

УДК 568.18

О ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИНАХ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ДИНОЗАВРОВ ВНУТРИ КОНТИНЕНТОВ

Н. И. Кравченко

с. Павловка, Погребищенский р-н, Винницкая обл., 22260 Украина

Принято 10 октября 2007

О возможных причинах исчезновения динозавров внутри континентов. Кравченко Н. И. — Выдвинута гипотеза, согласно которой вымирание динозавров внутри континентов впервые связано с исчезновением внутриконтинентальных озер-морей. Крупные динозавры не удалялись от берегов из-за необходимости погружаться в воду для охлаждения тела. Почти все динозавры откладывали яйца в рыхлые и хорошо аэрируемые прибрежные песчаные, гравийные или галечные отложения. Внутри континентов эти отложения имелись лишь на берегах огромных озер. К концу мела такие озера-морья сохранились только в некоторых местах Центральной Азии и запада Северной Америки, что стало возможным благодаря постоянному прогибанию содержащих их межгорных впадин; они оставались глубокими, с мощными течениями и волнением, которые отлагали на берегах широкие песчаные, гравийные и галечные пляжи. Потому что динозавры дожили здесь до маастрихта, а в других частях суши они вымерли намного раньше. В маастрихте оседание впадин сменилось поднятием и в местах обитания последних динозавров. Озера-морья постепенно высохли либо превратились в болота или в спокойные мелкие озера с илистыми либо торфянистыми берегами, где не могли развиваться яйца динозавров. С исчезновением мест пригодных для размножения вымерли и последние динозавры. Но даже они исчезают до времени иридиевой аномалии, предположительно связанной с падением астероида; т. е. эта катастрофа никак не связана с вымиранием динозавров.

Ключевые слова: динозавры, яйца, размножение, исчезновение, поздний мел, озера, берега, пляжи, гидродинамика, тектоника.

Reasons of the Extinction of Dinosaurs Inside the Continents. Kravchenko N. I. — A hypothesis that connects extinction of dinosaurs with disappearance of the inner continental seas and/or large lakes is offered for the first time. Big dinosaurs were connected to marine or lacustrine shores due to necessity to cool their enormous bodies in the hot day time. Almost all dinosaurs oviposited into the loose and well-aerated riparian sand, gravel and pebble. Inside the continents such a condition existed only on the shores of tremendous lakes. Until the end of the Cretaceous period such sea-like lakes existed only in some parts of the Inner Asia and in the West of North America. These lakes persisted there due to the constant sinking of the wide intermountain depressions throughout the most of the Cretaceous; the lakes remained constantly deep and wide with currents and waves strong enough to sustain the wide beaches of sand, gravel and pebble. That is why the dinosaurs persisted till the Maastrichtian age only in these two regions, whereas in other parts of the world they extinct much earlier. In the Maastrichtian the sinking of the depressions ceased even in the last regions inhabited by dinosaurs. Sea-like lakes either gradually disappeared or turned into swamps or quiet shallow lakes with clayey or peat banks where dinosaur eggs could not develop. As their reproduction areas disappeared, the last dinosaurs went to extinctions. In any case, they disappeared before the iridium anomaly time and the supposed asteroid impact; therefore, that impact had nothing to do with the extinction of dinosaurs.

Key words: dinosaurs, eggs, reproduction, extinction, Late Cretaceous, lakes, shores, beaches, hydrodynamics, tectonics.

Конец мелового периода — время массовых вымираний гигантских рептилий. В XX ст. предложено свыше 100 гипотез вымирания динозавров и других мезозойских животных. Их гибель чаще всего объясняли геологическими или космическими катастрофами, но эти гипотезы не нашли широкой поддержки

палеонтологов. Они были рассмотрены и аргументировано раскритикованы Л. Ш. Давиташвили (1969) и Л. К. Габунией (1969), которые справедливо охарактеризовали их как катастрофистские и антидарвиновские, не имеющие никакой научной ценности.

Динозавры всегда поражали воображение своими гигантскими размерами, поэтому многим кажется, что и уничтожить их должны были необыкновенные явления, не имеющие современных аналогов. С 1980 г. все еще популярна гипотеза Л. Альвареса, который с группой ученых Калифорнийского университета обнаружил в морских отложениях Италии и Дании на рубеже мезозоя и кайнозоя слои с повышенным, по сравнению с залегающими поблизости отложениями меловых и палеогеновых ярусов, в 30 и более раз содержанием иридия. Такая же геохимическая аномалия обнаружена в аналогичных геологических разрезах во многих местах земного шара. Отсюда — вывод, что около 65 миллионов лет назад на Землю упал крупный астероид, от взрыва которого сгорело 90% тогдашних лесов, вследствие чего в атмосферу поднялись огромные массы сажи, вызвавшие резкое кратковременное глобальное похолодание и гибель динозавров и других животных.

Но нет оснований считать, что динозавры весь мезозой изобиловали по всей суше вплоть до рокового момента в самом конце мела. В Австралии они исчезли к началу позднего мела, в Африке и Великобритании не пережили сеноманского времени (Развитие..., 1978). Поздний мел, несмотря на «эксплозивную» эволюцию в некоторых их группах, был временем постепенного упадка царства гигантских рептилий, и к концу его они обитают внутри континентов на территории Южной Монголии и в области Скалистых гор на западе Северной Америки.

Самые последние динозавры известны из верхов маастрихтского яруса (время Лан; штат Монтана, США), где были обнаружены остатки 10—12 видов (Мартинсон, 1990). Поэтому идеи одномоментных катастроф, роковых для всех гигантских рептилий суши, моря и воздуха во всех географических широтах и природных зонах, а также для аммонитов, белемнитов и других мезозойских животных, не могут претендовать на истину. В данном случае речь может идти только об окончательном исчезновении последних видов динозавров, обитавших к концу позднего мела лишь на относительно небольшой части Северной Америки.

Динозавры были обитателями очень обводненных территорий внутри континентов и морских побережий. Зауроподы, гадрозавры и, как считает Т. А. Туманова (1987), анкилозавры были полуводными животными, существование которых было связано с большими озерами и мелководьями морей. В воде они находили корм и спасались от гигантских хищных карнозавров. И остальные формы этих рептилий нельзя считать сухопутными. Они населяли открытые прибрежные пространства возле озер и морей и в наиболее жаркие часы дня отдыхали на мелководьях, находясь в полупогруженном состоянии. Теперь крупные наземные млекопитающие жарких тропических и субтропических областей прячутся в жару от солнца в тени деревьев или гигантских трав либо отлеживаются в лужах и мелких водоемах, кормясь в вечерние и утренние часы. Сходный образ жизни должны были вести и сухопутные динозавры.

Динозавры должны были не только кормиться, спасаться от хищников и перегрева в дневное время, но и находить подходящие места для откладки яиц. Г. Г. Мартинсон, основываясь на исследованиях в Центральной Азии, заключил, что яйца они откладывали на пляжах, песчаных барах, прибрежных дюнах и конусах выноса временных потоков возле больших озер, зарывая их в песок, гальку или гравий, обеспечивавшие постоянный доступ воздуха к эмбрионам. Остатки яиц этих рептилий встречаются на разных уровнях последовательно отлагавшихся пластов песчаников, гравелитов и конгломератов. Это свидетель-

ствуется о том, что для размножения они пользовались одними и теми же прибрежными участками на протяжении многих тысячелетий, пока для этого сохранялись условия, несмотря на то, что в некоторых местах (Заалтайская Гоби) временами кладки их яиц с эмбрионами захлестывали селевые потоки (Мартинсон, 1980).

В 80-х годах на севере Ферганской долины, возле Таш-Кумыра (Киргизия), был изучен непрерывный разрез горных пород раннемелового и поздне мелового возраста мощностью до 625 м с массовыми захоронениями скорлупы и целых яиц динозавров 15 типов, охватывающий интервал времени около 30 миллионов лет. Позже было установлено, что общая длина полосы горизонтов со скорлупой яиц в этом районе достигает 145 км (Мартинсон, 1990). Эти данные свидетельствуют о том, что в мелу возле Таш-Кумыра существовал крупный водный бассейн, где динозавры разных видов откладывали свои яйца на протяжении ряда геологических эпох.

Здесь есть над чем задуматься. Размножение динозавров было связано с аккумуляцией обломочного материала на берегах древних озер. На морских берегах происходят в основном аккумуляция и абразия, поэтому нам важно выделить из них аккумулятивные и абразионные. В этом плане нет существенной разницы между морями и очень большими озерами. И развиваются морские и озерные берега сходным образом, в зависимости от одних и тех же факторов. Чтобы понять, почему исчезли динозавры, следует учесть закономерности развития древних озер и выяснить как при этом изменялись их берега.

Аккумуляция происходит на низменных и равнинных берегах с небольшим уклоном прибрежных склонов. Терригенный обломочный материал поступает в береговую зону из разных источников, главным образом вследствие денудации береговых склонов и в виде твердого стока рек. Гидродинамические факторы являются ведущими в развитии берегов, и важнейшую роль из них играет ветровое волнение. На береговом подводном склоне, в зоне наиболее сильного волнового влияния на дно, небольшие валуны, частицы гальки, гравия и крупного песка подвергаются окатыванию, сортировке по весу и гранулометрическому составу и набрасываются прибойным потоком на берег, где, аккумуляясь, образуют пляжи, периодически перебиваемые штормами. Кроме пляжей в береговой зоне образуются также другие скопления наносов из валунов, гальки, гравия и песка, такие как береговые валы, береговые и островные бары, песчаные косы, дюны, которые объединяются под общим названием береговых аккумулятивных форм (Берега, 1991).

В маастрихтском времени последние динозавры Центральной Азии обитали в районе впадины Нэмэгэту и на прилегающих к ней территориях в Южной Монголии, где существовали большие озера с сильным гидродинамическим режимом, на берегах которых протекал интенсивный аккумулятивный процесс и образовались пляжи, песчаные бары и другие скопления наносов из гальки, гравия и песка. В этих озерах обитали акулы, крупные крокодилы и черепахи, причем последние по размерам приближались к современным морским. В лимнических отложениях позднего мела Монголии встречаются также остатки крупных двустворчатых моллюсков с ребристыми раковинами, внешне напоминающие морских, обитающих в зоне прибоя. Ребристость придавала их раковинам устойчивость к механическим воздействиям волн (Мартинсон, 1990).

Поздне меловые озера Южной Монголии существовали на протяжении многих миллионов лет потому, что они находились в широких межгорных впадинах, погружавшихся в земную кору. Это способствовало длительному сохранению базиса эрозии склонов в прибортовых участках впадин, достаточного для поступления в береговую зону озер обильного грубого обломочного материала.

Последний, в условиях сильного влияния волн, окатывался, сортировался и трансформировался в наносы гальки, гравия и песка, формировавших пляжи и другие береговые аккумулятивные формы значительной ширины и мощности. Пока продолжалось погружение этих впадин, озера претерпевали незначительные изменения в размерах, их гидродинамический режим не ослабевал, на что указывает ритмическое чередование грубых и тонких обломочных толщ в Южной Монголии. Пляжи, песчаные бары и другие береговые аккумулятивные формы образовывались постоянно почти до самого конца позднего мела и интенсивно перемывались штормами, благодаря чему на протяжении очень длительного времени сохранялись условия размножения динозавров, нуждавшихся для откладывания яиц в мощных скоплениях гальки, гравия и песка. Это могло продолжаться в масштабах геологического времени очень долго, однако не вечно.

Под конец позднего мела основные территории Центральной Азии начинают воздыматься, в связи с чем обширные водные бассейны сильно сокращаются и полностью прекращают свое существование. Отмирание лимнического режима на территории Южной Монголии влечет за собой исчезновение динозавров и большинства водных черепах. При этом уменьшается кормовая база растительноядных рептилий и сокращается их численность и видовой состав. Исчезают также крупные двустворчатые моллюски с толстыми раковинами. Изменения ландшафтной обстановки и климата в Центральной Азии и последовавшее за ними вымирание многих групп органического мира происходило не мгновенно, а длилось много миллионов лет (Мартинсон, 1980).

Г. Г. Мартинсон, исследуя древние лимнические системы Восточной Азии, отмечает такую закономерность их развития: «Вновь возникающие в юре и раннем мелу межгорные впадины начинали интенсивно разрушаться с прибрежных участков, в результате чего на их дне происходило накопление грубообломочных конгломератов, конглобрекчий и конгломератов. В дальнейшем с постепенно сглаживающихся источников сноса в озера поступал более мелкозернистый материал, образовывались мощные толщи песчаников. В более отдаленных и центральных частях водоемов накапливались глинистые осадки. Интенсивное накопление осадочного материала приводило к постепенному обмелению и дальнейшему заболачиванию водоемов, которое начиналось с прибрежных участков» (Мартинсон, 1961). То же самое было установлено также и для большинства районов Центральной Азии, в частности Алтайской Гоби и Монгольского Алтая (Мартинсон, 1961, 1980, 1989).

Г. Г. Мартинсон едва ли не раскрыл основную причину исчезновения динозавров в Центральной Азии. Казалось бы, данных о развитии древних водоемов накопилось вполне достаточно, чтобы сделать определенные выводы. Лишь замедление или прекращение погружения межгорных впадин Южной Монголии к концу позднего мела должны были привести к довольно быстрому в масштабах геологического времени снижению уровня эрозии в их прибрежных участках, следствием чего могло быть уменьшение объемов поступавшего в береговую зону озер грубого обломочного материала, их обмеление и дальнейшее заболачивание. Но в конце позднего мела произошло некоторое поднятие этого района Центральной Азии, и находившиеся в межгорных впадинах озера полностью исчезли. Каким образом это могло отразиться на существовании гигантских ящеров?

Уменьшение озер должно было сопровождаться постепенным ослаблением их гидродинамики, в связи с чем ослабевал аккумулятивный процесс в береговой зоне, постепенно уменьшались протяженность, ширина и мощность пляжей и других прибрежных аккумулятивных образований. Отдалявшиеся от уреза воды прибрежно-озерные наносы, перемывание штормами которых прекращалось,

заносились тонким аллювиальным материалом и зарастали прибрежной растительностью. Таким образом, берега аккумулятивные пляжевые превращались в илистые биогенные. Глинистые почвы тяжелого механического состава, образовавшиеся на месте пляжей и песчаных баров, вряд ли могли быть пригодными для инкубации яиц динозавров, эмбрионы которых нуждались в хорошем постоянном притоке воздуха. Обмеление, заболачивание и исчезновение позднемеловых озер Центральной Азии означало также исчезновение условий, обеспечивавших этим рептилиям защиту от перегрева в наиболее жаркие часы дня.

Во впадинах Южной Монголии палеогеновые толщи залегают на размытых позднемеловых (Ефремов, 1980; Мартинсон, 1980). Однако, несмотря на перерыв в осадконакоплении, самая верхняя часть мелового разреза в некоторых местах (урочища Бугин-Цав, Хайчин-Ула и Наран-Булак) представлена тонкими лимническими отложениями с обедненной фауной (Барсболд, 1983). Это может свидетельствовать о сильном обмелении и заболачивании озер Южной Монголии к концу маастрихтской эпохи и прекращении аккумуляции наносов на их берегах. Кости и остатки яиц динозавров встречаются в конгломератах, гравелитах и песчаниках, поэтому и следует ожидать, что они должны были исчезнуть из палеонтологической летописи к началу палеогена, когда образование этих обломочных толщ на территории Центральной Азии полностью прекратилось.

Подобным образом, по-видимому, исчезли последние динозавры, обитавшие на северо-западе Северной Америки в области Скалистых гор. На контакте мел—палеоген в континентальных отложениях штатов Монтана и Нью-Мексико залегают пласт обогащенного иридием угля с отпечатками папоротников и повышенным содержанием их спор (Красилов, 1985). Если поинтересоваться условиями, в которых происходило образование мезозойских углей, может многое проясниться.

В мезозое образование углей происходило в основном в условиях существования мелководных и заболоченных озер со слабым гидрологическим режимом, на дне которых отлагалось много органики из отмерших остатков водорослей, водных и прибрежных растений, животных-гидробионтов, которые затем подвергались фоссилизации. В юре и раннем мелу мелководные и заболоченные озера были распространены в тектонических депрессиях на территориях Сибирской платформы, Восточного Забайкалья, Западной, Северной и Восточной Монголии и Северо-Западного Китая. Здесь часто менялась скорость погружения озерных котловин, что способствовало изменению уровня эрозии прибрежных участков; в зависимости от типа озерных котловин, отлагались угли, глины, аргиллиты, алевролиты, «бумажные» и битуминозные сланцы. В этих тонких лимнических отложениях встречаются остатки двустворчатых моллюсков с тонкими раковинами, остракод, конхострак, ферганоконхов, отпечатки насекомых и ликоптериевых рыб (Мартинсон, 1961, 1980, 1989). Довольно часто встречаются конгломераты и песчаники, однако они не достигают значительной мощности и занимают подчиненное положение (Мартинсон, 1961). Исключение составляет выполненная конгломератами мощная шарилинская свита в Западной Монголии, формирование которой связано с возникновением новых горных хребтов и межгорных впадин в поздней юре и усиленной денудацией склонов в их прибортовых участках на ранних стадиях развития.

В мелководных и заболоченных озерах Центральной Азии и прилегавших к ней территориях в юре и раннем мелу с сильно сглаженного прибрежного рельефа поступал тонкий обломочный материал, осадконакопление происходило медленно и спокойно, пляжи в условиях слабого влияния волн на берег не образовывались, берега были покрыты растительностью до самого уреза воды. В местах, где образовывались угли и другие тонкие лимнические отложения, остат-

ки динозавров не встречаются, так как на значительной части названных территорий отсутствовали условия для их размножения.

В раннем мелу во многих местах Центральной Азии благодаря интенсивным тектоническим процессам и воздыманию горных хребтов появились новые межгорные впадины, широкое развитие получили озерные бассейны. В крупные олиготрофные озера с горных хребтов поступал грубый обломочный материал, появились водные черепахи и динозавры (главным образом пситтакозавры, игуанодонты и зауроподы) (Мартинсон, 1980). Появление и более широкое развитие черепах и динозавров в местах, где они не обитали до этого, было связано с развитием аккумулятивного процесса на берегах вновь появившихся озер и образованием пляжей, на которых эти рептилии откладывали свои яйца.

В конце раннего мела все северные, и северо-западные районы Монголии поднимаются и превращаются в горную страну (Мартинсон, 1980). Ликвидация лимнического режима на этих территориях повлекла за собой исчезновение динозавров за много миллионов лет до конца мезозоя. В позднем мелу территория их обитания постепенно сужается к Южной Монголии, где дольше всего существуют большие озера с сильной гидродинамикой.

Появление угля в континентальных отложениях штатов Монтана и Нью-Мексико (США), относящихся к пограничному разрезу мел—палеоген, свидетельствует о том, что озера этих территорий к концу маастрихтского века начали мелеть и заболачиваться и превратились в поросшие папоротниками болота с застоявшейся водой. И здесь, оказывается, в конце мела произошло то же самое что и на территории Южной Монголии, однако несколько позже. Как раз у самого конца времени Ланс остатки динозавров исчезают за 3 м до пласта угля с иридиевой аномалией (Красилов, 1985), и случайным это никак быть не может.

Аналогия между территориями Азии в тех местах, где образовывались угли и другие тонкие лимнические отложения и нет остатков динозавров, и Северной Америки, где исчезают динозавры и появляется уголь, здесь полная. В первом случае условия их размножения отсутствуют в юре и раннем мелу, а во втором эти условия исчезают в конце позднего мела. Если на рубеже мезозоя и кайнозоя и произошло падение на Землю крупного астероида, взрыв которого породил иридиевую аномалию в отложениях, то динозавры к этому моменту уже не существовали.

Таким образом окончательное вымирание динозавров в конце позднего мела связано с ларамийским орогенезом и геократией датского времени. На подавляющей части площади современных континентов денудация начинает резко преобладать над аккумуляцией, за исключением внутренних районов Северной Америки, где к востоку от Скалистых гор огромная территория, освободившаяся от моря, покрылась многочисленными болотами, мелководными и заболоченными озерами, на которой в палеогене образовались мощные угленосные толщи (Страхов, 1938). В континентальных отложениях, относящихся к пограничному разрезу мел—палеоген, есть только глины и угли и нет песчаников, гравелитов и конгломератов, являющихся прибрежными образованиями. В конце мела впервые в геологической истории образование грубых обломочных толщ лимнического происхождения прекращается, и этот факт уже сам по себе может свидетельствовать о многом и пролить свет на тайну исчезновения большой группы наземных рептилий.

Среди наземных рептилий позднего мела в палеоген перешли те, чье размножение не было связано с аккумуляцией наносов на берегах озер. Роковой рубеж пережили крокодилы, обитатели рек и небольших водоемов, которые устраивали гнезда на земле, выкапывая ямки в почве, покрывая отложенные в них яйца различными растительными остатками. Уцелели также черепахи, яще-

рицы и змеи, откладывавшие яйца в рыхлую почву, трещины скал, древесную труху, дупла, под кору деревьев, и в разные другие места (в том числе приклеивая яйца к стволам и веткам), подобно тому, как это делает большинство из них в современную эпоху (Жизнь..., 1985). В палеоген нетрудно было перейти живородящим ящерицам и змеям. «Великое мезозойское вымирание» не затронуло также крупных и гигантских питонов, приспособившихся «насиживать» яйца, сворачиваясь вокруг них кольцами тела.

Почему наземные ящеры в мезозое достигали гигантских размеров? Это можно объяснить. Их предки в раннем триасе начали размножаться на берегах озер, зарывая яйца в песок. Когда естественный отбор в процессе эволюционной гонки между растительноядными и хищными формами пошел в сторону увеличения размеров тела, в песке выживали и более крупные яйца. Эволюционный рост размеров ящеров продолжался до тех пор, пока сила земного тяготения позволяла наиболее крупным из них передвигаться по суше. При этом скорлупа их яиц достигала пределов прочности и способности пропускать воздух к эмбрионам, поэтому для их развития нужны были чистые, периодически перемываемые штормами и хорошо аэрированные пески, гравий и галька. По мере увеличения размеров тела и веса этих животных возникала необходимость зарывать яйца в прибрежные наносы все глубже, чтобы самим их не давить и защитить от хищников. Поэтому обмеление, заболачивание и исчезновение озер в местах их обитания не могли не иметь для них роковых последствий.

Барсболд Р. Хищные динозавры мела Монголии : Сов.-Монгол. палеонтол. эксп. — М. : Наука, 1983. — Вып. 19. — 107 с.

Берега / Под ред П. А. Каплина, О. К. Леонтьева, С. А. Лукьянова, Л. Г. Никифорова. — М. : Мысль, 1991. — 479 с.

Габуня Л. А. К. Вымирания древних рептилий и млекопитающих. — Тбилиси : Мецниереба, 1969. — 234 с.

Давиташвили Л. Ш. Причины вымирания организмов. — М. : Изд-во АН СССР, 1969. — 420 с.

Ефремов И. А. Дорога ветров. — М. : Молодая гвардия, 1980. — 416 с.

Жизнь животных. Земноводные. Пресмыкающиеся. Т. 5. Изд. 2-е. — М. : Просвещение, 1985. — 399 с.

Красилов В. А. Меловой период. Эволюция земной коры и биосферы. — М. : Наука, 1985. — 240 с.

Мартинсон Г. Г. Мезозойские и кайнозойские моллюски континентальных отложений Сибирской платформы, Забайкалья и Монголии. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1961. — 322 с.

Мартинсон Г. Г. Загадки пустыни Гоби. — Л. : Недра, 1980. — 119 с.

Мартинсон Г. Г. Поздне меловые моллюски Монголии (Систематика, стратиграфия и тафономия) : Совм. Сов.-Монгол. палеонтол. эксп. — М. : Наука, 1982. — Вып. 17. — 92 с.

Мартинсон Г. Г. В поисках древних озер Азии. — Л. : Наука, 1989. — 186 с.

Мартинсон Г. Г. Что мы знаем о динозаврах? — Л. : Недра, 1990. — 95 с.

Развитие и смена органического мира на рубеже мезозоя и кайнозоя. Позвоночные животные. — М. : Наука, 1978. — 135 с.

Страхов Н. М. Историческая геология. — М. : Учпедгиз, 1938. — 499 с.

Туманова Т. А. Панцирные динозавры Монголии : Совм. Сов.-Монгол. палеонтол. эксп. — М. : Наука, 1987. — Вып. 32. — 72 с.