

Беспокойная судьба древних окаменелостей

Посвящается 100-летию
со дня рождения И.А.Ефремова

А.Г.Сенников

Палеонтология замечательна тем, что позволяет заглянуть в далекое прошлое нашей планеты, познать историю жизни на Земле. Основные объекты исследования палеонтологов, как всем хорошо известно, — ископаемые, окаменелости, остатки организмов, сохранившиеся в слоях осадочных горных пород. Видя скелеты древних животных, выставленные в музее, далеко не каждый догадывается, какая длительная и кропотливая работа, требующая знаний, навыков, интуиции, была проделана для того, чтобы обнаружить, извлечь из вмещающей породы, отпрепарировать и реконструировать найденные ископаемые остатки.

Но еще меньшее число неспециалистов представляет, через какие перипетии прошли эти остатки, прежде чем попались на глаза ученым, какой сложный и длинный путь лежит между организмом, жившим в давно прошедшую эпоху, и окаменелостью, в которую он превратился.

Здесь пойдет речь о том, как по мельчайшим деталям окаменелостей и анализу вмещающих их пород можно расшифровать превратности судьбы ископаемых остатков. Но прежде придется коснуться тафономии* — раздела палеонтологии, в котором исследуются закономерности

* Термин происходит от греческих слов *ταφος* — могила, погребение — и *νομος* — закон.



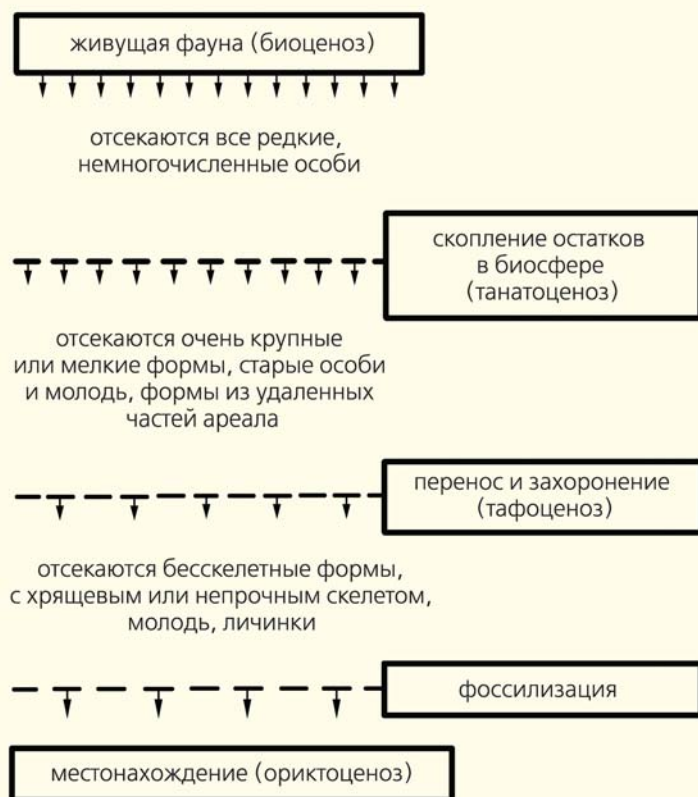
Андрей Герасимович Сенников, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Палеонтологического института РАН. Научные интересы связаны с палеогерпетологией, функциональной морфологией позвоночных, палеоэкологией, палеоихнологией и биостратиграфией.

сти захоронения организмов и образования местонахождений ископаемых остатков.

Немного о тафономии

Попытки вывести такие закономерности были предприняты в первой половине XX в. Однако основателем тафономии как самостоятельного раздела палеонтологии по праву считается

выдающийся отечественный палеонтолог Иван Антонович Ефремов (1907—1972). В фундаментальной монографии «Тафономия и геологическая летопись» (1950) он дал теоретическое обоснование нового научного направления, разработал цельную систему его понятий и закономерностей, а также метод тафономического анализа и классификацию местонахождений [1]. С тех пор тафономия



Схема, отражающая последовательность захоронения органических остатков и формирования ориктоценоза (по Ефремову И.А., 1950)

стала неотъемлемой частью палеонтологических исследований во всем мире [2, 3].

Используя тафономические закономерности, в том числе актуалистический метод, основанный на аналогии древних и современных событий, палеонтолог восстанавливает по остаткам ископаемых животных и растений (и по характеру вмещающих горных пород) процессы их захоронения и фоссилизации, формирования местонахождения.

Все эти процессы протекают в несколько стадий, образующих тафономический цикл. На каждой из них утрачивается часть морфологических структур организмов, постепенно сокращается общее число остатков, и в результате количествен-

ные и качественные соотношения комплекса ископаемых в местонахождении отражают состав древнего биоценоза весьма неполно и зачастую с искажениями. Иными словами, теряется и искажается первичная информация. Сохранение ископаемых остатков — довольно редкий случай.

Тафономический цикл начинается с танатоценоза — образования посмертных скоплений организмов. Затем происходят сортировка, перенос, разложение и захоронение остатков в ходе осадконакопления. Танатоценоз превращается в тафоценоз — комплекс ископаемых животных и растений, погребенных в рыхлом осадке и еще не окаменевших (не фоссилизированных). Захоронение, причем

достаточно быстрое, — одно из важнейших условий сохранности костей, так как осадки в значительной степени изолируют их от физического, химического и биологического разрушения. Этот процесс, как правило, протекает в бассейнах осадконакопления, чаще всего в донных осадках морских или континентальных водоемов (правда, известны и более редкие примеры захоронения: в эоловых песках, вечной мерзлоте и т.д.)

И танато-, и тафоценозы могут формироваться за счет переноса органических остатков, которые при этом разрушаются и сортируются. Если остатки захораниваются на месте обитания животных и растений, образуются автохтонные местонахождения, в них комплекс ископаемых довольно точно отражает состав исходного биоценоза. Такие местонахождения характерны для морских донных, особенно прикрепленных организмов, например для кораллов.

Автохтонные местонахождения формировались и континентальными организмами, но гораздо реже. Одно из них, Тихвинское, находится в Верхнем Поволжье. Богатейшее собрание остатков раннетриасовых животных и растений захоронено в том же озерном бассейне, где они обитали. По разнообразному таксономическому составу фауны и флоры можно предположить, что здесь почти полностью сохранился биотический комплекс озерного сообщества.

К автохтонному относится также и среднетриасовое местонахождение Бердянка-2. Там гигантские хищные амфибии, обитавшие в реке, скопились в луже, оставшейся в понижении дна во время засухи, а при пересыхании водоема погибли и были тут же захоронены в донных осадках. Примечательно, что сохранились почти целые скелеты амфибий. В более высоких слоях, в линзе бурого алевроита мощностью 20—30 см и площадью около 1×7 м², погребены ос-

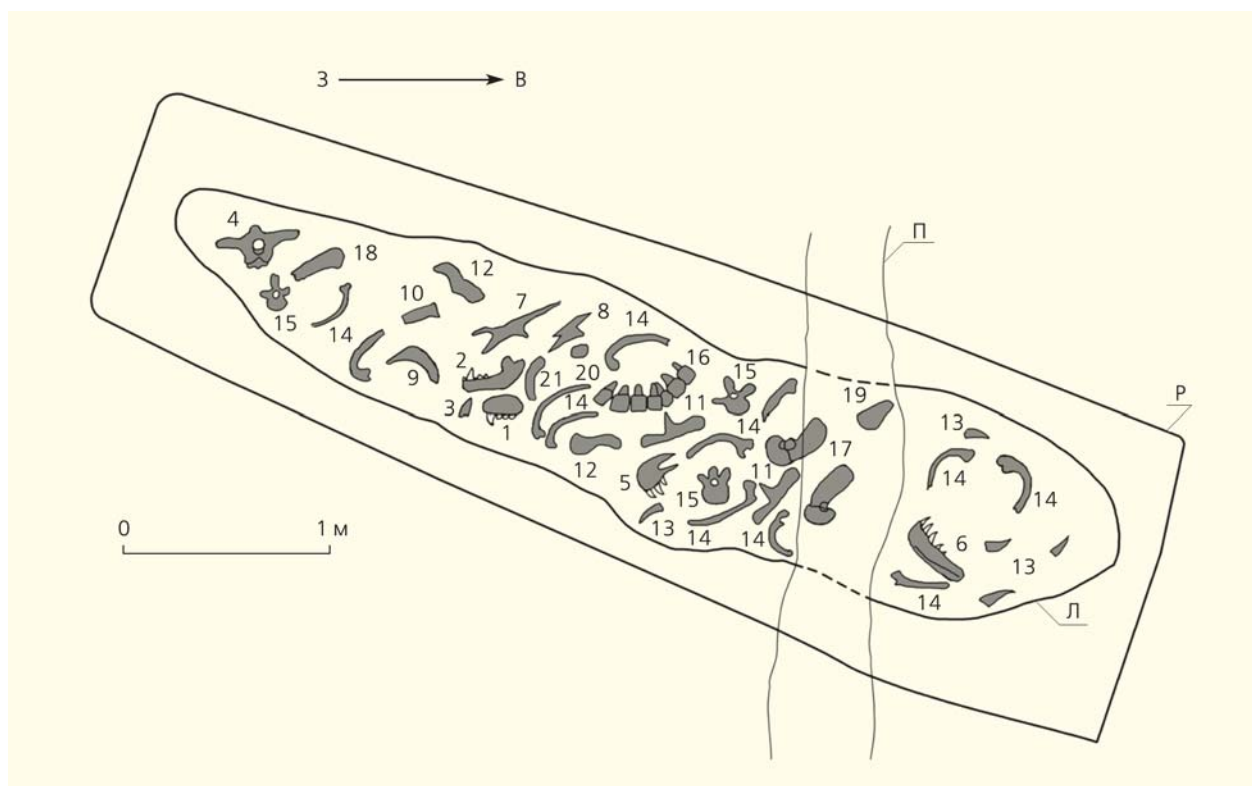


Схема автохтонного захоронения остатков позвоночных в местонахождении Бердянка-2. Л — контур костеносной линзы; Р — контур раскопа 1981—1983 гг.; П — узкая промоина, пересекающая линзу. Кости цинодонта (1—3): верхнечелюстная (1), зубная (2), зубы (3); кости текодонта (4—21): мозговая коробка (4), правая предчелюстная кость (5), правая зубная (6), левая крыловидная (7), левая небная (8), правая чешуйчатая (9), правая лобная (10), правая и левая скуловые кости (11), правая и левая квадратные (12), отдельные зубы (13), ребра (14), отдельные позвонки (15), сочлененные шейные позвонки (16), правая и левая лопаточные пластины (17), левая локтевая кость (18), левая подвздошная (19), левая заглазничная (20) и правая предсочленовная кость челюсти (21).

татки наземных рептилий — цинодонта *Neotrirachodon* и текодонта *Sarmatosuchus* [4]. Линза представляет собой отложения во впадине, образовавшейся на дне пересохшей временной протоки на прирусловой отмели. Кости текодонта хрупкие, с разрушенной, расслаивающейся поверхностью, самые мелкие даже рассыпаются в прах, и все они принадлежат одной особи. После гибели текодонта труп постепенно разложился на песчаной отмели рядом с понижением, куда потом были снесены водой (в дождливый сезон или во время паводка) и беспорядочно захоронены уже разрозненные кости. Только шейные позвонки остались сочлененными благодаря сохранившимся сухожилиям и связкам, их со-

единявшим. Связки, вероятно, высохли (мумифицировались) еще в то время, когда труп лежал на суше, и зафиксировали по смертную позу. В этой же линзе находятся отдельные зубы, верхнечелюстная и зубная кость цинодонта, которые также после разрушения трупа на суше были снесены в углубление на дне протоки.

При дальнейшем переносе образуются аллохтонные местонахождения, в которых смешаны остатки организмов из разных биоценозов. Такова Донская Лука в Волгоградской области: в прибрежно-морских раннетриасовых отложениях захоронены разрозненные скелетные фрагменты позвоночных — как наземных, вынесенных с суши речным потоком, так и морских.

На следующей стадии тафономического цикла остатки животных и растений фоссилизуются, превращаются в окаменелости в процессе уплотнения и преобразования рыхлого осадка в горную породу. Тафоценоз переходит в ориктоценоз — комплекс окаменелых органических остатков.

Если участок суши испытывает поднятие, слои осадочных пород с окаменевшими остатками размываются и обнажаются на дневной поверхности, вплоть до полного их разрушения.

Когда реконструирован наиболее вероятный вариант образования местонахождения, наступает очередь другой важной задачи тафономии — восстановления предположительного состава древнего биоценоза по



Схема переноса и дифференциации остатков наземных позвоночных в крупном речном потоке (по Ефремову И.А., 1950).

ориктоценозу. Зная закономерности захоронения и утраты информации, можно достроить недостающее, вычленив компоненты разных древних биоценозов, смешанные в ориктоценозе, и реконструировать условия обитания организмов.

К сожалению, ископаемые остатки не всегда находятся в тех породах, где они оказались уже окаменелыми. В некоторых случаях спустя много времени происходит переотложение, которое обычно сопровождается переносом и может быть многократным. Полнее всего изучено

переотложение окаменелостей из стратиграфически более древних пород в молодые: из одной зоны или свиты в другую, из разных систем и даже эратем. Из-за таких событий возможны ошибки в оценке возраста пород, в определении биотического состава и т.д. Яркий пример — кости поздне меловых динозавров, найденные в палеоценовых толщах. Именно этот случай иногда рассматривался как доказательство того, что некоторые динозавры пережили массовое вымирание на рубеже мезозоя и кайнозоя. Еще более

близкий пример — находки по берегам рек в Центральной России окремневших кораллов, раковин брахиопод, члеников морских лилий и остатков других морских беспозвоночных каменноугольного возраста. Сначала они были перенесены ледником и захоронены десятки тысяч лет назад в моренных суглинках, а затем вымыты речными водами и теперь оказались среди камней на речном пляже.

Но бывают переотложения окаменелостей практически одновременные в геологическом масштабе времени с повторным захоронением в пределах одного и того же, причем наиболее мелкого (различимого по относительному возрасту) стратиграфического подразделения. Примеры с аммонитом из местонахождения Пески и нижней челюстью лабиринтодонта из Каменного Дола, приведенные в следующих главах, демонстрируют именно такой тип переотложения.

Случай с аммонитом

На юго-востоке Московской обл. находится уникальное местонахождение Пески, которое знаменито находками остатков среднеюрских растений и животных. Расположенное в карьере Песковского комбината стройматериалов, оно с 1990-х годов привлекает внимание палеонтологов [5, 6]. Нижние уступы карьера сложены среднекаменноугольными карбонатными породами — известняками, мергелями и доломитами. Эти отложения теплого мелководного моря, затопившего в каменноугольный период центр теперешней Европейской России, содержат многочисленные и разнообразные остатки морских беспозвоночных. В верхней части отложений имеются карстовые полости и расселины, заполненные серыми и черными глинами, алевритами и песками, где найдена богатая и разнообразная континенталь-



Среднеюрское местонахождение Пески.

Фото автора



Внешний вид разных аммонитов (реконструкция) и схема строения одного из аммонитов (справа). Эти головоногие моллюски, известные с девона до конца мела, обитали во всех морях. На верхнем рисунке изображен экземпляр с приросшими к раковине усоногими рачками (по Друщицу и Зевиной, 1969), а на рисунке из экспозиции Палеонтологического музея показана форма с крышечкой, которой при необходимости прикрывалось устье жилой камеры. На продольном разрезе видны наружный оборот жилой камеры, где помещалось тело моллюска, и внутренние обороты гидростатических (воздушных) камер, разделенных поперечными перегородками.

ная фауна и флора среднеюрского (батского) времени. Выше, с размывом, залегает черная глинистая толща с многочисленными остатками аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков и других морских беспозвоночных. Эта толща тоже образовалась в мелководном море, вновь покрывшем территорию нынешнего Подмосковья в конце средней юры, в келловейский век. Для переработки на комбинате в карьере добываются среднекарбонные известняки, а перекрывающие их юрские морские отложения экскаваторами и бульдозерами срываются и сдвигаются в сторону, в отвалы.

Во время обследования карьера при очередном посещении Песков мое внимание привлек какой-то странный дискообразный предмет, вертикально выступавший на вершине отвала из черной глины. При ближайшем рассмотрении стало ясно, что это целая раковина головоногого моллюска — аммонита, сразу показавшаяся мне редким экземпляром. И действительно, то была почти целая, сжатая с боков, дискообразная раковина. В ней сохранилась даже жилая камера (что случается очень редко) с наружной, краевой частью, устьем. Для данного вида

аммонитов, *Platychamousetia funifera* [7], образец столь полной сохранности — первый и единственный не только в России, но и в мире. Несомненно, он заслуживает специального морфологического описания, однако это задача для специалистов по аммонитам. Меня же привлекли те особенности раковины, которые позволили восстановить процесс ее захоронения, как оказалось, первичного и вторичного.

Внимательно рассмотрев находку, я заметил, что от наружной раковины, включая кальцитовый фарфоровидный и арагонитовый перламутровый слои, почти ничего не осталось. У меня в руках фактически было ядро — слепок из серого оолитового мергеля, заполнившего когда-то внутренность раковины. Ядро хорошо отображало форму и самой раковины, и жилой камеры с устьем. Его тоже заполняла порода, которая была неровно сколота по нескольким плоскостям. На поверхности ядра хорошо различались лопастные линии (рисунком, образующий окончаниями внутренних межкамерных перегородок в том месте, где они соединяются со стенками раковины). С левой стороны раковина сохранилась лучше, чем с правой — там

ее поверхность сильно разрушена и стерта. Жилую камеру отделял от предыдущих воздушных, или гидростатических, разрыв: он начинался от внутреннего края последнего оборота (и был здесь самым узким), проходил по его середине с обеих сторон раковины и расширялся к ее наружному краю. Жилая камера в поперечном сечении была несколько больше, чем гидростатические, из-за разрыва по килю, раздвинувшего правую и левую половины. Все полосы разрывов, заполненные породой, соединялись на наружном крае. Небольшой участок поверхности гидростатических камер у внутренней стороны оборота раковины оказался проломанным и немного вдавленным внутрь.

На жилой камере слева и снизу хорошо просматривались приросшие известковые трубочки сидячих червей — серпул (*Serpula* sp.). (В настоящее время такие черви селятся только на твердом субстрате — камнях, скалах или на раковинах морских беспозвоночных, иногда живых моллюсков — и строят известковые домики в виде извилистых трубок.) Трубочки на левой стороне были почти целыми, а снизу, у киля сильно разрушены и обломаны, но ориен-



Раковина аммонита *Platychamousetia funifera*, найденная в Песковском карьере. На левой стороне (1), где поверхность раковины сохранилась лучше, видна гладкая жилая камера, отделенная трещиной, заполненной серым мергелем, от предыдущих гидростатических с извилистыми, тонко изрезанными лопастыми линиями (межкамерными перегородками). Устье раковины тоже заполнено серым мергелем. На поверхности ядра и на породе сохранились трубочки серпул. С правой стороны (2) ядро сильнее окатано и его поверхность частично разрушена. Плохо сохранившиеся, почти совсем разрушенные трубочки серпул на этой стороне можно видеть только внизу, у киля. Спереди (3) выдается выступающий из устья мергель и резко очерчен киль.

Фото Е.А.Сенниковой

тированы одинаково — вперед и вниз к наружной части оборота раковины, а несколько штук изгибались и пересекали киль. Но самое интересное — одна из трубочек прикреплялась к плоской поверхности породы, заполнившей устье, а многие другие — к мергелю в полосе разрыва по килю! Такое расположение домиков говорит о том, что серпулы, скорее всего, приросли не к раковине живого аммонита, а к уже окаменелому ядру.

Как можно представить историю захоронения раковины, используя признаки сохранности (деформации и окатанности) ее самой и трубочек червей, а также закономерности тафономии? Судя по характеру глинисто-мергелистой толщи в Песковском карьере и наличию в ней остатков типичных морских беспозвоночных, на этом

месте в келловейский век было теплое мелководное море, в толще которого обитал аммонит. Сразу после смерти он оказался в мягком илистом карбонатном осадке на дне, благодаря чему его раковина осталась в сохранности. Когда разложились мягкие ткани моллюска, пластичный и, возможно, текучий илистый осадок заполнил внутренние полости раковины. По прошествии довольно значительного времени слой с раковиной был перекрыт новыми морскими отложениями, а осадок, в котором она находилась, начал уплотняться и затвердевать. Карбонатный ил в жилой камере при затвердении оторвал ее от следующих за ней гидростатических камер, она лопнула пополам по килю, и половинки раздвинулись. Все образовавшиеся щели заполнились еще плас-

тичным осадком, скрепившим разошедшиеся куски. Гидростатические камеры, вероятно, не так плотно заполнились осадком, как жилая камера, и потому не подверглись разрыву. Дальнейшее накопление и уплотнение осадочных отложений привели к боковому сдавливанию раковины, в результате чего небольшой участок поверхности гидростатических камер у внутренней стороны оборота был проломан и слегка вдавлен внутрь. Наконец, илистый осадок превратился в твердую горную породу — оолитовый мергель. Раковина аммонита стала окаменелостью, заключенной в нем, сохранив при этом свою первоначальную форму. Однако под воздействием подземных вод, циркулировавших в слоях келловейских морских отложений, раковина



Известковые трубочки серпул: на поверхности жилой камеры с левой стороны (1, 2), на мергеле, заполнившем устье раковины (3), на нижней части жилой камеры и на породе в месте разрыва кия (4). На первых трех фотографиях видны хорошо сохранившиеся домики червей, а на последней — частично или сильно разрушенные. Именно прикрепление серпул к породе свидетельствует о том, что черви приросли не к раковине живого аммонита, а к уже окаменелому ядру.

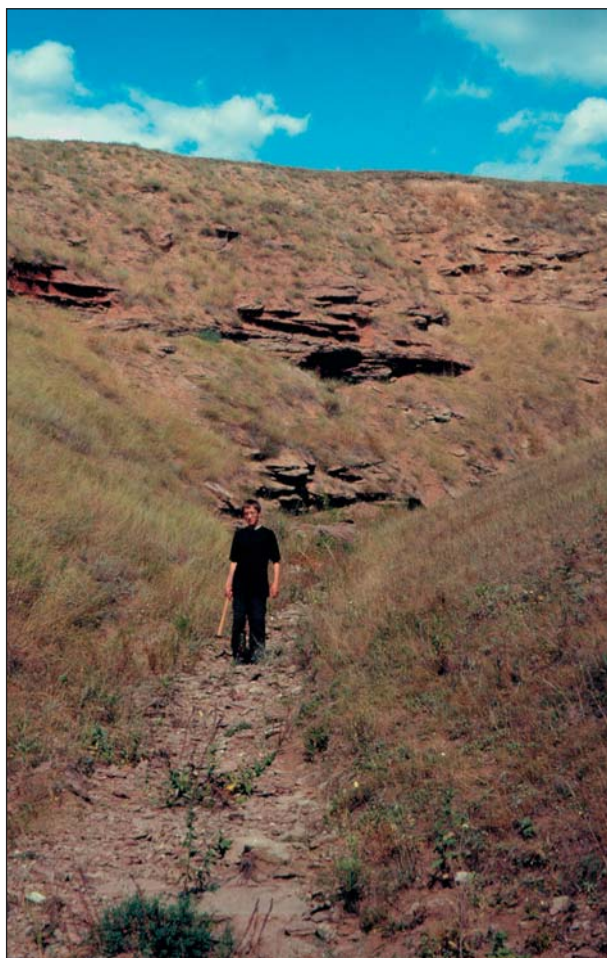
Фото Е.А.Сенниковой

моллюска почти полностью растворилась, сохранилось лишь ядро — ее слепок.

Когда мелководная часть морского бассейна еще больше обмелела (возможно, из-за некоторого поднятия дна), осадконакопление сменилось абразией — разрушением и размывом осадков и горных пород. Отложения над слоем с раковиной аммонита были размывы и сам он тоже подвергся абразии, видимо, под воздействием волн или донных течений. Так окаменелая раковина, вымытая из слоя, оказалась на поверхности донного осадка. К левой стороне ядра, очевидно, обращенной вверх, как к камню,

приросли серпулы, причем одна из них — прямо к поверхности породы, заполнявшей устье. Затем ядро раковины, вероятно, перевернулось правой стороной вверх, о чем можно судить по направлению роста трубочек на ядре — с левой стороны на правую. Поверхность ядра, лежавшего на мелководье, постепенно разрушалась, особенно пострадала правая сторона. Некоторые трубочки серпул также обломались, другие полностью стерлись. Когда осадконакопление возобновилось, окаменелость вновь оказалась погребенной, причем в тех же келловейских морских отложениях.

Такой вырисовывается последовательность событий, приведших к захоронению и перезахоронению слепка аммонита, жившего в позднем келловее — примерно 170 млн лет назад. В геологическом масштабе времени и первичное, и повторное захоронения произошли практически одновременно (как говорят специалисты, стратиграфически синхронно): ядро раковины оказалось в том же наиболее мелком стратиграфическом подразделении верхнего келловея — зоне аммонита *Quenstedtoceras lamberti* (он служит руководящим организмом в определении относительного возраста пород).



Нижнетриасовое местонахождение Каменный дол, Самарская обл.

Фото автора



Передняя часть нижней челюсти лабиринтодонта *Benthosuchus* sp., ее правой ветви (местонахождение Каменный дол): образец в породе (вид сверху) и уже отпрепарированный (вид с боков).

Фото Е.А.Сенниковой

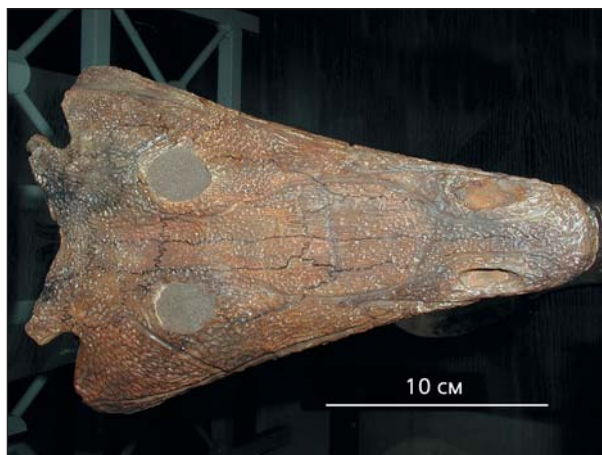
Короткое путешествие челюсти

Перезахоронение известно также в триасовых континентальных отложениях на востоке Самарской области, где открыто несколько местонахождений древних позвоночных. В долине р.Таволжанки находится одно из них — Каменный дол. Здесь в косослоистых песках и конгломератах старицкой свиты (нижний триас) руслового (аллювиального) происхождения попадают кости и черепа рыб, амфибий и рептилий. По сухому руслу оврага обнажаются две пачки косослоистых песков:

в нижней пачке они светлые, желтовато-серые, в верхней — кирпично- или вишнево-красные. В сероцветной пачке встречаются послойно залегающие конкреции (сложной, часто причудливой формы) светло-серого песчаника с карбонатным цементом. В основании красной пачки можно наблюдать несогласное, с размывом, залегание базального слоя конгломерата с галькой сероцветных песчаников.

При внимательном рассмотрении обнаруживается, что конгломерат состоит из целиком сохранившихся, почти не окатанных конкреций нижней пач-

ки. Среди них есть сильно удлиненные, с отростками, состоящие из нескольких сросшихся частей, лишь изредка разломанных. Каких-либо органических остатков в этом конгломерате не обнаружено. Только в одной конкреции найдена кость хищного крокодилообразного земноводного — лабиринтодонта бентозуха (*Benthosuchus* sp., как определил И.В.Новиков). Это был прекрасно сохранившийся фрагмент нижней челюсти — передняя часть правой ветви; остались целы даже скульптура поверхности и самые мелкие и тонкие зубы. Лишь часть конкреции оказалась разрушенной



Редкая удача охотника за ископаемыми — череп лабиринтодонта *Wetlugasaurus*. Этот череп, в котором не хватает только передней носовой части, найден в нижнетриасовых конгломератах (местонахождение Алексеевка, Самарская обл.). Справа показан музейный экспонат — целый череп бентозуха.

Фото автора

при современном размыве слоя конгломерата водным потоком во время таяния снегов.

Найдена ли кость лабиринтодонта в месте ее первичного захоронения или она перезахоронена в той конкреции, в которую была заключена?

Попробуем воссоздать местные условия, в которых существовали раннетриасовые бентозухи, и процесс захоронения найденного челюстного фрагмента. Подсказками послужат характер вмещающих толщ и сохранности кости. Ясно, что эти амфибии обитали в большой реке, протекавшей по обширной предгорной равнине, и, будучи, как и другие триасовые лабиринтодонты, преимущественно водными животными, не могли надолго выходить на сушу. Бентозухи питались в основном рыбой, но, наверное, добывали также и других лабиринтодонтов, особенно их молодь и личинок.

Когда животное погибало, его труп, вероятно, уносило вод-

ным потоком от места гибели, при этом тело разлагалось и скелет распадался на части. Как известно, при таком переносе костные остатки позвоночных сортируются и рассеиваются: первым отделяется, падает на дно и погребается в отложениях большой и тяжелый череп и нижняя челюсть [1]. Каменнодольский фрагмент нижней челюсти, судя по прекрасной сохранности, «пропутешествовал» относительно недалеко и довольно быстро погрузился в русловые косослоистые песчаные осадки на дне триасовой реки. По прошествии немалого времени они были перекрыты новыми аллювиальными отложениями, а песчаный слой с фрагментом челюсти уплотнился и превратился в горную породу — плотный косослоистый песок. Карбонатные растворы, циркулировавшие в толще осадка, способствовали образованию твердой и прочной удлиненной конкреции светло-серого песчаника с кар-

бонатным цементом. Челюстной фрагмент, уже фоссилизированный, стал окаменелостью, заключенной в горной породе, сохранив при этом первоначальную форму, т.е. не подвергшись деформации.

Со временем изменились условия в долине триасовой реки — погружение, сопряженное с осадконакоплением, сменилось небольшим временным поднятием. Блуждающие по обширной предгорной равнине русла рек и временные потоки смывали накопившиеся здесь отложения. Верхняя часть сероцветного песчаного слоя с конкрециями также подверглась размыву. Песчаный материал оказался смытым, его унесло течением, а большое количество конкреций плотного серого песчаника было вымыто из вмещающего слоя. Быстро, почти без переноса, без заметных следов эрозии, окатывания и разрушения, конкреции попали на дно потока. В результате обра-

зовался базальный горизонт верхней красноцветной песчаной пачки, состоящий из почти не окатанных конкреций округлой или сложной формы. Очевидно, что этот горизонт при последующем погружении местного участка суши и возобновлении прерванного осадконакопления был быстро перекрыт новыми слоями песка. Защищенный плотной конкрецией, совершенно не поврежденный фрагмент челюсти лабиринтодонта оказался вторично захороненным в этом базальном слое.

Это еще один пример повторного захоронения окаменелости, произошедшего почти одновременно с первичным в геологическом масштабе времени. Фрагмент челюсти бентозуха, как и ядро аммонита, попал в отложения того же относительного возраста с тем же биотическим комплексом, где превратился в окаменелость. Сейчас это стратиграфическое подразделение называют старицкой свитой рыбинского горизонта.

Поскольку в обоих случаях переотложение происходило сходным образом, то, видимо, ход процессов определялся одними и теми же тафономическими закономерностями. Если бы оно происходило спустя долгое (по геологическим масштабам) время после первичного захоронения, это отразилось бы в разновозрастности вмещающих пород и самих окаменелостей.

Конечно, первичное и вторичное захоронения всегда отделены каким-то временным промежутком, и это выражается в нарушении нескольких циклов осадконакопления и эрозии отложений — последовательности геологических тел (слоев, пачек, ритмов). Поэтому и такие переотложения могут привести к искажению в картине генезиса местонахождения, к смешению комплексов из разных биоценозов, к ошибкам в реконструкции условий обитания древних организмов и т.д.

* * *

Приведенные примеры показывают, какие непростые за-

гадки задают ископаемые животные, как сложно расшифровать историю их захоронения (и перезахоронения). Палеонтологам и геологам, особенно во время полевых работ, необходимо обращать внимание на признаки возможного переотложения остатков древних организмов. По таким признакам можно понять, обычные ли это ископаемые, спокойно пролежавшие в слоях осадочных пород с момента их захоронения, или переотложенные, обреченные на беспокойную судьбу — перемещения с места на место, из слоя в слой под воздействием сложных геологических процессов, как аммонит из Песков или челюсть лабиринтодонта из Каменного Дола. Знание тафономических закономерностей позволяет детально восстановить условия захоронения органических остатков и образования их местонахождений, избежать ошибок в реконструкции структуры древних сообществ животных и растений, в определении возраста вмещающих осадочных пород. ■

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проекты 04-05-64741, 05-05-65146, 07-05-00069), грантом президента РФ для Ведущей научной школы (НШ-6228.2006.4), комплексной программой №18 Президиума РАН «Происхождение и эволюция биосферы. Подпрограмма II», Американским палеонтологическим обществом (PalSIRP-Sepkoski grant, Project RX0-1337(1)-XX-21 – 2003).

Литература

1. *Ефремов И.А.* Тафономия и геологическая летопись. (Тр. Палеонтологического института АН СССР. Т.24.) М.; Л., 1950.
2. *Очев В.Г., Янин Б.Т., Барсков И.С.* Методическое руководство по тафономии позвоночных организмов. М., 1994.
3. *Янин Б.Т.* Основы тафономии. М., 1983.
4. *Сенников А.Г.* // Доклады АН. 1994. Т.336. №5. С.659—661.
5. *Алексеев А.С., Агаджанян А.К., Арешин А.В. и др.* // Докл. АН. 2001. Т.377. №3. С.359—362.
6. *Алифанов В.Р., Сенников А.Г.* // Докл. АН. 2001. Т.376. №1. С.73—75.
7. *Mitta V.V.* // Paleontological Journal. 2005. V.39. Suppl.5. P.629—644.