, кораллы, верметусы; ко второй – сверлильщики – *Lithophaqa*, *Varnea*, *Jouannetia* и поселяющиеся в готовых норках или в углублениях твердого субстрата *Coralliophaqa*. К этой же группе принадлежат моллюски *Ostrea*, *Chama*, *Chione*, *Spondylus*, *Chlamys*, *Halyotis*, *Fissurella*, *Oxysteles*. Карматские биогермы построены в основном жизнедеятельностью мшанок и серпул, образующих значительные массивы серпулевых и мшанковых известняков.

Заслуживают большого внимания и дальнейшего экологического изучения сообщества организмов, развитые на разных стратиграфических уровнях миоценового разреза Вольно-Подолии. Это устричные банки и гряды, прослеженные в гелвете и тортоне, багрянковые биогермные образования нижнего и верхнего тортонна. Большой интерес представляют хорошо сохранившиеся богатые комплексы макрофауны в песчаных осадках верхней части сублиторали верхнего тортонна. В ее составе имеются различные, преимущественно бентосные группы морской эври- и стеногалинной фауны, несущие ряд экологических признаков среды их обитания.

Приводим описание находок следов жизнедеятельности в меловых и миоценовых отложениях.

## INVERTEBRATICHNIA

### BIOENDOGLYPHIA

ОТРЯД CRUSTOLITHIDA VIALOV, 1966  
СЕМЕЙСТВО CRUSTOLITHIDAE VIALOV, 1966  
Род *Thalassinoides* Ehrenberg, 1944

### *Thalassinoides visurgiae* Fiege, 1944

В мировой литературе этим проблематическим фоссилиям посвящен ряд работ, в которых авторы стояли на разных позициях в отношении понимания самой природы их образования. Поэтому не удивительно, что они описывались как в зоологической, так и в ботанической литературе [3,4,9,10,12,15].

Стало общепринятым рассматривать описываемые и подобные им образования как системы норк десятиногих кра-

... или раков. Во время полевых работ такие норки, вернее заполнения их, попадались нам как в меловых, так и в миоценовых отложениях. Однако мы остановимся на описании меловых образцов, поскольку они наиболее типичны и история исследования их имеет почти полуторавековую давность. Описываемые ядра были обнаружены по левому берегу р. Сивки, в с. Мошковици, неподалеку от станции Сивка Войниловская Ивано-Франковской области. Там, на высоте 5-6 м от ур. старицы, выходят на дневную поверхность породы мела (Snt - Cmp), представленные пачкой желто-серых песчаников и слабосцементированных песков. На контакте их с маломощными мергелистыми и темно-серыми алевритистыми прослойками были замечены заполнения системы ходов и сохранившиеся ядра. Форма всех добытых ядер, более плотных, чем сама вмещающая порода, мало варьирует по конфигурации и диаметру стержней. Как правило, ядра чуть сплюснуты и имеют V-образный вид и толщину развилков, близкую к 20 мм в диаметре. Поскольку материалом, заполняющим норки, является песчано-мергелистый и нередко спикульный материал, то впечатляющей какой-либо внешней скульптуры эти стержни лишены. Все три угла, образованные каждой парой ветвей, близки к  $120^\circ$ , длина стержней очень разная - 100-120 мм и менее, что является прямым следствием того, насколько удачным оказалось выколачивание каждого экземпляра из породы. В одном из обломков ядра замечены отпечаток и небольшой обломок карапакса.

Исследуя материал самого ядра, мы обнаружили кроме зерен кварца, глауконита и карбонатно-глинистых гранул мелкие обломки, имеющие непосредственное отношение к панцирям ракообразных (Crustacea), а также спикулы губок. К сожалению, последние представлены только мелкими обломками макросклер, среди которых, несомненно, есть части триэн и одноосных стилос или тилостилос. В одном прямом обломке замечены шиповатость, зазубренность, что свидетельствует о наличии пиннул или лихнисков, а в таком случае можно говорить о макросклерах, принадлежащих как тетраксонидам, так и триаксонидам.

**З а м е ч а н и я.** Морфологически близкие образования из саксонского мела в Германии описывались ранее как *Spongites saxonicus Geinitz*. Касаясь, однако, палеозоологической стороны дела, надо отметить, что эти фоссилии относились не только к губкам [11,18], но и к морским лилиям (Schulze), червям (Reiss), простейшим (Jackel) [9, p.117, 125].

В 1962 г. Генцшель [12] отнес *Spongites saxonicus* Geinitz к роду *Thalassinoides* Ehrenberg, однако О.С.Вялов [4], считая нецелесообразным такое объединение, поскольку у голотипа *S. saxonicus* отчетливо видна офиоморфная скульптура, справедливо зачислил его к роду *Orhiomorpha*. На наших образцах, как уже отмечалось, никакой офиоморфной скульптуры нет.

Другим, известным в литературе, подобным образованием является *Spongia sudolica* Zareczny, впервые отмеченная из сеноманских отложений в окрестностях Кракова [22]. Эти формы Кеннеди [15], а затем Фирзих [10] отнесли к роду *Thalassinoides*. Видовые различия и особенности *Thalassinoides sudolicus* были описаны в [17].

Как видно, многим проблематическим образованиям подобной морфологии присваивались родовые или видовые названия, относящиеся к губкам, по ошибочному предположению, что это остатки организмов, а не их следы жизнедеятельности.

### REPICHNIA SEILACHER, 1953

На юго-западной окраине Волыно-Подольской плиты, на переходе ее к внешней зоне Предкарпатского прогиба (район Роздольского карьера), в основании глинистой толщи, относимой к косовской свите верхнего тортона, имеются выходы ритмически чередующихся песчано-глинистых и мергелистых отложений, формировавшихся, по-видимому, в условиях краевых частей эпиконтинентального моря. Мергелистые слои (0,25-0,35 м) этой нижней пачки содержат многочисленные следы жизнедеятельности донных организмов. Поверхность слоев несет на себе систему сложно переплетающихся барельефных форм, среди которых обращают на себя внимание относительно широкие, слабоизвилистые и выпуклые по краям скульптурные образования. Между этими выпуклостями проходит одно или два углубления. Выпуклые части несут на себе многочисленные регулярно расположенные поперечные морщинки, оставленные животным при его передвижении. Относительно природы таких следов имеются сведения в работе [8 S. 219-236, Fig. 201, 202, 203, 205, 206, 208], где подобные нашим барельефные формы из эоцена Венского леса отнесены к следам ползания гастропод *Bullia*. В [16, p. 43, f. 23A] приводится изображение аналогичных форм под названием *Paleolullia*.

На этапе сегодняшних достижений в палеоихнологии говорить о принадлежности того или другого зафиксированного проявления жизнедеятельности животного, относящегося к какой-то самой низкой систематической категории (род, вид), довольно трудно, тем более, что, как уже известно, одни и те же организмы при передвижении могут оставлять не всегда сходные следы и, наоборот, следы, морфологически близкие, могут относиться к представителям разных групп [4]. Такие определения в известной мере должны относиться к более высоким таксономическим подразделениям родственных организмов (обычно выше, чем семейство). Поэтому описанные нами отпечатки следует рассматривать как разные следы движения гастропод.

Кроме отмеченных форм на наших образцах имеются также следы ползания аннелид. Они наблюдаются как на поверхности слоя, так и внутри его. Авторы признательны О.С.Вялову за постоянное внимание и за ценные советы при выполнении подобного рода работ.

#### Л и т е р а т у р а

1. Вялов О.С. Стратиграфия неогеновых моласс Предкарпатского прогиба. Киев, "Наукова думка", (1965), с. 194.
2. Кудрин Л.Н. Стратиграфия, фации и экологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпатъя. Львов, Изд-во Львов. ун-та, (1966), с. 174.
3. Вялов О.С. Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. Киев, "Наукова думка", (1966), с. 219.
4. Вялов О.С. Принципы классификации следов жизни. - "Палеонтологический сборник", № 9, вып. 1. Львов, (1972), с. 60-66.
5. Вялов О.С., Горецкий В.А. О миоценовых *Rhizocorallium* Подольской плиты. - Тр. УкрНИГРИ, вып. 9, (1964), с. 135-149.
6. Вялов О.С., Горецкий В.А. Следы жизнедеятельности на поверхности контакта мела и миоцена в Подолии. - "Палеонтологический сборник" Львов. геол. об-ва, № 2, вып. 1, (1965), с. 35-46.
7. Горецкий В.А., Хмилевский З.И., Чабановская З.П., Бойко В.А. О новом местонахождении *Rhizocorallium*. - "Палеонтологический сборник", № 5, вып. 1. Львов, (1968), с. 136-138.

8. Abel O. Vorzeitliche Lebensspuren. Jena, (1935), 664 s.
9. Dettmer F. Spongites Saxonicus Geinitz und die Fucoidenfrage. Neues Jahrbuch Miner Geol. Palaontologie. Stuttgart, 1912.
10. Fursich F.T. A revision of the trace fossils Spongeliomorpha, Ophiomorpha and Thalassinoides. Neues Jahrbuch Geol. Palaont. H. 12. Stuttgart, (1973), S. 719-735.
11. Geinitz H.B. Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges. Dresden und Leipzig, (1850), 187s.
12. Hantzschel W. Die Lebensspuren als Kennzeichen des Sedimentationsraumes. Geol. Rundschau. Stuttgart, Bd. 43, N 2, (1955), S. 551-562.
13. Hantzschel W. Trace fossils and problematica in: R.C. Moore. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W. Lawrence, (1962), (fide Vialov), p. 177-245.
14. Kennedy W. J. Burrows and surface traces from the Lower Chalk of Southern England. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Geology), vol. 15, N 3. London, (1967), p. 125-167.
15. Kennedy W. J., Macdougall J.D. Crustacean burrows in the Weald Clay (Lower Cretaceous of south eastern England and their environmental significance). Paleontology, vol. 12, N 3. London, (1969), p. 459-471.
16. Lessertisseur J. Traces fossiles d'activite animale et leur signification paleobiologique. Mem. Soc. Geol. France, n. s. T. 34, fasc. 4, Paris. (1955), 155p.
17. Marcinowski R., Wierzbowski A. On the nature of decapod burrows „Spongia sudolica“ of Zareczny (1878). Acta geologica polonica, vol. 25, N 3. Warszawa, (1975), p. 399-406.
18. Pocta P.H. Beiträge zur Kenntniss der Spongien böhmischen Kreideformation, Abth. 1, Prag, (1883), 42 s.

19. Seilacher A. Studien zur Paläoichnologie, 1. Über die Methoden der Paläoichnologie. Neues Jahrbuch Min. Geol. Paläont., Bd. 96, H. 3, (1953), 421-452 s.
20. Seilacher A. Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. Ztschr. der Dtsch. Geol. Ges., Bd. 105, T. 2, (1954), S. 214-227.
21. Zareczny S. O srednich warstwach kredowych w Krakowskim okregu, Sprawozd. Kom. Fizjogr. Acad. Um., N 12. Krakow, (1878), p. 178-246.

УДК 56.074:56.012:551.79 (470.5)

В.С. Зархидзе, Л.А. Тверская

### ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ЗАХОРОНЕНИЯ МОРСКИХ ОРГАНИЗМОВ В СВЯЗИ С ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ ИХ ОБИТАНИЯ В НОВЕЙШЕЕ ВРЕМЯ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ ТИМАНО-УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Тимано-Уральская область в неоген-четвертичное время претерпела сложную геологическую историю, связанную с развитием здесь ряда крупных морских трансгрессий. Палеоэкологический анализ бентоса показывает, что характер концентрации раковин моллюсков и фораминифер на дне бассейна зависел от палеогеогеологических (скорее даже палеогеодинамических) морских условий, изменение которых происходило на фоне значительных колебаний климата, связанных с попеременным влиянием высокоарктических холодных вод Полярного бассейна и теплых вод Атлантики.

Так, для колвинского (верхнеплиоценового) времени характерно соответствие комплексов моллюсков и фораминифер палеогеографической обстановки, т. е. условиям, когда трансгрессия произошла на выровненную поверхность (на что указывает однообразие фаун и фаций на огромной территории), а осадконакопление шло по схеме "погружение-аккумуляция".

Среди моллюсков преобладают виды, характерные для средних горизонтов сублиторали, это, как правило, обитатели илистых грунтов в "затишных" зонах ниже уровня активного волнового воздействия (*Propeamussium*, *Yoldiella*,

*Portlandia*, *Leda*, *Macoma*). Тафономический анализ, выполненный для колвинских разрезов, свидетельствует о том, что концентрация раковин некоторых видов колвинского комплекса моллюсков была обусловлена, видимо, слабыми перемещениями грунтов, скорее всего под действием затухавших в этой зоне гравитационных процессов. На это указывают и многочисленные находки слюдоподобных раковин *Propeamusium*, и насыщение отдельных слоев разреза миллиметровыми раковинами *Joldiella* или более крупными створками *Nucula* или *Leda*, имеющими, однако, уже другие "гидродинамические" параметры. Важно подчеркнуть, что все виды колвинского комплекса моллюсков в разрезах значительной (до 50-70 м) мощности и встречены только в тонких алевро-глинистых осадках. Следует отметить, что до сих пор не обнаружены литоральные комплексы этого времени. Колвинские комплексы моллюсков обнаруживают удивительное единообразие по всей территории Тимано-Уральской области (как и грунты).

У фораминифер наблюдаются другие закономерности захоронения в колвинских осадках. Они обнаруживают более четкие захоронения корреляции с такими факторами, как глубина и соленость, чутко реагируют на малейшие изменения гидробиологического режима, связанного с определенными системами придонных течений. Так, колвинские комплексы были изучены в нескольких пунктах Печорского бассейна, на Восточном Пай-Хое, в поисковых скважинах, пробуренных в районе поднятия Чернова, в районе Лая-Вожской структуры и в Интинском угольном бассейне. Во всех районах эти комплексы существенно отличаются друг от друга.

Наиболее характерным является комплекс, обнаруженный на Восточном и Северо-Восточном Пай-Хое. Здесь обнаружены 39 видов фораминифер - 30000 экземпляров, причем из них 20000 составляют два вида: *Criboelphidium subarcticum* (Cushm.) и *Buccella frigida* (Cushm.). Обе эти формы являются морскими, стеногалинными, сублиторальными. Вид *Criboelphidium subarcticum* (Cushm.), по данным [1], является аборигеном водорослей, галек, раковин моллюсков, а иногда просто встречается и на поверхности песчано-глинистых грунтов. *Buccella frigida* (Cushm.) также может встречаться на небольших глубинах и в несколько опресненных водах, но чаще всего - в зоне тонких илов.

В районе поднятия Чернова в колвинских осадках в каждом образце бывает не более 11-15 видов фораминифер. Количество экземпляров меняется от 1500 до 9000, причем в

основном комплексе кассидулиновый (5,5 тыс. экз.), основную его массу составляет *Cassidulina subacuta* Gud. — бореально-арктический вид, характерный для максимальных глубин материкового склона. По данным [2], этот вид в Японском море особенно обилен на глубинах с температурой  $+0,2 - 0,6^{\circ}\text{C}$ .

В Интинском угольном бассейне видов не очень много, но количество экземпляров достигает 1800–2000. Этот комплекс характеризуется количественным равновесием в нем *Elphidium subclavatum* (Cushman) и *Cassidulina subacuta* Gud. Такой видовой состав указывает на существование здесь в колвинское время морского бассейна с невысокой температурой воды, с нормальной соленостью.

Падимейское (плиоцен-нижнечетвертичное) время ознаменовалось коренной перестройкой Тимано-Уральской области. Морские фации в падимейских разрезах занимают незначительный по мощности объем и свидетельствуют о развитии в северных районах неглубокого теплого моря, тесно связанного с теплыми атлантическими течениями. Широкое развитие получили литоральные комплексы моллюсков, представленные в основном бореальными и бореально-арктическими видами (*Arctica*, *Mytilus*, *Modiolus*, *Littorina*, *Cyrtodaria*, *Natica* и др.). В некоторых разрезах (например, Вастьянский Конь) хорошо прослеживаются отложения пляжей, в которых прекрасно видна сортировка раковин по их "плавучести". Например, гастроподы (*Neptunea*, *Vaccinium* и др.) захоронены вместе с плавником в песчано-гравийных отложениях так называемого верхнего пляжа. Пеллециподы (*Macoma*, *Serripes*, *Cerastoderma*) образуют свои скопления, приуроченные к песчано-илистым грунтам верхней сублиторали — нижней литорали. В Печорском угольном бассейне изученные падимейские комплексы фораминифер повсеместно отличаются постоянством своего видового состава. Этот комплекс близок колвинскому, но количественно значительно беднее последнего. Чаще всего основную роль в нем играют *Elphidium subclavatum* Gud и *Cassidulina subacuta* Gud. Соотношение между ними также бывает различным, например на Восточном Пай-Хое комплекс в основном кассидулиновый, на Западном и на поднятии Чернова — эльфидиидовый.

По данным [2], кассидулиниды являются более теплолюбивыми формами, чем эльфидииды. Обилие кассидулинид указывает на формирование отложений в условиях открытого моря. Море это было относительно теплым, что под-

тверждает также видовое разнообразие комплекса (32 вида). Присутствие в нем раковин миллиолин, квинквелокулин, лагенид указывает на положительную придонную температуру. С другой стороны, преобладание в комплексе эльфидиид является показателем прибрежной части шельфа с более пониженным температурным режимом.

Не менее полно представлены и литоральные биоценозы, например трансгрессии начала позднечетвертичного времени. Комплексы моллюсков представлены видами, не характерными для современного Печорского моря, но захороненными в большинстве случаев в прижизненном положении (*Mytilus*, *Hiatella*, *Pholas* и др.). Регрессия этого бореального бассейна была связана с формированием в Арктике четко выраженного широтного плана колебательных движений, определившего современные очертания Баренцева и Карского морей. С этими перестройками было связано формирование воздымающихся участков (современные о-в Колгуев, Пай-Хой, Вайгач и др.). Эти толщи, как правило, не содержат хорошо сохранившихся раковин моллюсков, но зато охарактеризованы своеобразными богатыми комплексами фораминифер. Наиболее характерным для казанцевских отложений является комплекс, обнаруженный на острове Колгуев.

Основную массу комплекса составляют представители рода *Cibicides* (2900 экз.), из них *Cibicides rotundatus* Stschedr. - 2800 экз., а *Cibicides lobatus* Walk. et Jak. - 100 экз. Обильны в этом комплексе *Elphidium subclavatum* Gud. (600 экз.), *Criboelphidium subarcticum* (Cushman) (500 экз.), *Cassidulina subacuta* Gud. (360 экз.) и *Trifarina angulosa* Williams. (200 экз.). Всего в комплексе насчитывается 6000 экз.

Этот комплекс наиболее близок понойскому комплексу Кольского п-ва, выделенному В.И. Гудиной [3], но отличается от последнего меньшим видовым разнообразием (на Кольском п-ве около 80 видов, на о. Колгуев не более 25). Преобладают в нем тепловодные (бореальные и бореально-арктические) формы. Преобладание в комплексе *Cibicides rotundatus* Stschedr. и *Elphidium subclavatum* Gud. указывает на мелководность моря во время накопления осадка. Достаточное количество *Cassidulina subacuta* Gud. позволяет предполагать, что соленость его была почти нормальной. Сам же осадок, по-видимому, формировался в нижней части сублиторали в условиях открытого моря с нормальной океанической соленостью и положительными придонными температурами.

В районе Западного и Восточного Пай-Хоя комплекс фораминифер близок колгуевскому, но количественно во много раз беднее последнего (140 экз.). На Востоке он характеризуется относительным развитием *Elphidium subclavatum* Gud., *Cassidulina subacuta* Gud. и *Protelphidium orbiculare* (Brady) (последний вид свидетельствует о значительном похолодании бассейна). Встречаются единичные *Cibicides rotundatus*.

На Западном Пай-Хое количество цибицидесов увеличивается (до 24 экз.). Много *Elphidium subclavatum* Gud., но зато резко сокращается количество *Cassidulina subacuta* Gud. (до 5 экз.), несколько увеличивается количество *Islandiella islandica* (Norv.) (до 20 экз.). Все это свидетельствует о том, что здесь казанцевский бассейн был более мелководным, чем на востоке, воды его были более опресненными, а придонная температура более низкая, так как относительно были развиты арктические *Protelphidium orbiculare* (Brady) и *Cassandra teretis* (Tapp.).

В этих же осадках наблюдается четкая зависимость количественного распределения фораминифер по разрезу от содержания в нем пылевато-глинистых фракций, т. е. соответствие гидродинамической характеристике осадка.

Особые трудности при палеоэкологическом анализе представляют ледниково-морские осадки ранне-, среднечетвертичного возраста, для которых обычным является явное несоответствие фаун и фаций. Эти осадки охарактеризованы своеобразными комплексами моллюсков, представленными в основном различными видами *Astartidae*. Наибольшее (по количеству экземпляров) скопление раковин (обычно одного-двух аstart) приурочено, как правило, к различным по мощности линзам валунно-гравийно-галечного материала. Во всей остальной толще, представленной суглинками и глинами с включениями гравийно-галечного материала, встречаются рассеянные створки и обломки раковин моллюсков. Повсеместно отмечаются макушки и обломки створок крупных массивных раковин *Arctica islandica* (L.) (= *Cyprina islandica* L.). И здесь же обычны разрозненные целые створки арктических видов моллюсков, таких как *Astarte borealis* Chemn., *A. crenata* (Gray), *A. montagui* (Dillw.), *Hiatella arctica* (L.), и что особенно поразительно — тонкостенные хрупкие *Macoma calcarea* Gmel., *M. baltica* Gmel. Явное обеднение фауны моллюсков и характер захоронения створок указывают скорее всего на суровые ледовые условия, существовавшие

в морях того времени на Евразийском Севере. Тем не менее фораминиферы нередко образуют комплексы, отвечающие более оптимальным гидробиологическим условиям. В нижне-, среднечетвертичных отложениях по фораминиферам выделяются собственно нижне-, среднечетвертичные отложения и среднечетвертичные (роговские) отложения.

Комплекс фораминифер нижне-, среднечетвертичных осадков несет в себе следы унаследованности. В нем еще присутствуют формы, развитые в нижележащих палимеевских отложениях, но в целом он значительно беднее. Тем не менее в них по-прежнему присутствуют единичные миллиолины, оолины, лагены, исландиелы и др. Как правило, количество раковин в комплексе меняется в пределах 10-100 экз. на навеску породы. В принципе этот комплекс свидетельствует о резком похолодании раннероговского бассейна, о возможном влиянии на его обстановку ледового фактора.

С другой стороны, в одной из скважин на юге поднятия Чернова в самых низах роговской свиты обнаружен обильный комплекс (1000 раковин), близкий палимеевско-нижне-среднечетвертичному. Максимальное развитие в нем приобретают *Elphidium subclavatum* Gud. (400 экз.) и *Cassidulina subacuta* Gud. (400 экз.). Трудно предположить, что в этом районе существовала наиболее сильная трансгрессия. Скорее всего сюда активно сносился материал более древней палимеевской трансгрессии, хотя встреченные раковины хорошей сохранности и не несут следов переноса или переотложения.

Осадки роговской свиты выдержаны на всей территории Печорского бассейна и содержат очень бедный (до 10 экз.) комплекс фораминифер.

Параллельно проведенные тафономический и палеофациальный анализы неоген-четвертичных отложений Тимано-Уральской области показали, что начиная с верхнего плиоцена (колвинского времени) усложняющаяся палеогеографическая (палеофациальная) обстановка приводила к постепенному сокращению занятых морем площадей, т. е. к выведению их в зону воздействия экзогенных процессов. Поскольку на морфологическое строительство суши шел в основном материал древних морских трансгрессий, то при сложной палеотектонической обстановке ранне-, среднечетвертичного времени в условиях лагун, полузамкнутых и изолированных пресноводных бассейнов (в неморских условиях) искусственно образовывались комплексы "морских" ископаемых организмов. Все это указывает на необходимость крайне остро-

рожного подхода к определению палеогеографической обстановки этого времени.

### Л и т е р а т у р а

1. Фурсенко А.В., Фурсенко К.Б. О фораминиферах лагун Буссе и условиях их существования. - Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 71, (1970), с. 114-135.
2. Троицкая Т.С. Условия обитания и распределения фораминифер в Японском море (семейства *Elphidium*, *Cassidulinidae* и *Islandiellidae*). - Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 71, (1970), с. 136-160.
3. Гудина В.И., Евзеров В.Я. Стратиграфия и фораминиферы верхнего плейстоцена Кольского полуострова. - Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 175, (1973), с. 128.

УДК 56.012: (561:581.33)

Л.А.К о з я р

### БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗАХОРОНЕНИЕ СПОР И ПЫЛЬЦЫ В МОРСКИХ ОСАДКАХ И СОСТАВ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ

Успешное развитие любой отрасли науки, в том числе и спорово-пыльцевого анализа, не может определяться только массовостью производящихся исследований. Оно в первую очередь зависит от уровня их методологической основы. Это означает в приложении к спорово-пыльцевому анализу, что его развитие зависит от того, насколько полно и глубоко будут изучены закономерности образования спорово-пыльцевых спектров - основных объектов палеопалинологических исследований, изучение изменения которых во времени и пространстве позволяет более или менее результативно применять данный метод исследований в стратиграфии и палеогеографии.

В имеющихся к настоящему времени маринопалинологических работах, количество которых быстро растет, среди причин, влияющих на количество и состав захороняющихся

в морских осадках спор и пыльцевых зерен, кроме характера и состава прибрежной растительности с большей или меньшей степенью обоснованности указываются следующие абиотические факторы: отдаленность от берега места отбора образца, литологический тип и состав вмещающего осадка, рельеф дна, сила и направление господствующих течений и ветров и некоторые другие. Делаются и некоторые попытки [6] ввести определенные поправки-коэффициенты для наибольшего приближения спорово-пыльцевых спектров к "идеальному спорово-пыльцевому спектру", точно соответствующему растительности, которую он отражает. Не останавливаясь подробно на тех противоречиях, которые имеются в отечественных и зарубежных работах по маринопалинологии, устанавливающих указанные выше факторы и оценивающих их роль, отметим только, что в этих работах практически совершенно нет объяснения причин часто имеющей место низкой концентрации спор и пыльцы в морских осадках или полного их отсутствия.

Пыльца и споры образуются растениями в огромных количествах, и лишь незначительная их часть выполняет свою основную биологическую функцию, т. е. тратится для возобновления растений или на образование семян. Весьма значительная часть спор и пыльцевых зерен служит источником пищи для многих наземных мелких животных, в первую очередь для насекомых, сама эволюция которых тесно связана с эволюцией цветковых растений. Несмотря на то что насекомые собирают очень много пыльцы (только в СССР, по данным [9], пчелы собирают до 100 000 т пыльцы в год), все же очень большое ее количество попадает тем или иным путем в морские бассейны. В маринопалинологических работах часто приводятся цифры, характеризующие количество спор и пыльцы в придонных осадках, и надо сказать, что величины порядка 150-200 и более экземпляров на 1 г осадка не вызывают удивления. Для примера можно указать на материалы Е.С.Малясовой [7] по Белому морю, где концентрация спор и пыльцы (т. е. их количество на 1 г осадка) колеблется от 10-100 до 21000, а в центральной части бассейна она составляла 900-1300. В [5] приводятся данные по содержанию пыльцы в морской воде Азовского моря - 375-1200 экземпляров пыльцевых зерен на 100 л воды, а в [6] подсчитано, что на каждый квадратный сантиметр открытой части Балтийского моря приносится ветром и течениями более 850 спор и пыльцевых зерен. Между тем в дон-

ных осадках (современных и древних) остатки спор и пыльцы встречаются далеко не повсеместно и не в таких количествах. Создается впечатление, что они каким-то образом исчезают или очень сильно и в массовом количестве разрушаются в осадках, последнее допустить трудно, ибо хорошо известна способность оболочек спор и пыльцы сохраняться в осадках различного генезиса и возраста в неизменном, как это считалось до недавнего времени, состоянии.

Это обстоятельство позволило сделать предположение, что споры и пыльцевые зерна могут использоваться в качестве дополнительного источника пищи многочисленным и разнообразным населением морских водоемов, которым свойственны разные способы питания.

Справедливость допущения такого предположения косвенно подкрепляется особенностями химического состава спор и пыльцы, содержащих 13–28% белка, 2–17% жира, 13–37% углеводов, 1–7% минеральных веществ и, что особенно ценно, все жизненноважные биологически активные вещества (аминокислоты, гормоны, почти все витамины, ферменты), источников которых в морском бассейне не так-то много. Кроме того, при изучении современных осадков Азовского, Аральского, Каспийского морей [5] установлено, что концентрация спор и пыльцы в осадке значительно снижается, а иногда полностью отсутствует в отложениях с обильными остатками или со следами активной жизнедеятельности некоторых морских животных: остракод, радиолярий, губок, моллюсков. В пользу допущенного предположения могут говорить также данные работы [13] по Черному морю. Установлено, что количество спор и пыльцы придонных осадков в этом бассейне увеличивается с удалением от берега. Как известно, в силу развития зоны сероводородного заражения основная масса зообентоса сосредоточена в этом море вблизи берега.

Для проверки допущенного нами предположения был принят спорово-пыльцевой анализ содержимого пищеварительных трактов некоторых массовых представителей литорали и сублиторали Белого моря (полихета *Arenicola marina*, моллюски *Macoma baltica* и *Portlandia arctica*), а также глубоководных животных Курило-Камчатского желоба Тихого океана (голотурии *Psychropotes*, морские звезды - *Styrocaster* и *Thoracaster*), относящихся к категории безвыборочных грунтоедов и детритоедов. Вместе с этим был произведен спорово-пыльцевой анализ проб грунта, на котором они обитали.

Установлено, что во **всех** исследованных образцах грунта и содержимого пищеварительных трактов животных содержались споры и пылевые зерна с протоплазматическим содержанием или их остатки. Концентрация пыльцы и спор в пробах из пищеварительных трактов была значительно (в 5-7-10, в некоторых случаях в 20 раз) выше таковой в образцах грунта, а в экскрементах *Arenicola marina* наоборот, в 3 раза меньше, чем в грунте. Что касается состава определенных спор и пыльцы, то можно считать, что он был в пробах из пищеварительных трактов и соответствующих грунтах идентичным, однако в кишечнике голотурий *Psychropotes* разнообразие определенных форм спор и пыльцы было большим. Это легко объясняется тем, что по данным морфофункционального анализа голотурии производят сортировку частиц осадка, служащего им источником пищи [11]; кроме того, эти животные сильно отличаются от взятых для изучения представителей литорали Белого моря своим активным передвижением в поисках пищи по дну. Таким образом, голотурии *Psychropotes* имеют возможность проконтролировать большую площадь дна и, очевидно, переработать большее количество донного осадка.

Следует отметить, что механически разрушенных спор и пылевых зерен значительно больше в пищеварительных трактах, чем в грунте, причем заметно увеличиваются они от переднего к заднему отделу пищеварительного тракта (*Arenicola marina*, *Psychropotes*). Это обстоятельство особенно интересно, так как, во-первых, прямо указывает на то, что споры и пылевые зерна являются пищей для исследованных животных, во-вторых, оно выявляет способ, с помощью которого животные делают доступным для пищеварения энергетически и биологически ценное внутреннее содержимое спор и пыльцы, скрытое за прочной спорополлениновой оболочкой, устойчивой против многих физических, неокисляющих химических и микробиологических процессов. Вполне возможно, что при переваривании спор и пыльцы играют определенную роль также пищеварительные ферменты и микроорганизмы, однако среди них до сих пор не известны способные разрушать спорополленин [15]. Хотя у моллюсков, в частности у *Macoma baltica*, отмечена богатая кишечная фауна, состоящая из большого числа очень мелких жгутиковых [1], следов химического или микробиологического разрушения оболочек спор и пылевых зерен обнаружено не было.

Таким образом, спорово-пыльцевой анализ подтвердил справедливость допущенного предположения о возможности выедания части попавших в морской бассейн спор и пыльцы морскими беспозвоночными животными. Следует отметить, что этот процесс происходит постоянно как в прибрежных частях моря (литораль Белого моря), так и в глубинных (Тихий океан, глубина свыше 5000 м), поскольку жизнь в морских бассейнах практически есть на всех глубинах.

Чтобы четко представить масштабы происходящего процесса, необходимо, с одной стороны, рассмотреть цифры, характеризующие количество спор и пыльцы, попадающих в морские бассейны, с другой — данные об активности жизнедеятельности морских животных. Хотя само собой разумеется, что точных цифр сейчас привести невозможно, постараемся установить хотя бы порядок этих параметров.

Растения ежегодно образуют огромные количества спор и пыльцевых зерен. В палинологических работах можно найти сведения о пыльцевой продуктивности различных растений. Например, подсчитано, что одно 40–50-летнее дерево березы образует в сезон до 5 кг пыльцы [9], а береза значительно уступает по пыльцевой продуктивности таким древесным породам, как ель, бук, сосна, лещина, ольха [15]. Весьма значительное количество пыльцы производят и травянистые растения, по данным [8], один экземпляр шалфея образует 1 млн. пыльцевых зерен, а пиретрума — 5750000; еще больше пыльцы у ветроопыляемых растений (для *Rochia prostrata* и *Atriplex verrucifera* эти цифры соответственно равны 73800000 и 26600000). По данным [16], сезонная пыльцевая продукция только амброзии в США равняется 1 млн. т. На образование семян тратятся сотые, тысячные и или даже десятитысячные части образующейся пыльцы, большая ее часть остается "неизрасходованной" и, попадая с водой или ветром в морской бассейн, входит в состав морского осадка, о достаточной высокой концентрации в котором спор и пыльцы красноречиво свидетельствуют многие маринопалинологические работы.

Если принять, что в 1 г содержится 90000000 пыльцевых зерен [14] и что на 1 м<sup>2</sup> площади морского дна приносится около 900 экземпляров спор и пыльцевых зерен [6], то получается, что на каждый квадратный метр морского дна приходится 0,1 г пыльцевого материала, или 100 кг/км<sup>2</sup>. Эти приблизительные цифры свидетельствуют о том, что порядок величин, характеризующих запасы спор и пыльцы в

морских осадках, соизмерим с так называемой первичной продукцией органического вещества, составляющей энергетическую основу биопродукционного процесса и выражающейся обычно в десятках и сотнях мг/м<sup>3</sup>.

Среди морских животных встречаются организмы с различными способами питания, в том числе фильтраторы и грунтоеды. Последние могут безвыборочно заглатывать осадок или осуществлять его сортировку. Животные эти очень активны. Подсчитано [2], что за полгода зоопланктон профильтровывает всю массу вод Мирового океана; объем же наиболее обитаемых вод профильтровывается примерно за 20 суток. Зообентос также очень активен: группа сидячих полихет, сухой вес которых всего 1 г, фильтрует за сутки 500 л воды [12], а популяция *Arenicola marina* [10] плотностью в 40 экз/м<sup>2</sup> в течение года пропускает через свой пищеварительный тракт весь слой грунта, на котором она обитает.

Простые расчеты, полученные при умножении цифр, определяющих концентрацию спор и пылицы в образцах грунта на вес заглатываемого животными грунта [3,4,10], показывают, что популяции изученных животных, обитающих на 1 м<sup>2</sup> литорали Белого моря, за сезон (6 мес.) поедают следующие количества спор пыльцевых зерен:

<i>Portlandia arctica</i>	15606
<i>Macoma baltica</i>	38756
<i>Arenicola marina</i>	4869200.

Таким образом, установленный с помощью спорово-пыльцевого анализа факт поедания морскими беспозвоночными спор и пылицы наземных растений приобретает значение наряду с характером и составом прибрежной растительности важного биотического фактора, непосредственно влияющего на количество захороняющихся спор и пыльцевых зерен в морских осадках и тем самым на состав спорово-пыльцевых спектров. Поскольку "взаимовлияние биологических и небιологических процессов идет преимущественно под контролем живых существ" [2], то этот биотический фактор мы склонны считать главенствующим.

Наличие прямой трофической связи между морской фауной и попадающими в морской бассейн спорами и пылцой наземных растений вынуждает проводить все исследования, связанные с изучением морских спорово-пыльцевых спектров, в тесной связи с данными по экологии и количественному распределению тех фаунистических групп, в процессе питания которых могут участвовать споры и пылц-

ца. Это в равной мере касается изучения как современных, так и древних морских осадков.

### Л и т е р а т у р а

1. Бескупская Т.И. Питание некоторых массовых литоральных беспозвоночных Белого моря. - Тр. Беломорской биостанции МГУ, т. 2, (1963), с. 135-159.
2. Богоров В.Г. Роль планктона в обмене веществ в океане. - "Океанология", т. 9, вып. 1, (1969), с. 156-162.
3. Бубнова Н.П. Рацион и усвояемость пищи детритоядных моллюсков *Portlandia arctica*. - "Океанология", т. 11, № 2 (1971), с. 302-306.
4. Бубнова Н.П. Питание детритоядных моллюсков *Macoma baltica* (L.) и *Portlandia arctica* (Gray) и их влияние на донные осадки. - "Океанология", т. 12, № 6, (1972), с. 1084-1095.
5. Вронский В.А. Палинологические исследования донных отложений Азовского моря. - В сб.: "Палинология голоцена и маринопалинология". М., "Наука", (1973), с. 124-132.
6. Кабайлене М.В. Формирование пыльцевых спектров и методы их интерпретации с приложением к стратиграфии и истории лесов голоцена Литвы. Автореф. докт. дисс. Вильнюс, (1973), 273 с.
7. Малясова Е.С. Пыльца и споры из донных осадков Белого моря. - В сб.: "Палинология голоцена и маринопалинология", М., "Наука", (1973), с. 119-124.
8. Монозон М.Х. Определитель пыльцы видов семейства маревых. М., "Наука", (1973), с. 1-93.
9. Нейштадт М.И. Пыльцевой анализ меда. - "Природа", № 9, (1952), с. 109-112.
10. Свешников В.А. Биоценотические связи и условия существования некоторых кормовых беспозвоночных фауны литорали Кандалакшского залива Белого моря. - Тр. Беломорской биостанции МГУ, т. 2, (1963), с. 114-135.
11. Соколова М.Н. Питание глубоководных донных беспозвоночных детритоедов. - Тр. Ин-та океанологии, т. 27, (1958), с. 123-153.
12. Сорокин Ю.И. Путешествие на Коралловые острова. - "Природа", № 8, (1971), с. 61-69.

13. Шатилова И.Н. Палинологические исследования современных донных осадков Черного моря. — В сб.: "Палинология голоцена и маринопалинология". М., "Наука", (1973), с. 133-137.
14. Bouillene M., Bouillene R. Recherches experimentales sur l'agent toxique du pollen d'Ambrosia div. sp. Bull. Acad. roy. Belg. Cl. Sc., 16, 1930.
15. Brooks J. Grant P.R., Muir M., Cijzel P., Shaw G. (ed). Sporopollenin. London, (1971), 718p.
16. Durham A. Aerobiology, development and technic, Mosky ed. Saint-Louis, 1954.

УДК 561.232:551.732 (571,5)

К.Н.К о н ю ш к о в

#### О СТРОМАТОЛИТАХ КАК ПРОДУКТАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИЗШИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Строматолиты — это прикрепленные к субстрату слоистые образования разнообразной формы, широко распространенные в докембрии. Первые их представители известны в отложениях, возраст которых определяется в 2,5-3 млрд. лет. В среднем протерозое они представлены уже различными группами и чрезвычайно широко развиты в рифее и венде. Строматолиты известны и в более молодых отложениях, а на ограниченных площадях образуются в настоящее время.

Органическая природа строматолитов сейчас признается всеми исследователями. Она доказывается наблюдениями как над современными, так и над ископаемыми строматолитами, которые слагали постройки, возвышавшиеся над поверхностью морского дна, и по внешнему виду сходны с органическими постройками, образованными кораллами, мшанками, археоциатами, водорослями и другими морскими организмами. Скорость роста строматолитовых построек была значительно больше, чем скорость накопления вмещающего осадка, что довольно четко отмечается при изучении взаимоотношения строматолитовых построек (особенно их элементарных слев) с вмещающей породой.

Последними работами по исследованию строматолитов доказано их водорослевое происхождение. Наблюдаемые стро-

строматолитовые постройки образуются в результате жизнедеятельности низших водорослей при участии бактерий и процессов химического и механического осадконакопления. Однако механизм образования строматолитовых построек, а также возможность сохранности в них водорослей-строматолитообразователей трактуется по-разному. Решение этих вопросов необходимо для выяснения биологической сущности строматолитов, а отсюда и возможности их использования для стратиграфических целей.

Взгляд на природу строматолитовых построек и их систематику во многом определяется отношением к природе строматолитового слоя и трактовке его микроструктуры, так как строматолитовый слой является основным элементом всех построек и носителем всех жизненных процессов строматолитов с их реакцией на абиотические факторы среды обитания. Размер элементарного строматолитового слоя (водорослевой дерновинки), его форма, характер последовательного наложения и поведения в краевых частях постройки в конечном счете определяют весь комплекс морфологических признаков строматолитов. Поэтому для выяснения их природы необходимо прежде всего установить, что же сохраняется в строматолитовом слое в ископаемом состоянии от первичной водорослевой дерновинки.

При изучении строматолитов в шлифах прежде всего бросается в глаза большое разнообразие в характере внутреннего строения слоев у различных форм строматолитов с различных стратиграфических уровней. В то же время отмечается отчетливая связь между типом строения строматолитового слоя с определенной формой строматолитовых столбиков, а также специфический характер в строении строматолитовых слоев с различных стратиграфических уровней. Многими исследователями отмечается удивительная выдержанность отдельных типов внутреннего строения строматолитовых слоев сильно удаленных друг от друга районов (но с одного стратиграфического уровня). Все эти факты свидетельствуют о том, что внутреннее строение строматолитового слоя в какой-то мере отражает биологическую сущность водорослевых дерновинок и строивших ее водорослей-строматолитообразователей.

При диагностике и описании строматолитов внутреннее строение строматолитового слоя обычно обозначается термином "микроструктура" или "микротекстура". Под этими терминами понимаются видимые в шлифах при увеличении порядка 20-100 раз особенности строения строматолитового слоя,

а также изменения в характере строения слоя по простира-нию. Это форма, размеры, взаимное расположение, количе-ственное соотношение и характер чередования участков кар-боната, различающихся по своей зернистости, цвету и обо-гащению остаточным органическим веществом [2]. Как из-вестно, микроструктура строматолита характеризуется спо-собом сочетания сгустков темного малопрозрачного карбо-ната с примесью органического вещества и светлого кри-сталлического карбоната, цементирующих эти сгустки. Тем-ные сгустки принимаются за скопления карбонатного веще-ства, заместившие скопления органических масс сгустков слизи, ее пленок, клеточных оболочек. Отсюда форма и раз-меры темных сгустков карбонатного вещества, участвующих в построении строматолитового слоя, должны признаваться, вероятно, за форму и размеры скоплений масс органического вещества (или их частей) водорослевых дерновинок, строив-ших строматолит. Иначе говоря, микроструктура стромато-литов в какой-то мере отражает прижизненные черты самих водорослей-строматолитообразователей.

Биологический смысл и таксономический ранг микро-структуры строматолитов различными исследователями трак-туется по-разному, однако всеми подчеркивается важное значение этого признака для их диагностики.

В.П.Маслов [4] уделял большое внимание микрострукту-рам строматолитов и неоднократно подчеркивал, что они мо-гут быть единственными признаками, отражающими строение живого организма. Он придает диагностическое значение микроструктуре и учитывает ее при выделении таксонов стро-матолитов низкого ранга.

По мнению А.Г.Вологодина [1], форма и размеры сгуст-ков плотного содержания карбонатного вещества, участвую-щих в построении строматолита, должны считаться фор-мой и размерами скоплений последовательно образовавших-ся масс органического вещества или части их. Наблюдаемым элементам микроструктуры он придавал значение остатков клеточной структуры водорослей-строматолитообразователей.

В [3] отмечено, что бесспорных водорослевых остатков в древних строматолитах не встречается, а наблюдаемые в них микроструктуры имеют неопределенное систематическое значение, так как биологический их смысл не ясен и нельзя с уверенностью сказать, какие их показатели являются твер-дыми систематическими признаками, а какие экологическими. Здесь также подчеркивается сложность расшифровки генезиса

и диагностики микроструктур, однако рассматривают их наряду с мелкими отличиями характера напластования строматолитов в качестве диагностических признаков формальных видов.

Большинством исследователей в настоящее время микроструктура строматолитов не отождествляется с собственно строматолитообразующими водорослями. "Если в строматолите встречаются образования, которые можно определять как водоросли, т. е. увидеть в них форму нитей или клеток или другие какие-либо признаки, сравнимые с признаками современных организмов, то эти образования описываются отдельно в качестве особого организма: или образующего строматолит, или составляющего часть его тела" [4, стр. 51]. Невозможность, или вернее неправильность, отождествления микроструктуры с остатками водорослей стала особенно очевидной после наблюдений над современными строматолитами, которые показали, что различные по своему строению водоросли могут давать одинаковую текстурную картину.

Многие исследователи считают, что клеточные водорослевые структуры в докембрийских строматолитах сохраняться не могут. Причина быстрого исчезновения клеточных структур объясняется ими особенностями отложения извести синезелеными водорослями. Одни из них отлагают вокруг своих клеток и нитей известковый чехол определенной толщины, а другие — накапливают сгустки карбоната между нитями внутри слизистой оболочки, окружавшей их. В дальнейшем полости, занимаемые ранее самой водорослью, обычно заполняются в результате разрастания кристаллов карбоната. Такой процесс, по мнению этих исследователей, приводит к образованию в слое строматолита карбонатной микроструктуры, которую нельзя отождествлять с клеточной структурой самой водоросли-строматолитообразователя.

Часть исследователей считает, что водоросли-строматолитообразователи определенным образом воздействовали на окружающую среду, вызывали более ускоренные процессы химического и механического осадкоосаждения и являлись как бы своеобразными ловушками для осаждающегося материала. В процессе диагенеза происходили уплотнение осадка и его перекристаллизация, в результате чего первичная водорослевая структура не сохранялась. Таким образом, строматолитовые постройки принимались за своеобразные следы жизнедеятельности водорослевых колоний. Однако, по

нашему мнению, описанные способы отложения извести характерны только для части синезеленых водорослей. Основная же масса водорослей-строматолитообразователей, вероятно, отлагала известь иным способом.

Как известно, для низших водорослей (синезеленых, красных и др.) характерно наличие слизистой массы вокруг нитевидных или округлых клеток. При помощи слизи клетки могут склеиваться, образуя колонии, имеющие один слизистый чехол. Получается слизистая пластина (строматолитовый слой), в которой в рассеянном состоянии или сгруппированные в небольшие скопления находятся клетки. Все физиологические процессы происходят в клетках, которые в результате жизнедеятельности усваивают из окружающей среды карбонат, образуют с ним органогенно-карбонатные соединения, постепенно накапливаются внутри тела клетки. К концу своей жизнедеятельности клетка почти нацело заполняется уже твердым сгустком карбоната с примесью углеродистого вещества и представляют собою слепок тела водоросли. Этот процесс мог сопровождаться отложением карбоната внутри слизистого тела водорослевой дерновинки. Таким образом, в конце жизнедеятельности отдельной дерновинки водорослей-строматолитообразователей она полностью была fossilized, и в строматолитовом слое запечатлен как бы слепок водорослевой дерновинки со всеми особенностями ее внутреннего строения.

Установить истинный характер карбонатоотложения у докембрийских строматолитов — необычайно трудная и едва ли выполнимая задача. Однако косвенные данные и некоторые аналогии с современными водорослями могут подтвердить высказанное предположение.

Во-первых, описанный способ отложения карбоната или кремнезема внутри клеток в процессе их жизнедеятельности присущ некоторым современным красным водорослям. К концу жизненного цикла клетки этих водорослей представляют твердое образование.

Во-вторых, о быстрой fossilization клеток водорослей говорит и сохранность необычайно тонких и изящных кустиков *Epiphyton* в кембрийских и верхней части вендских (юдомских) отложениях. Они иногда как бы зацементированы в массе прозрачного кристаллического кальцита, который, вероятно, отлагался в момент роста кустика.

В-третьих, в самих строматолитовых постройках (столбиках) иногда отмечаются подвернутые или загнутые края строматолитовых слоев, которые перекрываются последующими

ми, облекая их. Это говорит, скорее всего, в пользу того, что в прижизненном состоянии произошло отслаивание мягкой эластичной дерновинки, подворот ее края, а к моменту образования следующего слоя это было уже твердое образование.

В межстолбиковых пространствах очень часто видны обломки строматолитовых слоев, которые образовали козырек и карнизы на столбиках. Причем все признаки (остроугольные пластинки) указывают на то, что это обломки от полностью фоссилизированной дерновинки, а не обрывки от ее мягкой ткани.

Итак, по нашему мнению, микроструктура строматолитового слоя отражает основные черты строения водорослевой дерновинки и представляет собой как бы слепок основных структурных элементов этой дерновинки. Разбирая строение строматолитового слоя мы всегда говорили о строении той его части, которая сложилась в период активной вегетации водорослей-строматолитообразователей. Эта часть наиболее обогащена тонкодисперсным органическим веществом, приуроченным к темным карбонатным сгусткам. Другая часть, представленная более светлоокрашенным карбонатом, соответствует периоду депрессивной вегетации. Она, как правило, представлена более разреженным расположением тех же структурных элементов и иногда повышенной концентрацией терригенных частиц. Между ниже- и вышележащими строматолитовыми слоями имеется определенная текстурная связь, и роль связующего звена выполняют "разреженные" элементы светлого слоя строматолита.

Таким образом, строматолитовая постройка (или столбик) является суммой строматолитовых слоев, которые всегда связаны с водорослями, отражают форму и основные текстурные элементы водорослевой дерновинки с ее реакцией на условия существования. Поскольку, как мы уже разбирали ранее, микроструктуру элементарного строматолитового слоя нельзя отождествлять с остатками водорослевых клеток, а необходимо рассматривать как своеобразный слепок основных текстурных элементов дерновинки, возникший в результате ее жизнедеятельности, то и строматолитовую постройку следует рассматривать как продукт жизнедеятельности низших водорослей. Прослеживая характер изменений основных диагностических признаков строматолитов во времени, можно установить основные закономерности в их развитии, что говорит об эволюционном развитии строматолитов как особой и самостоятельной группы ископаемых органических остатков.

## Л и т е р а т у р а

1. Вологдин А.Г. Древнейшие водоросли СССР. М., Изд-во АН СССР, (1962), 656 с.
2. Комар Вл. А. Строматолиты верхнедокембрийских отложений севера Сибирской платформы и их стратиграфическое значение. - Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 154, М., (1966), 120 с.
3. Королук И.К. Строматолиты нижнего кембрия и протерозоя Иркутского амфитеатра. - Тр. Ин-та геол. и разработки горючих ископ. АН СССР, т. 1. М., (1960), с. 112-162.
4. Маслов В.П. Строматолиты. - Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 41. М., (1960), 187 с.

УДК 567:551.761 (47)

М.Г. М и н и х

### К ТАФОНОМИИ ДВОЯКОДЫШАЩИХ РЫБ В ТРИАСЕ ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Исследования континентальных триасовых отложений на востоке европейской части СССР проводятся уже более столетия. Многими исследователями показано, что на основе данных об остатках позвоночных разрабатывались стратиграфические схемы этих отложений. Достигнутое деление континентального триаса на серии базируется главным образом на последовательной смене фаун наземных позвоночных во времени [1]. Более подробное расчленение этих отложений, как и сопоставление многочисленных местных схем, вызывает много разногласий. Использование в стратиграфических целях конхострак, остракод, харовых водорослей, спор, пыльцы и других органических остатков не всегда и везде дает однозначные и четкие результаты. Вместе с тем нередко в триасовых отложениях на территории исследований встречаются различные остатки рыб, среди которых определенный интерес представляют зубные пластины двоякодышащих рыб. В стратиграфических целях долгое время они не использовались из-за слабой изученности.

В течение ряда лет автор занимался изучением остатков двоякодышащих рыб, выявлением их стратиграфического и палеогеографического значения. В нашем распоряжении находился практически весь известный материал по двоякодышащим рыбам из триаса востока европейской части СССР. Если ранее по дипноям удавалось, с определенной долей условности, лишь проводить границу между ветлужской и баскунчакской сериями нижнего триаса, то теперь в триасе выявлено [4] семь последовательных стратиграфических комплексов дипной: три — в ветлужской, два — в баскунчакской и по одному — в донгузской и букобайской сериях. По остаткам дипной теперь стало возможным проводить датировку вмещающих отложений в ряде случаев с точностью до подсерий и проводить межрегиональную корреляцию разрезов. В палеогеографическом же плане традиционно по находкам остатков дипной судили об аридности палеоклимата (ссылаясь на то, что в Австралии обитает современный цератод — *Neoceratodus forsteri* Kreft.). Вместе с тем специальных работ по экологии и тафономии ископаемых двоякодышащих рыб, обосновывающих это положение, не имеется.

В настоящем времени на нашем материале возможно рассмотреть некоторые черты тафономии двоякодышащих рыб и сделать некоторые выводы относительно их условий обитания. Опыт показал, что остатки дипной встречаются в самых различных фациях — от континентальных до морских включительно — в определенных тафономических условиях.

На большей части территории исследований в триасовый период накапливались преимущественно континентальные отложения, представленные обычно речными и озерными осадками. Среди местонахождений, связанных с речными образованиями, автором выделяются русловые, пойменные, старичные и дельтовые условия захоронения дипной.

Большую группу составляют захоронения двоякодышащих рыб в русловом аллювии, включающем отложения стрежневые и прирусловых отмелей.

Со стречневými образованиями связаны многие местонахождения двоякодышащих рыб, среди которых в ветлужских отложениях примером могут служить Зубовское и Коржинское в пределах Московской синеклизы [2] и Черная II на Общем Сырте, а в баскунчакских — Кызылсай II (верхняя костеносная точка) и Донгуз IX в Южном Приуралье

[4]. Для этой группы местонахождений характерна большая мощность костеносных пород, приуроченных к нижним частям аллювиальных ритмов. Они представлены песками с косо параллельной или полого срезанной слоистостью, а также с линзовидными прослоями быстро выклинивающихся грубозернистых песчаников и конгломератов в терригенных толщах. Большинство остатков наземных позвоночных встречается здесь фрагментарно, тогда как зубные пластины двоякодышащих рыб чаще всего встречаются неповрежденными. Концентрация костей в этих местонахождениях невелика.

К отложениям прирусловых отмелей обычно относятся глинистые тонкозернистые песчаники и алевролиты со сложной косою слоистостью диагонального типа, либо с мелкой косою сильно срезанной слоистостью. Характерно присутствие между песчаными косыми сериями горизонтально слоистых глин и алевролитов, представляющих собой сезонные прослой заиления.

С отложениями прирусловых отмелей связано значительное число местонахождений дипной. В большинстве случаев — это захоронения в ветлужской серии нижнего триаса. Костеносными, как правило, являются грубозернистые прослой мощностью до 1,0 м. Большинство костей принадлежит фрагментарным остаткам лабиринтодонтов. В ряде местонахождений (например, Юза II) отмечается наличие почти целых их черепов. Кости рептилий встречаются значительно реже, тогда как находки зубных пластин двоякодышащих рыб весьма часты. В отдельных местонахождениях, таких как Куданга I, отмечаются значительные концентрации зубных пластин гнаториз прекрасной сохранности (до 100 экз. на 1 м<sup>2</sup> костеносного пласта мощностью 10–15 см), в то время как остатки других групп позвоночных фрагментарны и часто сильно окатаны. Эти факты свидетельствуют о незначительной дальности переноса остатков рыб по сравнению с костями наземных позвоночных.

Отложения пойм и старичных озер представлены обычно тонкозернистыми песчаниками с глинисто-известковым цементом, глинистыми алевролитами с присутствием карбонатного материала. Слоистость пород косоволнистая и горизонтальная. С подобными образованиями связано небольшое число местонахождений позвоночных, обусловленное сравнительно ограниченным распространением пойменного аллювия в разрезе триаса на территории исследования.

В типично пойменных фациях пока не зафиксировано захоронений дипной. К захоронению в старичном озере можно

отнести открытое в 1968 г. В.Р.Лозовским и В.И.Розановым местонахождение Жешарт на р. Вычегде в гамском горизонте (по нашим представлениям, верхнебаскунчакская подсерия). Зубные пластины хорошей сохранности обнаружены здесь в довольно мощной линзе красных глин среди зеленоцветных песчаников, представляющей собой конечную стадию развития старицы в пойме крупной палеореки. Кости наземных позвоночных и рыб, судя по степени сохранности, претерпели незначительный посмертный перенос.

К отложениям дельт можно отнести песчано-алевритоглинистые, плохоотсортированные отложения с характерной крупной косо́й слоистостью, имеющей различные направления падений косых слоев в смежных сериях. В.Г.Очев [5] различает в дельтовых отложениях захоронения двух типов:

а) в подводных руслах субаквальных частей дельт и б) захоронения в отложениях субаэральных частей дельт.

а). К субаквальным частям дельт обычно относятся крупные линзы песчаников с косо́й слоистостью дельтового типа, залегающие в толщах глин озерного генезиса. Концентрация органического материала здесь бывает высокой. Остатки позвоночных бывают представлены как фрагментарными костями, так и почти полными скелетами крупных животных, захоронявшимися в виде сплавленных трупов. Таковы захоронения позвоночных в среднетриасовых отложениях Южного Приуралья — Донгуз I и Карагачка [1]. В них находки зубных пластин двоякодышащих рыб довольно часты и, как правило, хорошей сохранности.

б). В захоронения, связанные с субаэральными частями дельт, попадают в основном разрозненные остатки позвоночных. Вмещающие отложения могут быть представлены как песчано-алевритовыми, так и глинистыми породами. К этому типу можно отнести местонахождения Колтаево II и Бердянка II, содержащие довольно целые зубные пластины двоякодышащих рыб.

Озерные отложения литологически сходны с осадками субаквальных частей дельт. В них лишь отсутствует ярко выраженное влияние активной динамики среды (водного потока). Характерным является обилие растительного детрита и наличие знаков волновой ряби на плоскостях напластований. С этим типом осадков связано несколько местонахождений дипной, главным образом в ветлужских отложениях Московской синеклизы. К ним относятся местонахождения Березниковское на р. Унже и Рыбинское на р. Волге. В этих

наиболее крупных местонахождениях зубные пластины гнато-риз встречаются почти всегда с сохранившимися слабоокостеневшими челюстными костями, что может свидетельствовать о захоронении этих рыб в пределах ареалов обитания.

Вторую большую группу местонахождений дипной составляют захоронения в морских условиях. Подавляющая масса местонахождений этого типа находится за пределами СССР.

С прибрежно-морскими условиями образования можно связать на нашей территории захоронение остатков позвоночных, в том числе и двоякодышащих рыб, лишь в богдинской свите на горе Большое Богдо в Северном Прикаспии [6]. Зубные пластины дипной обнаружены здесь в прослоях желтовато-серых органогенных известняков среди сероцветных глин морского генезиса. Кроме морских беспозвоночных в этих же слоях встречены почти полные черепа крупных лабиринтодонтов, доставленных в захоронение, скорее всего, в виде плавающих трупов.

Таким образом, изучение большого числа местонахождений остатков триасовых двоякодышащих рыб позволило выявить довольно широкий диапазон условий их захоронения.

Анализ концентраций материалов в местонахождениях показывает, что наиболее благоприятными для захоронения остатков двоякодышащих рыб были главным образом озерные и речные и в меньшей мере прибрежно-морские условия. Хорошая сохранность зубных пластин, часто не терявших при захоронении связи со слабоокостеневшими челюстными костями, свидетельствует о незначительной длительности посмертного переноса. Следовательно, триасовые двоякодышащие рыбы были непосредственными обитателями как рек, так и озер. Вероятно, они могли обитать и в нормально соленых морских бассейнах.

Широкое распространение остатков двоякодышащих рыб в самых различных фациальных обстановках, видимо, было связано с благоприятными физико-географическими условиями для их существования и широким диапазоном их адаптаций в тот период.

Связь современных цератодонтид — реликтов некогда многочисленной группы — только лишь с периодически пересыхающими водоемами в гумидной зоне, по-видимому, является результатом вытеснения их из более широких ареалов обитания. Подтверждение тому можно видеть в условиях жизни другой группы современных дипной — лепидо-

сиренид, которые приспособились жить в водоемах аридной зоны с периодическим сильным заилием, используя для этого легочное дыхание. К последней группе большинство палеоихтиологов относит и ископаемых гнаториз. Поэтому наличие остатков дипной в триасовых континентальных красновешетах само по себе не может служить подтверждением периодически засушливого палеоклимата.

До некоторой степени такими показателями, видимо, могут являться находки своеобразных гнездовых капсул дипной, подобных открытым в перми Северной Америки [8]. Однако, по мнению Л.П.Татарина (устное сообщение), наличие капсульного гнездования у дипной может быть и чисто таксономическим признаком, а не результатом постоянного проявления неблагоприятных внешних условий. К тому же следует заметить, что на территории СССР подобных находок капсул дипной пока не зарегистрировано.

#### Л и т е р а т у р а

1. Гаряинов В.А., Очев В.Г. Каталог местонахождений позвоночных в пермских и триасовых отложениях юга Общего Сырта и Оренбургского Приуралья. Изд-во Саратов-та, (1962), 66 с.
2. Лозовский В.Р., Миних М.Г. О местонахождениях двоякодышащих рыб в триасовых отложениях Московской синеклизы. - В сб.: "Вопр. геол. Южного Урала и Поволжья", вып. 9, ч. 1. Изд-во Саратов. ун-та, (1974), с. 87-89.
3. Миних М.Г. Значение остатков двоякодышащих рыб (*Dipnoi*) для стратиграфии триасовых отложений востока европейской части СССР. - В сб.: "Вопр. геол. Южного Урала и Поволжья", вып. 6, ч. 1. Изд-во Саратов. ун-та, (1969), с. 137-145.
4. Миних М.Г. Биостратиграфия триасовых отложений востока европейской части СССР на основании изучения остатков двоякодышащих рыб. Автореф. канд. дисс. Саратов, (1973), 24 с.
5. Очев В.Г. Некоторые закономерности захоронения наземных позвоночных в пермских и триасовых отложениях востока европейской части СССР. - Тр. IX сессии ВПО. М., "Недра", (1967), с. 93-101.

6. Рыков С.П., Миних М.Г. О новых находках дипной в разрезе горы Большое Богдо. ДАН СССР, т. 188, № 2, (1969), с. 414-416.
7. Шишкин М.А., Очев В.Г. Фауна наземных позвоночных как основа стратификации континентальных триасовых отложений СССР. - В сб.: "Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеогеновых континентальных отложений азиатской части СССР". Л., "Наука", (1967), с. 74-82.
8. Romer A.S., Olson E.C. Aestivation in a Permian lungfish. - Breviora Mus. Comp. Zool., vol. 30, (1954), p. 1-8.

УДК 569:551.78 (574)

О.Д.М о с ь к и н а , В.М.М а ц у й

#### ТАФНОМИЯ ОСНОВНЫХ ЗАХОРОНЕНИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЗДНЕГО КАЙНОЗОЯ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

В СССР и за рубежом в течение последних 15-20 лет для стратификации верхнекайнозойских толщ широко применяются остатки мелких млекопитающих. Особо важное значение эта группа приобрела при стратиграфическом расчленении континентальных отложений, скрытых в глубоких депрессиях погребенного рельефа. При разработке стратиграфии верхнего кайнозоя Восточного Казахстана получен серийный палеонтологический материал не только из естественных и искусственных обнажений, доступных для детального изучения и опробования, но и при промывке керн буровых скважин.

В процессе стратиграфических исследований верхнекайнозойских, исключительно континентальных толщ Восточного Казахстана, использовались литолого-стратиграфические, формационные, палеогеографические, геоморфологические и другие методы геологического анализа, а также тщательно изучались условия залегания и захоронения местонахождений палеонтологических остатков и особенно остатков мелких млекопитающих. Как показал многолетний опыт, успешное применение остатков мелких млекопитающих для страти-

фикации разрезов не может быть без расшифровки био- и литофациальных взаимоотношений. Сборы остатков мелких млекопитающих производились со всех генетических типов пород, начиная с датского яруса верхнего мела-палеоцена до голоцена включительно. В палеоценовых и эоценовых образованиях остатки мелких млекопитающих не выявлены; в олигоценовых отложениях обнаружены лишь фрагментарные остатки древнейших представителей крицетидной группы. В образованиях нижнего миоцена обильные остатки мелких млекопитающих происходят в основном из озерных типов отложений; миоцен-плиоцена - из делювиально-пролювиальных и аллювиально-делювиальных, а антропогена - преимущественно из аллювиальных и аллювиально-делювиальных генетических типов пород. Основные захоронения костных остатков концентрируются в пределах речных долин предгорных районов и внутригорных впадин.

Литологический и тафономический анализы местонахождений позволили наметить три основных вида захоронений мелких позвоночных: 1 - субавтохтонные захоронения (остатки млекопитающих, синхронные этапу осадконакопления). Они являются наиболее ценными для стратиграфических построений; 2 - смешанный набор разновозрастных остатков мелких млекопитающих, синхронных и не синхронных осадконакоплению; 3 - случайный набор разновозрастных палеонтологических остатков, не синхронных процессу осадконакопления, в большинстве случаев неоднократно переотложенных из более древних толщ.

Приводим краткую литолого-тафономическую характеристику основных захоронений остатков мелких млекопитающих.

Субавтохтонные захоронения. Ископаемые остатки синхронны этапу осадконакопления. К этому виду захоронений относятся местонахождения остатков мелких позвоночных, культурных слоев поселений человека, а также ряд местонахождений аллювиального, аллювиально-делювиального, делювиально-пролювиального, аллювиально-озерного и озерно-болотного типов. Необходимым условием формирования последних является: а) богатый источник исходного материала (танатоценоз); б) недалекая транспортировка костного материала; в) отсутствие размыва подстилающих пород (преобладание процессов аккумуляции).

Большинство известных крупных захоронений фауны мелких млекопитающих позднего кайнозоя Восточного Казахстана субавтохтонного типа связано с аллювиальными и аллюви-

ально-делювиальными генетическими типами пород. Типичным примером пойменного типа захоронений служит местонахождение в устье р. Чар у пос. Кур-Чар. Здесь в пойменном суглинистом аллювии второй террасы костеносные линзы, сложенные грубозернистыми песками, имеют мощность 0,05-0,1 м и протяженность 1,0-4,0 м. Насыщенность этих линз палеонтологическими остатками чрезвычайно высокая - порядка 60%. Костные остатки рассеяны в породе в виде отдельных концентрических обогачений и линз, напоминающих погадки птиц. Эти линзы состоят преимущественно из остатков мелких млекопитающих и рептилий, представленных челюстными ветвями с полными зубными рядами, что в определенной мере может служить указанием на погадковую природу скопления погибших животных. Настоящее захоронение является наиболее типичным представителем первичных (субавтохтонных) захоронений аллювиального типа, когда палеонтологический материал является синхронным этапу накопления пойменных осадков.

Динамику данного захоронения (ориктоценоз) мы склонны объяснить следующим образом. Широкая пойма р.Иртыша в месте впадения р. Чар, протекающей через полупустынные пространства мелкосопочника, по-видимому, служила пристанищем для гнездования хищных птиц. В периоды весеннего половодья с поверхности поймы водными потоками смывались многочисленные погадки птиц и откладывались в пойменных углублениях, рывинах, водоройнах. В эти ложбины погадки могли переноситься также и дождевыми потоками и впоследствии при формировании пойменных осадков заносились суглинистым материалом. Подобного типа захоронения (в пойменном аллювии) обнаружены нами во многих пунктах бассейна Иртыша.

Образование скоплений остатков мелких позвоночных - танатокомплексов в таких захоронениях связано с биологической выборочностью, обязанной охотничьей деятельности хищных птиц. Об этом свидетельствует качественный и количественный состав грызунов в захоронении "Курчар". Здесь в составе ориктоценоза абсолютно доминируют степные цеструшки (*Lagurus lagurus* Pall.), на долю которых приходится около 90% общего количества всех особей грызунов. Другие компоненты палеобиоценоза, участвующие в образовании первичных скоплений костей, представлены полевками и слепушонками. Следует отметить также, что большой процент (около 40%) в составе ориктоценоза составляют мо-

лодые особи. Гидродинамическим факторам здесь принадлежит подчиненная роль, которая, очевидно, сводится к незначительным перемещениям костных остатков в пределах поймы, о чем свидетельствуют хорошая сохранность ископаемого материала и отсутствие каких-либо следов его окатанности.

Примером захоронения руслового типа, синхронного процессу осадконакопления, является местонахождение "Новая Шульба", расположенное в верховьях р. Шульбинки, правого притока Иртыша. Здесь в русловом аллювии, представленном преимущественно песками, концентрация костных остатков связана с гидродинамической избирательностью (выборочностью). В разрезе хорошо промытых и отсортированных мелко- и тонкозернистых песков "костеносные слои" приурочены, как правило, к линзам гравия, мелкой гальке и разнозернистых песков мощностью 0,3-0,5 м и протяженностью до 10 м. Насыщенность "костеносных линз" очень высокая и составляет 2-3 фрагмента на 1 кг, а тонкозернистых песков и алевритов - 0,01-0,002 фрагмента на 1 кг породы. Встречены в основном изолированные зубы и обломки трубчатых костей. Фрагменты челюстных ветвей встречаются редко. Следы окатанности палеонтологического материала отсутствуют, что связано, очевидно, с недалеким переносом и богатым источником танатокомплекса. Полученная характеристика палеонтологической насыщенности руслового аллювия показывает перспективные для сборов слои; в данном случае таковыми являются гравийные и грубозернистые пески, из которых и были собраны коллекции, пригодные для монографической обработки. Однако это все же не исключает возможности попадания в аллювий палеонтологических остатков из более древних стратиграфических горизонтов, что легко определяется степенью окатанности и фоссилизации, фрагментарностью, окраской и палеонтологическим набором видов, перемытых из более древних пород.

Довольно крупные и часто встречающиеся захоронения остатков мелких млекопитающих связаны также с аллювиально-делювиальными отложениями кайнозоя (балочным аллювием). Костные остатки в составе данного генетического типа отложений приурочены к невыдержанным прослоям и линзам гравия, карбонатных и глинистых окатышей и грубозернистого песка, обособленных в толщах лёссовидных суглинков, красно-бурых и зеленых глин. Наиболее крупные местонахождения остатков мелких млекопитающих в осадках

балочного аллювия изучены нами в разрезах у с. Красный Яр, Новая Покровка, Маковка и др.

В захоронении "Красный Яр" костеносный слой видимой протяженностью около 1 км приурочен к пачке переслаивающихся лёссовидных суглинков, разнозернистых песков с карбонатными, глинистыми и мергельными окатышами, включением железисто-марганцевых бобовин, полимиктового гравия и мелкого щебня. Мощность слоя 3 м. Насыщенность отложенных палеонтологическими остатками высокая и составляет 3-5 фрагментов на 1 кг породы. Сохранность ископаемого материала хорошая: преобладают нижне- и верхнечелюстные ветви с полными зубными рядами, обломки черепов, зубы и обломки челюстей крупных млекопитающих.

Накопление палеонтологических остатков в балочном аллювии, по-видимому, связано с водными потоками в периоды интенсивного снеготаяния и ливневых дождей, способных переносить грубый материал и смывать со склонов остатки погибших животных. Костный материал аккумуляровался при этом у подножия склонов и в устьевых частях балок и оврагов. Впоследствии с ослаблением силы водных потоков отложенный материал был погребен под жидкой грязью. Образование глинистых окатышей, присутствующих в костеносных слоях, можно объяснить перемывом такырных поверхностей, образовавшихся после высыхания жидкой грязи в летнее время после спада воды. Описанный процесс нам приходилось наблюдать в Восточном Казахстане во время весеннего интенсивного снеготаяния, когда эти процессы наблюдаются "в действии".

Смещанный набор разновозрастных остатков мелких млекопитающих, синхронных и не синхронных процессу осадконакопления. Эти захоронения приурочены к аллювиальным, пролювиальным и другим генетическим типам пород, а также к базальным слоям осадочных толщ.

Захоронения в грубообломочном аллювии всегда являются смешанными и для них повсеместно характерны переотложенные реликты. Палеонтологические остатки здесь приурочены к разнозернистым пескам и алевритам, обособленным в разрезе грубообломочной толщи в виде маломощных линз и "карманов". Подобные захоронения мы склонны объяснить замыканием остеологического материала совместно с тонкозернистыми частицами в "карманы" и всевозможные понижения в кровле валунно-галечного материала в конце паводка. Палеонтологическая насыщенность таких линз чрез-

вычайно мала. На промытую тонну породы приходится не более 25-30 фрагментарных остатков, что составляет 0,025 фрагмента на 1 кг. Подобная насыщенность характерна для грубообломочных валунно-галечных фаций русловых отложений, из которых нами проведены огромные по масштабам объемы промывочных работ в разрезах у г. Шемонаихи, у Красного Яра, горы "Острая Сопка" и др. Сохранность ископаемого материала чрезвычайно плохая. Последний представлен исключительно изолированными зубами, а также обломками зубов и костей. Обломки костей крупных млекопитающих, встречаемые вместе с костями мелких позвоночных, окатаны; обычно они имеют светло-серую окраску и высокую степень фоссилизации. Часто обломки костей млекопитающих обнаруживаются в конгломератах с известковым цементом.

Фауна из базальных слоев является также сборной и разновозрастной. Все ископаемые остатки из базальных слоев имеют различную степень фоссилизации, окраски и окатанности, сильно раздроблены и перемешаны, часто входят в конгломерат-брекчию с плотным известковым цементом. В базальных слоях отмечаются высокие концентрации обломков костей млекопитающих различной величины. Обычно они связаны с мергельными конкрециями, глинистыми и карбонатными окатышами с включением гравия, грубозернистого песка, щебня и дресвы. Как показал опыт исследований, костеносные слои приурочены исключительно к линзам плохо сортированных пород, представленных "заглинизированными" гравийниками, мелкой галькой, щебнем и грубозернистыми песками, насыщенными до 70% карбонатными, глинистыми и мергельными окатышами.

Примером захоронения такого типа является местонахождение "Знаменка", расположенное в пределах мелкосопочной части Балхаш-Иртышского водораздела. В уступе правого берега р. Карасу, западнее с. Знаменки, в основании обрыва обнажаются зеленоцветные гипсоносные глины аральской свиты. На них с четко выраженным размывом залегает толща красно-бурых глин павлодарской свиты с базальными слоями в основании. Последние представлены гравийными песками с глинистым заполнителем. Обломочный материал плохо отсортирован и слабо окатан, имеет полимиктовый состав. Часто встречаются мергельные и глинистые окатыши из подстилающей толщи. Мощность слоя колеблется от 0,2-до 1,0 м. В базальных слоях содержатся обильные остатки мелких мле-

копитающих, в основном трех- и пятипалых тушканчиков *Scirtodipus* sp., *Proalactaga* sp., *Brachiscirtetes* sp., а также *Cricetinae* gen.?, *Microscoptes praetermissus* Schaub. В этом слое встречены также сильно фоссильные, перемытые из подстилающей толщи мелкие кости и зубы млекопитающих, шитки черепов, имеющих пеструю окраску и различную степень окатанности.

Вблизи впадения р. Ащису в р. Чаган в низах разреза делювиально-пролювиального шлейфа наблюдаются чрезвычайно богатые костеносные линзы, приуроченные к пачке грубозернистых песков, мелкого щебня с суглинистым заполнителем. Здесь наряду с остатками млекопитающих плейстоценового возраста (*Citellus citellus* L., *Allactaga Jaculus* Pall., *Lagurus lagurus* Pall., *Ellobius talpinus* Pall., *Microtus* ex gr. *arvalis* Pall. и др.) собрана богатая коллекция неогеновых остатков мелких млекопитающих, представленных *Agispelagus simplex* Arg., *Procochotona* sp., *Cricetinae* gen.?, *Cricetodon* sp. и др. Промывка зеленых гипсоносных глин аральской свиты, подстилающей суглинисто-щебнистые отложения делювиально-пролювиального шлейфа, показала весьма незначительное присутствие в толще фрагментарных остатков мелких позвоночных.

В базальных слоях неогеновых толщ Восточного Казахстана наряду с остатками лагоморфной, крицетидной и других фаун встречались зубы акул, перенесенные птицами за тысячи километров с Приаралья, либо перемытые из палеогеновых толщ.

Случайный набор разновозрастных палеонтологических остатков, не синхронных процессу осадконакопления, в большинстве случаев неоднократно переотложенных из более древних толщ. К местонахождениям подобного типа прежде всего следует отнести скопления остатков мелких и крупных млекопитающих на современных пляжах, бичевниках, в осыпях вблизи подмываемых берегов, сложенных двумя - пятью разновозрастными толщами кайнозоя, а также гибель в норах, плавающие трупы, природные ловушки, стихийные бедствия и др.

К числу случайных захоронений следует отнести широко известное в литературе местонахождение аральской фауны у оз. Малый Калкаман - Павлодарское Прииртышье [1,2,4,6 и др.]. Здесь на поверхности скульптурной террасы разбросаны остатки позвоночных широкого возрастного диапазона - от раннего миоцена до раннего антропогена

включительно. Сохранность материала, по данным Г.Ф.Лычева [5, стр. 12], за небольшим исключением, плохая: "в основном окатанные обломанные рыхлые и растрескавшиеся кости". Сотрудниками отдела палеобиологии Института зоологии АН КазССР доказано отсутствие палеонтологических остатков непосредственно в миоценовых зеленых глинах аральской свиты, обнажающихся у оз. Малый Калкаман. Не вызывает сомнения, что скопление палеонтологических остатков на поверхности скульптурной террасы у оз. Малый Калкаман является сборным из различных, в настоящее время размытых толщ позднего кайнозоя.

Случайные скопления остатков мелких позвоночных широкого возрастного диапазона — от современных до поздне-неогеновых — наблюдались нами в большом карьере рудника открытых работ в г. Зыряновске при промывке костных остатков из кротовин в коре выветривания песчано-глинистой толши складчатого палеозойского фундамента.

На основе литологического и тафономического анализов местонахождений мелких млекопитающих выявлены основные типы захоронений и установлены закономерные связи этих захоронений с генетическими типами и фациальными разностями вмещающих пород. Проведенные исследования позволяют расширить сложившиеся к настоящему времени представления об основных закономерностях размещения ископаемых остатков мелких позвоночных по генетическим и литологическим разностям пород.

Выявлены захоронения, синхронные и не синхронные этапу седиментации континентальных толщ, смешанные и случайные скопления палеонтологических остатков. Все типы захоронений относятся к аллохтонным местонахождениям, ориктокомплексы которых сложены остатками, происходящими из разных палеобиотопов. Субавтохтонные захоронения — остатки позвоночных, синхронны этапу осадконакопления, являются наиболее ценными для стратиграфических построений. Остальные типы захоронений также представляют определенный интерес для целей стратиграфии, однако без тщательного литолого-тафономического и палеонтологического анализов применение их в стратиграфии континентальных толщ неприемлемо [9].

#### Л и т е р а т у р а

1. Бажанов В.С. История фаун млекопитающих Казахстана. Алма-Ата, (1962), 65 с.

2. Борисьяк А.А., Беляева Е.И. Местонахождения третичных наземных млекопитающих на территории СССР. - Тр. ПИН АН СССР, т. 15, вып. 3. М., (1948), 114 с.
3. Ефремов И.А. Тафономия и геологическая летопись. - Тр. ПИН АН СССР, т. 24, кн. 1. М.-Л., (1950), 178 с.
4. Лавров В.В. Континентальный палеоген и неоген Арало-Сибирских равнин. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, (1959), 230 с.
5. Лычев Г.Ф. Неогеновые млекопитающие Малого Калкама-на (Павлодарское Прииртышье). - В кн.: "Материалы по истории фауны и флоры Казахстана", т. 4. Алма-Ата, (1963), 12-21 с.
6. Никифорова К.В. Кайнозой Голодной степи Центрального Казахстана.-Тр. ПИН АН СССР, вып. 45. М., (1960), 255 с.

УДК 56.012: (561:581.33)

М.В.О ш у р к о в а

#### ФАЦИАЛЬНО-ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФОССИЛИЗОВАННЫХ ОСТАТКОВ РАСТЕНИЙ

В последние годы в палеоботанике все шире проводятся тафономические наблюдения и намечается особый фа-циально-палеоэкологический подход к изучению остатков древних растений. Сущность такого подхода состоит в том, что-бы путем комплексного изучения фитоориктоценозов рас-крыть содержание древних экосистем. Разработка фациально-палеоэкологического направления палеоботанических ис-следований включает: 1) уточнение понятия фитоориктоце-ноза, 2) совершенствование методики сбора и обработки фактического материала, 3) определение принципов типизации фитоориктоценозов, 4) раскрытие коррелятивных свя-зей в ряду: тип фитоориктоценозов - литогенетический тип породы - палеоландшафт.

#### Определение понятия фитоориктоценоз

Впервые понятие ориктоценоз в палеонтологическую практику было введено И.А.Ефремовым [1]. Уточняя со-

держание понятия **фитоориктоценоз**, мы считаем, что его генетические признаки **наиболее** полно можно понять лишь в совокупности с **фациально-литологическими** признаками осадков. Поскольку **образование** осадков происходило в строго определенных **палеогеографических** условиях, заключенные в породах остатки растений несомненно несут специфические черты этих условий, выражающиеся в видовом составе и характере органов древних растений, их количественных соотношениях, сохранности, характере фоссилизации, особенностях расположения в породе, приуроченности к определенным литофациальным условиям. Фитоориктоценоз определяется нами как совокупность фоссилизированных микро- и макроскопических остатков растений, захороненных в определенных условиях и приуроченных к конкретной литологической разности пород [4].

Совершенствование методики сбора и описания фактического материала

Методика литолого-тафономических исследований в палеоботанике разработана в [6]. В полевых работах по изучению угленосных толщ карбона Центрального Казахстана одновременно с литолого-тафономическим методом описывались Е.А.Слатвинской литолого-фациальные особенности и нами - фитоафономические признаки по разрезу. Накопленный опыт полевых наблюдений позволил внести некоторые усовершенствования в методику палеофитологических исследований [7].

- 1) Разработана перфокарта палеофитологического описания. Использование перфокарт с краевой перфорацией дает возможность быстрого поиска описаний по целому ряду признаков.
- 2) Составлена табличная форма записи палеоботанических наблюдений по геологическому разрезу. Именно такой способ дает возможность **последовательно характеризовать** отложения в палеофитологическом отношении.
- 3) Применена форма сводных таблиц для выявления типовых признаков фитоориктоценозов и определения их статистических показателей. Это дает возможность выявить связь различных типов фитоориктоценозов с определенными литогенетическими типами пород и фаций.

## Принципы классификации фитоориктоценозов

Наиболее полная из существующих ныне классификаций фитоориктоценозов — классификация Г.П.Радченко — по существу является классификацией фациальных обстановок и предполагаемых биотопов, откуда сносились остатки древних растений. Мы считаем, что классификация фитоориктоценозов должна строиться по палеоботаническим признакам, т. е. исходя из характера самих остатков древних растений. Типологическое объединение конкретных фитоориктоценозов производится на основании общности видового состава и формы растительных остатков (характера вегетативных и генеративных органов и их фрагментов), сохранности, особенностей фоссилизации и расположения в породе. Фитоориктоценозы называются по преобладающему органу древних растений и систематической принадлежности последнего. Так, при изучении фитоориктоценозов угленосного карбона Карагандинского бассейна выделено восемь типов фитоориктоценозов: ориктоценоз стеблей лепидодендроновых, аппендиксов лепидодендроновых, неопределимых бесструктурных растительных остатков, стеблей членистостебельных, вторичных корней членистостебельных, стволов членистостебельных и лепидодендроновых, рахисов птеридоспермов, в различной степени измельченного растительного детрита.

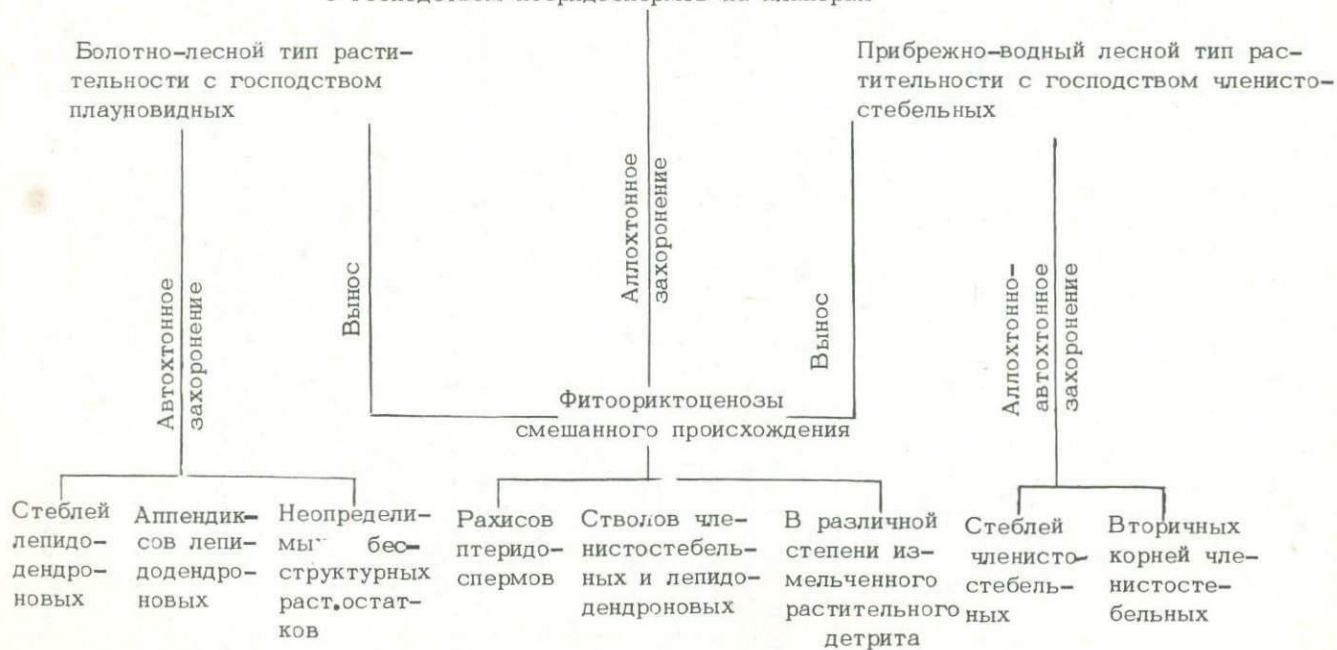
Перечисленные типы фитоориктоценозов по характеру отложения в них растительных остатков объединяются в 3 группы: автохтонных фитоориктоценозов, аллохтонно-автохтонных и аллохтонных фитоориктоценозов.

На табл. 1 показаны основные типы растительности, реконструированные для территории Карагандинского бассейна в карбоне, пути переноса остатков древних растений и типы возникших фитоориктоценозов [2,3].

Связь типов фитоориктоценозов, литогенетических типов пород, палеоландшафтов

Связь фитоориктоценозов с литогенетическими типами пород каменноугольных отложений Карагандинского бассейна приведена в табл. 2. Она выражается в процентах, вычисленных путем отнесения количества фитоориктоценозов с установленными связями к общему числу ориктоценозов дан-

Древесно-кустарниковый тип растительности  
с господством птеридоспермов на плакорах



Ф и т о о р и к т о ц е н о з ы

ного типа, встреченных в сводном разрезе. Как видно, для ориктоценозов стеблей и аппендиксов лепидодендроновых, стеблей и вторичных корней членистостебельных, неопределимых бесструктурных растительных остатков, а также стволов членистостебельных и лепидодендроновых отмечается четкая связь с заключающими их породами и фаціальными условиями накопления. Высокий процент корреляции (связь свыше 80%) служит надежной гарантией способности указанных фитоориктоценозов индуцировать определенные литогенетические типы пород и их комплексы.

Количественная динамика основных типов фитоориктоценозов в угленосной толще карбона Карагандинского бассейна хорошо согласуется со сменой растительности и с общей схемой палеогеографического развития бассейна. Резкое преобладание фитоориктоценозов аллохтонного накопления в осадках ашляриксской и нижней части карагандинской свит связано с приморскими условиями их образования. Постепенное увеличение роли фитоориктоценозов групп аллохтонно-автохтонного захоронения растительных остатков вверх по разрезу вызвано расширением аллювиально-озерных заболоченных равнин в период образования осадков большей части карагандинской и надкарагандинской свит. Преобладание автохтонных фитоориктоценозов в долинской свите связано с существованием слабодренлируемых заболоченных равнин и болотно-лесным типом растительности того времени. Наконец, постепенное уменьшение роли автохтонных фитоориктоценозов в тентекской свите до их полного исчезновения в осадках шаханской свиты согласуется с дальнейшим развитием денудационно-расчлененных равнин и исчезновением болотно-лесного типа растительности.

Доминирование определенных типов фитоориктоценозов в отдельных интервалах по разрезу позволяет с их помощью производить расчленение осадков, что определяет значение фитоориктоценозов для целей стратиграфии [5].

Е.А. Слатвинской в результате изучения литогенетических типов по всему разрезу Карагандинского бассейна установлена эволюция типов осадочных пород и фаций в зависимости от положения их в циклах осадконакопления [7]. Также циклично менялись условия обитания древней растительности и условия захоронения остатков растений. Можно наметить определенную закономерность в смене фитоориктоценозов в циклах второго порядка для отдельных интервалов разреза Карагандинского бассейна. Для всех свит характерно присутствие в базальных слоях циклов ориктоценозов аллохтонного захоронения: стволов членистостебельных и лепидодендроновых, в различной степени измельченного растительного детрита. Средняя часть циклов в случае нали-

Связь фитоориктоценозов с литогенетическими типами пород каменноугольных отложений Карагандинского бассейна (за 100% принимается общее число описаний фитоориктоценозов данного типа, встреченных в сводном разрезе)

Литогенетический тип пород	Тип фитоориктоценозов
Аргиллиты застойных озер, периодически заболачиваемых	80% стеблей лепидодендроновых
Алевролиты и песчаники застойных озер, периодически заболачиваемых, и пойм, зарастающих, с признаками заболачивания	84% аппендиксов лепидодендроновых
Углистые аргиллиты застойных озер, периодически заболачиваемых, и торфяных болот	неопределимых бес- 91% структурных растительных остатков
Алевролиты и аргиллиты озер, пойменных озер	стеблей членисто- 95% стебельных
Алевролиты и аргиллиты мелководных озер и пойм, зарастающих	вторичных корней 83% членистостебельных
Песчаники русел рек	стволов членисто- 96% стебельных и лепидодендроновых
Аргиллиты озер крупных, мелководных и застойных, периодически проточных	83% рахисов птеридоспермов
Алевролиты пойм	14%
Песчаники русел рек	22%
Песчаники и алевролиты пойм	19% в различной степени измельченного растительного детрита
Песчаники и алевролиты морских побережий	14%
Песчаники, алевролиты и аргиллиты озер	41%

чия угольного пласта характеризуется обычно присутствием фитоориктоценозов автохтонного накопления: аппендиксов, стеблей лепидодендроновых и неопроделимых бесструктурных растительных остатков. Некоторое исключение в этом отношении представляют циклы второго порядка тентекской свиты (выше  $T_5$ ), где в средней части наблюдаются фитоориктоценозы рахисов птеридоспермов аллохтонного захоронения. Верхняя часть циклов опять же для всех свит характеризуется присутствием фитоориктоценозов аллохтонно-автохтонного захоронения стеблей и корней членистостебельных и аллохтонных ориктоценозов рахисов птеридоспермов.

Прослеживая характер смены типов фитоориктоценозов по разрезу всей угленосной толщи Центрального Казахстана, удается наметить определенную тенденцию, которая может быть использована при корреляции разрезов отдельных месторождений. Опыт проведенных исследований позволяет рекомендовать фациально-палеоэкологический подход к изучению fossilized остатков древних растений для целей стратиграфии, корреляции осадков континентальных толщ и прогноза угольных месторождений.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ефремов И.А. Тафономия и геологическая летопись. - Тр. ПИН АН СССР, т. 24, (1950), 177 с.
2. Ошуркова М.В. Палеофитологическое обоснование стратиграфии верхних свит каменноугольных отложений Карагандинского бассейна. Л., "Наука", (1967), 152 с.
3. Ошуркова М.В. Опыт сопоставления спорово-пыльцевых спектров и фитоориктоценозов для целей палеогеографических реконструкций. - В кн.: "Методические вопросы палинологии". Тр. III Междунар. палинолог. конф. М., "Наука", (1973), с. 30-34.
4. Ошуркова М.В. Фациально-палеоэкологический подход к изучению fossilized остатков растений. - Палеонтол. ж., № 3, (1974), с. 87-96.
5. Ошуркова М.В. Палеофитоценогенез как основа детальной стратиграфии (на примере карбона Карагандинского бассейна). - Тез. докл. УШ Междунар. конгр. по стратигр. и геол. карбона. М., "Наука", (1975), с. 242-243.

6. Радченко Г.П. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в областях древней суши по палеонтологическим данным. - В кн.: "Методы палеогеографических исследований". М., "Недра", (1964), с. 167-183.
7. Слатвинская Е.А., Ошуркова М.В., Лавров В.В., Кординов А.А. Литогенетические типы отложений угленосного карбона Большой Караганды. Л., "Недра", (1976), 150 с.

УДК 564.1:551.736 (571.1)

Ю.С. Пап ин, А.А.Дорош енко

#### ПРИМЕНЕНИЕ В ТАКСОНОМИИ НЕМОРСКИХ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ДВУСТВОРОК НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ ЗАХОРОНЕНИЯ

Наряду с очертаниями, скульптурой и размерами раковин большое значение при таксономическом изучении данной группы ископаемых организмов имеют и некоторые особенности их захоронения. Важнейшие из них - это расплющивание раковин, то или иное смещение створок одной и той же раковины относительно друг друга, сохранность вещества створок и другие.

Окаменелости двустворок в угленосных отложениях почти всегда более или менее уплощенные, часто представлены отпечатками. Это объясняется существенным сокращением по мощности (на 30-50%) глинистых пород при диагенетическом уплотнении [4,5], что приводит к расплющиванию выпуклых створок. К глинистым породам приурочена основная масса остатков раковин. Ядра сравнительно редки и наблюдаются в конкреционных карбонатных прослоях и грубозернистых породах (песчаниках). В осадках красноцветной формации (соответственно большому распространению карбонатных пород) окаменелости значительно чаще представлены ядрами.

Расплющивание выпуклых створок шло одновременно с выщелачиванием известкового раковинного вещества, что вытекает из прямой зависимости между толщиной сохранив-

шегося раковинного вещества и выпуклостью створки. На плоских окаменелостях раковинное вещество наблюдается в виде тончайших налетов, на ядрах его толщина достигает 1 мм и больше. Медленный процесс уплощения створки, шедший параллельно увеличению давления выше отлагающихся пород и выщелачиванию раковинного вещества, можно уподобить параллельному проектированию выпуклой раковины на горизонтальную плоскость наслоения. Этим легко объясняется тот факт, что внутренние линии нарастания на большинстве отпечатков остаются гладкими и подобными внешнему контуру.

Нередко гладкими на отпечатке остаются лишь внешний контур и линии нарастания узкой периферийной части, тогда как центральная часть раковины раздроблена многими трещинами.

Сокращение поверхности окаменелости, которое обязательно сопровождается параллельным проектированием выпуклых створок, осуществлялось через образование многочисленных трещин, радиально расходящихся из самой выпуклой примакушечной области. Именно поэтому поверхность всех отпечатков гофрирована. Особенно отчетлива гофрировка в местах наибольшей выпуклости рельефа створки. У антраконавт, дегениелл и мрассиелл таким местом является диагональное возвышение, идущее из макушки в нижнезадний угол. Рельеф абиелл, особенно прилукиелл, равномерно выпуклый, поэтому поверхность отпечатков этих таксонов более или менее равномерно покрыта радиальной гофрировкой, часто называемой Л.Л. Халфиным и другими радиальной струйчатостью или радиальной морщинистостью [10]. Кроме радиальной, а часто и наряду с ней, развивается концентрическая гофрировка, совпадающая с общей концентрической скульптурой раковин.

Расположению створок по образующимся при гофрировке трещинам препятствовала сама вмещающая порода, которая под давлением вышележащих осадков не перемещалась горизонтально, а лишь уплотнялась.

Поскольку линия внешнего контура расположена в плоскости напластования, на которую "проектируется" при расплющивании створка, постольку наблюдаемое в ориктоценозах очертание отпечатка не искажается, а полностью отвечает форме первоначально выпуклой раковины. Нет оснований считать, что при раздавливании особи разных видов могут приобретать сходные очертания, как это полагают в

[6,9,10], где названо соответственно это явление "посмертной конвергенцией" и "деформационной псевдоконвергенцией".

Другое дело, формы всех более ранних линий нарастания. Их плоскости, поскольку раковина всегда выпукла, наклонены к плоскости проектирования (наслоения) и потому искажаются, причем тем больше, чем больше угол наклона.

В последние годы некоторые исследователи [1,2,3] большое значение при таксономическом изучении позднепалеозойских неморских двустворок придают форме начальных раковин и возрастным изменениям формы внешнего контура. Но при выявлении этих данных необходимо учитывать искажение форм всех более ранних линий нарастания на отпечатках и фотографиях выпуклых створок. Игнорирование этого факта приведет к неверным выводам.

Другой важной особенностью захоронения неморских позднепалеозойских двустворок, которую необходимо учитывать при таксономическом изучении группы, является частое захоронение в виде сомкнутых раковин. При захоронениях сомкнутых раковин антраконавт, дегениелл, абиелл и конциннелл, не имеющих замочного аппарата, обычно возникают смещения створок относительно друг друга. Чаще всего они происходят по высоте. Тогда параллельно замочному краю одной створки проявляется замочный край другой. Причем смещения могут быть явными и незначительными. В ряде случаев и при значительном смещении створок относительно друг друга смещение тем не менее завуалировано и улавливается с трудом. Значительно реже смещения створок происходят по длине или диагонали.

При таксономическом изучении многие исследователи принимают две смещенные створки за одну и дают заведомо ошибочные описания и биометрические параметры новых видов [7, табл. VII, фиг. 2 и 3; 8, табл. VI, фиг. 10 и 12]. Непонимание этой биостратомической особенности приводит и к более серьезным таксономическим ошибкам. В [1, табл. XVIII и XVII] принят замочный край створки, смещенной несколько книзу относительно другой, за след нимфы и на этом основании выделен из антраконавт новый род — *Pseudomodiolus*.

Наиболее типичной и часто встречающейся ошибкой при таксономическом изучении неморских позднепалеозойских двустворок являются "машинальные" просмотры исследователями тех или иных дефектов в очертаниях раковин.

Дело в том, что очень часто по периферии раковины так или иначе оказываются обломанными. Не замечая этого, исследователи принимают такие окаменелости за целые, в том числе и голотипы [10, табл. XI, ф. 5; табл. XIII, фиг. 3]. В обоих случаях несколько разрушенными оказались места сочленения замочного края с задним и передним, т. е. верхнезадняя и верхнепередняя части раковин. Следует отметить, что это наиболее типичный случай разрушения раковин перед их захоронением. Эти и другие дефекты окаменелостей легко выявляются при сравнительном анализе внешнего контура и близлежащих к нему концентрических линий нарастания. Последние должны быть по всему контуру подобными друг другу, и если какой-то подобной части нет во внешнем контуре, то это верный признак неполноты окаменелости в этом месте.

Наблюдается и определенная приуроченность типа сохранения раковинного вещества к тому или иному таксону. Например, черная углистая пленка встречается на остатках прилукиелл и гораздо реже антраконавт, перламутровый слой характерен для антраконавт, периостракум — преимущественно для концинелл. Известковая пленка наблюдается у всех таксонов, причем на прилукиеллах она бурого и темно-бурого цвета, а на антраконавтах, абиеллах, концинеллах, палеондонтах и палеомутеллах — более светлой окраски (беловатая и светло-бурая). Из этого можно заключить, что в составе и строении раковин различных родов и подродов имелись различия.

Понимание и учет рассмотренных биостратомических особенностей неморских позднепалеозойских двустворок позволят избежать многих ошибок в таксономическом определении, что безусловно повысит биостратиграфическую и палеогеографическую значимость данной группы ископаемых организмов.

## Л и т е р а т у р а

1. Бетехтина О.А. Верхнепалеозойские неморские нелещиподы Сибири и Восточного Казахстана. М., "Наука", (1966), 220 с.
2. Бетехтина О.А. Основные принципы систематизации неморских двустворчатых моллюсков. — В кн.: "Морфологические и филогенетические вопросы палеонтологии". М., "Наука", (1972), с. 59-85.

3. Бетехтина О.А. Биостратиграфия и корреляция угленосных отложений позднего палеозоя по неморским двустворкам. - Тр. СНИИГИМС, Новосибирск, "Недра", (1974), с. 146-150.
4. Войновский-Кригер К.Г., Погоревич В.В. Опыт определения степени сокращения при диагенезе некоторых нижнепермских алевролитов. - Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, (1947), с. 142-144.
5. Горелов А.А. Об учете гравитационного уплотнения глинистых пород при палеотектоническом анализе локальных поднятий. - "Нефтегазовая геология и геофизика", № 10, (1972), с. 35-38.
6. Погоревич В.В. Сохранность раковин пеллеципод в воркутской свите Печорского бассейна и факторы диагенеза. Вопросы палеобиологии и биостратиграфии. - Тр. II сессии Всес. палеонтол. об-ва. Л., (1959), с. 177-187.
7. Федотов Д.М. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузнецкого бассейна. - Тр. Центр. науч.-исслед. геол. разв. ин-та, вып. 97, (1937), с. 52-55.
8. Федотов Д.М. Пеллециподы из угленосных отложений преимущественно промышленных районов Кузнецкого бассейна. - Изв. АН СССР, сер. биол., № 1, (1938), с. 219-250.
9. Халфин Л.Л. Материалы для изучения пеллеципод кольчугинской свиты Кузнецкого каменноугольного бассейна. - Изв. Томск. индустр. ин-та им. С.М.Кирова, т. 60, вып. 1, (1939), с. 14-93.
10. Халфин Л.Л. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса. - Тр. Горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. фил. АН СССР, вып. 9, (1950), 158 с.

УДК 56.016:551.733.3/734 (98)

Д.К.П а т р у н о в

### ПРИМЕРЫ ТЕКСТУРЫ "ХОДОВ" В СРЕДНЕМ ПАЛЕОЗОЕ СОВЕТСКОЙ АРКТИКИ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Текстура "ходов" - следы перемещения организмов "механической переработки ими осадков (биотурбация) часто с сопутствующими явлениями перекристаллизации и мине-

ральных замещений (доломитизации, кремнеобразования и т. п.) — отражает взаимодействие жизнедеятельности бентосных организмов и процесса осадконакопления. Эта текстура служит информативным признаком генезиса пород, и каждый новый ее пример из практики детальных исследований способствует более полному раскрытию ее значения для восстановления условий осадконакопления. Разнообразные фациальные комплексы карбонатных отложений среднего палеозоя, изученные в разных районах Советской Арктики, позволяют наблюдать изменчивость форм проявления физического и геохимического воздействия организмов на карбонатные осадки в зависимости от палеогеографической ситуации карбонатакопления.

Рассмотрим три примера биогенных текстур: 1) следы интенсивного воздействия бентосных организмов на осадки, приобретающего характер фактора раннего диагенеза в литоральном карбонатном комплексе силура на о. Долгом в Печорском море; 2) вертикальные следы зарывания организмов, приуроченные к отдельным уровням разреза и являющиеся ярким экологическим признаком в рифогенном комплексе раннего девона на юге Новой Земли; 3) горизонтальные трубчатые слепки в известняково-сланцевом комплексе морских фаций нижнего девона на Таймыре.

## 1

Интенсивная переработка илов населяющими их организмами, приводящая к качественному изменению осадков и называемая иногда "биогенным диагенезом", чаще всего приурочена к мелководным осадкам заливов, эстуариев, ваттов. Аналогичное явление наблюдается в иловых карбонатных породах литорального фациального комплекса силура на о. Долгом (Печорское море), характеризующихся следами ползания и зарывания организмов и интенсивной биотурбацией, которая проявилась в пятнистости пород по распределению известняка и доломита. Породы, состоящие из взаимных включений этих двух минеральных компонентов в форме пятен, будут называться дальше доломит-известняками.

Карбонатные породы литорального комплекса с яркими текстурами "ходов" обладают в основном микритовой структурой и содержат в фаунистическом комплексе преимущественно остатки остракод и гастропод. Эти породы

входят в цикличную толщу мощностью в несколько сотен метров из мелкослоистых тонкоплитковатых иловых, зернисто-иловых и водорослевых известняков с включениями строматолитов, седиментационных доломитов, ракушечников, биостромов из дерновидных и ветвистых форм строматопоройд и табулят. Остатки фауны в этой толще достаточно обильны и однообразны, большое количество новых или эндемичных видов, а также бедность криноидеями и ругозами, т.е. остатками организмов, наиболее требовательных к среде обитания (данные М.В.Шурыгиной). Поверхности напластования часто покрыты обохренным налетом доломита, которым запечатлены остатки фауны в прижизненном положении и "ходы" организмов. Тонкокристаллический доломит, выделяющийся с поверхности выветривания ярким желтовато-охристым цветом, является связующей массой зарослей строматопоройд и табулят. Через всю толщу проходят фации собственно литорали — приливо-отливной полосы, а также сублиторали и супралиторали [4]. Осадки этих фаций обычно богаты ползающим и зарывающимся бентосом, к которому принадлежат некоторые остракоды, гастроподы, пелещиподы, встречающиеся в ископаемом состоянии, а также организмы, не оставляющие после себя твердых частей, — морские черви и пр.

Процесс переработки илов населяющей их фауной рассмотрен во многих работах на современном и ископаемом материале [1,8,10,12,13]. Разрез на о. Долгом интересен прежде всего изменчивостью биогенных текстур в зависимости от фаций, которую можно охарактеризовать как пластичность формы следов воздействия организмов на осадки в изменяющихся динамических условиях седиментации.

В иловых осадках приливо-отливной полосы от тонкоплитковатых до листоватых, состоящих из тонкого переслаивания иловых, остракодовых, водорослево-сгустковых известняков и тонкокристаллического доломита, — текстура "ходов" представлена преимущественно кустистыми системами следов ползания на поверхностях наложения. Следы иногда покрыты черным налетом, отличаются четкостью и горизонтальной ориентировкой и сопровождаются сравнительно небольшими нарушениями слойчатой текстуры, выражающимися в основном в усложнении контактов слоев. Характер текстуры "ходов" в рассматриваемых осадках тесно связан с прерывистостью их накопления и их гетерогенностью, проявившейся в чередовании разновидностей осадков, как благоприятных для жизнедеятельности бентосных организмов, так и избегаемых ими.

В иных формах биотурбация проявилась в сублиторальных иловых осадках. Связь широко распространенной в них пятнистости с жизнедеятельностью организмов устанавливается по отдельным реликтам "ходов" с характерными формами и сопутствующим завихрением иловой массы и по соответствию пятен у кровли пластов следам "ходов" на поверхности напластования. Биотурбационная пятнистость распределяется, как правило, послойно, подчеркивая слоистую текстуру. Пятнистые текстуры различаются по ориентировке пятен — вертикальной и горизонтальной — и размерами (от десятка и более см до единиц и долей сантиметра). В известняках, отличающихся большей ролью скелетно-детритовых компонентов и более разнообразным комплексом фауны, биотурбация способствует развитию комковатых текстур.

Вертикальная пятнистость создается выделениями доломита или очагами перекристаллизации известковой массы, удлинёнными по нормали к наслоению. Пятна в идеальном случае имеют форму, близкую к сигаровидной; часто же они могут быть разнообразных форм, но удлинённых по высоте или с ярко выраженными вертикальными отростками. Размер пятен по высоте достигает 10–15 см. Такая крупная вертикальная пятнистость бывает приурочена к пластам доломит-известняка, выделяющимся повышенной мощностью на фоне смежных мелкослоистых пород. Доломит-известняки с вертикальной пятнистостью находятся обычно в довольно тесной ассоциации с известняками водорослевых покровов, строматолитами, седиментационными доломитами и входят обычно в небольшие (несколько метров), но четкие осадочные циклы. Непрерывность накопления осадка, формирующего пласты с вертикальной пятнистостью, и относительно высокая скорость седиментации являются важными факторами возникновения вертикальных "ходов" в илах, населенных зарывающимся бентосом. В [12] и ряде других исследований указывается на то, что вертикальные "ходы", в отличие от горизонтальных, распространены ближе к берегу. В силурийских отложениях о. Долгого вертикально-пятнистые доломит-известняки относятся скорее всего к фациям прибрежных углублений на месте небольших бухт или заливов.

Горизонтальная пятнистость выражается сериями более или менее лапчатых выделений доломита и участков перекристаллизованного известняка, в той или иной степени удлинёнными по наслоению. Она находит наиболее типичное

выражение в породах из мелкого переслаивания нескольких разновидностей илового осадка, когда одна из них представлена тонкокристаллическим доломитом. Он характеризуется слоистой текстурой, эрозийными контактами слоев, включениями относительно крупных скелетных остатков и интракластов, т. е. признаками активной динамической фазы седиментации. Тонкокристаллический доломит служит также связующей массой в биостромах из строматопоронидей и парастриатопор и остракодовых ракушняках, которые встречаются среди горизонтально-пятнистых доломит-известняков. По-видимому, происхождение тонкокристаллического доломита связано с магниезиально-карбонатной взвесью, распространявшейся с плащевыми течениями во время отливов после высоких приливов на карбонатно-иловые осушки. Горизонтально-пятнистые доломит-известняки входят в довольно растянутые (десятки метров) осадочные циклы и относятся к обстановкам относительно открытых участков прибрежного мелководья.

В условиях неустойчивого режима седиментации, характеризовавшегося в этих обстановках чередованием пассивных и активных динамических фаз, прерывисто протекала и жизнедеятельность бентоса, воздействие которого на осадки ограничивалось их поверхностным слоем. На биогенную деформацию осадков накладывается деформация гидродинамическая, связанная с течениями и игравшая все большую роль по мере того, как ослабевал принос осадочной взвеси плащевыми течениями и осадок становился все более однородным. В мелкослоистых иловых известняках, неустойчивость режима седиментации в которых проявилась в пластовой отдельности, пятнистость принимает характер разорванной полосчатости и штриховатости с бахромистыми очертаниями выделений доломита.

Известняки с пятнистостью, представленной выделениями доломита или перекристаллизованным карбонатом кальция, как правило, характеризуются микритовой или стуктовой структурами известняковой части пород и убогим или специфическим комплексом фауны, что является признаком более или менее значительного отклонения условий осадконакопления от нормально-морских. Подобные заключения делались раньше; так, в [9] указывается, что доломит по ходам илоедов развивается преимущественно в осадках приливно-отливной зоны.

Комковатые известняки, в которых биотурбация проявилась в интенсивном взрыхлении и растаскивании относительно плотных разновидностей осадка среди более глинистых и

пластичных, резко отличаются разнообразием остатков фауны (кораллы, строматопороидеи, брахиоподы, криноидеи и пр.) и ведущей ролью в составе породы скелетно-детритовых компонентов и относятся к фациям открытого шельфа. На поверхности таких известняков наблюдаются довольно грубые следы "ходов", иногда образующих плетёнки.

Из этого краткого обзора биогенных текстур в породах, относящихся к осадкам, населенным ползающим и зарывающимся бентосом, видно, как формы биогенной переработки илов связаны с положением фаций на профиле берег-море и отражают взаимодействие биологической активности и динамики осадочного процесса.

## 2

Отложения нижнего девона на юге Новой Земли, относящиеся к комплексу фаций карбонатно-иловых и рифовых отмелей [3,5], в меньшей степени, чем охарактеризованные выше литоральные и сублиторальные осадки, переработаны бентосом. Следы, оставленные им, часто представлены субвертикальными "норами". В толще первичных доломитов и остракодовых известняков горизонта губы Моржовой (фации иловых отмелей) "норы" приурочены к кровле пластов доломита, углубляются на 10-15 см и осложнены раздувами и искривлениями. В толще слоистых известняков с органогенными постройками вальневского горизонта "норы" часто связаны с пластами карбонатных песчаников.

Характерное проявление "нор" встречено в нижней части вальневского горизонта на о. Вальнева, где они приурочены к пластам карбонатного песчаника среди мелкослоистых зернисто-иловых, богатых фауной известняков, и в ассоциации с отдельными прослоями первичного доломита. В самом песчанике остатков фауны почти нет. С поверхности наслоения, припорошенной обохренным доломитом, он усеян сотами-отверстиями диаметром до 5 см, от которых до глубины 20-25 см уходят "норы", выполненные сильно обогащенным доломитом и рассеянной органикой осадком. "Норы" обладают неровными стенками, раздуваются и сужаются, сопровождаются субгоризонтальными отростками.

Карбонатные пески с "сотами" пескожилов встречаются в наше время на низких песчаных островах рифовых провинций, в частности в области Большого Барьерного рифа [6]. По-видимому, описанные выше карбонатные песчаники с

"сотами" также можно рассматривать как фацию низкого песчаного островка. Быстрый его намыв и субаэральное положение поверхности способствовали жизнедеятельности пескожилов до тех пор, пока песок не литифицировался или не был перекрыт новыми осадками. Следы "нор" не только помогают фациальному анализу: они расширяют наши представления о древних биоценозах, в которых имели место организмы, достаточно крупные (диаметр их тела измерялся в несколько см), но не оставившие после себя твердых частей.

### 3

При изучении опорного разреза нижнего девона на р.Тарее (Центральный Таймыр) внимание на себя обратили по-слойно расположенные сплетения иловых трубок диаметром до 1-2 см [3,7]. Они связаны с известняками верхней половины нижнедевонского разреза - серыми, мелкослоистыми, содержащими разнообразную морскую фауну и состоящими из смешанных в разных пропорциях иловой карбонатной массы и скелетно-детритового материала, в том числе остатков стилиолин, которые приобретают местами породообразующее значение. Известняки переслаиваются с зеленовато-серыми глинистыми сланцами, образуя с ними ряд осадочных циклов мощностью в несколько десятков метров.

Трубки тяготеют к основанию известняковых пачек, где порода часто носит мергелистый характер. Они выполнены иловым карбонатом и ведут себя как изначально более плотное образование, чем вмещающая масса, облегающая их, но тем не менее подвержены пластическим деформациям, искажающим округлые формы поперечных сечений. Трубки напоминают иногда изогнутые палки, в других случаях отличаются варьирующей формой; они образуют прихотливые сплетения, разнообразно ветвятся и могут быть также представлены своим ломом.

У трубок нет фоссилизированных стенок, и в этом отношении они идентичны "ходам". Именно так интерпретируются сходные с ними окаменелости типа талассиноидов - цилиндрические и ветвящиеся тела из биомикрита в облегающей их мергелистой массе, распространенные в мелководных карбонатных фациях мезозоя [11]. Эти "ходы" сообщают горцам пластов желваковую текстуру. Однако резкость, с которой трубки вычленяются из облегающей их массы, их выполнение иловым материалом, который мог транспортироваться во взве-

си и представляет более чистый от всяких примесей осадок, чем вмещающая масса, позволяют видеть в трубках образование, отличное от "ходов", как следов перемещения организмов. По-видимому, здесь имеют место остатки полых организмов, стлавшихся по дну и обладавших лишь органической тканью, исчезавшей вскоре после отмирания. Одним из факторов существования таких организмов была, возможно, своеобразная гидрохимическая среда в период смены глинистой седиментации накоплением известкового ила, когда возникали условия некоторой застойности вод. Осадки с иловыми трубками формировались скорее всего на пологом склоне морского бассейна окраинного типа, связанного с перикратонным прогибом.

### Л и т е р а т у р а

1. Корольюк И.К. Влияние некоторых организмов на текстуры и подвижность осадков. - В сб.: "Значение биосферы в геологических процессах". М., Госгеолтехиздат. (1962), с. 39-48.
2. Патрунов Д.К. Генетические типы нижнедевонских карбонатных пород и их распределение в разрезах на юге Новой Земли. - Тр. НИИГА, т. 157. Л., "Недра", (1968), с. 170-206.
3. Патрунов Д.К. Литологическое обоснование стратиграфического расчленения нижнедевонских отложений в тарейском опорном разрезе. - Уч. зап. НИИГА, палеонтол. и биостратигр., вып. 22, (1968), с. 36-43.
4. Патрунов Д.К. Литоральные фации силура и девона в районе Печорского моря и на Таймыре. - Бюлл. МОИП, отд. геол., № 6, (1972), с. 147-148.
5. Патрунов Д.К. Палеогеографические типы среднепалеозойских рифовых образований на северо-восточной периферии древней Русской платформы. - В сб.: "Литология и палеогеогр. биогермн. массивов". М., "Наука", (1975), с. 73-85.
6. Равикович А.И. Морфология современных рифов и экология их строителей и других обитателей. - В сб.: "Ископаемые рифы и методика их изучения". Свердловск, (1968), с. 5-17.
7. Черкесова С.Р., Патрунов Д.К. и др. Тарейский нижнедевонский опорный разрез. - Уч. зап. НИИГА, палеонтол. и биостратигр., вып. 22. Л., (1968), с. 5-35.

8. Carriker M.R. Jochelson E.L. Recent gastropod borehold and ordovician cylindrical borings. „U.S. Geol. Surv., Prof. Paper“, 593-B, (1968), 23p.
9. Cook H.E. Miete platform evolution and relation to overlying bank („reef“) localisation, Upper Devonian, Alberta. „Bull. Canad. Petrol. Geol.“, v. 20, N3, (1972), p. 375-411.
10. Cullen D. J. Bioturbation of superficial marine sediments by interstitial meiobenthos. „Nature“, v. 242, N 5396, (1973), p. 323-324.
11. Fursich Fr. T. Fossil-Diagenese, Nr. 2; Thalassinoides and limestone in the Corralian Beds (Upper Jurassic) of Southern England. „Neues Jahrb. Geol. and Palaeontol. Monatsh.“, N 3, (1973), p. 136-158.
12. Rhoads D. C. Biogenic reworking of intertidal and subtidal sediments in Barnstable Harbor and Buzzards Bay, Massachusetts. „J. Geol.“, v. 75, N 4, (1967), p. 461-476.
13. Winder C. G. Carbonate diagenesis by burrowing organisms. „Internat. Geol. Congr. Rept. 23-rd Sess. Czechosl., Proc. Sec. 8“, Prague, (1968), p. 173-183.

УДК 58.017:575.321:576.12

Л.И.Х о з а ц к и й, Л.Я.Б о р к и н

#### ПРЕАДАПТАЦИЯ КАК ЭТАП ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА

В ходе исторического развития организмов проявляется определенная последовательность смены одних адаптивных форм другими, что обусловлено закономерным процессом филогенетического преобразования отдельных приспособлений. Соответственно каждый вид характеризуется свойственными именно ему, специфическими приспособительными признаками, которым у предыдущей в истории данной филогенетической ветви видовой формы предшествовали другие приспособления. Это известное положение и определяет эволюцию как процесс приспособительный. Иначе можно сказать, что эволюция видов выражается в историческом преобразовании их адаптаций. В связи с этим любая адаптация тех или иных организмов может быть правильно понята лишь в свете ее истории, ибо в при-

роде каждый объект, любой признак так или иначе связан с другими в бесконечной цепи исторически взаимообусловленных состояний и явлений.

К самому понятию об адаптации необходимо подходить дифференцированно, принимая во внимание, что: 1) адаптация представляет собой основной механизм эволюции как процесс приспособления организмов в их индивидуальном и историческом развитии, 2) адаптация в каждом случае есть определенное состояние приспособленности организма к тем или иным условиям исторически изменяющейся среды, и в этом смысле каждая адаптация относительна, 3) адаптация как определенный комплекс признаков и свойств, выработанных эволюцией, выражает специфическую для каждого организма его морфофункциональную и экологическую сущность, обусловленную специальным характером приспособления к среде, в таком смысле каждая адаптация конкретна.

Историческое понимание природы отдельных конкретных адаптаций (т. е. специальных приспособлений) приводит с неизбежностью к установлению того, что каждой такой адаптации в эволюции предшествовало то или иное, но совершенно определенное приспособительное состояние, которое закономерно и обусловило возникновение и формирование данной адаптации. Конкретные особенности организма, которые соответствуют этим предшествующим состояниям, могут рассматриваться как преадаптации. В таком случае для каждой отдельно взятой адаптации предвещающая ее преадаптация в ретроспективном аспекте должна расцениваться как эволюционный этап предьстории данной адаптации.

Представление о преадаптации, или предварительном приспособлении организма, было выдвинуто впервые в 1911 г. французским эволюционистом Л.Кено [25]. Это понятие было предложено им с целью объяснения сущности процесса возникновения адаптаций. Под преадаптацией он понимал наличие безразличных или полуполезных особенностей вида, благодаря которым он может покинуть свои привычные места обитания и перейти в новые, если они для него окажутся пригодными [10,25,26,27]. Теория преадаптаций получила затем широкое распространение, но одновременно вызвала и значительную критику, главным образом со стороны последователей дарвинистов, ибо она приводила к отрицанию значения естественного отбора. Более того, попытки толковать смысл преадаптаций в духе представлений о существующей якобы в природе какой-то предопределенности развития

(считалось, что преадаптация, еще не играя определенной функциональной роли, заранее как бы предуготовлена к ней) приобретали порой явно телеологический характер, что заставляло биологов-материалистов решительно отвергать данное понятие, а заодно и самый термин "преадаптация".

В последнее время теория преадаптации вновь обратила на себя внимание, и оказалось, что ей может быть придан вполне материалистический смысл, согласующийся с дарвинистическими представлениями о закономерностях эволюции. Было опубликовано несколько очерков истории этой проблемы [2,3,4,8,24,32]. Появилось значительное количество исследований, в которых значение преадаптации специально рассматривается в разных аспектах. Наибольшее внимание, естественно, уделяется определению их роли в эволюционном процессе в связи с разными направлениями адаптивной радиации [21,32,33,34]. Анализируются преадаптационные механизмы с генетических позиций [28]. Во многих случаях определение роли преадаптаций проводится в плане выяснения их места в ходе филогенетических функциональных преобразований организации, расширения действия старых функциональных приспособлений и смены их новыми [8,29]. Затрагивался даже вопрос о роли преадаптаций в расселении организмов [17]. Весьма важными следует также считать попытки оценить значение преадаптаций в рамках основных положений современной систематики [35]. В ряде работ на конкретном материале прослеживается путь преобразования отдельных преадаптаций некоторых организмов в их адаптации к новым условиям существования [23].

Идея предварительной приспособленности получила, что совершенно естественно, немалое признание и у некоторых палеонтологов, в частности поддерживалась с разных позиций Н.Н.Яковлевым [20] и Д.Н.Соболевым [14]. Своим современным возрождением теория преадаптации обязана главным образом крупному американскому палеонтологу и эволюционисту Дж. Г. Симпсону [13]. Понятие преадаптации в настоящее время достаточно широко используется и обсуждается не только в специальных теоретических исследованиях, но также и на страницах учебных руководств, популярных брошюр, затрагивающих эволюционные проблемы, наконец, оно нашло теперь и значительный отклик в исследованиях по вопросам философии и методологии биологии [3,4,7,16,30,32].

Учение о преадаптациях привлекает широкое внимание прежде всего тем, что оно по своему содержанию согласуется с решением одной из главных задач современного эволюционизма — объяснением происхождения адаптаций. В соответствии с отмеченным уже историзмом адаптаций раскрывается и значение преадаптаций.

Изучение истории разных адаптаций убеждает в том, что каждой из них предшествовало вполне определенное состояние морфофункциональной целостности организма, которое только и могло обусловить формирование данной адаптации. Иначе говоря, любое конкретное приспособление так или иначе исторически было преадаптировано. Действительно, никакая адаптация не может возникнуть на "пустом месте". В процессе исторической смены приспособительных состояний и особенностей организма последние качественно преобразуются и закономерно последовательно замещают друг друга.

Необходимая обусловленность появления всякой новой адаптации определенным предшествующим состоянием организации обнаруживается в любом случае, и задачей эволюциониста-филогенетика является обнаружение этой преемственной связи нового со старым. Примеров можно привести сколько угодно, и здесь особое значение приобретает в первую очередь весьма убедительный палеонтологический материал.

Так, передние конечности предков птиц смогли преобразоваться в крылья только потому, что на соответствующей эволюционной стадии они освободились от старой функции поддержания туловища. Перейдя к бипедальному движению, псевдозуухии использовали свои передние конечности в качестве хватательных органов, однако именно возникшая известная свобода этих конечностей оказалась необходимой предпосылкой и возможностью дальнейшего преобразования их в крылья. На этом примере видно, что такая рукоподобная конечность была совершенно необходимой стадией развития на пути образования крыла. Однако еще более общей основой для этого оказалась нога. Таким образом, преадаптивные состояния и особенности в ходе эволюции оказываются на разных уровнях по отношению к будущей адаптации. Применительно к исторической судьбе крыла передняя нога явилась обязательной преадаптацией, так сказать, отдаленного значения, а свободная передняя конечность — непосредственной его преадаптивной стадией.

Важно подчеркнуть, что по сравнению с теми или иными адаптациями предшествовавшие им преадаптации характеризуются обычно совершенно иным функциональным назначением. Интересный пример в этом отношении представляет эволюция так называемого вторичного твердого нёба, формировавшегося на пути от звероподобных к млекопитающим, у которых оно наиболее полно разделяет ранее общую пасть на собственно ротовую полость и носо-глоточный канал, что обеспечило возможность пережевывания пищи без задержки дыхания. Естественно, что сразу такое сложное сооружение возникнуть не могло и ему предшествовало, очевидно, мягкое вторичное нёбо, в которое позже вращались соответствующие кости. Однако до образования целостной костной платформы постепенно разраставшиеся отдельные ее элементы не могли обеспечивать функцию разделения пасти. Естественно, что только с телеологических позиций можно было бы говорить, что эти кости особым образом формировались в соответствии с "предначертанием" образовать в будущем полезное устройство. На самом же деле эти первичные неполные разрастания челюстных и нёбных костей служили укреплением зубов, челюстного аппарата и лишь впоследствии природа использовала их в качестве подходящей преадаптации для сооружения целостного вторичного костного нёба [15]. Известно также, что в процессе эволюции тех же звероподобных изменение строения нижней челюсти привело к редукции постдентальных элементов и некоторые из них, освободившись от старой функции, явились преадаптивной основой для образования совершенно нового аппарата слуховых косточек.

Особенно ярко обрисовывается значение преадаптаций в случаях перехода организмов в процессе эволюции в новую экологическую зону. Ясно, что такой переход должен быть как-то подготовлен, иначе он не произойдет. Причем организм должен иметь такие особенности, которые позволят ему не только выйти из старой зоны жизни, но и закрепиться в новой, т. е. он должен быть в достаточной мере преадаптирован к новой экологической обстановке. Так, кистеперые рыбы смогли дать начало выходу на сушу их потомков — амфибий лишь в связи с возникновением уже у этих рыб ногообразных плавников и легких. Однако и здесь совершенно неправильно было бы искать какое-то предопределение лишь будущего использования данных органов в наземной среде. Особые плавники кистеперых развились в ка-

честве приспособления для передвижения по дну водоемов, а легкие использовались в воде, при дефиците кислорода в ней, что позволяло им, поднимаясь к поверхности воды, дышать атмосферным кислородом. На этом примере видно, что в эволюционном развитии (в данном случае от класса рыб к классу земноводных) одни адаптивные особенности — плавники рыб — перестраивались в определенном направлении и оказывались далее преадаптивными для формирования ног наземных позвоночных, а другие — легкие, — появившись в одной среде, несколько изменяясь далее, не сохраняя основную функцию, "пригодились" в другой жизненной обстановке. Однако и в этом случае, легкие рыб уместно рассматривать в качестве преадаптации легких наземных позвоночных. Характер соотношения преадаптаций с адаптациями и уровень соответствия между ними бывают, следовательно, весьма разными.

Резюмируя сказанное, можно констатировать необходимый характер соотношения в процессе эволюции между адаптациями с преадаптациями. Каждой адаптации в процессе ее исторического развития предшествовала определенная преадаптация, которая и обусловила ее появление. Совершенно правы поэтому некоторые эволюционисты, которые заявляют, что нет адаптации без преадаптации [13,21,22,24]!

По отношению к каждой адаптации предшествовавшие ей преадаптации в свою очередь, как это уже было показано, могли быть специальными, но иными приспособлениями, т.е. адаптациями своего, особого назначения. Однако адаптации могут формироваться в определенной превентивной адаптивной ситуации и на основе использования эволюцией какого-то комплекса признаков, нейтральных для организма, а по отношению к возникающей адаптации в достаточной мере случайных. К этому надо добавить, что большинство адаптаций помимо главной функции наделены и побочными, за счет которых и может наметиться выход в направлении образования (на такой преадаптивной основе) новых адаптаций [18,22].

Необходимо сказать, что представление о преадаптациях как о комплексе признаков, случайных или нейтральных для организма [10 и др.], нуждается в серьезной оговорке. Бесспорно, что в ряде случаев в роли преадаптивных могли оказываться именно такие признаки, однако общее значение их в эволюционном процессе невелико. Нужно помнить о том, что эволюция — это процесс приспособительный, и главные признаки, с которыми эволюция "имеет дело", адаптив-

ные, именно они и являются настоящими видовыми признаками, как это убедительно показано в [9]. Представлять себе суть дела так, что все адаптивные признаки возникают лишь на основе случайных для организма, малозначачих для него особенностей, неправильно.

Говоря о разнокачественности преадаптаций, следует вспомнить, что сами адаптации, как это хорошо известно, весьма неравноценны прежде всего по своей эффективности. Это важное обстоятельство получило яркое отражение в представлениях В.О.Ковалевского об адаптивных и инадаптивных признаках (отметим, кстати, что все эти признаки — адаптивные, что понимал, разумеется, и сам В.О.Ковалевский, поэтому разграничивать их лучше под наименованиями: эуадаптивные и инадаптивные). И.А.Ефремов [5] хорошо показал, что обе эти категории признаков принципиально равноценны, хотя, конечно, и разнокачественны. Можно высказать предположение, что разные по качественному достоинству преадаптации приводят к выработке в ходе эволюционных преобразований и неравноценных адаптаций. Собственно, уже в этом можно видеть, что ничего "предопределенного" в существе преадаптаций нет и не может быть. Если бы предопределение в действительности имело место, то эволюция всегда могла бы творить сразу самое совершенное...

Продолжая сопоставление адаптаций с преадаптациями, можно отметить, что и адаптивные, и преадаптивные особенности могут рассматриваться как структурные, функциональные, экологические. При освоении новой среды организм должен обладать комплексной преадаптацией, характеризующейся преадаптивным состоянием морфологических, физиологических, экологических особенностей и соответствующих черт поведения. Именно такая целостная система всеобщих признаков, скоррелированных в едином континууме, и обеспечивает выход на новый эволюционный уровень [8].

Эволюция — процесс направленный, поэтому и переход от преадаптаций к адаптациям характеризуется закономерной последовательностью. Предшествующая история любого таксона всегда в значительной мере определяет возможности дальнейшей эволюции [12,16]. Эта направленность, преемственность, закономерная последовательность эволюционного процесса определяет, как было сказано, и особое, не случайное, а именно необходимое значение преадаптаций. В то же время само представление о каждой конкретной преадап-

тации устанавливается лишь ретроспективно, и оценить роль преадаптаций, выявить их можно лишь на основе исторического подхода к анализу летописи эволюции, т. е. опираясь в значительной мере на палеонтологический материал. Вот почему сейчас именно палеонтологи все чаще обращаются к понятию о преадаптациях [31].

Рассматривая место и роль каждой преадаптации в любом эволюционном ряду, мы приходим к заключению о том, что преадаптация представляет собой важный этап исторического развития организмов. Этапы существования преадаптаций и преобразования их в адаптации неразрывно и причинно связаны с этапами истории среды, в условиях которой развиваются организмы. Не случайно, что в последнее время палеонтологи и геологи также приступили к разработке теоретических представлений о стадийности эволюции, о этапности развития организмов, что важно и для углубленного понимания вопросов стратиграфии, как это показано, в частности, в [6]. Соответственно этому рассматриваемые здесь моменты адаптивного развития организмов могут быть приурочены в основном к микро- и мезоэтапам геологических событий применительно к предложенной в [11] классификации этапов развития.

#### Л и т е р а т у р а

1. Берг Л.С. Номогенез или эволюция на основе закономерностей. - Тр. Географ. ин-та АН СССР, т. 1. Л., (1922), 306 с.
2. Боркия Л.Я. Теория преадаптации. - Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 77-80, вып. 1, (1977), с. 160-166.
3. Георгиевский А.Б. Историко-критический анализ преадаптационизма. - В сб.: "Из истории биологии", вып. 3. М., "Наука", (1971), с. 104-123.
4. Георгиевский А.Б. Проблема преадаптации. Историко-критическое исследование. Л., "Наука", (1974), 147 с.
5. Ефремов И.А. Некоторые соображения о биологических основах палеозоологии. - В сб.: "Сорок лет советской палеонтологии". - Тр. 1У сессии Всес. палеонтол. об-ва. М., (1961), с. 198-210.
6. Жамойда А.И. Состояние и основные задачи стратиграфических исследований в СССР. - В кн.: "Геологическое строение СССР", т. 1, Стратиграфия, М., "Недра", (1968), с. 650-663.

7. Иорданский Н.Н. Современная теория эволюции. М., Изд-во об-ва "Знание", (1973), 47 с.
8. Иорданский Н.Н. Теория преадаптации и ее значение для понимания расширения и смены функций органов в эволюции. - Сб. "Некоторые проблемы теории эволюции", т. 7, сер. биол., вып. 2, (1973), с. 11-29.
9. Кашкаров Д.Н. Адаптивна ли эволюция и что такое видовые признаки? - Зоол. ж., т. 18, вып. 4, (1939), с. 612-630.
10. Кено Л. Теория предварительной приспособленности. "Природа" (ноябрь). М., (1914), с. 1291-1304.
11. Куликов М.В. О термине "этапы развития". - Палеонтологический сборник, № 12, вып. 1-2, Львов, (1975), с. 19-21.
12. Оленов Ю.М. О влиянии предшествующей истории вида на его дальнейшее развитие. - Докл. АН СССР, т. 31, № 2, (1941), с. 157-160.
13. Симпсон Дж.Г. Темпы и формы эволюции. М., ИЛ, (1948), 358 с.
14. Соболев Д.Н. Начало исторической биогенетики. Киев, (1924), 203 с.
15. Татаринов Л.П. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. М., "Наука", (1976), 258 с.
16. Хозацкий Л.И. О некоторых сторонах направленности эволюции. - В сб.: "Некоторые философские вопросы современного естествознания", вып. 1. Изд. Ленингр. ун-та, (1973), с. 109-122.
17. Хозацкий Л.И., Боркин Л.Я. Роль преадаптаций в эволюции и расселении организмов. - Тез. докл. ХУП сессии Всес. палеонтол. об-ва. Л., "Недра", (1971), с. 98-100.
18. Шварц С.С. Эволюционная экология животных. Экологические механизмы эволюционного процесса. - Тр. Ин-та экологии раст. и животн. Урал. фил. АН СССР, вып. 65. Свердловск, (1969), 199 с.
19. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М.-Л., Изд-во АН СССР, (1940), 231 с.
20. Яковлев Н.Н. Вымирание животных и растений и его причины по данным геологии. - Изв. Геол. ком., т. 41, № 1, (1922), с. 17-31.
21. Bock W. J. Preadaptation and multiple evolutionary pathways. *Evolution*, vol. XII, N 2, (1959), p. 194-211.
22. Bock W. J. The role of adaptive mechanisms in the origin of higher levels of organisation. *System. Zool.*, vol. 14, N 4, (1965), p. 272-287.

23. Bott R. Präadaptation, Evolution und Besiedlungsgeschichte der Süßwasserkrabben der Erde. Natur und Museum, 99, (1969), S. 266-275.
24. Carter G.S. Animal evolution. III. Pre-adaptation. London, (1951), p. 269-290.
25. Cuénot L. La gènesedes espèces animales. 3éd. Paris, 1932 (1éd., 1911).
26. Cuénot L. La théorie de la préadaptation. Scientia, 8° année, 16, (1914), p. 60-73.
27. Cuénot L. L'adaptation. Paris, (1925), p. 1-420.
28. Kosswig C. Über präadaptive Mechanismen in der Evolution vom Gesichtspunkt der Genetik. Zool. Anz., Bd. 169, H. 1-2, (1962), S. 4-14.
29. Kummer B. Funktionelle Anpassung und Präadaptation. Zool. Anz., Bd. 169, H. 1-2, (1962), S. 50-67.
30. Mayr E. The emergence of evolutionary novelties. In: „Evolution after Darwin“, vol. I, The evolution of life. Chicago, (1960), p. 349-380.
31. Müller A.H. Lehrbuch der Paläozoologie. Bd. I. Allgemeine Grundlagen. Jena, (1957), S. 322.
32. Osche G. Das Praeadaptationsphänomen und seine Bedeutung für die Evolution. Zool. Anz., Bd. 169, H. 1-2, (1962), S. 14-49.
33. Parr A.E. Adaptiogenese und Phylogenese; zur Analyse von Anpassungserscheinungen und ihrer Entstehung. Abh.theor. organ. Entwickl., 1. Berlin, (1926), S. 1-60.
34. Remane A. Gedanken zum Problem: Homologie und Analogie, Praeadaptation und Parallelität. Zool. Anz., Bd. 166, H. 9-12, (1961), S. 447-465.
35. Röhrs M. Moderne Systematik und Praeadaptation. Zool. Anz., Bd. 169, H. 1-2, (1962), S. 77-78.

УДК 56.016:551.763.3/781 (574)

Ю.Г.Цеховский

СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ  
И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ИСКОПАЕМЫХ  
ПОЧВАХ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ - ПАЛЕОЦЕНОВОЙ  
САВАННЫ КАЗАХСТАНА

В разновозрастных континентальных отложениях северозайсанской свиты Восточного Казахстана и аркалыкской свиты

Центрального Казахстана установлено многократное появление горизонтов пестроокрашенных пород — ископаемых почв [2,10,11]. Известно, что главные текстурно-структурные особенности почв формируются в результате активного взаимодействия растительных и животных организмов с материнской породой. Поэтому и в древних почвах наблюдаются многочисленные следы жизнедеятельности различных организмов. Строение почвы, а также заселяющие ее комплексы фауны и флоры тесно связаны с климатическими и ландшафтными особенностями региона.

В раннем кайнозое районы Центрального и Восточного Казахстана располагались в зоне жаркого субтропического климата. Результаты исследований [4,7,9,10], позволяют считать, что здесь простиралась саванна. В последней и более засушливые открытые травянистые пространства сочетались с увлажненными участками, заросшими лесной, либо лугово-болотной растительностью.

Проведенные нами литолого-фациальные исследования верхнемеловых-нижнепалеогеновых отложений позволяют наметить в Центральном и Восточном Казахстане две ландшафтно-климатические подзоны — южную и северную.

Южная подзона располагалась в самой южной части области гумидного климата на границе с аридной зоной. В условиях переменного-влажного климата периоды увлажнения чередовались в ней с длительными периодами засух. Данная подзона включала районы Северного Приизаясья, Южного и Рудного Алтая, Причингизья, Семипалатинского Прииртышья. На всей этой территории накапливались континентальные осадки: каолиновые глины с линзами кварцевых песков, часто сильно окремненные [10]. В ископаемых почвах подзоны происходило накопление каолинита, формировались гематитовые, кремнистые стяжения и конкреции. В южной части Центрального Казахстана (район Джекказганской впадины) возрастным и литологическим аналогом данных отложений, видимо, являются кремнисто-железисто-каолиновые осадки сарысуйской свиты [6].

В самой южной части подзоны периоды засух преобладали над периодами увлажнений. Поэтому здесь все большее развитие получают полуаридные парагенезисы пород с монтмориллонитовыми ископаемыми почвами, в которых местами формировались кремнистые, известковистые, иногда гипсовые корки и конкреции и сокращалось количество сгустков гематита.

Северная подзона включала более увлажненные северные районы Центрального Казахстана, где сокращалась интенсивность окремнения пород и формировались гиббсит-каолинитовые осадки аркалыкской свиты, а в ископаемых почвах наряду с накоплением каолинита происходила концентрация гематита и гиббсита. Вероятно, данная подзона прослеживалась на восток — в районы Енисейского края и на запад — в Южное Приуралье, где в поздне меловое-раннепалеогеновое время, так же как и в Центральном Казахстане, формировались месторождения бокситов. В северной подзоне вследствие увеличения длительности периодов увлажнения в латеритных корах выветривания и латеритных почвах происходило накопление гиббсита и гематита. Наиболее часто древние палеопочвы характеризуемой эпохи представлены горизонтами пестроокрашенных глин, обычно содержащих в верхней части горизонты более крепких пород с гематитовыми, кремнисто-гематитовыми, кремнисто-известковистыми либо гематит-гиббситовыми конкрециями. Сливаясь одна с другой, данные конкреции иногда образуют пласты, представляющие собой элювиальные корки. Суммарная мощность всех зон почвенных профилей изменяется от 0,15 — 0,2 м, достигая 4—5 м.

При изучении характеризуемых ископаемых почв были отмечены остатки различных организмов либо следы их жизнедеятельности.

1. Обрывки минерализованного растительного детрита или корешки растений, замещенные гетитом или гематитом, местами кремнеземом. Подобные образования встречаются как в северозайсанской, так и в аркалыкской свитах. В последней в фоссилизированных корешках и обрывках растений наряду с гематитом часто присутствует гиббсит.

2. Следы древних корней растений в форме вертикальных трубообразных пятен каналов обеления (диаметром от 3 до 5 см), часто раздвигающиеся и сужающиеся к основанию профилей, наблюдаются в более ожелезненных автоморфных почвах. В горизонтальном сечении форма этих каналов округлая либо эллипсоидная. Происхождение данных пятен обеления связано с вертикальной циркулирующей почвенных растворов по каналам, возникшим на месте разложившихся растений.

3. Следы деятельности насекомых, термитов либо червей в форме сложнопересекающихся каналов обеления диаметром до 5—10 мм. Эти каналы заполнены глинистым или глинисто-гиббситовым веществом окружающих пород, часто более обеленные, чем вмещающие отложения, вследствие циркуляции по каналам почвенных вод.

4. Эллипсоидные и округлые микрокомочки копрогенного происхождения встречаются в шлифах из различных типов почв. Их состав целиком зависит от состава пород, слагающих почву. В кремнистых и кремнисто-известковистых элювиальных профилях Южного Призайсая представлены опаловые, реже известковистые копролиты.

В палеопочвах северозайсанской свиты Северного Призайсая состав копрогенных комочков становится кремнисто-каолиновым либо каолиновым. Наконец, в латеритных почвах аркалыкской свиты Центрального Казахстана установлены гиббсит-каолиновые или каолиновые копролиты. Диаметр характеризуемых копрогенных форм обычно не превышает 1-1,5 мм.

В кремнисто-известковистых почвенных профилях северозайсанской свиты встречены большие по размеру округлые комочки, вероятно копрогенного происхождения, диаметром 5-8 мм. Они связаны с жизнедеятельностью более крупных животных, обитавших в древней почве.

5. В шлифах из почвенных пятен-конкреций, обогащенных гидроокислами железа, очень часто фиксируются точечные либо ветвистоузелковые выделения гематита, своей формой напоминающие колонии железистых бактерий. Доказана важная роль микрофлоры в образовании красных пятен конкреции аллювиальных горизонтов современных почв [1,12]. Установлено, что в современных тропических почвах и корах выветривания широко развит процесс формирования бактериального ферригидрита, который самопроизвольно переходит в гематит. Частая встречаемость выделений гематита, напоминающего колонияльные постройки бактерий, позволяет предполагать проявление в широком масштабе данного процесса в позднемеловых палеоценовых элювиальных горизонтах Казахстана.

6. Остатки кремнистых клеток древних растений - фитолиты, напоминающие современные [3], часто присутствуют в верхних горизонтах палеопочв северозайсанской свиты Восточного Казахстана. Здесь же отмечены разнообразные по форме округлые либо шипастые кремнистые частички, напоминающие споры грибков [5], замещенные опалом.

Среди них установлены псевдоморфозы опала по пыльце растений [7]. Л.Н.Ржаникова [7] отмечает, что при минерализации пыльцевых зерен часто хорошо сохраняются их внешняя форма и основные особенности внутреннего строения, позволяющие проводить диагностику зерен так же, как и обычной пыльцы.

Воздействие растительных и животных организмов на минеральную часть породы резко усиливало процессы ее механического и химического выветривания. Проникновение в материнскую породу корешков растений, червей, насекомых, животных, приводило к нарушению первичной горизонтальной слоистости, появлению каналов либо трещин, или пустот и пор, имеющих преимущественно вертикальную либо наклонную ориентировку и секущих первичную слоистость. В дальнейшем именно они служили главными путями циркуляции почвенных вод. В одних участках почвы по этим трещинкам и каналам осуществлялись вынос гидроокислов железа и обеление породы, в других, наоборот, концентрировались аутигенные минералы, заполнявшие трещинки либо образующие конкреции. Поэтому присутствие среди слоистых погребенных пород горизонтов с трубообразными каналами обеления и вертикальными пятнами – прожилками гематита, опала, гиббсита – может служить важным признаком жизнедеятельности древних почвенных организмов. Обязательным условием существования последних является появление в верхних горизонтах почвы комковатых макро- и микроструктур, а также сетчатых прожилков гематита местами с опалом и гиббситом.

Поступление в почвенные воды продуктов жизнедеятельности либо продуктов распада почвенных организмов резко интенсифицировало скорость природных реакций и способствовало перемещению в профиле ряда компонентов, как, например, железа, кремнезема, глинозема и др. В отложениях северозайсанской свиты именно почвенные воды способствовали коррозии терригенных зерен кварца, преобразованию монтмориллонита и гидрослюды в каолинит, возникновению алюминиевых монтмориллонитов из железистых монтмориллонитов, аморфизации каолинита. Проведенные нами исследования латеритных почв аркалыкской свиты свидетельствуют о широко развитом в них процессе разрушения такого устойчивого минерала, каким является каолинит. Поэтому с древними ископаемыми почвами связаны [10,11] промышленные скопления таких компонентов, как бентонитовые и огнеупорные глины,

а в элювиальных осадках аркалыкской свиты установлены рудные концентрации гиббсита. Возникновение данных рудных залежей было возможно лишь в результате воздействия на исходную породу почвенных процессов, скорость и направленность которых во многом определяются взаимодействием с породой вмещающих органических остатков или продуктов их разложения.

### Л и т е р а т у р а

1. Аристовская Т.В. Микробиология подзолистых почв. М.-Л., "Наука", (1965), 187 с.
2. Ерофеев В.С. Геологическая история южной периферии Алтая в палеогене и неогене. Алма-Ата, "Наука", (1969), 165 с.
3. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Минералогические исследования в почвоведении. М., Изд-во АН СССР, (1962), 206 с.
4. Пономаренко З.К. Палеоклиматические условия образования бокситов Казахстана. - В кн.: "Генезис бокситов". М., "Наука", (1963), с. 186-192.
5. Попов Э.В. Микроскопические грибы как объект палеонтологических исследований. - В кн.: "Микология и фитопатология", т. 1, М., "Наука", (1967), с. 158-163.
6. Разумова В.Н. Меловые и третичные формации западной части Центрального и Южного Казахстана. - Тр. ГИН АН СССР, вып. 40, (1961), 226 с.
7. Ржаникова Л.Н. Палинологическая характеристика палеогена и неогена Зайсанской впадины. Алма-Ата, "Наука", (1968), 222 с.
8. Ржаникова Л.Н. Ископаемые псевдоморфозы по спорам и пыльце и их практическое значение. - В сб.: "Методические вопросы палинологии". М., "Наука", (1973), с. 139-142.
9. Сеницын В.М. Палеогеография Азии. М., Изд-во АН СССР, (1962), 268 с.
10. Цеховский Ю.Г. Литогенез континентальной пестроцветной кремнисто-гетит-каолиновой формации. - Тр. ГИН АН СССР, вып. 242, (1973), с. 175.
11. Цеховский Ю.Г., Градусов Б.П., Чижикова Н.П. Процессы минералообразования в профилях почвообразования и выветривания позднемеловой-палеоценовой палеосаванны Восточного Казахстана. - "Литология и полезные ископаемые", № 2, (1973), с. 50-67.

12. Чухров Ф.В. Климатические факторы и образование окислов железа в зоне гипергенеза. В кн.: "Гипергенные окислы железа". М., "Наука", (1975), с. 141-153.

УДК 56.016:551.761/762 (477.9)

А.И.Ш а л и м о в

СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМОВ  
В ТЕРРИГЕННОМ ФЛИШЕ ТАВРИЧЕСКОЙ СЕРИИ  
(ГОРНЫЙ КРЫМ) И ИХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ

Таврическая серия (верхний триас – нижняя юра), широко распространенная в горном Крыму, представляет собой типичный терригенный флиш [5,6], обычно трехкомпонентный (песчаник – алевролит–аргиллит), реже двухкомпонентный (алевролит–аргиллит). В [7] выделены для таврической серии четыре группы текстурных флишевых знаков, среди которых важнейшую роль играют биоглифы – следы жизнедеятельности различных организмов, сохраняющиеся в виде негативных отпечатков на подошве зернистых компонентов многих флишевых ритмов.

Обилие биоглифов свидетельствует о богатстве и относительном разнообразии форм жизни на дне флишевого трога в отрезки времени, соответствующие накоплению илистого материала, венчающего флишевые ритмы. С другой стороны, в зернистых компонентах ритмов следы жизни являются гораздо более редкими и фрагментарными. В песчаниках, с которых обычно начинается флишевый ритм, присутствует растительный детрит, иногда обугленный, изредка встречаются мелкие отпечатки обломков раковин груборебристых пеллеципод. Как уже отмечалось в [5], это различное проявление следов жизни в зернистых и илистых осадках, составляющих флишевый ритм, подчеркивает генетическую противоречивость флиша.

В настоящее время большинство исследователей флиша связывают биоглифы с формированием илистого осадка, венчающего ритм [1,3,6]. Механоглифы же, часто эродирующие, стирающие, а иногда полностью уничтожающие следы жизни,

существовавшей на дне, как правило, генетически связаны с началом отложения песчаника, следующего вверх по разрезу ритма. Именно поэтому механоглифы обычно располагаются на подошве ритмов с крупно- и среднезернистыми песчаниками в основании, и чем грубее материал в основании ритма, тем грубее скульптура механоглифов.

Широкое развитие механоглифов в некоторых пачках песчаникового флиша при почти полном отсутствии биоглифов отнюдь не свидетельствует о бедности жизни в этот период развития флишевого трога. Жизнь существовала во время накопления илистых компонентов ритмов, но ее следы уничтожались перед началом отложения песка за счет эрозии верхней части илистого слоя дна придонным потоком, транспортировавшим песчаный материал [5].

Необходимо подчеркнуть, что эта эрозия для флиша таврической серии очень невелика и обычно измеряется миллиметрами или первыми сантиметрами; кроме того, она не повсеместна и чаще ограничивается отдельными зонами, простирающие которых более или менее совпадает с направлением линейных механоглифов. На подошве одного и того же хорошо обнаженного ритма удастся наблюдать чередование участков, где биоглифы сохранились, с участками, где они частично или полностью "замещены" механоглифами.

Следы жизни, по-видимому, формируются непрерывно в течение довольно длительного времени в ходе накопления илистой части ритма. Те же из них, которые в дальнейшем "увековечиваются" в виде негативных отпечатков — биоглифов, были образованы незадолго до начала отложения песчаного материала следующего ритма. Во флише таврической серии следы жизни представлены тремя основными группами знаков:

- 1) следы перемещения ("хождения") червей, гастропод и других животных;
- 2) следы обитания (отпечатки нор, мест питания, пребывания);
- 3) следы, связанные с процессом размножения (отпечатки *Paleodictyon*, *Agnodipodas*).

1. С л е д ы п е р е м е щ е н и я. Наиболее распространенными среди них являются следы ползания различных червей. Они представлены валиками разной ширины (от долей мм до 5-6 мм), высота их редко превышает 1-2 мм. В плане они образуют сложный рисунок в виде извилистых линий, петель, сигмоид, иногда отстоящих друг от друга на значительные расстояния, иногда сближенных, но очень редко пересе-

кающихся. Длина отдельных следов в плане может достигать десятков сантиметров.

Морфологически сходные следы, но представленные валиками гораздо большего размера (ширина около 20 мм, высота до 6–8 мм), скорее всего были оставлены не червями, а какими-то более крупными обитателями дна, может быть, позвоночными.

Подобный крупный след ползания сохранился на подошве пласта крупнозернистого песчаника в тонкоритмичном трехкомпонентном флише лейаса в верховьях р. Альма (в окрестностях бывш. селения Дровянка). Этот след с шириной валика 22 мм и длиной в несколько метров, по-видимому, был оставлен каким-то донным животным "змеевидного" облика. Интересно, что это единственный биоглиф, хорошо сохранившийся на нижней поверхности песчаника данного ритма. Все остальные более мелкие биоглифы почти уничтожены за счет эрозии дна, предшествовавшей отложению песчаного материала. Среди механоглифов лишь кое-где сохранились реликты полузатертых мелких биоглифов. Крупный же след сохранился не только в силу своих размеров, но и потому, что он, вероятно, был оставлен одновременно с формированием механоглифов.

Среди следов ползания червей особое место занимают кольцевые отпечатки. Они представляют собой почти правильные окружности и спирали, иногда двойные и даже тройные. В случае более широких следов спирали могут приобретать подковообразный характер. В центре "круга", "спирали", "подковы" обычно сохраняется бугорок или его след. Эти своеобразные отпечатки приходится рассматривать как следы "выхода" червей из илистого слоя на поверхность дна. По-видимому, животное выдвигает часть корпуса из глубины ила почти вертикально, а затем, изогнувшись, касается дна на некотором расстоянии от точки выползания и постепенно удаляется от нее по спирали или описывает окружность. Если судить по отпечаткам таких следов, наиболее полно сохранившимся, животное, совершив спиральный ход вокруг точки выхода, снова уходит в ил, но уже под менее крутым углом. Разумеется, последовательность событий может быть истолкована и в обратном порядке, тогда бугорок в центре спирали будет представлять собой точку "ухода" червя в ил, но существо явления от этого не меняется: спиральный след остается следом выхода животного на поверхность дна и.возвращения в ил. Интересно, что совершенно аналогичные спираль-

ные следы были недавно обнаружены на фотографиях дна Атлантического океана на глубине 3000 м [2].

2. Следы обитания. Многочисленные отпечатки следов мелких роющих животных, населявших дно трюга, также распространены чрезвычайно широко, причем обычно встречаются совместно с иными знаками жизни. Они представлены бугорками разной формы и размеров; иногда имеют форму овальных зерен, булавовидную. Размеры их обычно не превышают 1-2 мм в поперечнике. Принадлежа к числу наиболее мелких и "маловыразительных" деталей текстуры, эти знаки зачастую не привлекают внимания исследователей и исчезают первыми при самом незначительном размыве. Часть этих знаков, вероятно, связана с жизнедеятельностью мелких червей - илоедов, но нельзя исключать деятельности и других групп мелких беспозвоночных. Поэтому все разнообразие мелких бугорковых знаков следует, по-видимому, рассматривать в качестве следов жизнедеятельности бентоса.

Весьма интересны радиально-лучистые биоглифы. Эти знаки, по-видимому, представляют собой след норки (выпуклость диаметром в 8 мм в центре) особого вида червя и многочисленных выползаний ее обитателя за пищей. Средняя длина радиальных "маршрутов" около 15 см. По-видимому, она несколько короче длины тела животного, которое одним своим концом все время оставалось в норке. Ширина следов постоянная. Можно думать, что диаметр тела животного не превышал 5 мм. Сохранность следов разная. Некоторые следы хорошей сохранности носят "пунктирный" характер; это обстоятельство может указывать, что животное передвигалось рывками.

Очень похожий биоглиф описан в [8] из нижнемелового флиша окрестностей г. Бельско (Польские Карпаты). Диаметр карпатского следа также около 30 см, в центре его имеется выпуклость диаметром в 10 мм. В [8] рассматривается этот биоглиф как "следы обитания аннелид".

Радиально-лучистый биоглиф несколько иного вида встречен на нижней поверхности мелкозернистого песчаника северо-восточнее Алушты. Плоская круглая площадка размером в трехкопеечную монету окружена венчиком выпуклых заостренных лучей. Длина лучей 2-3 см, ширина 0,5-1,0 см. Общий диаметр биоглифа 5-6 см.

Выделена еще одна разновидность радиально-лучистого биоглифа с пятью (?) постепенно утоняющимися грубыми выпуклыми лучами, начинающимися от одного центрального узла.

Сохранность отпечатка неполная: хорошо сохранились лишь три луча длиной около 4,5 см каждый. Центральный узел, от которого начинаются лучи, имеет форму восьмерки длиной около 15 мм и шириной до 10 мм. Отпечаток может представлять собой след обитания червя; не исключено также, что он мог быть оставлен морской звездой.

Необходимо подчеркнуть, что происхождение большинства радиально-лучистых биоглифов продолжает оставаться неясным. Морфологическое разнообразие следов указывает на разнообразие обитателей дна флишевого трога, однако связи тех или иных следов с конкретными организмами, оставившими их, носят крайне расплывчатый характер, ибо остатки самих организмов, по-видимому, в силу каких-то специфических условий захоронения, как правило, не сохраняются. В настоящее время многие исследователи сходятся на том, что большинство радиально-лучистых биоглифов представляют собой следы червей и крабов, однако при истолковании этих следов нельзя сбрасывать со счета и иглокожих обитателей дна (морских звезд, офиур, ежей и др.), которые при остановках для добывания пищи также могли оставлять на илистом осадке радиально-лучистые отпечатки.

3. Следы, связанные с процессом размножения. К числу этих знаков мы относим достаточно широко распространенную среди биоглифов таврической серии сетку *Paleodictyon*, а также *Agnodipodas*. Этим образованиям была посвящена статья [8], поэтому нами они подробно не рассматриваются. Автор склонен интерпретировать *Agnodipodas* как следы щупалец головоногих моллюсков (вероятнее всего белемнитов) на илистом дне перед началом отложения кладки икры, а *Paleodictyon* — как отпечатки самих кладок [8].

Модель седиментации во флишевых бассейнах в последние десятилетия была достаточно подробно рассмотрена в работах [4,5,6]. Этой моделью, позволяющей наиболее полно объяснить все противоречивые особенности флиша, является модель с участием придонных суспензионных потоков, которые транспортируют из прибрежных зон в области флишевого осадконакопления зернистый осадок, слагающий нижнюю часть разреза каждого ритма. Модель подтверждена как экспериментальными исследованиями, так и наблюдениями в современных морских и океанических бассейнах [4].

Богатство и разнообразие биоглифов и фукоидов наряду с достаточно многочисленными находками фауны и микрофауны (в том числе и донной) позволяют считать, что дно фли-

шевых бассейнов в период накопления илистых осадков было достаточно плотно заселено (флиш горного Крыма, Карпат, Западного Кавказа и т. д.). При этом надо учитывать, что в определенных частях ритмов биоглифы всегда уничтожаются за счет эрозии глинистого дна перед суспензионным потоком или в момент его прохождения. Поэтому отсутствие биоглифов в данной части ритма (или ритмов) не может служить признаком отсутствия тут жизни.

Характер биоглифов заставляет считать, что главная часть биомассы была представлена различными червями, населявшими верхнюю зону, еще неуплотненную или толщиной в несколько сантиметров (до первых дециметров). Фукоиды показывают, что черви "перепаживали" ил до алевритового подэлемента ритма включительно, но крайне редко "внедрялись" в песчаный подэлемент. Отсутствие фукоидных нитей в фанеромерной части ритмов и наблюдения за прохождением современных суспензионных потоков (например, суспензионные потоки Орлеансвилльского землетрясения 1954 г.) убедительно свидетельствуют, что большинство обитателей дна, захороненных при каждом суспензионном потоке, не в состоянии выбраться наверх и гибнут под слоем привнесенного песка. Таким образом, каждый суспензионный поток — это локальная катастрофа на определенной части дна, сопровождаемая захоронением значительного количества биомассы, последующее преобразование которой происходит в условиях восстановительной среды при недостатке кислорода.

Криптомерные осадки ритмично слоистых толщ, как правило, содержат тонко распыленное органическое вещество. В терригенном флише Крыма (таврическая серия), Карпат, Кавказа и других регионов аргиллиты обычно характеризуются темной до черной окраской, объясняемой значительной примесью органики. Так, по данным [3], в глинистых породах таврической серии содержание  $S_{орг.}$  в среднем 0,91–1,08%. Это органическое вещество отличается высокой степенью метаморфизма, не растворяется в  $NaOH$  при кипячении, не экстрагируется хлороформом, спиртобензолом и т. д., т. е. относится к группе остаточной органики. Если же учесть расход  $S_{орг.}$  в стадию диагенеза (образование конкреционного карбонат-сидерита) и при восстановлении сульфатов в процессе образования сульфидных конкреций, то содержание  $S_{орг.}$  в исходных илистых осадках достигало 2,3–2,5% и более. На относительное богатство осадков органикой указывает и возникновение антракосолитовых выделе-

ний в зонах термального метаморфизма аргиллитов вблизи пластовых интрузий (Партенитский амфитеатр, бассейн р. Бодрак в Крыму, бассейн р. Рики в Карпатах и т. д.). В зернистых элементах ритмов, несмотря на видимое присутствие растительного детрита, среднее содержание органического вещества не превышает 0,25–0,5%. Растительный детрит часто пиритизирован, поэтому при выветривании его обрывки приобретают бурю окраску за счет лимонитизации.

Из сказанного следует, что процесс накопления флишевых (и близких к ним по строению и особенностям ритмичности) толщ сопровождается многократно повторяющейся гибелью зообентоса на значительных площадях дна, захватываемых суспензионными потоками. Это является составной частью истории каждого ритма отложений. Таким образом, создается благоприятная обстановка для захоронения огромных количеств биомассы (главным образом черви, еще неразложенная часть планктона, в меньшей степени иные обитатели дна). В дальнейшем преобразование захороненных белковых и иных органических веществ должно дать начало битумообразованию. Следовательно, флишевые (и близкие к ним по строению и особенности ритмичности) толщи могут рассматриваться в качестве важных нефтепроизводящих. Однако в силу сложной дислоцированности этих толщ вероятность нахождения в них самых крупных скоплений жидких и газообразных битумов весьма невелика (хотя и не исключена полностью для существенно песчаниковых пачек). Можно предполагать, что образовавшиеся в этих толщах битумы мигрировали за пределы интенсивно дислоцированной зоны. Для Крыма, Кавказа и Карпат это могло выразиться миграцией в пористые коллекторы прилегающих краевых прогибов. Приближенные расчеты возможного количества мигрировавших битумов, например для Крымского флишевого трога, в котором шло накопление таврической серии, дают цифры порядка 250–500 млн. т, при допущении, что остаточная твердая органика в породах таврической серии составляет половину первоначального количества захороненного органического вещества. Учитывая небольшие размеры Крымского геосинклинального прогиба и относительную кратковременность формирования флиша таврической серии (поздний триас – ранняя юра), приведенные цифры, по-видимому, должны заставить задуматься сторонников преимущественно неорганического происхождения нефти.

## Л и т е р а т у р а

1. Вялов О.С. Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. Киев, "Наукова думка", (1966), 220 с.
2. Зенкевич Н.Л. Атлас фотографий дна Тихого океана. М., "Наука", (1970), 206 с.
3. Логвиненко Н.В., Карпова Г.В., Шапошников Д.П. Литология и генезис таврической формации Крыма. Харьков, Изд-во Харьков. ун-та, (1961), 400 с.
4. Романовский С.Н. Динамика формирования флиша. Л., "Недра", (1976), 180 с.
5. Шалимов А.И. Некоторые новые данные по стратиграфии, литологии и происхождению флишевой таврической серии. - Зап. Лен. горн. ин-та, т. 42, вып. 2, (1962), с. 89-97.
6. Шалимов А.И. Вопросы стратиграфии и происхождения флишевой таврической серии (Горный Крым). - Гр. Лен. об-ва естествоиспыт., т. 73, вып. 1. Л., (1963), с. 54-64.
7. Шалимов А.И. *Agnodipodas* - новый биоглиф из флиша таврической серии. - Палеонт. сб., № 9, вып. 2. Львов, 1972, с. 81-89.
8. Nowak W. Kilkę hieroglify gwiazdzistych z zewnętrznych Karpat fliszowych, Roczn. Polsk. Tow. geol., t. 26, N3, (1957), с. 187-224.

УДК 561:551.735 (477.6)

А.К.Щеголев

### ЗНАЧЕНИЕ ТАФНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Согласно сложившейся традиции, данные, получаемые в результате изучения ископаемых остатков вегетативных органов растений (при условии видового определения последних), используются главным образом в флористратиграфии, флористике, филогении и в меньшей мере в палеоклиматологии.

Введение в практику полевых исследований тафономического метода, как показывают проводившиеся нами в течение 20 лет исследования в верхнем карбоне и нижней перми Донецкого и Северо-Кавказского каменноугольных бассейнов, может существенно расширить информативный диапазон растительных объектов. Так, благодаря тафономическим наблюдениям можно судить о генезисе и скорости накопления вмещающих растительные остатки отложений, о характере транспортировавших и захоронявших эти остатки факторов, об авто- или, напротив, аллохтонности остатков и вероятной дальности их переноса, о смешении в одной залежи элементов различных фитоценозов. По тафономическим данным, в сочетании с флористическим и циклическим анализом, а также с фаціальным анализом смежных с залежами частей разреза можно судить о составе фитоценозов, их экологии, взаиморасположении и, следовательно, растительном палео-ландшафте, о характере тектонических процессов и причинах изменения высотной поясности растительного покрова; можно внести существенные коррективы в принципы фитостратиграфии и отличать изменения состава флористических комплексов, связанные с миграцией обстановок, от изменений, обусловленных эволюцией этих комплексов.

Таким образом, тафономия связана с палеофитоценологией, седиментологией, тектоникой, палеогеографией (на уровне ландшафтоведения), фитостратиграфией и косвенно с палеоклиматологией. Рассмотрим возможность использования тафономических наблюдений в целях определения скорости осадконакопления.

В верхнем карбоне Донецкого каменноугольного бассейна нередки скопления остатков представителей какого-либо одного вида растений, т. е. монотипные скопления, например листы каламитов *Annularia stellata* или *Asterophylites equisetiformis* и др. Они образуют залежи мощностью иногда до 40 и даже 60 см. Во многих таких залежах все остатки обнаруживают одинаковую степень зрелости. Так, в 12 залежах вместе с листьями *Annularia stellata* на всех их уровнях были обнаружены недозрелые репродуктивные органы этих растений (*Calamostachys tuberculata*). В семи залежах все обнаруженные колоски были зрелыми. Случаи, когда бы в одной и той же залежи на разных ее уровнях были обнаружены части растений заведомо различной степени зрелости, весьма редки. Такая же картина наблюдается в залежах остатков листы папоротников. Перья

папоротников либо стерильны, либо фертильны. Причем если залежи остатков каламитов, как правило, мощны и иногда достигают 60 см, то залежи остатков листвы папоротников не превышают трех — десяти и лишь в исключительных случаях — двадцати сантиметров. Залежи листвы каламитов встречаются чаще; вмещающие остатки отложения обычно грубее; это, как правило, массивные и реже толстослоистые алевролиты. Остатки ориентированы как в плоскости напластования, так и под углом к последней. Учитывая биологию каламитов и положение залежей в цикле, можно предположить, что эти залежи имеют прибрежно-водный генезис, фиксируя прибрежное мелководье и береговую линию различных водоемов.

Остатки папоротников приурочены к более тонким разностям алевролитов и аргиллитам; ориентированы так же, как и остатки каламитов; обычно крупномерны и имеют хорошую сохранность. Сравнительно меньшая мощность залежей и их положение в осадочном цикле подтверждают вывод о произрастании этих растений в основном во влажных низинах дальше от стабильных водоемов, чем прибрежно-водных каламитов.

Из приведенных фактов следует, что образование залежи, содержащей монотипное скопление остатков папоротников или каламитов, в условиях Донецкого бассейна, во-первых, как правило, не могло продолжаться более периода плодоношения этих растений или, напротив, их стерильной вегетации и, во-вторых, было, по всей вероятности, связано с сезонами тропических дождей и бурь, так как только таким образом можно объяснить скопления незрелых колосков молодых ветвей и мутовок листьев каламитов и перьев папоротников с недозрелыми спорангиями. Соотношение мощностей залежей остатков папоротников и каламитов полностью согласуется с предполагаемыми условиями произрастания этих групп растений.

Таким образом, на основании тафономических исследований и знания степени зрелости растений можно полагать, что в течение одного сезона, а может быть и единоразово могла накопиться (учитывая коэффициент уплотнения = 2,5) толща песчано-глинистых осадков мощностью до 1,5 м. Величины того же порядка позволяют наблюдать характер залегания перьев позднекаменноугольных птеридоспермов, особенно *Neuropteris ovata*. В некоторых залежах отдельные перья пересекают толщу осадков мощностью до 8 и даже 11 см. При этом они имеют отличную сохранность, что

свидетельствует о практически моментальном их захоронении. Края перышек не подвернуты и не разорваны, а сами перья идеально симметричны. В ряде случаев удалось наблюдать пересечение перьями *Neuropteris ovata* одного — трех слойков в тонком алевролите. В одном случае ось первичного пера *N. ovata* была изогнута и вторичные перья располагались в двух различных плоскостях, отстоящих друг от друга на 0,8 см. Такие факты позволяют предположить, что пересеченные перьями *N. ovata* слойки не могли иметь сезонную природу.

Приведенные примеры касаются мелководных отложений озерного и пролювиально-подового генезиса и в широком смысле автохтонных растительных остатков.

Наблюдая за ориентировкой аллохтонных остатков, заключенных в аллювиальных отложениях, можно видеть, что крупные фрагменты стволов пересекают косые серии мощностью до 40—45 см, иногда насчитывающие несколько десятков слойков. Однако, нам не удалось наблюдать ни единого случая, когда бы эти стволы выходили за пределы одной косой серии с ритмической слоистостью. Это свидетельствует в пользу сезонной природы таких серий. Каждый же слой обязан своим происхождением скорее всего тропическим дождям.

Пример моментальной консервации являет собой ветвь хвойного *Lebachia* sp., захороненная перпендикулярно к плоскости напластования в 8-сантиметровом линзовидном прослое грубозернистого песчаника, обогащенного неокатанными угловатыми обломками алевролита и мелким кварцевым гравием.

Ценнейший материал для суждения о скорости накопления осадков представляют остатки растений, захороненные *in situ*. Наиболее интересным примером в этом отношении является обнаруженный в 1972 г. в водорое на правом берегу р. Северный Донец, против впадения р. Калитвы, остаток фрагмента крупного ствола субсигиллярии. Этот остаток представлял собой ядро внутренней полости ствола диаметром в 32 см, по периферии оконтуренное 1,5-сантиметровым слоем угля, причем на вмещающей породе местами сохранился след орнамента поверхности ствола *Subsigillaria ex gr. brardi*. Своим основанием ствол входил в тонкий угольный пласт и возвышался над ним на 60 см. При этом, будучи ориентированным перпендикулярно к направлению напластования, он пересекал голубовато-серые перемятые обогащенные углистыми примазками аргиллиты, по всей вероятности, озерно-болот-

ного генезиса и верхним концом входил в светлый, желтовато-серый массивный (судя по составу комплекса растительных остатков) пресноводно-озерный аргиллит. Внутри вся полость ствола была выполнена именно этим светлым озерным аргиллитом, причем в нем изобиловали ориентированные в различных направлениях отпечатки крупных фрагментов перьев папоротников и ветвей той же субсигиллярии. В силу особенностей анатомического строения стволов субсигиллярий продолжительность их жизни вряд ли могла превышать несколько десятков лет. И следовательно, мощная толща озерно-болотных осадков накопилась в сравнительно короткий срок и их накопление компенсировалось прогибанием территории. Сам же процесс заполнения внутренней полости ствола носил практически моментальный характер, что позволяет по-новому посмотреть на природу образования ядер выполнения. Находки таких стволов не единичны. Самое большое ядро обнаружено в верхнем карбоне Северного Кавказа. В диаметре оно достигало 55 см и пронизывало 45 см озерно-болотных отложений.

Перечисленные факты показывают возможность использования тафономических наблюдений в целях определения скорости накопления верхнекаменноугольных континентальных отложений. Полученные показатели заметно расходятся с общепринятыми представлениями о скорости накопления осадков в карбоне. Тем не менее они трудно опровержимы, так как базируются на закономерностях, к которым полностью приложим актуалистический метод.

УДК 58.012:551.76 (447)

В.И. Г а в р и л и ш и н

### ХАРАКТЕР ЗАХОРОНЕНИЯ И СОХРАННОСТЬ ОСТАТКОВ ОРГАНИЗМОВ В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДА УКРАИНЫ\*

Мезозой на западе Украины представлен отложениями юры (средний - верхний отделы) и мела (от неокома по мезоастрихт включительно). Эти отложения вмещают многочис-

---

\*Кроме Карпат.

ленные остатки организмов, характер захоронения и степень сохранности которых различные. Все захоронения макрофауны на данной территории можно разделить на автохтонные, аллохтонные и смешанные. Автохтонные имеют место в тонкозернистых осадках, формировавшихся в спокойных и отдаленных от берега участках моря, в районах сравнительно ускоренного осадконакопления и зонах рифогенных построек. Аллохтонные распространены в базальных слоях отдельных толщ, формировавшихся в начале морских трансгрессий, в прибрежных районах и в полосах разрушения рифогенных построек.

Так, на северо-западе Волыно-Подолья (р-н Шацких озер) остатки оксфордских организмов захоронены в песчаных известняках, отлагавшихся в неглубоком, но довольно подвижном участке моря. Большинство скелетных остатков поломаны, перемыты, частично отсортированы и погребены, по-видимому, недалеко от места обитания (аллохтонное захоронение).

На юге (р-н Среднего Приднестровья) в отложениях доломитизированных известняков кимеридж-титона распространены автохтонные захоронения. Раковины моллюсков редко рассеяны по разрезу, неполоманные, без следов окатывания, совместно встречаются большие и малые особи, иногда в прижизненном положении. Это свидетельствует об их погребении на месте обитания. Несмотря на различные условия захоронения в обоих районах все скелетные остатки растворены, а на их месте остались пустоты, иногда заполненные кристаллами кальцита. Сохранились только внутренние и наружные ядра. Следует отметить, что отпечатки скульптуры раковин в породе, особенно в доломитизированных известняках, очень четкие и большинство из 179 найденных здесь видов было определено А.Альтом еще в 1881 г.

В аллохтонных захоронениях находятся почти все среднеальбские остатки организмов, найденные в Приднестровье. В результате позднеальбской морской трансгрессии среднеальбские отложения были размывы, а вынесенные с них остатки организмов перемыты, обкатаны, отсортированы по величине и перезахоронены в базальные слои верхнего альба, где они образуют линзоподобные скопления. Следует отметить, что еще до перезахоронения почти вся фауна была фосфатизирована. В некоторых местах базального слоя встречаются только крупные раковины, ядра, куски древесины и желваки фосфоритов. Во время размыва и переотложения мно-

гие из них были уничтожены. Благоприятным обстоятельством, способствовавшим частичному сохранению раковин и ядер, был процесс их фосфатизации, а также образования скоплений раковин, сцементированных фосфоритом в отдельные комки. По отношению к размываемой породе они обладали большей прочностью и не поддавались быстрому разрушению. В отдельных комках хорошо сохранились небольшие и хрупкие раковины, дающие ценные дополнительные сведения о видовом составе прежнего комплекса организмов. Часто встречаются совместно сцементированные раковины устриц, пектинид, аммонитов, трубки серпулид, зубы рыб, куски древесины и др., т. е. особи, жившие в различных экологических условиях и представляющие в настоящем виде типичный ориктоценоз. Их сохранность различная. Большинство представлено внутренними ядрами и поломанными раковинами, реже — хорошо сохранившимися раковинами. Иногда встречаются обломки аммонитов с розовым яркоотсвечивающим перламутровым слоем. Скопления фосфатизированных остатков организмов вместе с желваками фосфоритов образуют фосфоритовый слой.

Аллохтонные захоронения распространены и в верхнеальбских мшанко-эхинодерматовых известняках Среднего Приднестровья (р-н между нас. пунктами Касперовцы — Городенка). Они содержат большое количество игл и панцирей морских ежей, буллоподобных колоний мшанок, губок, единичных кораллов, устриц и др. Экологический анализ показал, что здесь захоронен комплекс рифообразующих организмов, а сами известняки образовались из продуктов разрушения рифов. Особи в основном снесены с прежнего места обитания и переотложены недалеко от рифовых построек. Их сохранность плохая. В большинстве они поломаны, раздроблены, окатаны и отсортированы. Сравнительно хорошо сохранились только окремненные скелеты губок, отдельные колонии мшанок и толстостенные раковины устриц. Как и предыдущий, данный комплекс представляет собой ориктоценоз.

Аллохтонные захоронения распространены и вдоль западного склона Украинского кристаллического щита, где откладывались песчаные прибрежные осадки. В некоторых местах этого района (например, по линии Русава — Винож — Выщий Ольчедаев) встречаются скопления разновозрастных видов (альбских и сеноманских), относящихся преимущественно к прибрежному сидячему бентосу.

В опоках, гезах, глауконито-кварцевых песках нижнего сеномана остатки макрофауны захоронены на месте обитания,

Они редко рассеяны в породе, не носят следов окатывания и представлены хорошо сохранившимися скелетными остатками. Хорошей сохранности раковин в некоторых горизонтах способствовало их окремнение. Особенно ярко оно выражено в местах распространения амфидонтовых банок, где, по данным Ю.Н.Сеньковского, процесс окремнения привел к полной их халцедонизации и образованию халцедоновых псевдоморфозов по карбонатным створкам амфидонт. В банках часто наблюдаются явления неполного замещения удаленного карбоната раковин халцедоном и тогда на месте одного из слоев (особенно призматического) остаются пустоты.

Смешанные (автохтонные и аллохтонные) захоронения имеют место в верхнесеноманских иноцерамовых известняках, распространенных почти на всей территории Волыно-Подолья. В их нижней части заключены переотложенные остатки организмов, они фосфатизированные, окатаны и сохранены преимущественно в виде ядер, образуют скопления в основании и реже рассеяны в пределах 1-1,5 м от подошвы известняков. Совместно с переотложенной захоронены и остатки автохтонной макрофауны, которые нефосфатизированные, представлены хорошо сохранившимися раковинами пектинид, устриц, аномий и др. Они четко отличаются от переотложенных, коричневых, фосфатизированных ядер и раковин.

В конце сеномана — начале турона произошла массовая гибель целых систематических групп прежнего комплекса фауны. Причиной этого была новая трансгрессия моря, приведшая к резкому изменению и ухудшению условий существования организмов. В конце раннего турона начал формироваться новый комплекс макрофауны с резким преобладанием иноцерамов и морских ежей. В числе медуз, мелоподобных известняках и мергелях турона и коньяка остатки организмов захоронены преимущественно на месте обитания. Их сохранность удовлетворительная. Особенно хорошо сохранились те особи, которые находятся в стяжениях кремния. Найденные в них отдельные панцири морских ежей наиболее полные и уникальные. Характерной особенностью коньякских отложений является то, что в отдельных горизонтах встречаются массовые скопления поломанных раковин иноцерамов.

В отложениях сенона Львовской мульды преобладают автохтонные захоронения макрофауны, которая представлена преимущественно мелкими, часто с очень тонкими и хрупкими, но хорошо сохранившимися раковинами. Они не поломанные и без следов окатывания. Это свидетельствует о их захоронении на месте обитания, а в некоторых районах и при

сравнительно быстром погребении осадком. Часто встречаются горизонты, где почти все остатки организмов пиритизированы или с полнотой растворенными раковинами (сохранены только в виде ядер). Пиритизация и растворение скелетных остатков происходили уже после их погребения во время диагенеза породы. Характерной особенностью сенонских отложений мульты является то, что в направлении с юго-запада на северо-восток наблюдается постепенное замещение слабокарбонатных литофаций (глинистые песчаники, алевролиты, мергели) высококарбонатными (известняки, писчий мел) с повышением карбоната кальция в породе от 16-30 до 70-90%. Установлено, что в том же направлении (по мере увеличения карбонатности пород) происходит постепенное сокращение численности особей всех групп макрофауны, а в крайних северо-восточных районах и полное выпадение некоторых систематических групп (например, гастропод, аммонитов, белемитов и др.), т. е. уменьшается насыщенность пород остатками организмов. Данная особенность была отмечена еще в 1959 г. С.И. Пастернаком. Это явление вызвано как физико-географическими, так и тафономическими условиями. К первым можно отнести постепенное увеличение глубины моря в северо-восточном направлении, недостаточное насыщение придонных слоев воды кислородом, уменьшение привноса органического детрита и др., т. е. ухудшение условий существования, вызвавших уменьшение численности населения биоценозов на северо-востоке сенонского бассейна. Ко вторым относится сравнительно медленный процесс погребения осадком погибших организмов, что приводило к частичному разрушению раковин до их захоронения, а также растворения части скелетных остатков в процессе диагенеза породы. Важное значение в сохранении остатков организмов имела скорость погребения их осадком. На юго-западе мульты погребение проходило гораздо быстрее, чем на северо-востоке, так как здесь поступало значительно больше терригенного материала с недалекой суши.

С.А.Л ю л ь е в а

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
И ТАФНОМИЯ ИЗВЕСТКОВОГО НАНОПЛАНКТОНА

Материалы о известковом нанопланктоне, интенсивно изучаемом последние два десятилетия, касаются в основном морфологии ископаемых кокколлитов и их стратиграфического распределения преимущественно в отложениях эпиконтинентальных и окраинных морей. Вопросы экологии, биогеографии, тафономии кокколитофорид значительно меньше исследованы. Причиной этого до некоторой степени являлось мнение об исключительной толерантности и адаптации известкового нанопланктона в связи со множеством космополитных видов в этой группе. Для тафономического анализа группы не хватало, в частности, сравнительного фактического материала по последовательному распределению кокколитофорид во взвеси, поверхностном слое и толще донных осадков.

После обработки кернa, доставленного американскими учеными по Прсекту глубоководного бурения и советскими (суда "Витязь", "Академик Архангельский") из Тихого, Атлантического и Индийского океанов, становится ясно, что экологический (условия среды) и географический (ареал обитания) факторы влияют на формирование состава, на численность и расселение ассоциаций кокколитофорид более активно, чем считалось.

Например, уже в попытке формального сравнения по кокколлитам осадков открытого пелагического и океанического типов с полупелагическими отложениями исследователям пришлось столкнуться с отсутствием в океанических кокколлитовых ассоциациях ряда видов, используемых в качестве номинальных в стандартной схеме нанопланктонного зонирования, составленной в значительной степени по материалам из полупелагических отложений, затем с нарушением некоторых "стандартных" уровней появления и вымирания характерных и зональных форм, с наличием локальных, региональных и специализированных кокколлитовых комплексов в осадках различных климатических зон океанов и некоторыми другими явлениями, т. е. прийти к выводу, что для успеха стратифицирования по кокколлитам учет экологической, географической и тафономической дифференциации группы имеет важное значение [6,9].

Геологическую историю состава и продуктивности фитопланктона, в том числе известкового нанопланктона, связывают [17,18] с историей биологических, седиментационных и геохимических изменений окружающей среды, например с геохимическим балансом океанической воды, количеством кислорода в атмосфере.

Основным фактором, определяющим качественную сторону формирования нанопланктонных ассоциаций в водной толще современных морей и океанов, является, по-видимому, термогалинный режим [5,10,13-16,18] ---

В различных климатических (географических) зонах океана ассоциации кокколитофорид формируются главным образом по своим требованиям к температуре местообитания. В Тихом океане, например, в полярных водах ( $0-6^{\circ}$ ) встречается только монофлора *Coccolithus huxleyi*. В субполярных ( $6-14^{\circ}$ ) к ней присоединяются *Gephyrocapsa caribbeanica*, *Cyclo-coccolithus leptoporus*, *Coccolithus pelagicus*. В субтропических водах ( $14-21^{\circ}$ ) ассоциация еще разнообразнее. Однако при температуре выше  $21^{\circ}$  флора снова обедняется, а выше  $29^{\circ}$  снова встречаются только отдельные виды [14]. В Индийском океане наиболее разнообразны кокколиты в районе южной субтропической зоны и в северной приэкваториальной зоне [2,3]. Аномальные температуры: как высокая, так и низкая, вызывают обычно развитие монотипных ценозов или ассоциаций из двух-трех видов.

Климатическая зональность, по-видимому, отражается и на качественном составе кокколитовых комплексов в толще донных океанических осадков. Так, отчетливой чертой кокколитовых ассоциаций высоких широт в постэоценовых океанических отложениях является редкость в них дискоастеров и сфенолитов, именно тех типов кокколитов, которые используются для выделения зон и подзон по существу во всем третицидном разрезе низких широт. Редукцию разнообразия дискоастеров в отложениях предположительно считают поэтому показателем неблагоприятных климатических условий, доказательством периодов похолодания [6].

Влияние солености и ее колебаний на развитие и качественный состав кокколитовых сообществ изучено весьма слабо. Обычно считается, что процветание кокколитофорид свойственно только водам нормальной солености; современных солоноватоводных и пресноводных видов известно очень мало. Но в ископаемом состоянии массовые скопления кокколитов описаны из осадков, отложившихся в условиях пониженной солености и сильного опреснения. Отклонения от нормаль-

ной солености, как и аномальные температуры, вызывают развитие монотипной нанофлоры. Например, в отложениях нижнего сармата Венского бассейна, образовавшихся при пониженном содержании солей, обнаружены мелкие *Braarudosphaera bigelowi* в количестве 500 000 экземпляров в 1 см<sup>3</sup> породы [19]. В осадках нижнего сармата Южной Украины, отложившихся в бассейне с соленостью 15-16‰, резко преобладает *Cyclococcolithus leptoporus* [1]. В соленоватых гидробиевых глинах нижнего миоцена бассейна Майна отмечено пышное развитие *Coccolithus pelagicus* [4].

Распространение, расселение ассоциаций кокколитофорид в современных океанах тесно связаны с существующей системой течений и имеют субширотное простираение [13]. В северной и экваториальной части Тихого океана (50° с.ш. - 16° ю. ш.) выделяются [16] такие области развития сообществ кокколитофорид, как Субарктическое течение, Северное экваториальное течение, Южное экваториальное течение. В западной экваториальной части Тихого океана таковыми являются [15] Северное и Южное пассатное течение, Экваториальное противотечение.

Для тафономического анализа особый интерес представляют данные о факторах, обуславливающих современные концентрации и рассеяние кокколитофорид во взвеси и в поверхностном слое осадков.

Количество кокколитофорид во взвеси зависит в значительной степени от гидрологической активности области обитания. В океанических бассейнах зонами повышенного количественного содержания кокколитофорид являются зоны подъема (зоны дивергенции) и активного вертикального перемешивания водных масс, где происходит вынос в зону фотосинтеза глубинными водами органических питательных солей - нитратов и фосфатов. В Тихом океане эта зона экваториальной дивергенции (0° - 8° ю. ш.), в Индийском океане - зона субтропической дивергенции (30° ю. ш. - 35° ю. ш.) и северная приэкваториальная зона (1° с. ш. - 7° с. ш.), в которой интенсивное перемешивание вод вызвано северным муссонным течением [2,3]. Халистатические области имеют незначительное абсолютное количество кокколитофорид во взвеси. Интересно, что в гидрологически активных областях развиваются мелкие особи, а в спокойных - крупные.

К числу факторов, лимитирующих количество кокколитофорид во взвеси, относится сильное терригенное разбавление

обломочным материалом, снесенным с суши. В Черном море, например, кокколитофорид мало в устье Дуная, в районе Днестровского лимана. Продуктивность нанопланктона может ограничиваться вследствие частых изменений солености, что замечено в некоторых участках Средиземного моря. Понижает количество кокколитофорид сильное распределение атмосферными осадками, вызывающее резкую стратификацию воды по плотности (Бенгальский залив и Андамское море в Индийском океане). Впрочем, некоторые виды кокколитофорид процветают именно во внешней зоне шельфа, например *Braarudosphaera bigelowi*. В ископаемом состоянии целый ряд родов рассматривается как "индикаторы прибрежных или мелководных условий". Это члены семейства *Braarudosphaeraceae*, а также *Rhabdosphaera*, *Transversopontis*, *Zygrablithus*, голококколиты.

Концентрации и рассеиванию кокколитофорид способствуют освещение, трофические и определенные гидрохимические условия среды. Как фотосинтезирующие организмы кокколитофориды концентрируются в фотической зоне водной толщи, в слое 0-150 м, хотя встречаются в нормальном состоянии вплоть до критической глубины, что объясняется гетеротрофностью этих организмов. Для нормального развития кокколитофорид требуется  $pH = 8,0 - 8,5$ .

В поверхностном слое осадков отражаются основные прижизненные черты распределения кокколитофорид в океане.

Кокколиты составляют в карбонатных илах от 1 до 30% осадка по весу. Количественное распределение кокколитов в поверхностном слое осадков определяется продуктивностью кокколитофорид в верхнем слое воды, глубиной океана, зависит также от типа осадков, рельефа дна, разбавления терригенным материалом.

Кокколиты, как и другие скелетные образования из кальция, обнаружены только до определенных, критических, глубин (до 4,5 - 4,7 км), а в экваториальной зоне Тихого океана - до 5 км. Причем кокколитофоры с тонкими раковинами глубже 2200 м не встречаются.

Весьма четко связано распределение кокколитов с подводным рельефом. Содержание кокколитов падает на вершинах хребтов, где происходит усиленная циркуляция вод, на дне рифтовых долин и желобов. Накапливаются кокколиты в осадках склонов хребтов [2].

Большое влияние на рассеивание и концентрацию кокколитов в осадках оказывает терригенное разбавление. Ха-

рактерной чертой распространения кокколитов в осадках Индийского океана, например, является увеличение общей частоты встречаемости и количества их с севера на юг, от прибрежных в открытые районы океана, хотя во взвеси кокколитофорид немного [2].

Весьма значительно состав кокколитовых комплексов в осадках изменяет растворение кокколитов [17]. Наиболее легко растворимы так называемые голококколиты, состоящие из мелких, 0,07 – 0,1 мк, ромбоэдров или гексагональных призм одинакового размера. Поэтому они не сохраняются в открыто-морских осадках, хотя, возможно, жили в открытой океанической среде. Очень чувствительны к растворению рабдолиты, понтосфериды, скифосфериды. Наиболее противостоят растворению дискоастеры. Промежуточное положение занимают сфенолиты и плаколиты.

Существует предположение [7] о зависимости растворения кокколитов от оптической ориентировки слагающих их кристаллитов. Лучи у наиболее сопротивляющихся растворению дискоастреров составлены кристаллитами, оптическая ось которых почти перпендикулярна широкой поверхности луча. У плаколитов рода *Coccolithus* подобным образом ориентированы кристаллиты верхнего щитка, тогда как нижний щиток и соединительная трубка состоят из кристаллитов с параллельной ориентировкой оси. В результате плаколиты легко распадаются на составные щитки, которые одно время описывались даже под различными родовыми названиями.

Предполагается также, что элементы кокколитов, сложенные перекрывающимися кристаллитами, более сопротивляются растворению, чем таковые из неперекрывающихся. Поэтому крестообразные и сетчатые структуры центральной ареи кокколитов растворяются обычно в первую очередь.

В осадках кокколиты при определенных условиях подвергаются вторичному обызвествлению [8]. Степень его зависит от типа осадков и глубины захоронения и, по-видимому, не зависит от возраста осадка. Кокколиты из пролищаемых осадков с низким содержанием глинистого вещества (известковые илы, мел, известняки) показывают обычно более значительное обызвествление кокколитов, чем мергели.

Кокколиты в карбонатных илах, поднятых с глубины менее 150 м от поверхности дна, показывают очень слабое обрастание, а с глубины ниже 150–200 м отчетливое. В не-

которых пробах растворенные и заросшие формы наблюдаются одновременно. Предполагается, что растворение происходит ранее, а вторичный кальцит осаждается в более позднее время.

Особенно сильно вторичному обызвествлению поддаются дискоастеры. Многие виды из группы *D. dellandrei* и *D. tani* являются, вероятно, только различными стадиями обызвествления лучей указанных форм. У плаколитов обычно сильно зарастает центральная арея. Крестообразные структуры центральной арей этих кокколитов в процессе зарастания становятся более широкими, затем срстаются и полностью закрывают центральное поле.

Кокколиты обычно составлены кальцитом. Однако, по сообщению Харта и др. [12], проводивших электронно-дифракционный анализ кокколитов Южной Африки, эти кокколиты образованы арагонитом, что, по мнению авторов, свидетельствует о тропических или субтропических условиях среды обитания. Следует, однако, отметить, что образование арагонита может быть вызвано также недостаточно азотистой средой (фактор глубины).

Особую проблему в тафономическом анализе рассматриваемой группы представляет вопрос о переносе и переотложении кокколитофорид. По данным Коэн [11], в донных осадках Адриатического моря наблюдается зависимость видового состава кокколитов от сортировки морскими течениями. При этом устанавливается значительный перенос форм при малом значении растворения, т. е. кокколитовую ассоциацию могут формировать причины не экологического характера, а особые условия накопления и захоронения в осадке.

Из-за очень мелких размеров (в среднем 7-10 мк) кокколиты легче, чем другие микроостатки, подвержены переотложению. Вероятно, в ряде случаев так называемая "последняя встречаемость вида" может быть результатом переработки.

Приведенные примеры показывают, что дальнейшая разработка рассмотренных вопросов позволит перейти к стратиграфической и палеобиогеографической оценке кокколитов на более точной основе.

## Л и т е р а т у р а

1. В.Я.Дидковский, С.А.Люльева, Ю.Б.Люльев. Микрофауна и кокколитофориды глинистой толщи нижнего сармата юго-востока УССР. - Геол. журн. АН УССР, (1967), т. 27, № 6, с. 79-86.
2. М.Г.Ушакова. Кокколиты во взвеси и в поверхностном слое осадков Тихого и Индийского океанов. - В сб.: "Основные проблемы осадконакопления в океанах и морях". М., "Наука", (1969), с. 96-104.
3. М.Г.Ушакова. Биogeографическая зональность карбонатного нанофланктона в поверхностном слое донных осадков Тихого, Атлантического и Индийского океанов. - В сб.: "Микрoпалеoцтология океанов и морей". М., "Наука", (1974), с. 106-117.
4. G. Best, C. Müller. Nannoplankton-Lagen im Unter-Miozän von Frankfurt am Main.-Senckenbergiana Lethaea, (1972), B. 53, № 1/2, p. 103-111.
5. T. Braarud. Ecology of marine phytoplankton.-VIII Congr. Internat. Bot. Rap. Commun., Sect., (1954), 17, p. 178-185.
6. D. Bukry. Further comments on coccolith stratigraphy, Leg 12, DSDP.-Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, (1972), v. XII, p. 1071-1083.
7. D. Bukry. Calcareous nannoplankton: Leg 14 of the DSDP.-Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, (1972), v. XIV, p. 421-486.
8. D. Bukry. Coccolith stratigraphy, Eastern equatorial Pacific, Leg 16, DSDP.-Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, (1973), v. XV1, p. 653-712.
9. D. Bukry. Low-latitude coccolith biostratigraphic zonation.-Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, (1973), v. XV, p. 685-703.
10. D. Bukry. Coccoliths as paleosalinity indicators - evidence from Black Sea.-The Black Sea-Geology, Chemistry, and Biology, Memoir, (1974), N 20, p. 353-363.
11. C. Cohen. Coccoliths and discoasters from Adriatic bottom sediments.-Leidsche Geol. Meded., (1965), 35, p. 1-44.
12. G. Hart, R. Pienaar, R. Caveney. An aragonite coccolith from South Africa.-South African Journal of Science, (1965), v. 61, N 2, p. 425-426.

13. A. McIntyre, A. Be. Modern Coccolithophoridae of the Atlantic Ocean.—Deep Sea Research, (1967), v.14, p.561-597.
14. A. McIntyre, A. Be. Modern Pacific coccolithophorida: a paleontological thermometer.—Transaction New York Academy of Sciences, Ser., 11, (1970), v.32, № 6, p.720-731.
15. Nishida Shiro. Nannoplanktons from the deep-sea ooze of the equatorial Pacific.—Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan, new series, (1970), № 80, p. 355-370.
16. Okada Hisatake. Surface distribution of the coccolithophore in the North and Equatorial Pacific.—J. Geol. Soc. Jap., (1970), v.76, № 11, p. 537-544.
17. P. Roth, H. Thierstein. Calcareous nannoplankton: Leg 14 of the DSDP.—Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, (1972), v.XIV, p. 421-485.
18. T. Smaayda. Biogeographical studies of marine phytoplankton.—Oikos, (1958), v. 9, p. 158-191.
19. H. Stradner. Über Nannoplankton-invasionen in Sarmat des Wiener Beckens.—Erdöl-Z. Bohr. und Fördertechn. (1960), v. 76, № 12, p. 430-432.

УДК 561:551.735

О.П.Ф и с у н е н к о

#### ТАФОНОМИЯ И ИНФРАФАШИИ

Начавшаяся в девоне экспансия растений в области континентальной суши в последующие геологические периоды приобретает все большее значение. К концу палеозоя, по всей вероятности, огромные пространства континентов были полностью завоеваны растениями. До настоящего времени во многом остается неизвестным состав растительных группировок, распространенных в геологическом прошлом на тех участках континента, где преобладали процессы денудации. Поэтому большинство палеоботаников придерживается мнения о том, что "палеонтологически документированная история

растительного мира Земли – в основном история низинных лесов, болот и водной растительности” [7, стр. 29].

Между тем в связи с реконструкцией физико-географических условий геологического прошлого особое значение приобретает знание растительного покрова плакоров, наиболее полно воплощающего в себе особенности палеогеографии той или иной эпохи. Успешно развивающиеся в последнее время палеофитоценологические исследования позволили наметить ряд путей решения указанной проблемы. Что касается изучения растительности позднего палеозоя, то здесь наметился переход от разработки теоретических представлений по указанному вопросу [5,6] к практическому решению этой сложной задачи [10,11].

В настоящее время наиболее часто применяется метод изучения аллохтонных ориктоценозов. Еще М.Д.Залесский [1, стр. 84] указывал на возможность познания растительности плакоров путем изучения перенесенных остатков растений: “Высоким местам была свойственна другая флора, остатки которой могли только случайно попасть в места отложения каменноугольных осадков. Современным палеоботаникам предстоит нелегкая, но крайне интересная задача выделить из известных каменноугольных растений те, которые не принадлежали болотной флоре”. Однако реализовать указанную М.Д.Залесским возможность до последнего времени не представлялось возможным в связи с тем, что отсутствовали элементарные сведения о дифференциации растительного покрова аккумуляционных низин в составе основных растительных сообществ. Только после установления основных закономерностей распространения растений в области приморской низины для карбона Донецкого бассейна [8,9,13] появилась реальная возможность выделить из числа каменноугольных растений чуждые указанным выше сообществам элементы. Так, в аллювиальных отложениях верхов свиты  $S_3^1$  [12] были обнаружены многочисленные остатки хвойных, в числе которых преобладали *Lebachia piniformis*, *Walchiastrobis* и др. Эти растения (для указанного стратиграфического интервала) представляли собой не только элементы, чуждые растительным сообществам низин, но и формы, совершенно не свойственные этому стратиграфическому уровню. Указанные обстоятельства позволили высказать предположение о том, что остатки этих растений были принесены в область седиментации с возвышенных участков, окружавших эту область. Более частые находки этих растений в аллохтонных ориктоценозах выше-

лежащих свит позволили заключить, что эти растения были доминантами плакорного растительного сообщества.

В самое последнее время Э.Скотт [21] обнаружил листья хвойных в отложениях нижнего вестфала (В) Англии, которые, по его мнению, были принесены в область осадконакопления. Таким образом, нашла подтверждение точка зрения о преобладании хвойных в составе плакорных растительных сообществ уже в среднем карбоне [9].

К числу аллохтонных элементов, несущих информацию о составе растительных сообществ, распространенных в областях развития инфрафаций, относятся пыльца и споры растений. Будучи наиболее легко транспортируемыми частями растений, пыльца и споры обладают наиболее благоприятными возможностями для переноса воздушными массами и водными потоками из области инфрафаций в зону седиментации. Установив, какие пыльцевые зерна и споры продуцировались растениями, обитавшими в области осадконакопления, можно из спорово-пыльцевых комплексов выделить те микроостатки растений, которые продуцировались плакорными растениями. В настоящее время работа по генетической увязке макро- и микрофоссилий только начинается. Несмотря на это, удалось установить, какие споры и пыльца продуцировались каменноугольными лекоптеридами и невроптеридами [17-19], а также некоторыми другими растениями. Выполненные работы уже в настоящее время открывают возможность для широкого использования этого метода в целях палеофитоценологии.

Интересные в этом отношении данные приводит А.А.Любер [3], обобщившая материалы А.М.Ищенко и К.И.Иносовой. Согласно этим данным, в каменноугольных отложениях Донецкого бассейна довольно часто встречаются пыльцевые зерна с воздухоносной камерой вокруг тела или с двумя дифференцированными воздухоносными мешками, первые из которых продуцировались кордаитами и древними хвойными типа *Lebachia*. В нижнекаменноугольных отложениях число этих зерен не превышает 7% спектра, в дальнейшем число их значительно возрастает и составляет от 15% спектра в среднем карбоне до 30% в верхнем карбоне и перми. В то же время листовые остатки хвойных в ниже- и среднекаменноугольных отложениях Донецкого и подавляющего большинства западноевропейских бассейнов в настоящее время не встречены. Данное обстоятельство свидетельствует о широком распространении хвойных в области инфрафаций уже в среднем

карбоне и их доминирующей роли в составе ксерофильных растительных сообществ в конце каменноугольного периода.

К числу широко распространенных в средне- и верхне-каменноугольных отложениях Донецкого бассейна спор относятся формы, известные под названием *Microreticulatisporites* (Knoch) Pot. et Kremp (= *Brochotriletes* Naumova). По данным Потонье и Кремпа [20], споры этого типа продуцировались неггератиевыми. Эти растения более всего характерны для лимнических бассейнов Западной Европы. В Донецком бассейне остатки их были встречены лишь однажды [10]. Вполне возможно, что в Донецком бассейне споры типа *Microreticulatisporites* являются аллохтонными и продуцировались растениями, входящими в состав плакорных растительных сообществ.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что реконструкция состава растительных сообществ, развитых в пределах плакоров, на основе изучения аллохтонной составляющей спорово-пыльцевых спектров уже в настоящее время является реальностью.

Изучение дисперсных кутикул также может пролить свет на состав растительных сообществ, развитых в областях инфрафаций. Однако этот метод может иметь значение лишь в отдаленной перспективе, так как особенности анатомического строения древних растений известны в настоящее время плохо. Так, по данным Бартеля [14], эпидермальное строение перышек птеридоспермов известно лишь примерно для 10% видов, описанных из каменноугольных отложений, а вариации в строении эпидермиса в зависимости от физико-географических условий в настоящее время фактически не исследованы.

Большое значение для познания флористического состава растительных сообществ плакоров имеет изучение палеоботанических материалов лимнических бассейнов карбона. Это выражается, по крайней мере, в двух основных аспектах. Во-первых, специфика осадконакопления в лимнических бассейнах позволяет предполагать, что здесь имеются наиболее благоприятные условия для привноса в область седиментации и захоронения остатков растений, преобладающих в окружающих бассейны районах континентальной суши. Во-вторых, флора лимнических бассейнов в связи со своеобразием физико-географических условий всегда специфична и содержит в некоторых случаях элементы плакорной флоры.

Долгое время считались эндемиками лимнических бассейнов Центральной Европы своеобразные растения карбона-

неггеративные. Затем близкие им формы были обнаружены в лимнических бассейнах Катазиатской провинции, а также в юго-западной части США [16]. Несколько позже редкие остатки неггеративных были найдены в ряде паралических бассейнов Западной Европы и Малой Азии. Внимательное изучение хорологии этих растений показывает, что между европейским и азиатским ареалами этой группы нет связующих звеньев, что можно объяснить только их распространением в области инфрафаций.

Нами [10] в аллохтонных ориктоценозах верхов свиты  $S_2^5$  в северо-западной части Донецкого бассейна было найдено несколько отпечатков *Noeggerathia zaleskyi*, характер сохранности и захоронения которых свидетельствуют о весьма длительной транспортировке. Таким образом, было обнаружено связующее звено между западноевропейскими и азиатскими ареалами неггеративных и доказана принадлежность этих растений плакорной флоре. Следует обратить внимание на то, что информация о неггеративных как о представителях плакорной флоры поступила по двум независимым каналам: палинологическим данным (см. выше) и эколого-тафономическим наблюдениям. Это, несомненно, повышает ее достоверность.

Вполне возможно, что к числу подобных неггеративным растений принадлежат и некоторые поздневестфальские ракоптериды и саккоптериды, изобилующие в некоторых лимнических бассейнах и практически отсутствующие во многих паралических бассейнах.

Хорошую возможность для познания состава растительных сообществ плакоров таит в себе изучение состава иммигрантов. В ряде случаев на протяжении позднего палеозоя в связи с существенными изменениями физико-географических условий происходило массовое вымирание представителей узкоспециализированных растительных сообществ аккумулятивных низин, экологические ниши которых постепенно заполнялись представителями соседних растительных сообществ. При этом в ряде случаев в связи со смещением катены некоторые растительные сообщества плакоров распространялись в область аккумулятивных низин. Эти сообщества несут информацию о составе плакорной флоры. Совершенно естественно, что в данном случае информацию о флоре области инфрафаций мы получаем с некоторым запаздыванием, что однако не снижает ее ценности, если иметь в виду полихронность многих флор.

О быстром распространении в пределах аккумулятивных низменностей существенно новых флор писал А.Н.Криштофо-

вич [ 2 ]. Здесь же было выдвинуто представление о криптогенных флорах, длительно развивающихся в пределах континентальной суши. К сожалению, стройные теоретические построения, разработанные А.Н.Криштофовичем, еще не в достаточной мере учитываются некоторыми палеоботаниками, прибегающими к мало вероятным построениям для объяснения внезапного появления высокоорганизованных растений в пределах аккумулятивных низменностей. Данное обстоятельство отчетливо проявляется, например, в попытках объяснения так называемого "флористического скачка" Готана [ 4 ].

Детальные эколого-тафономические исследования, выполненные в Донецком бассейне [ 8, 13 ], позволили проследить основные изменения в растительности, имевшие место на рубеже среднего и позднего карбона и последовавшие в результате существенной аридизации климата. Во второй половине среднего карбона в пределах аккумулятивных низменностей доминировали следующие растительные сообщества: гидрофиты (область распространения — побережья пресных лагун, озер, рек; состав — каламиты\*), гигрофиты (область распространения — заболоченные приморские низины; состав — плауновидные), мезо-гигрофиты (область распространения — возвышенные участки области седиментации; состав — птеридоспермы). Широкое развитие получили также переходные фитоценозы: гидро-гигрофиты (область распространения — сильно обводненное морское побережье; состав — плауновидные и каламиты) и гидро-мезофиты (область распространения — переходные участки от заболоченных равнин к относительно возвышенным местам области седиментации; состав — плауновидные, папоротники, влаголюбивые птеридоспермы). В области инфрафаций, как было показано выше, в это время доминировали хвойные и неггеративные.

В связи с существенной аридизацией климата на рубеже между средним и поздним карбоном наблюдается постепенное сокращение удельного веса гигрофильных растительных сообществ, а затем и их полное исчезновение (время образования средней части свиты  $S_{\frac{1}{3}}$ ). Исчезают также и переходные растительные группировки: гидро-гигрофиты и гидро-мезофиты. В то же время в пределах приморских

\*Здесь и далее указаны доминанты.

равнин происходит формирование качественно новых мезо-гигрофильных растительных сообществ, в составе которых помимо птеридоспермов преобладали древовидные папоротники типа *Pecopteris*. Некоторые изменения происходят и в составе плакорной флоры. Для второй половины среднего карбона мезофильные растительные сообщества в настоящее время не установлены. Однако с началом позднего карбона связано довольно широкое развитие двух типов мезофильных растительных сообществ: с преобладанием одонтоптерид и широким развитием субсигиллярий 13. Эти сообщества лишь иногда в начале позднего карбона проникали в область седиментации и располагались преимущественно в районах, непосредственно примыкающих к аккумуляционной равнине.

Таким образом, позднекаменноугольные иммигранты проливают свет на состав мезофильных растительных сообществ конца среднего карбона и позволяют высказать предположение, что в это время здесь доминировали субсигиллярии-одонтоптериды. Отметим, что в последнее время субсигиллярии в некоторых западноевропейских бассейнах найдены уже в верхнем вестфале С [15], что подтверждает наше предположение.

В геологическом прошлом подобные описанной только что климатогенные палеосукцессии проявлялись сравнительно редко (средний промежуток в 20 млн. лет). Даже учитывая полихронность флор, нет никаких оснований распространять данные о составе плакорных сообществ, полученные в результате изучения иммигрантов, на весь этап относительно спокойного развития растительности. Поэтому указанный метод можно применить только для определения состава сообществ областей интрафаций для отрезка времени, непосредственно предшествовавшего климатогенной палеосукцессии.

Таким образом, по крайней мере три метода в настоящее время позволяют до некоторой степени судить о составе плакорных растительных сообществ: метод изучения аллохтонных микро- и макроостатков растений, метод анализа флористического состава ориктоценозов бассейнов с "приближенными" областями сноса и метод изучения состава иммигрантов. Эти методы разработаны и успешно применялись при изучении растительности позднего палеозоя Евразийской провинции. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности этих методов, что позволяет рекомендовать их для применения при изучении растительности иных фитохорий палеозоя.

## Л и т е р а т у р а

1. Залесский М.Д. Очерк по вопросу образования угля. СПб, 1914.
2. Криштофович А.Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы. Избр. тр., т. 1. М.-Л., (1959), с. 21-86.
3. Любер А.А. Параллелизация спорово-пыльцевых комплексов угленосных палеозойских отложений Казахстана с комплексами спор и пыльцы Донецкого и Кузнецкого бассейнов.-В кн.: "Труды совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана", т. П. Алма-Ата, (1960), с. 161-171.
4. Новик Е.О. О перерыве внутри намюрского яруса и о "флористическом скачке" В.Готана.-Изв. АН СССР, сер. геол., № 7, (1965), с. 113-118.
5. Радченко Г.П. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в областях древней суши по палеонтологическим данным.-Тез. докл. IX сессии ВПО. Л., (1963), с. 58-60.
6. Радченко Г.П. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в областях древней суши по палеонтологическим данным.-В кн.: "Методы палеогеографических исследований", сб. 1. М., "Недра", (1964), с. 167-183.
7. Толмачев А.И. Зональное распределение растительности в минувшие геологические периоды и проблема связи древнего углеобразования с условиями тропического климата.-Вестн. ЛГУ, сер. биол., № 9, вып. 2, (1960), с. 17-28.
8. Фисуненко О.П. О некоторых результатах исследования среднекаменноугольной флоры Донбасса.-Бюлл. научно-техн. информ. ин-та "Луганскгеология" и НТО Горное, № 9 (20), (1958), с. 3-5.
9. Фисуненко О.П. О двух среднекаменноугольных растительных формациях и этапах их развития.-В кн.: "Вопросы закономерностей и форм развития органического мира". М., "Недра", (1964), с. 148-157.
10. Фисуненко О.П. К методике составления карт растительных ландшафтов минувших геологических эпох.-В кн.: "Материалы по геологии Донбасса". М., "Недра", (1968), с. 80-90.

11. Фисуненко О.П. Карты растительных ландшафтов юга европейской части СССР.—Атлас литолого-палеогеографических карт СССР, т. П, 1969.
12. Шоголів О.К. Нова знахідка хвойних у верхньому карбоні Донецького басейну. — Геол. журн., т. ХУІІІ, вып. 6, (1958), с. 47–60.
13. Шоголев А.К. Флора на рубеже карбона и перми в Донецком бассейне.—В кн.: "Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР". М., "Наука", (1965), с. 234–243.
14. Barthel M. Epidermisuntersuchungen an einigen inkohlten Pteridospermenblätter des Oberkarbons und Perms. *Geologie, Beiheft*, 33, (1962), S. 828–849.
15. Crookall R. Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain. *Palaeontology*, v. IV, part. I. 1955.
16. Gothan W., Weyland H. *Lehrbuch der Paläobotanik*. Akademie-Verlag, Berlin, (1964), 677 S.
17. Laveine J.-P. Quelques Pécoptéridinées houillères a la Lumière de la palynologie. *Pollen et spores*, v. XI, N3, (1969), 83p.
18. Laveine J.-P. Quelques Pécoptéridinées houillères a la Lumière de la palynologie (II). Implications paléobotaniques et stratigraphiques. *Pollen et spores*, v. XII, N2, (1970), 75p.
19. Laveine J.-P. Sporomorphes in situ de quelques Parispermées (Neuroptéridées) du Carbonifère. *Ann. soc. géol. Nord*, XCI. (1971), p. 155–173.
20. Polonié R., Kremp G. Die Spore dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. *Palaeotographica*, Abt. B, 98, Liefl., I–3, (1965), 136 S.
21. Scott A. The earliest Conifer. *Nature*, v. 251, N 5477, (1974), p. 17–18.

УДК 56.016.4:551.763/781 (477.9)

Б.Т. Я н и н

#### ИСКОПАЕМЫЕ СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМОВ В МЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КРЫМА

В меловых и палеогеновых отложениях Крыма следы жизнедеятельности ископаемых организмов распространены

очень широко и представлены самыми разнообразными морфологическими типами. В нашей коллекции имеется 17 морфологических типов. Из них в литературе к настоящему времени описано лишь 7 [2-7,11]. О большинстве охарактеризованных ниже типах следов автор докладывал на XX сессии ВПО [12].

В распределении следов жизнедеятельности организмов в меловых и палеогеновых отложениях Крыма намечается определенная фациальная приуроченность и стратиграфическая последовательность (таблица). Изученные следы жизнедеятельности организмов подразделены нами на 8 экологических групп. Рассмотрим некоторые типы следов жизнедеятельности в соответствии с выделенными группами. Для большинства типов следов дается номенклатурное родовое название. Следуя практике некоторых зарубежных палеонтологов, мы также применяем таксон *Jchnogenus*, чтобы подчеркнуть, что мы имеем дело не с самими организмами, а лишь со следами их жизнедеятельности.

1 группа. Ходы червей-грунтоедов. Насчитывается 7 типов следов, оставленных червями-грунтоедами в рыхлом глинистом или мергелистом, реже песчаном осадке.

*Jchnogenus Chondrites Sternber* [14] (синоним *Fucoides Brongniart* (частично) — сильно дихотомически разветвленные ходы, горизонтальные или слабо наклоненные по отношению к плоскости напластования слоев. Многочисленные хондриты приурочены к флишoidной толще нижней части берриаса Феодосийского района Восточного Крыма; здесь ходы имеют видимую длину отдельных "веток" до 3 см, диаметр их колеблется от долей миллиметра до 1 мм. Хондриты встречены также в аптских пластичных глинах в окрестностях сел Марьино и Украинка Симферопольского района. Ходы здесь крупные, сильно разветвленные (их диаметр до 2 мм). Редкие *Chondrites* обнаружены, кроме того, в песчанистых мергелях сантона Бахчисарайского района.

*Jchnogenus Rhizocorallium Zenker* [14] — U — образные ходы с объемлющей петлей, имеющей гладкую внешнюю поверхность и примерно параллельные стороны, горизонтальные или косо наклоненные вниз от плоскости напластования. Многочисленные ходы встречены только в одном горизонте: в мергелистых прослоях флишoidной толщи берриаса Феодосийского района. Они имеют самые разнообразные размеры: длину от 3 до

Фациальная приуроченность основных типов следов жизнедеятельности  
организмов в меловых и палеогеновых отложениях Крыма

Относительно глубоководная зона моря				Прибрежное мелководье		
Флишоидные отложения		Нефлишоидные отложения		Песчаники, известняки	Ракушечни- ки	Каменное дно, ва- луны
Глинисто- мергелистые	Песчано- глинистые	Глины	Мергели			
Chondrites Rhizocorallium Spirorhapha (?) Helminthopsis Stelloglyphus	Paleodictyon Petalloglyphus	Chondrites	Chondrites Zoophycos Petalloglyphus	Thalassinoides Ophiomorpha Gyrolithes	Clionolithes Следы свер- ления нати- цид. Норы лито- фаг	Норы литофаг

10 см, наибольшую ширину петли до 4 см. Объемлющий ход четкий, в виде полоски шириной до 1 см у крупных форм. Все пространство между двумя параллельными сторонами объемлющего хода выполнено изогнутыми полосками или комочками темного цвета, представляющими остатки переработанных предшествующих ходов одной системы. Соседние ходы не пересекаются.

*Ichnogenus Spirorhapha* (?) Fuchs  
[14] — спиральный ход, состоящий из многочисленных, тесно расположенных друг к другу оборотов, закрученных в плоскую горизонтальную спираль. Диаметр спирали около 7 см. Число витков около 16. Из-за недостаточной сохранности центральной части следа не видно, есть ли петля обратного хода, которая имеется в спирали у типичных *Spirorhapha*. Единственный образец найден в карбонатной глине берриаса Восточного Крыма (р. Тонас, с. Красноселовка).

*Ichnogenus Helminthopsis* Heer  
[14] — меандрический горизонтальный ход с постоянным диаметром около 1 см. На сохранившемся фрагменте хода общей длиной более 20 см насчитывается 5 несприкасающихся друг с другом петель, имеющих различную форму — от узких, симметричных, правильно округленных до широких, асимметричных, неправильно угловатых. Единственный образец встречен в карбонатной глине берриаса в районе Красноселовки (р. Тонас).

*Ichnogenus Zoophycos* Massalongo  
[14] (синонимы *Taonurus* и *Spirophyton*) — крупные (до 15–24 см длиной и до 5–20 см шириной) плоско-винтовые системы, горизонтальные или слабо наклоненные вниз от плоскости напластования; различной формы, обычно веерообразные, реже в виде широких или узких полос. Широкие разновидности обнаруживают отчетливое изменение ориентировки плоскости системы, идущей справа налево по слабо нисходящей винтовой спирали. Такое винтообразное строение заметно лишь на крупных, целиком сохранившихся экземплярах. Объемлющий ход слабовыраженный. Предшествующие ходы внутри системы узкие, плохо выделяющиеся, сливающиеся друг с другом. К вершинной части некоторых систем подходит прямой ход, являющийся, по-видимому, "холостым" ходом червя, менявшим свое местоположение. При переходе с одного места на другое черви могли таким образом пересекать соседние ходы. Очень многочисленны в мергелях нижнего кампана Юго-Западного Крыма. Местами

они переполняют породу. Создается впечатление, что весь осадок был переработан червями.

*Ichnogenus Stelloglyphus* Vialov [2] — розетковидные вертикальные ходы с центральным круглым каналом (до 3—4 мм в диаметре) и отходящими от него по радиусам многочисленными горизонтальными желобками до 3—4 см длиной. Желобки узкие, на концах заостренные или остроокругленные. Общий диаметр "розеток" колеблется от 4 до 6 см. Многочисленны во флишеидных пачках берриаса Восточного Крыма: в глинах (Феодосия; р. Тонас, с. Красноселовка) и песчаниках (р. Индол, с. Тополевка).

*Ichnogenus Petalloglyphus* Vialov [2] — розетковидные вертикальные ходы с центральным круглым каналом до 3 мм в диаметре и отходящими от него многочисленными радиальными горизонтальными желобками, имеющими лепестковидную петалоидную форму (ширина желобков колеблется от 5 до 11 мм; их окончания широкоокругленные). Общий диаметр "розеток" от 3 до 5 см. Часты во флишеидных пачках берриаса Восточного Крыма (Феодосия; р. Тонас, с. Красноселовка); в песчано-глинистой пачке валанжина Юго-Западного Крыма (р. Хайту). Реже встречаются в карбонатных глинах нижнего сеномана Бахчисарайского района (с. Прохладное).

II группа. Норы-убежища 10-ногих ракообразных, встречаются практически по всему разрезу от нижнего валанжина до среднего эоцена и приурочены к песчаникам или детритусовым известнякам. По разрезу насчитывается 9 горизонтов с норами ракообразных. Почти всегда вместе с остатками нор встречаются в тех же слоях обломки клешней или панцирей крабов или раков. Поэтому с достаточной степенью уверенности можно утверждать, что нижеописанные норы принадлежат 10-ногим ракообразным. Обнаружено три морфологических типа нор-убежищ *Thalassinoides*, *Ophiomorpha* и *Cyrolithes*.

*Ichnogenus Thalassinoides* Ehrenberg [14] — норы прямые или слабо изогнутые, часто V-образно разветвляющиеся; вертикальные, наклонные или горизонтальные; в основном с гладкими стенками. Встречены в 8 горизонтах (снизу вверх).

1. Нижний валанжин: мергели и мелкодетритусовые известняки (р. Бурульча, с. Межгорье, г. Баксан). Ядра нор прямые или слабоизогнутые, их фрагменты имеют длину до

10 см и диаметр до 1,5 см; ориентированы в породе вертикально или почти вертикально. Развилки нор не обнаружено. Здесь же встречены почти полный панцирь краба (до 3 см в ширину) и ряд фрагментов клешней. Отдельные ядра нор несут продольные следы царапин, оставленных клешнями крабов.

2. Верхний валанжин: песчаники (р. Бурульча, с. Пасечное). Ядра нор крупные (диаметр фрагментов до 3 см, длина до 15 см); имеют разнообразную ориентировку; часты развилки разных размеров.

3. Нижний готерив: тонкозернистые песчаники (р. Кача, с. Верхоречье, г. Резанная; р. Бодрак, с. Прохладное, г. Длинная). Ядра нор в виде прямых участков и развилки. Максимальная длина фрагментов прямых нор до 20 см, диаметр нор колеблется от 0,5 до 3 см; в поперечном сечении все ядра нор округлые. Часть нор ориентирована вертикально к плоскости напластования, часть наклонно, а местами норы образуют сложные переплетения, в связи с чем порода при выветривании приобретает узловатый характер. Здесь же вместе с ядрами нор встречены фрагменты и целые клешни, головогрудные и хвостовые отделы панцирей 10-ногих зарывающихся раков: *Homporaria dentata* (Roem.) и *Palaeopagurus* (?) *souloni* (Trib.) [9].

4. Верхний альб. Зона *Hysteroceas orbigny* Spath.: грубозернистые сильно ожелезненные песчаники Красной горки (р. Альма, с. Партизанское; к указанной зоне эти слои отнесены нами условно). Здесь в косослоистых рыхлых песчаниках и песках найдены многочисленные вертикальные норы-трубки и горизонтальные, обычно изогнутые норы-туннели. Норы-трубки иногда достигают очень крупных размеров (один неполный экземпляр имел в длину 50 см при большом диаметре 3 см и малом 0,5 см), имеют стенку (до 1-2 мм толщиной), постепенно сужаются книзу. Некоторые трубки абсолютно прямые, без изгибов или вздутий. Другие имеют неправильные вздутия, своеобразные камеры, сообщающиеся друг с другом вертикальным ходом.

Отдельными прослоями, но очень редко рядом с вертикальными трубками, встречаются горизонтальные норы-туннели до 1 см в диаметре и более 20 см в длину (фрагменты). Часто эти норы переплетаются друг с другом, изгибаются. Возможно, что эти два типа нор представляют собой единую сложную систему — убежище каких-то 10-ногих ракообразных (к сожалению, скелетные остатки организмов нами не были найдены).

5. Верхний альб. Зона *Mortoniceras inflatum* (Sow.) : глауконитовые сильно известковистые песчаники (р. Кача, с. Верхоречье, г. Белая; р. Бодрак, с. Прохладное; р. Альма, с. Партизанское, г. Лысая). Ядра нор из песчаников в районе гор Белая и Сельбухра прямые или изогнутые, вертикальные или наклонные, часто сложно переплетающиеся между собой, в связи с чем порода местами становится узловой и приобретает ячеистый характер выветривания. Длина фрагментов нор от 5 до 15 см, диаметр от 0,5 до 4 см. Нередки развилки и камерообразные вздутя. Е.С. Левицкий [9] из этого горизонта указывает вид *Horlogaria longimana* (Sow.). Системы нор ракообразных в песчаниках г. Лысой представлены прямыми или слабо изогнутыми длинными (более 30 см) горизонтальными туннелями, часто разветвляющимися; диаметр нор колеблется от 1 до 2,5 см.

5. Нижний кампан: мергели (междуречье Бодрак — Салгир). Ядра нор до 10 см длиной (фрагменты) и до 1,5 см в диаметре, с гладкой и исчерченной поверхностью. В районе с. Украинка в выработанном карьере в мергелях выше горизонта бентонитовых глин встречены очень крупные норы (более 60 см в длину и до 4,5 см в диаметре), ориентированные в породе почти горизонтально.

6. Верхний маастрихт: тонкозернистые песчаники самой верхней части маастрихта. В них норы встречаются повсеместно от р. Бельбека до водораздела рек Бодрак—Альма. Местами в них настолько много нор, что создается впечатление, что осадок был полностью "переработан" 10-ногими ракообразными. Ядра нор гладкие, прямые или изогнутые, часто вилообразно разветвляющиеся и переплетающиеся; в сечении округлые, диаметром от 0,5 до 5 см. В некоторых обнажениях (Мангуп—Кале) удается проследить отдельные норы на расстоянии до 0,6 м. Часто по норам развиваются окремнение и ячеистая форма выветривания песчаников, связанная с неравномерной цементацией породы. Норы принадлежали скорее всего ракам *Protocallianassa faujasi* (Desm.), отдельные фрагменты клешней которых изредка встречаются в породах [9]. Аналогичные, но менее выраженные системы нор распространены и в нижележащих песчаных мергелях верхнего маастрихта (диаметр нор здесь достигает до 3,5 см).

7. Даний: песчаные и детритусовые известняки, местами глауконитовые (р. Бодрак, с. Скалистое; р. Бельбек,

с. Танковое). Вертикальные норы до 30 см в длину (фрагмент) и 4 см в диаметре. По норам также развивается окремнение и ячеистая форма выветривания породы. В этом горизонте Е.С.Левидским [9] встречены клешни раков *Procallianassa*.

8. Средний эоцен, лютетский ярус: нуммулитовые известняки Юго-Западного Крыма. Ядра нор прямые, круглые в сечении, диаметром от 1 до 3 см; длина фрагментов до 15 см. Норы принадлежали крабам *Xanthopsis bodracus* Makar., панцири которых встречены в том же горизонте [10].

*Ichnogenus Orhiomorpha* Lundgren [14] — прямые или изогнутые, часто разветвляющиеся, вертикальные, наклонные или горизонтальные норы, стенки которых снаружи несут характерную офиоморфную скульптуру в виде округлых или свальных бугорков. Внутренняя поверхность стенок и ядра нор гладкие. Преимущественно представлены ядрами нор и внешними отпечатками, реже — целыми трубками. Фрагменты трубок имеют диаметр до 2 см и длину до 15 см. В Крыму установлено три горизонта с офиоморфами: 1) глинистые песчаники берриаса (р. Бельбек, с. Голубинка); 2) косослоистые пески нижнего готерива (мазанская свита; р. Бештерек, с. Мазанки, песчаные карьеры); 3) грубозернистые косослоистые пески верхнего альба (р. Альма, с. Партизанское, Красная горка; по устному сообщению Л.С.Белокрыса).

*Ichnogenus Gyrolithes de Sapor-ta* [14] — спирально-винтовые вертикальные норы с несоприкасающимися оборотами, имеющими на всем протяжении одинаковый диаметр. Встречено две разновидности нор этого типа: узковинтовые и широковинтовые. Фрагмент норы первого типа описан О.С.Вяловым [4] из мергелей берриаса района Межгорье (р. Бурульча, г. Баксан). Он представляет собой обломок завитка очень узкой спирали длиной 11 см, диаметром до 2,5 см.

Широковинтовые *Gyrolithes* встречены в грубозернистых песчаниках мангушской толщи верхнего альба (зона *Hysterocheras orbigny*) в районе с. Прохладного. На общую высоту фрагмента норы, равную 2,7 см, приходится 1,5 витка; ширина витков неодинаковая, колеблется от 5,6 до 6,7 см; диаметр самой норы 1 см. Ось "винта" не строго перпендикулярна к плоскости напластования. Можно предположить, что данный тип нор принадлежал крабам, панцири которых встречены в песчаниках этого горизонта в

соседнем обнажении. Е.С.Левичким [9] отсюда описан краб *Necrocarcinus bodrakensis* Lev.

Ш. Группа. Норы камнеточцев *Lithophaga* (двустворчатые моллюски). Норы литофаг широко распространены лишь в нижнемеловых отложениях Крыма и приурочены как к твердым скелетным образованиям организмов, так и к поверхности каменного известнякового морского дна. Норы грушевидной формы, круглые в сечении, от 0,5 до 2 см в диаметре и от 1 до 8 см в длину. Во многих случаях в норах прижизненно захоронились сами раковины моллюсков-сверлильщиков. Норы литофаг обнаружены в створках берриасских устриц и скелетах одиночных кораллов, раковинах валанжинских рудистов и нериней, коралловых колониях из биогермов валанжина и готерива, в валунах и гальке известняков из валанжина и альба, на поверхности скалистого известнякового дна валанжинского и альбского морей как в Юго-Западном, так и в Центральном Крыму.

1У группа. Ходы-тоннели древоточцев *Teredo* (двустворчатые моллюски) относятся к *Ichno-genus Teredolithes Leymerie* [15]. Ядра ходов и остатки известковых трубок нами обнаружены в мелоподобных мергелях нижнего кампана и песчанистых мергелях нижнего маастрихта Бахчисарайского района. Ходы короткие, с округленными концами, до 1 см по наибольшему диаметру, круглые в сечении, ориентированы, как правило, перпендикулярно или косо по отношению к волокнам древесины. Известковые трубки, наоборот, расположены вдоль волокон; одни из них сильно расплющены и разломаны в нескольких местах в результате уплотнения осадка, другие круглые и изогнутые. Ходы и трубки выполнены мергелем. Древесина сама не сохранилась, но волокнистость ее намечается на ядрах ходов. В.К.Василенко [1] приводит также описание известковых трубок *Teredo* из ипрских отложений Юго-Западного Крыма. Норы же древоточцев из этих отложений пока не известны.

У группа. Следы сверлящих губок *Clione* относятся к *Ichno-genus Clionolithes Clarke* [14] и выражены круглыми наружными отверстиями и внутренней сложной разветвленной системой каналов и камер. Встречаются преимущественно в раковинах устриц из верхнемаастрихтских, танетских и ипрских отложений на всей территории Крыма. Наружные отверстия *Clionolithes* на поверхности раковин устриц круглые в очертаниях, разнообразного диаметра (от 0,5 до 4 мм). По направлению в глубь стенки раковины эти отверстия переходят в беспорядочно рас-

положенные пузырьковидные камеры, сообщающиеся друг с другом сложно разветвляющимися лабиринтоподобными каналами различной ширины. Иногда в стенке раковины образуются широкие полости (до 1,5 см в поперечнике) в результате слияния нескольких систем сверлений. Нередко наружные отверстия имеются не только на внешней, но и на внутренней стороне створки; каналы в таком случае пронизывают створку насквозь, в связи с чем она приобретает вид решета. В связи с приуроченностью *Cleionolithes* к горизонтам устричников можно говорить о тесной связи между вспышками развития устриц и сверлящих губок в позднемаастрихтское, танетское и ипрское время. Намного реже следы сверления губок встречаются в скелетных образованиях других организмов: в кораллитах склерактий берриаса и готерива [8].

У1 группа. Следы сверлящих усоногих раков, относящихся к *Ichneogenus Brachyzapfes* Codez [13] — следы сверления в виде мелких камер (сумковидных полостей) внутри скелетного вещества другого организма. Камеры имеют глубину до 1 мм, ширину — менее 1 мм и открываются наружу очень мелкими эллиптическими в очертаниях отверстиями. Следы сверления этого типа наиболее часто встречаются на рострах валанжинских, аптских и сеноманских белемнитов. На большинстве ростров белемнитов со следами типа *Brachyzapfes*, просмотренных нами, ориентировка отверстий камер, как правило, разнообразная, но на отдельных рострах из апта Восточного Крыма наблюдается однонаправленная ориентировка. Большинство ростров исверлено усоногими со всех сторон. Е.И.Кузьмичева [7,8] обнаружила также описываемые следы в скелете склерактий из берриаса и готерива Крыма.

УП группа. Следы сверления хищных гастропод из Naticidae. Представлены изолированными круглыми отверстиями на раковинах берриасских, валанжинских и танетских устриц. Отверстия имеют разный диаметр (максимальный диаметр, равный 3 мм, наблюдается на раковинах танетских устриц). В большинстве случаев на створке бывает по одному сквозному или незаконченному отверстию. Лишь на одной створке просверлено 2 отверстия. Вместе с раковинами устриц, несущих следы сверления, в берриасе и валанжине встречены раковины натицидных гастропод: *Ampullina*, *Ampullospira* и др. По-видимому, они и сверлили раковины двустворчатых моллюсков.

УШ группа. Следы невыясненного происхождения (проблематика). *Ichneogenus Dendrina Quenstedt*

[14] — сверления в рострах белемнитов общей розетковидной формы, диаметром не свыше 6 мм. Каждая "розетка" является системой дихотомически ветвящихся тонких (от 0,03 до 0,7 мм) каналов, расходящихся из центра. Каналы расположены непосредственно под внешней поверхностью ростра и заполнены белым мелоподобным веществом; наружные отверстия не установлены. Выделяются две формы розеток — одни розетки правильных округлых очертаний, с плотно и часто расположенными каналами (*Dendrina belemniticola* Mägd.), другие имеют неправильные дендровидные очертания и редкие неплотно расположенные каналы (*D. anomala* Mägd.). Обе формы встречаются часто вместе на одном ростре. Розетки располагаются всегда на одной стороне ростра, что свидетельствует о сверлении последнего после смерти белемнита. Природа следов типа *Dendrina* пока не выяснена. Дендрины в большом числе встречены на рострах кампанских белемнитов (преимущественно *Belemnitella mucronata* Arkh.) в Юго-Западном и Центральном Крыму. Обнаружены они также на поверхности раковины устрицы *Psychodonta antiqua* (Schw.) из танетского яруса Бахчисарайского района.

Ихногенус *Paleodictyon* Meneghini [14] — системы в виде сеток с шестиугольными ячейками. Встречены в песчано-глинистой флишоидной пачке берриаса Восточного Крыма (р. Мокрый Идол, с. Тополевка). Среди палеодиктионов наблюдаются два типа: крупно- и мелкоячейстые. Крупноячейстый палеодиктион имеет правильную гексагональную сетку с ячейками до 24 мм в поперечнике и прямыми, длинными, узкими валиками (относится по классификации О.С. Вялова и Б.Т. Голева [3] к подроду *Paleodictyon* s. str.). Мелкоячейстые палеодиктионы имеют правильную гексагональную сетку с ячейками до 1–2 мм в поперечнике и короткими широкими валиками (относятся к подроду *Glenodictyon*).

Анализ распространения вышеприведенных типов следов показывает очень тесную фациальную приуроченность тех или иных морфологических типов к определенным комплексам пород. Наибольшее разнообразие ихноценозы (спектры морфологических типов следов) имеют в нижнемеловых отложениях, так как в последних наблюдается более широкий диапазон фациальных изменений. Ихноценозы флишоидных отложений представлены преимущественно следами червей-грунтоедов, а именно *Chondrites*, *Rhizocorallium*, *Spirorhapha* (?), *Hel-*

minthopsis, Stelloglyphus, Pstalloglyphus и Paleo-dictyon; в относительно глубоководных чистых глинах апта и мергелях сантона встречен ихноценоз Chondrites; мелоподобные мергели нижнего кампана характеризуются ихноценозом Zoophycos. Мелководные, местами литоральные отложения содержат преимущественно иные ихноценозы, представленные в основном следами жизнедеятельности раков и крабов (Ichnogenus Thalassinoides, Ophiomorpha, Gyrolithes — берриас, валанжин, нижний готерив, верхний альб; Thalassinoides — верхний маастрихт, даний, лютет, редко в песчанистых мергелях кампана). Прибрежные фаши имеют свой особый набор ихноценозов. Например, фаши каменного известнякового морского дна, валунов и глыб характеризуются массовым развитием следов жизнедеятельности сверлящих двустворчатых моллюсков Lithophaga (берриас, валанжин, нижний готерив, верхний альб); к фаши устричников приурочены следы сверлящих губок и хищных гастропод (верхний маастрихт, танетский и ипрский ярусы). Такие следы жизнедеятельности, как Teredolites, Brachyaptes, Dendrina, встречены лишь на скелетных образованиях различных организмов.

#### Л и т е р а т у р а

1. Василенко В.К. Стратиграфия и фауна моллюсков эоценовых отложений Крыма.— Тр. ВНИГРИ, нов. сер., (1952), вып. 59, 126 с.
2. Вялов О.С., Л.П. Горбач, Т.И.Добровольская. Ископаемые звездчатоподобные следы жизнедеятельности морских организмов Восточного Крыма.—"Геол. журн.", (1964а), т. 24, вып. 4, с. 92-96.
3. Вялов О.С., Б.Т.Голев. Принципы подразделения Paleodiction.—"Изв. высш. учебн. завед., геол. и разв.", (1964б), № 1, с. 37-48.
4. Вялов О.С. Винтообразный ход членистоногого из Крыма.—"Палеонт. сб.", (1969), № 6, вып. 1, с.105-109.
5. Геккер Ф.Ф., Е.А.Успенская. Об индикаторном значении сглаженных поверхностей известняков, исверленных камнеточцами.—В кн.: "Организм и среда в геологическом прошлом". М., "Наука", (1966), с. 246-254.
6. Кабанов Г.К. Скелет белемнитид.— Тр. ПИН, (1967), т. 114, 100 с.

7. Кузьмичева Е.И. Новые данные по экологии раннемеловых склерактиний Крыма, Малого Кавказа и Средней Азии.— Бюлл. МОИП, отд. геол., (1972а), т. 47(6), с.112-120.
8. Кузьмичева Е.И. Биотические взаимоотношения раннемеловых склерактиний.—"Палеонтол. сб.", (1972б), № 9, вып. 1, с. 26-30.
9. Левицкий Е.С. Ископаемые десятиногие ракообразные окрестностей Бахчисарая (Крым).— Бюлл. МОИП, отд. геол., (1974), т. 49(6), с. 101-119.
10. Макаренко Д.Е. Остатки крабов из палеогеновых отложений Крыма.—"Геол. журн.", (1956) т. 16, № 3, с. 74-76.
11. Цейслер В.М. Сверлящие моллюски из альбских отложений Крыма.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 1958, т. 33(3), с. 132-133.
12. Янин Б.Т. Следы жизнедеятельности организмов в меловых и палеогеновых отложениях Крыма.—Тез. докл. XX сесс. ВГО (4-9 февраля 1974). Л., (1974), с. 47-48.
13. Codez J., R. Saint-Seine. Révision des Cirrepédés Acrothoraciques fossiles. „Bull. Soc. Géol. France", ser. 6, (1957), p. 699-719.
14. Häntzschel W. Trace fossils and problematica. In: „Treatise on Invertebrate Paleontology", pt. W (Miscellanea), (1962), p. 177-245.
15. Leymeria M.A. Suite du mémoire sur le terrain Crétacé du Département de l' Aube. „, Soc. Géol. France, Mém.", (1842), v. 5, pt. I, p. I-34.

УДК 56.012

Б.Т.Янин

#### ПЕРЕНОС И ПЕРЕОТЛОЖЕНИЕ ОСТАТКОВ ОРГАНИЗМОВ

В настоящее время исследователи при изучении палеонтологического материала все чаще и чаще пытаются выяснить условия захоронения ископаемых остатков организмов. Наряду с дальнейшим применением методики тафономическо-

го анализа, предложенной И.А.Ефремовым [1] для наземных позвоночных, советскими и зарубежными палеонтологами разрабатываются вопросы изучения захоронения остатков организмов в морских условиях (Р.Ф.Геккер, Е.А.Иванова, Р.Л.Мерклин и мн. др.). Число работ, в которых так или иначе затрагиваются вопросы захоронения организмов, поистине огромно.

Определение генезиса остатков (их автохтонности или аллохтонности) и установление способов синхронного переноса или асинхронного переотложения остатков организмов являются очень важной составной частью общего тафономического анализа. Автором предпринята попытка обобщения материала с целью дальнейшей разработки методики определения признаков автохтонного и аллохтонного захоронения и способов переноса и переотложения остатков организмов.

1. Автохтонное и аллохтонное захоронение. Можно отметить несколько наиболее важных признаков, позволяющих определять автохтонный или аллохтонный характер захоронения ископаемых организмов. Под автохтонным мы понимаем такое захоронение, при котором остатки организмов захоронены на месте обитания. Аллохтонным мы называем такое захоронение, когда остатки организмов захоронились не на месте обитания, а претерпели ту или иную транспортировку или были переотложены. Признаками автохтонного захоронения могут являться следующие.

1. Остатки ископаемых бентосных организмов в породе находятся в прижизненном положении (имеют прижизненную ориентировку): а) цементно-прикрепленные организмы (брахиоподы, часто образующие естественные группы из нескольких раковин, кораллы, морские лилии, двустворчатые моллюски, практически все рифообразующие организмы); б) "заякоривающиеся" корневидными выростами (губки) или прикрепляющиеся корнями (растения); в) лежащие на грунте формы (брахиоподы-продуктиды и бивальвии — некоторые устрицы), сохранившие прижизненную ориентировку раковин (выпуклая створка внизу, плоская или вогнутая — наверху); г) зарывающиеся в рыхлый грунт двустворчатые моллюски и некоторые брахиоподы (лингулы), ориентированные перпендикулярно или косо к плоскости напластования; д) сверлящие двустворчатые моллюски и зарывающиеся десятиногие ракообразные, находящиеся в своих ходах и норах. Во всех перечисленных случаях породе должна находиться в коренном залегании и признаки ее

переотложения должны отсутствовать. Известны случаи переотложения крупных блоков осадочных пород, в которых остатки организмов могут сохранять прижизненную ориентировку, но тем не менее захоронение будет аллохтонным.

2. Следы жизнедеятельности организмов, как правило, являются автохтонными, за исключением тех случаев, когда они вымыты из породы в виде конкреционных образований или находятся внутри переотложенных валунов.

3. Наблюдается совместное нахождение остатков особей донных беспозвоночных животных разных возрастных стадий (от самых юных до взрослых).

4. Имеется соответствие между экологическим типом ископаемого организма или комплекса организмов и фациальным типом породы (захоронение тонкостворчатых бивальвий в тонкозернистых глинах; обнаружение остатков летающих мышей в осадках пещер).

Установление автохтонности захоронения остатков организмов имеет первостепенное значение для палеоэкологического анализа фаунистического комплекса, особенно при восстановлении структуры палеоценозов и выяснения биотических взаимоотношений организмов друг с другом. Мне кажется, что при проведении палеобиоценотического анализа следует ограничить применение таких терминов, как "палеобиоценоз", "палеоценоз" и "ихнопалеоценоз", используя их только в случае доказанного автохтонного захоронения остатков организмов.

Аллохтонное захоронение можно установить или предположить по следующим признакам. 1) На скелетных остатках неприкрепленных водных организмов имеются следы активной механической переработки и транспортировки (фрагментарность, окатанность, сортировка, однонаправленная ориентировка). 2) Распространено внедрение одних раковин или створок в другие. 3) Наблюдается совместное нахождение остатков организмов, принадлежащих к разным экологическим типам (остатки мелководных и глубоководных морских организмов встречаются вместе). 4) Наблюдается несоответствие фаций (обстановок) обитания организмов и захоронения их остатков (находки наземных организмов — позвоночных и насекомых — в морских осадках; накопление в морских или озерных отложениях остатков тех организмов, которые при жизни не были непосредственно связаны с дном бассейна). Таким образом, можно считать аллохтонными все остатки морских пелагических (планктонных и нектонных) животных, а

также спору и пылицу наземных растений, 5) К аллохтонным мы относим также и все переотложенные формы.

Установление самого факта посмертного переноса остатков организмов, а в некоторых случаях дальности, направления и способов переноса имеет большое значение для палеоэкологических, стратиграфических и палеогеографических выводов. Чаще всего остатки перемешаются на незначительное расстояние примерно в той же фациальной обстановке, в которой обитали сами организмы, в таком случае область захоронения остатков будет совпадать с областью обитания организмов. Широко развиты также перенос остатков организмов на большие расстояния и последующее их захоронение в обстановке, резко фациально отличной от той, в которой они обитали. В обоих случаях происходит синхронная (геологически одновременная) транспортировка материала. Очень широкое распространение имеет также явление асинхронного (геологически разновременного) переотложения ископаемых остатков из более древних отложений в более молодые, и наоборот. Рассмотрим наиболее распространенные случаи переноса и переотложения остатков организмов.

П. П е р е н о с о с т а т к о в о р г а н и з м о в осуществляется в результате деятельности различных факторов. В морских условиях наблюдаются следующие способы транспортировки остатков организмов. 1. Перемещение материала вдоль берега бассейна в результате волноприбойного движения воды и действия берегового течения. При этом скелетные остатки, как правило, сильно перерабатываются, разрушаются, сортируются, окатываются и могут получить механическую однонаправленную ориентировку (волноприбойные валки, раковинные мостовые и др.). В большинстве случаев при таком типе переноса остатков их захоронение происходит в той же самой или близкой фациальной обстановке, что и обстановка обитания организмов.

2. Смещение вниз по материковому склону организмов и их остатков вместе с осадком в результате действия оползней и мутьевых потоков. При этом формы, населявшие мелководные зоны бассейна, оказываются захороненными в другой фациальной обстановке (на большей глубине и часто на значительном расстоянии от мест обитания).

3. Дрейфовое перемещение морскими течениями остатков организмов, находящихся в некропланктоне (отмерший планктон; наполненные газом пустотелые раковины моллюсков; попавшие теми или иными путями на поверхность моря насеко-

мые и остатки растений, в том числе споры и пыльца и пр.). Нередко остатки переносятся течениями на многие сотни и тысячи километров от области обитания самих организмов и захороняются, как правило, в другой фациальной обстановке.

4. Рассеивание остатков организмов по акватории полярных бассейнов в результате ледового разноса. В этом случае при выносе береговых льдов с вмёрзшими в них мелководными организмами в более теплые воды последние могут попасть в осадок практически в любой (нередко глубоководной) зоне океана, представив собой экзотический материал, не свойственный для данной зоны. Естественно, этот фактор нужно учитывать лишь для эпох похолодания.

5. Перенос остатков организмов хищниками.

6. Перемещение посмертных остатков пелагических организмов (планктонных и нектонных) в результате погружения из верхних слоев водной толщи на большие глубины. Во время такого, часто очень длительного погружения все остатки подвергаются дрейфовому горизонтальному смещению на то или иное расстояние благодаря действию глубинных морских течений.

Для наземных условий характерны следующие способы транспортировки остатков организмов. 1. Перенос реками посмертных остатков сухопутных и пресноводных организмов, особенно позвоночных, насекомых, растений, в том числе спор и пыльцы. Значительная часть легкого и плавучего материала выносятся в открытое море, где рассеивается по акватории и опускается на дно, смешиваясь с остатками морских организмов.

2. Перенос воздушными течениями (часто на значительные расстояния) мельчайших остатков животных и растительных организмов: фораминифер, диатомовых водорослей, спор и пыльцы. Общеизвестны многочисленные случаи выноса воздушными потоками остатков наземных организмов в море, но не менее широко распространен и занос ветрами на сушу остатков морских организмов (фораминифер и других более крупных форм, разрушенных в волноприбойной зоне моря и отсортированных до размера песчинок).

3. Перенос остатков морских организмов на сушу птицами, обитающими в прибрежных районах моря.

Ш. П е р е о т л о ж е н и е и с к о п а е м ы х  
о с т а т к о в о р г а н и з м о в. Установление характера и способов переотложения остатков организмов представляет собой довольно трудную задачу, тем не менее во многих

случаях удается это сделать. Первая попытка обобщения материала по переотложению была предпринята Д.Л.Степановым [2]. Мы проводим дальнейшую систематизацию данных по переотложению ископаемых остатков с целью выявления многообразия форм и способов переотложения.

А. Переотложение окаменелостей из более древних отложений в более молодые может осуществляться следующими способами. 1. В результате деятельности рек продукты разрушения пород суши перемещаются вдоль долин или выносятся в море. Окаменелости переносятся вместе с породой в составе валунов и галек или в дезинтегрированном виде. Микроостатки песчаного или алевритового размера могут выноситься далеко в открытое море и захороняться в более молодых отложениях. Именно действием этого процесса можно объяснить очень широкое распространение палеозойских, мезозойских и кайнозойских спор и пыльцы в современных осадках океанов. В тех случаях, когда вынос ископаемых остатков организмов с суши в море протекал постоянно в течение более или менее длительного времени, в разрезах осадочных отложений можно наблюдать обратную стратиграфическую последовательность в распределении переотложенного материала в нормальных разрезах.

2. В результате деятельности моря (абразии дна и берегов) окаменелости из более древних размываемых пород переотлагаются в более молодые осадки или в виде включений в обломках, или отдельно от породы (галька и валуны с палеозойскими и мезозойскими окаменелостями в современных осадках прибрежных частей морей, кусочки янтаря с насекомыми третичного возраста в современных пляжных осадках Прибалтики).

3. Переотложение оползнями в результате сползания по крутым континентальным склонам бассейнов крупных, часто гигантских глыб пород, оторвавшихся от коренного берега (часть глыбовых горизонтов в палеозойских отложениях Предуралья; глыбы юрских известняков в глинистой толще валанжина Восточного Крыма, утесы Дибрара на юго-восточном погружении Большого Кавказа, глыбовая эоценовая толща Донбасса, верхнеюрские известняки в современных черноморских осадках на южном берегу Крыма).

4. Переотложение мутьевыми потоками (турбидитами) происходит в результате захвата ими коренных пород во время движения вниз по материковому склону и выноса их в другой район, где они захороняются в более молодых осадках.

Ряд исследователей считает, что переотложение остатков организмов этим способом имело место при формировании флишевых толщ.

5. Переотложение в результате деятельности льда может происходить как в море, так и на суше: а) в морских условиях континентальный лед в виде айсбергов выносятся в открытое море и моренные обломки, могущие содержать окаменелости, будут рассеиваться по акватории на большом удалении от выхода соответствующих коренных пород; б) на суше во время движения материкового льда в виде морены переносится значительное количество осадочной породы разного возраста и литологического состава (моренные валуны и глыбы-отторженцы из палеозойских известняков и юрских глин с окаменелостями, рассеянные четвертичными ледниками по территории севера Европы).

6. Переотложение вулканической грязью — вынос на поверхность из глубины обломочного материала, в основном в виде мелкой брекчии, из более древних отложений вместе с продуктами выбросов грязевых вулканов. Этот тип переотложения широко распространен в областях грязевого вулканизма (Азербайджан, Керченский полуостров).

7. Переотложение (захват) лавой глыб осадочных пород (ксенолитов) с окаменелостями во время извержения вулканов. Ксенолиты обычно встречаются в лавовых потоках, излившихся на поверхность, но иногда они обнаруживаются и в жерлах ископаемых вулканов (блоки известняков с поздне-триасовыми окаменелостями в лавах Сайруна в Турции, ксенолиты осадочных пород с кембрийскими трилобитами в кимберлитовых трубках Восточной Сибири).

8. Переотложение блоков коренных осадочных пород в виде отторженцев в результате тектонических движений надвигового характера (зоны утесов — глыб и блоков известняков разного возраста (от триаса до апта), распространенных вдоль линии надвигов в Западных и Восточных Карпатах).

9. Переотложение (захват и перенос) микроостатков растительного происхождения нефтью во время ее миграции через осадочные породы (фитопланктонные формы из венда и нижнего кембрия в среднекембрийской нефти Прибалтики).

Б. Переотложение окаменелостей из более молодых в более древние отложения. 1. Занос (вмыв) дезинтегрированных микроскопических ископаемых остатков организмов (споров и пыльцы, фораминифер и пр.) в горные породы, иногда на значительные глубины, в результате циркуляции атмосферных

и грунтовых вод в порах и по трещинам в отложениях разного возраста и литологического состава (девонские и каменноугольные споры в криворожской метаморфической серии докембрия Украинского массива, пыльца четвертичных покрытосеменных в нижнекаменноугольных отложениях Подмосковского бассейна).

2. К своеобразной форме переотложения мы относим также случаи накопления на одной поверхности суши или дна моря окаменелостей разного возраста в связи с замедленным осадконакоплением или в результате размыва и выкоса рыхлых тонкозернистых пород, в которых эти окаменелости находились. При этом образуются конденсированные слои со смешанными остатками организмов из разных биозон.

3. Различные случаи переотложения микроокаменелостей, связанные с загрязнением коренной породы или отдельного образца в результате деятельности человека (проникновение остатков на большие глубины вместе с глинистым раствором при бурении скважин, попадание современных спор в пробы при не очень тщательно проводимом анализе, загрязнение пробы при вторичном использовании непромытых мешочков и т. д.).

1У. Некоторые общие признаки переотложенности ископаемых организмов. Как можно судить по приведенным примерам, явление переотложения остатков ископаемых организмов выражено в самых разнообразных формах. Основная трудность распознавания перезахоронения, осложняющая применение палеонтологического метода и приводящая иногда к крупным стратиграфическим ошибкам, заключается в недостаточной еще разработке критериев переотложения. Правда, в настоящее время исследователи уже пользуются некоторыми критериями при определении переотложенности ископаемых остатков организмов. Такowymi являются: 1) резкое несоответствие по возрасту остатков переотложенных отдельных форм или целых комплексов и остатков организмов, находящихся в коренном залегании (*in situ*). Чем меньше амплитуда стратиграфического интервала между горизонтом, из которого происходят переотложенные окаменелости, и отложениями, в которых они находятся во вторичном залегании, тем труднее распознавать факт переотложения. 2) Наличие обратной последовательности переотложенных фаунистических комплексов в нормальном стратиграфическом разрезе на фоне комплекса организмов, имеющих инситуальный характер и закономерно изменяющихся во вре-

мени. 3) Малочисленность отдельных остатков организмов, особый характер их сохранности (по цвету, минерализации, кристаллизации и пр.) по сравнению с формами, находящимися в залегании *in situ*. 4) Факт присутствия обломков осадочных пород того или иного происхождения в несвойственной им фациальной или тектонической обстановке (конгломератовые и валунные горизонты, ледниковые и тектонические отторженцы, ксенолиты в лавах и т.д.).

Изложенный материал, естественно, не является исчерпывающим обобщением всех существующих в природе случаев переноса и переотложения остатков организмов. Даже беглое перечисление возможных случаев и приведение конкретных фактов синхронного переноса и асинхронного переотложения остатков организмов не оставляют сомнения в широком развитии в осадочных толщах аллохтонного типа захоронения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ефремов И.А. Тафономия и геологическая летопись.— Тр. ПИН, (1950), т. 24, 177 с.
2. Степанов Д.Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований.— Тр. ВНИГРИ, (1958), вып. 113, 180 с.

#### РЕЗОЛЮЦИЯ XX СЕССИИ ВСЕСОЮЗНОГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА (4–8 февраля 1974 г.)

Созданная 20 лет назад первая годовая сессия Всесоюзного палеонтологического общества (ВПО) показала эффективность такой формы общения и совместной работы членов общества, живущих в разных частях Советского Союза. Последующие сессии, каждая из которых имела определенную тему, были посвящены актуальным вопросам палеонтологии и биостратиграфии. Они явились самыми крупными систематическими мероприятиями ВПО, объединившими научные и практические интересы палеонтологов всей страны.

XX сессия является юбилейной. За 20 лет палеонтология в СССР достигла значительных успехов, были созданы новые центры палеонтологических исследований, укрепился международный авторитет советской палеонтологии. Значительно повысился интерес к общим проблемам палеонтологии, к укреплению ее традиционных связей, с одной стороны, со всем комп-

лексом наук о Земле и, с другой — с основными науками биологического цикла, частью которого является и сама палеонтология. Об этом ярко свидетельствуют успехи годовичных сессий, посвященных проблемам этапности эволюции, исторических закономерностей развития органического мира, палеобиологии, палеоэкологии, палеобиогеографии, взаимосвязи палеонтологии с различными геологическими процессами, явлениями и в первую очередь проблемам палеонтологических основ стратиграфии, которая является одной из базисных наук всей геологии.

XX сессия своеобразно ознаменовала важную веху в истории Всесоюзного палеонтологического общества — переход его в систему Академии наук СССР — и была посвящена широкому обсуждению важных теоретических вопросов, а именно творческой разработке созданного в нашей стране перспективного научного направления — тафономии — и изучению следов былой жизнедеятельности древних организмов.

Значительное расширение теоретического фундамента палеонтологии еще более повысило ее роль в познании истории органического мира, обусловило эффективность ее помощи в решении практических задач геологии. Важным каналом действительной связи с последней является тафономия — как метод исследования и правильной научной интерпретации изучаемых фактов.

Тафономический анализ в настоящее время становится совершенно необходимым средством комплексного литолого-фациального и формационного изучения осадочных толщ, а также детальной послышной корреляции соответствующих отложений. В связи с этим возникла необходимость дальнейшей разработки методов тафономии, в частности, путем углубленных фациально-палеоэкологических исследований. Потребовалась разносторонняя оценка роли ландшафтно-климатических и геотектонических факторов в определении особенностей фациальных комплексов, рассматриваемых в свете тафономии. Необходимо стало установить связи тафономических признаков этих комплексов с условиями седиментации и последовательностью стадий литогенеза, разработать тафономическую типологию месторождений и классифицировать типы захоронений органических остатков. Углубленное изучение находимых в разных местонахождениях следов жизни и деятельности вымерших организмов помогает раскрыть особенности былой обстановки природных комплексов и понять условия существования этих организмов. Существенной стороной такого направ-

ления современной палеоихнологии является уже не только разностороннее исследование самих следов жизнедеятельности организмов, но и создание правильно обоснованной их классификации.

Вопросы тафономии и палеоихнологии на предыдущих сессиях не рассматривались. По мере того, как тафономические наблюдения все больше проникали в практику палеонтологических работ, а следы жизнедеятельности организмов вызвали большой интерес, выявлялось научное и прикладное значение этих двух направлений.

Тафономия — особая самостоятельная ветвь палеонтологии — начала разрабатываться советскими учеными только в конце 40-х годов нашего столетия. За истекшие 25 лет тафономические исследования приобрели большую популярность и получили дальнейшее развитие. Если в самом начале изучались преимущественно или даже почти исключительно остатки наземных позвоночных, то в дальнейшем исследовались и остатки морских животных, особенно беспозвоночных.

В докладах на сессии даны частичные описания отдельных биоценозов, наблюдений над условиями захоронения тех или иных остатков фауны в различных отложениях и некоторых тафономических закономерностей, а также определено значение тафономических исследований. Затрагивались важнейшие для каждой отрасли науки вопросы типизации, номенклатуры и тафономической классификации. Одно то, что появилась возможность составления предварительной схемы классификации, показывает новую, более высокую ступень развития тафономии.

Ископаемые следы жизни описывались еще в прошлом столетии, хотя чаще всего с неправильной трактовкой — обычно они принимались за флористические остатки. В нашей стране только немногие исследователи специально занимались описанием следов. Лишь в послевоенное время у нас, как и во многих других странах, начинает пробуждаться интерес к такого рода объектам, накапливается все более разнообразный по содержанию материал, увеличивается количество публикаций, в составе Проблемного совета АН СССР учреждается комиссия по ископаемым следам жизни. По инициативе советских ученых была организована рабочая группа по ихнологии при Международной палеонтологической ассоциации.

На XX сессии изложены фактические данные, описаны следы жизнедеятельности и ихноценозы разного возраста — от докембрийских до миоценовых, а также рассмотрены общие вопросы классификации и номенклатуры. Даны схемы классифи-

кации для крупных подразделений (в виде общего деления следов и более детальные для отдельных групп). Некоторые местонахождения ископаемых следов жизни оказываются настолько важными в научном отношении, что следует поставить вопрос о включении их в число охраняемых памятников природы (например, Раватское местонахождение следов динозавров в Средней Азии).

В работе сессии приняли участие свыше 500 человек из 126 учреждений 77 городов, а также гости из Польской Народной Республики. Был заслушан и обсужден 51 доклад (40 посвящены тафономии, в том числе общим вопросам — 5, тафономии позвоночных — 8, тафономии беспозвоночных — 19, особенностям тафономии растений — 8). Сделано 11 докладов по палеоихнологии (3 из них посвящены общим вопросам, а 8 — описанию различных следов жизнедеятельности).

XX сессия ВПО приняла следующие решения.

1. Отметить заметное расширение тафономических и палеоихнологических исследований в СССР, имеющих большое научное и практическое значение для различных разделов палеонтологии (в том числе палеоэкологии, палеобиогеографии), а также стратиграфии, литологии, фациального анализа и учения о полезных ископаемых. Тафономические методы исследований за короткий срок позволили достигнуть значительных успехов при изучении наземных и водных позвоночных. Тафономические работы стали шире применяться в области изучения морских беспозвоночных.

2. Обратить внимание палеонтологов на необходимость дальнейшей разработки тафономической классификации и терминологии и выделения типов местонахождений ископаемых организмов. Тафономические наблюдения необходимо сопровождать количественными и полуколичественными характеристиками.

3. Недостаточное развитие актуопалеонтологических исследований затрудняет истолкование тафономических наблюдений и интерпретацию палеоихнологических объектов. В связи с этим желательно палеонтологам участвовать в океанографических экспедициях и работах на гидробиологических станциях с целью сбора сравнительного материала, а гидробиологам наблюдать над особенностями тафономии морских организмов и над следами их жизнедеятельности (в зонах отливов, использовать акчаланги и др.). Следует практиковать совместные работы палеонтологов и гидробиологов по изучению био-, некро- и тафоценозов в морских условиях.

4. Считать необходимым дальнейшее развитие подводного фотографирования с целью изучения и интерпретации следов жизни современных организмов. Рекомендовать океанологическим экспедициям на научно-исследовательских судах включать в программу подводное фотографирование морского дна, что важно для изучения не только следов животных, но и самого морского дна, и условий осадкообразования.

5. В связи с чрезвычайной важностью палеоихнологических исследований рекомендовать постановку и включение в план геологических учреждений специальных тем по палеоихнологии. Дальнейшее развитие палеоихнологии, всех ее разделов, включая следы физиологических функций и патологические явления, должно идти в следующих направлениях: 1) сбор и накопление фактического материала (образцы, описание и изображение отдельных объектов); 2) описание ихноценозов и их связи с фациальными условиями; 3) интерпретация следов; 4) развитие систематики — общих положений и схем классификации, детализация частных схем, охватывающих отдельные группы. Для правильного ведения работ считать необходимым и просить О.С.Вялова составить инструкции по сбору материалов по ископаемым следам жизни, их хранению, обработке и экспозиции в музеях.

6. Признать исключительно важным составление "Атласа ископаемых следов жизни", встреченных на территории СССР. Просить ВСЕГЕИ составить "Атлас" и издать его в виде особого тома в серии "Структуры и текстуры осадочных горных пород".

7. Необходимо создать центры хранения палеоихнологических материалов в Ленинграде (ШНИГРмузей), в Москве (новый музей ПИН), во Львове (ИГиГПИ), в Новосибирске (Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР). В этих же центрах желательно создать эталонные коллекции основных типов следов жизни, обеспечить во всех геологических учреждениях и вузах хранение материалов и организацию в их музеях специальных палеоихнологических и тафономических разделов.

8. Сессия одобряет деятельность комиссии по ископаемым следам жизни Проблемного совета АН СССР и считает очень важными и приносящими большую пользу проводимые ею семинары и специальные экскурсии.

9. Создать секцию ВПО по вопросам высшего палеонтологического образования (председатель В.В.Друшиц, члены бюро В.В.Меннер, Д.Л.Степанов и Л.И.Хозацкий). Поручить бюро секции выступить со своими предложениями на XXI сес-

сии. Обратить внимание секции **на начинающийся** в ряде вузов недопустимый процесс ликвидации или объединения кафедр палеонтологии с другими кафедрами и снижения уровня палеонтологического образования.

10. Создать секцию ВПО по охране палеонтологических памятников природы (Р.Ф.Геккер, Н.К.Верещагин). Поручить бюро секции подготовить к XXI сессии первый список природных объектов, подлежащих охране, и выяснить пути для официального включения их в число охраняемых памятников природы.

11. Обратить внимание Министерства геологии СССР и Министерства нефтяной и газовой промышленности СССР на недопустимость свертывания или сокращения палеонтологическо-стратиграфических работ в производственных и региональных научно-исследовательских организациях. Необходимость детализации и укрупнения масштабов всех геологических работ (геологосъемочные, прогнозные, поисковые, разведочные) настоятельно требует развертывания палеонтологических исследований как базы для создания крупномасштабной стратиграфической основы.

12. В соответствии с решением XIX сессии ВПО (1973) желательно наметить тематику годовых сессий ВПО на 2-3 года вперед. Для XXI сессии ВПО (1975 г.) рекомендуется тема "Палеонтология, палеобиогеография и мобилизм". В рамках ее должны быть рассмотрены палеонтологические материалы, свидетельствующие за или против движения материков в геологическом прошлом в связи с новыми представлениями о глобальной тектонике. На XXII сессии ВПО (1976 г.) предлагается обсудить проблему "Систематика и таксономия" с широким привлечением специалистов-биологов.

Участники XX годичной сессии ВПО выражают благодарность за ее организацию ученому секретарю ВПО З.А.Максимовой, а также Н.В. Кручининой, Н.С.Громовой, Л.В.Мироновой, В.Н.Ефимовой.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 56:061.3

Итоги, проблемы и некоторые черты будущего палеонтологии (Вступительное слово президента Всесоюзного палеонтологического общества). С о к о л о в Б.С. - В кн.: "Вопросы

тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 3.

Подведены итоги деятельности Всесоюзного палеонтологического общества, проанализированы важнейшие проблемы палеонтологии, обсуждавшиеся на первых 20-годовых сессиях ВПО, дана оценка их актуальности. Рассмотрены основные общие направления и перспективы дальнейшего развития палеонтологии.

УДК 55 (092)

И.А.Ефремов — основатель тафономии. К у л и к о в М.В., Х о з а ц к и й Л.И. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 17.

Тафономия, как учение о процессах перехода органических тел из биосферы в литосферу при захоронении остатков животных и растений, возникла как особая отрасль палеонтологии на стыке ее с исторической геологией. Основателем этого учения явился выдающийся советский палеонтолог — И.А.Ефремов (1907—1972). В настоящее время любое, достаточно глубокое палеонтологическое исследование невозможно без соответствующего тафономического анализа изучаемых материалов. И.А.Ефремов немало внимания уделял вопросам геологии, биостратиграфии, палеофаунистики и палеобиогеографии. Его основные труды составили значительный вклад в палеонтологию низших четвероногих позвоночных позднего палеозоя и мезозоя.

Библ. 44 назв.

УДК 56.012:551.763.3 (479)

Переотложение окаменелостей в верхнемеловых отложениях Малого Кавказа (Азербайджанская ССР). А л и е в О.Б. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 39.

В палеонтолого-стратиграфических исследованиях нередко приходится сталкиваться с особыми тафономическими условиями нахождения ископаемых остатков древних организмов в переотложенном состоянии в более молодых осадочных толщах. Описываются случаи переотложения фаунистических остатков позднеконьякского возраста в кампанских отложениях и сред-

несенманских остатков в отложениях позднего сеномана. Данные обстоятельства затрудняют решение стратиграфических вопросов, однако их правильный анализ имеет немалое значение для палеогеографии.

Библ. 5 назв.

УДК 56.012:551.763.3 (479)

Нахождение в верхнем мелу Юго-Восточного Кавказа переотложенных окаменелостей. А л и е в Р.А. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 44.

Переотложение ископаемых остатков организмов и пород происходило нередко при формировании осадочных толщ разных регионов. Это было, в частности, весьма характерным явлением для позднего мела Юго-Восточного Кавказа, особенно в условиях существовавшего там флишевого бассейна. Изучение переотложенных фаунистических палеокомплексов дает важный материал для суждения о былом распространении древних отложений, которые впоследствии оказались размытыми.

УДК 56.012:551.762 (470)

К вопросу о тафономии верхнеюрских аммонитов и причинах недостаточной изученности жилых камер. Б а р а н о в В.Н., И в а н о в А.Н., М у р а в и н Е.С. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 48.

Выясняются особенности захоронения и сохранности аммонитов в песчаных фациях верхней юры на основании исследования обнажения средневожских слоев на правобережье Волги в Рыбинском районе Ярославской области. Авторы считают, что в местах, где находятся аммониты авохтонного происхождения их раковины, как правило, встречаются с жилыми камерами. Слабая изученность этих камер объясняется несовершенством сборов и недооценкой поздних стадий онтогенеза аммонитов при их изучении.

Библ. 10 назв.

УДК 568.1:56.012:56 (116.3)

Об условиях существования рептилий мела Ферганы и некоторых тафономических закономерностях захоронения их остатков.

В е р з и л и н Н.Н., Н е с о в Л.А. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 56.

В Ферганской межгорной впадине относительно широко представлены местонахождения остатков разных позвоночных животных мела, приуроченные главным образом к отложениям раннего сеномана, а также позднего турона и сантона. Они характеризуются несколькими типами захоронения фоссильного материала, что определяется бывшими условиями существования животных, тафономическими закономерностями накопления их остатков, общими особенностями седиментогенеза и диагенеза. Важную роль в сохранении остатков может играть вынос костей и прочего органического материала селе-мутевыми потоками в места относительно устойчивого осадконакопления. Малое количество или отсутствие органических остатков в отдельных стратиграфических горизонтах вызвано не былой малочисленностью организмов, а скорее всего неблагоприятными условиями фоссилизации.

Библ. 15 назв.

УДК 56.012:551.733.1 (477)

Условия захоронения и сохранность ископаемых остатков в ордовике Волыни. Г и н д а В.А. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе.

"Дониш", 1978, стр. 65.

По характеру сохранности остатков организмов в тафоценозах ордовика Волыни выделяются автохтонные и аллохтонные захоронения. Первые наблюдаются во всей толще среднего отдела в относительно более глубоководных участках бассейна. Вторые встречаются только спорадически. Они отмечены в отложениях верхов нижнего ордовика, в отдельных прослоях среднего ордовика в прибрежных участках бассейна.

Библ. 7 назв.

УДК 56.016:551.763.3/782 (477)

К палеоэкологии мела и миоцена юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы. Горещкий В.А., Хмилевский З.И. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 69.

Описываются следы жизнедеятельности разных организмов, найденные в меловых и миоценовых отложениях на юго-западе Вольно-Подольской плиты. Исследованные образования рассматриваются как следы норовой деятельности разных морских беспозвоночных и движения гастропод.  
Библ. 21 назв.

УДК 56.074:56.012:551.79 (470.5)

Закономерности процесса захоронения морских организмов в связи с палеоэкологическими условиями их обитания в новейшее время в северных районах Тимано-Уральской области. Зархидзе В.С., Тверская Л.А. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 75.

Палеоэкологический анализ бентоса показал, что характер концентрации раковин моллюсков и фораминифер на дне бассейна зависел в прошлом от палеогидрологических морских условий. Изменение последних происходило на фоне значительных колебаний климата, связанных в Тимано-Уральской области с попеременным влиянием холодных вод Полярного бассейна и теплых вод Атлантики.

Библ. 3 назв.

УДК 56.012: (561:581.33)

Биотические факторы, влияющие на захоронение спор и пыльцы в морских осадках и состав споро-пыльцевых спектров. Козьяр Л.А. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 81.

Важность споро-пыльцевого анализа для биостратиграфии и палеогеографии делает необходимым разносторонний учет факторов, определяющих характер изучаемых споро-пыльце-

вых спектров как в отношении таксономического состава спор и пыльцевых зерен, захороняющихся в морских осадках, так и по количеству их в разных осадочных породах. В древних и современных донных морских осадках остатки спор и пыльцы встречаются не повсеместно и не в таких больших количествах, в каких они могли бы захороняться, если бы вся масса этого органического материала, приносимого в моря ветрами и течениями, оседала бы без потерь на дно. В действительности же эти потери очень велики, причиной чего является поедание значительной массы попадающей в море пыльцы и спор разными морскими беспозвоночными.

Библ. 16 назв.

УДК 561.232:551.732 (571.5)

О строматолитах как продуктах жизнедеятельности низших водорослей. К о н ю ш к о в К.Н. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 88.

По мнению автора, в результате физиологических процессов в клетках водорослей-строматолитообразователей происходило усвоение карбонатов из окружающей среды и накопление его внутри клеток. К концу жизнедеятельности клетки нацело заполнялись твердым карбонатом, и в результате фоссилизации водорослевой дерновинки в ее строматолитовом слое возникал как бы слепок внутреннего строения этой дерновинки. Элементарный строматолитовый слой представляет собой не остатки водорослевых клеток, а результат их жизнедеятельности.

Библ. 4 назв.

УДК 567:551.761 (47)

К тафономии двоякодышащих рыб в триасе востока европейской части СССР. М и н и х М.Г. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 94.

Остатки двоякодышащих рыб встречаются как в морских, так и в континентальных отложениях. В речных отложениях автором выделяются русловые, пойменные, старичные и дельтовые

условия захоронения этих рыб. Четко выделяется озерный тип захоронения. Морской тип захоронения двоякодышащих рыб в триасе СССР установлен в Прикаспии. В основном эти рыбы обитали в реках и озерах, но могли существовать и в нормально соленых морских бассейнах.

Библ. 8 назв.

УДК 569:551.78 (574)

Тафономия основных захоронений мелких млекопитающих позднего кайнозоя Восточного Казахстана. М о с к и н а О.Д., М а ц у й В.М. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО, Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 100. Позднекайнозойские отложения континентальных толщ Восточного Казахстана доставляют немалый палеонтологический материал, в частности по многочисленным представителям фауны мелких млекопитающих. Важный для биостратиграфических исследований верхнекайнозойских толщ, этот материал может быть успешно интерпретирован в данном отношении лишь на основе комплексного литологического и тафономического анализа местонахождений остатков названных животных. В данном плане авторами были выявлены типовые захоронения этих остатков и установлены закономерные связи их с генетическими типами и фациальными разностями вмещающих пород.

Библ. 6 назв.

УДК 56.012:(561:581.33)

Фациально-палеоэкологическое изучение флориферизованных остатков растений. О ш у р к о в а М.В. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 108.

Освещается фациально-палеоэкологическое направление палеоботанических исследований на примере изучения угленосного карбона Карагандинского бассейна. Уточняется понятие ориктоценоза, обсуждается методика сбора и обработки фактического материала, определяются принципы типизации фитоориктоценозов, устанавливаются коррелятивные связи в ряду: тип фитоориктоценоза — литогенетический тип породы — палеоландшафт.

Библ. 7 назв.

УДК 564.1:551.736 (571.1)

Применение в таксономии неморских позднепалеозойских двустворок некоторых особенностей их захоронения. П а п и Ю.С., Д о р о ш е н к о А.А. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 115.

Авторы считают, что наряду с очертаниями, скульптурой и размерами раковин большое значение при таксономическом изучении неморских двустворок имеют и некоторые особенности их захоронения: расплющивание раковин, смещение створок раковины относительно друг друга, сохранность вещества створок и др.

Библ. 10 назв.

УДК 56.016:551.733.3/734 (98)

Примеры текстуры "ходов" в среднем палеозое Советской Арктики и их интерпретация. П а т р у н о в Д.К. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 119.

Текстура "ходов" — следы перемещения организмов и механической переработки ими осадков (биотурбация) — часто отражает взаимодействие жизнедеятельности бентосных организмов и процесса осадконакопления. Она служит информативным признаком генезиса пород. На примере изучения карбонатных отложений среднего палеозоя Советской Арктики автор выделяет три типа биогенных текстур: 1) следы интенсивного воздействия бентосных организмов на осадки, 2) вертикальные следы зарывания организмов, 3) горизонтальные трубчатые слепки.

Библ. 13 назв.

УДК 56.017:575.321:576.12

Преадаптация как этап эволюционного процесса. Х о з а ц к и й Л.И., Б о р к и н Л.Я. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 127.

Исторический подход к познанию закономерностей развития органического мира приводит к установлению того, что в

процессе приспособительной эволюции на каждом этапе филогенеза происходит определенно последовательная смена адаптаций и преобразование общего состояния приспособленности организма к условиям среды. Каждой адаптации предшествует в эволюции определенное приспособительное состояние, которое и обуславливает возникновение и формирование данной адаптации. Соответствующие этим предшествующим состояниям конкретные особенности организма являются преадаптациями будущих новых приспособлений. Понятие о преадаптациях углубляет представление об исторической обусловленности и закономерной направленности эволюции, что наиболее ярко раскрывается в свете палеонтологических данных.

Библ. 35 назв.

УДК 56.016:551.763.3/781 (574)

Следы жизнедеятельности животных и растительных организмов в ископаемых почвах позднемиоценовой — палеоценовой саванны Казахстана. Цеховский Ю.Г. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии." Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 136.

Описываются следы жизнедеятельности растений, червей или термитов, а также бактерий в древних погребенных почвах Казахстана. В Центральном и Восточном Казахстане в позднемиоценовое — раннепалеогеновое время выделяются две ландшафтно-климатические подзоны — южная и северная. Взаимодействие с породой вмещающих органических осадков или продуктов их разложения во многом определяет и процессы возникновения рудных залежей.

Библ. 12 назв.

УДК 56.016:551.761/762 (477.9)

Следы жизнедеятельности организмов в терригенном флише таврической серии (горный Крым) и их палеогеографическое значение. Шалимов А.И. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии." Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 142.

В комплексе обнаруженных в флишевых отложениях горного Крыма следов жизнедеятельности древних организмов (поздний триас — ранняя юра) выделяются три группы: 1) следы перемещения червей, гастропод и других животных; 2) следы обитания (отпечатки нор, мест питания, пребывания); 3) следы, связанные с процессами размножения. Процесс накопления нефтепроизводящих флишевых толщ сопровождался массовым захоронением погибавших организмов, остатки и следы жизнедеятельности которых свидетельствуют о разнообразии и больших количествах биомассы древних бассейнов.  
Библ. 8 назв.

УДК 561:551.735 (477.6)

Значение тафономических исследований растительных остатков для определения скорости осадконакопления. Шеголев А.К. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 149. На примере Донецкого бассейна автор доказывает возможность использования тафономических данных, касающихся растительных остатков, в целях определения скорости накопления верхнекаменноугольных континентальных отложений.

УДК 56.012:551.76 (447)

Характер захоронения и сохранность остатков организмов в мезозойских отложениях запада Украины. Гаврилин В.И. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 153. Все захоронения микрофауны на западе Украины (кроме Карпат) автор делит на автохтонные, аллохтонные и смешанные. Приведены характеристика отложений и признаки, по которым группируются органические остатки.

УДК 56.074.6

Экологические факторы формирования и тафономия известково-го нанопланктона. Л ю л ь е в а С.А. — В кн.: "Вопросы

тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 158.

Указывается, что до последнего времени вопросам экологии, биогеографии и тафономии кокколитофорид уделялось недостаточное внимание. Изучение донных осадков, полученных с больших глубин дна Тихого, Атлантического и Индийского океанов, показало большое влияние экологического и географического факторов на формирование состава, численности и расселения ассоциаций кокколитофорид.

Библ. 19 назв.

УДК 561:551.735

Тафономия и инфрафауна. Ф и с у н е н к о О.П. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 165.

Рассматриваются методы реконструкции растительности, распространенной в областях инфрафауны позднего палеозоя, изучения аллохтонных микро- и макроостатков растений, анализа флористического состава ориктоценозов бассейнов с близко расположенными областями денудации и изучения состава иммигрантов. Методы апробированы при изучении каменноугольной растительности Донбасса и могут быть рекомендованы для применения в других регионах.

Библ. 21 назв.

УДК 56.016.4:551.763/. 781 (477.9)

Ископаемые следы жизнедеятельности организмов в меловых и палеогеновых отложениях Крыма. Я н и н Б.Т. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 173.

Дается описание основных морфологических типов следов жизнедеятельности разнообразных организмов, собранных автором в меловых и палеогеновых отложениях Крыма, а также отмечается их фациальная приуроченность к определенным типам отложений.

Библ. 15 назв.

Перенос и переотложение остатков организмов.

Я н и н Б.Т. — В кн.: "Вопросы тафономии и палеобиологии". Тр. XX сессии ВПО. Душанбе, "Дониш", 1978, стр. 185.

Излагаются данные по выявлению закономерностей переноса и переотложения остатков организмов, по выявлению признаков автохтонного и аллохтонного захоронения.

Библ. 2 назв.

# СО Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Б.С.СОКОЛОВ. Итоги, проблемы и некоторые черты будущего палеонтологии. (Из вступительного слова президента Всесоюзного палеонтологического общества)	3
М.В.КУЛИКОВ, Л.И.ХОЗАЦКИЙ, И.А.ЕФРЕМОВ — основатель тафономии. . . . .	17
О.Б.АЛИЕВ. Переотложение окаменелостей в верхнемеловых отложениях Малого Кавказа (Азербайджанская ССР). . . . .	39
Р.А.АЛИЕВ. Нахождение в верхнем мелу Юго-Восточного Кавказа переотложенных окаменелостей. . . . .	44
В.Н.БАРАНОВ, А.Н.ИВАНОВ, Е.С.МУРАВИН. К вопросу о тафономии верхнеюрских аммонитов и причинах недостаточной изученности жилых камер. . . . .	48
Н.Н.ВЕРЗИЛИН, Л.А.НЕСОВ. Об условиях существования рептилий мела Ферганы и некоторых тафономических закономерностях захоронения их остатков. . . . .	56
В.А.ГИНДА. Условия захоронения и сохранность ископаемых остатков в ордовике Волыни. . . . .	65
В.А.ГОРЕЦКИЙ, З.И.ХМЕЛЕВСКИЙ. К палеоэкологии мела и миоцена юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы. . . . .	69
В.С.ЗАРХИДЗЕ, Л.А.ТВЕРСКАЯ. Закономерности процесса захоронения морских организмов в связи с палеоэкологическими условиями их обитания в новейшее время в северных районах Тимано-Уральской области. . . . .	75
Л.А.КОЗЯР. Биотические факторы, влияющие на захоронение спор и пыльцы в морских осадках и состав спорово-пыльцевых спектров. . . . .	81
К.Н.КОНЮШКОВ. О строматолитах как продуктах жизнедеятельности низших водорослей. . . . .	88
М.Г.МИНИХ. К тафономии двоякодышащих рыб в триасе востока европейской части СССР. . . . .	94
О.Д.МОСЬКИНА, В.М.МАЦУЙ. Тафономия основных захоронений мелких млекопитающих позднего кайнозоя Восточного Казахстана. . . . .	100
М.В.ОШУРКОВА. Фациально-палеоэкологическое изучение фоссилизированных остатков растений. . . . .	108
Ю.С.ПАПИН, А.А.ДОРОШЕНКО. Применение в тафономии неморских позднепалеозойских двустворок некоторых особенностей их захоронения. . . . .	115

Д.К.ПАТРУНОВ. Примеры текстуры "ходов" в среднем палеозое Советской Арктики и их интерпретация. . . . .	119
Л.И.ХОЗАЦКИЙ, Л.Я.БОРКИН. Преадаптация как этап эволюционного процесса. . . . .	127
Ю.Г.ЦЕХОВСКИЙ. Следы жизнедеятельности животных и растительных организмов в ископаемых почвах позднемеловой — палеоценовой саванны Казахстана. . .	136
А.И.ШАЛИМОВ. Следы жизнедеятельности организмов в терригенном флише таврической серии (горный Крым) и их палеогеографическое значение. . . . .	142
А.К.ЩЕГОЛЕВ. Значение тафономических исследований растительных остатков для определения скорости осадконакопления. . . . .	149
В.И. ГАВРИЛИШИН. Характер захоронения и сохранность остатков организмов в мезозойских отложениях запада Украины. . . . .	153
С.А.ЛЮЛЬЕВА. Экологические факторы формирования и тафономия известкового нанопланктона. . . . .	158
О.П.ФИСУНЕНКО. Тафономия и инфрафации . . . . .	165
Б.Т.ЯНИН. Ископаемые следы жизнедеятельности организмов в меловых и палеогеновых отложениях Крыма. . . . .	173
Б.Т.ЯНИН. Перенос и переотложение остатков организмов. . . . .	185
Резолюция XX сессии Всесоюзного палеонтологического общества (4—8 февраля 1978 г.). . . . .	193
Рефераты. . . . .	198

Печатается по постановлению Редакционно-  
издательского совета Академии наук Таджикской ССР

ВОПРОСЫ ТАФНОМИИ  
И ПАЛЕОБИОЛОГИИ

Ответственные редакторы:  
Михаил Васильевич Куликов,  
Лев Исаакович Хозацкий,  
Манзур Рахимович Джалилов

Редактор издательства А.Г.Родина  
Корректоры: Т.М.Любименко, Л.К.Обухова  
Художник Р.Абдуразаков

---

КЛ 05255. Подписано в печать 14 У1 1978 г. Формат  
60x90 1/16. Бумага тип. № 1. Усл.-печ. л. 12,3.  
Уч.-изд. л. 12,8. Тираж 600. Заказ 705. Цена 1 р. 80 к.

---

Издательство "Дониш", Душанбе, ул. Айни, 121, корп. 2.  
Типография изд-ва "Дониш", Душанбе, ул. Айни, 121, корп. 2.

Цена 1 руб. 80 коп.

2854