

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПТИЦ



Доктор биологических наук Евгений КУРОЧКИН,
заведующий лабораторией Палеонтологического института
им. А.А. Борисяка РАН

В 1861 г. на территории Южной Баварии были обнаружены остатки археоптерикса — оперенного существа размером с ворону, жившего примерно 145 млн лет назад.

Как полагали многие ученые, именно он — предок современных птиц.

Но больше века в палеонтологии между ним и настоящими птицами существовала брешь, не заполненная другими находками. Лишь в последние 20-25 лет с открытием множества новых пернатых эпохи мезозоя стало ясно: 140-110 млн лет назад их мир был богат и разнообразен. Правда, различные ученые трактуют эти находки неодинаково. Какая же из выдвинутых ими гипотез ближе к истине, а значит, к пониманию путей и закономерностей эволюции?

В представлении широкой публики палеонтологи — специалисты, которые находят и изучают мамонтов* и динозавров**. Действительно, их громадные скелеты в музеях привлекают внимание и поражают воображение. Но хорошо сохранившиеся экземпляры — редкость. Гораздо чаще в земных слоях уда-

ется обнаружить отдельные кости, зубы и черепа, по ним описывают облик вымерших животных и изучают их родственные связи. Ископаемые гиганты в основном демонстрируют нам лишь конечные, высоко спе-

*См.: В. Большаков, П. Косинцев. По следам мамонтенка Любы; А. Тихонов, Ю. Бурлаков. Причины гибели северных гигантов. — Наука в России, 2008, № 2 (прим. ред.).

**См.: Ю. Авсюк и др. Внезапно ли вымерли динозавры? — Наука в России, 2002, № 3 (прим. ред.).

*Реконструкция внешнего вида четырехкрылого микроптаера в планирующем полете. Скорее всего, он мог лишь планировать с одного дерева на другое, но махать передними крыльями, а тем более задними, был не способен.
Художник И. Сергеев (по реконструкции Е. Курочкина, 2004 г.)*



Джехольорнис
(*Jeholornis prima* Zhou et Zhang, 2002)
из нижнемеловых отложений
провинции Ляонин
пока не нашел места в системе
известных сегодня пернатых.
Более всего его анатомия напоминает
таковую у археоптериксов.

специализированные результаты эволюции. Истоки же большинства групп позвоночных — среди маленьких и незаметных существ без особого анатомического разнообразия. Причем в таком состоянии они сменяли друг друга многие миллионы лет, затем или вымирали, или находили иную свободную нишу жизни, где началась их широкая, как говорят специалисты, адаптивная радиация, т.е. появлялись многие новые виды, приспособленные к изменившимся условиям окружающей среды.

АРХЕОПТЕРИКСЫ

История птиц и их полета на протяжении долгого времени оставалась загадкой. Хотя эти вопросы наука поставила еще до появления труда Чарлза Дарвина о происхождении видов. В середине XIX в. почти одновременно с выходом в свет этого знаменитого сочинения был открыт археоптерикс, что воспринималось естествоиспытателями как триумф эволюционной теории. Казалось, вот оно — недостающее переходное звено между рептилиями и птицами. До сих пор в учебниках, от школьных до университетских, можно прочитать, что птицы — суть летающие существа, покрытые перьями, с одним узаконенным предком — археоптериксом — переходной формой от рептилий.

Сразу после находки первого экземпляра (к настоящему времени их уже известно 10) некоторые ученые выражали сомнения в том, что именно археоптерикс — предок остальных птиц. Если считать таковыми всех, имеющих крылья, перья и способных летать, он годится в прапрадедушки воробью. Если же погрузиться в анатомию, воробей из него не получается: функционально он как бы птица, а структурно — чистая рептилия. Кроме пера, у него нет ничего общего с настоящими птицами: череп устроен иначе, позвонки не такие, передние конечности, хотя и стали крыльями, но детали строения их скелета иные, то же самое касается и ног.

Мнения исследователей разделились. Одни доказывали: птицы произошли от древних, походивших на

ящериц текодонтных рептилий; другие считали, что археоптерикс и за ним все остальные птицы ведут свою родословную от хищных (тероподных) динозавров.

В 1926 г. вышла солидная книга датчанина Герхарда Хейльмана «Происхождение птиц» на английском языке. Выводы автора однозначны: птицы «родились» от текодонтных рептилий, а не от хищных динозавров. От текодонтов, по мнению ученых, ведут начало и сами тероподы — хищные динозавры.

С последними у археоптерикса действительно много общего. Их близкое родство детально проанализировал и подтвердил в 1970-е годы американский палеонтолог Джон Остром. Но он считал древнейшей птицей именно археоптерикса. Этой гипотезы и сейчас придерживаются как сторонники происхождения птиц от теропод, так и их оппоненты, считающие, что археоптерикс происходит от более древних, чем тероподы, хищных рептилий — архозавроморфов. Если это так, тогда и для одной, и для другой гипотез приходится принять, что эволюция идет последовательно, по прямой линии, от простого к сложному. А в природе так не бывает. Весь опыт палеонтологических и современных молекулярно-генетических исследований последних десятилетий показывает: эволюция идет широким фронтом, методом проб, через достижения и ошибки, пучками параллельных линий развития. И новые данные по историческому развитию птиц хорошо иллюстрируют именно такой характер закономерностей эволюции. Вот почему рассуждения о перьях и костях становятся ключевыми для понимания основных проблем ее теории.

ВЕЕР НОВЫХ ФАКТОВ

На протяжении почти 150 лет гипотезы о происхождении и родственных связях птиц строили почти исключительно на изучении археоптериксов. Неплохо изучена и история кайнозойских* птиц (к которым от-

*Кайнозойская эра — новейшая эра геологической истории, охватывающая и современную эпоху; началась около 65 млн лет назад (прим. авт.).

Микрооратор гуй
(*Microoraptor gui* Xu et al., 2003) –
четырёхкрылый дромеозавр
из раннего мела Китая.

Летательные перья с аэродинамическим профилем сформировались у него не только на передних конечностях – крыльях, но и на задних, причем особенно длинными оказались они на стопе.



носятся и все современные их представители) за последние 65 млн лет. Из мезозойской же эры* от интересующих нас существ имелись лишь отдельные редкие находки, не складывающиеся в общую картину. И вдруг произошел прорыв.

Сначала в 1981 г. из Аргентины были описаны энантиорнисы (*Enantiornithes*). Вскоре их стали находить на всех континентах в отложениях мелового периода, т.е. в интервале от 145 до 65 млн лет назад. Внешне похожие на настоящих птиц – полностью оперенные, с хорошо развитыми крыльями, вроде бы с такими же лапами и хвостами, но по деталям строения скелета – совсем иные: у них много общего с археоптериксами. Поэтому их можно отнести к группе так называемых ящерохвостых, в отличие от веерохвостых, включающих всех современных птиц.

Затем открыли совершенно необычных пернатых, названных конфуциусорнисами (*Confuciusornithidae*). Их скелет имеет много примитивных и оригинальных черт в строении, однако по отдельным признакам они похожи на современных птиц. В частности, клюв у них был покрыт роговым чехлом и не имел зубов, а на гребне плечевой кости зияло крупное отверстие непонятного назначения.

Считалось: настоящие веерохвостые появились и жили почти исключительно в кайнозое. Но неожиданно их стали обнаруживать в отложениях начала мелового периода, последнего в мезозойской эре, длившегося около 80 млн лет, т.е. более продолжительного, чем весь кайнозой. Первая достоверная подобная птица, названная амбиортусом (*Ambiortus dementjevi*), была найдена в начале 1980-х годов в Монголии. Тогда она казалась столь необычной, что кое-кто из палеонтологов не поверил в реальность ее существования.

И, наконец, в Китае нашли разнообразных тероподных динозавров с оперением. Причем у одних отмечалось подобие пуховидного покрова, у других длинные

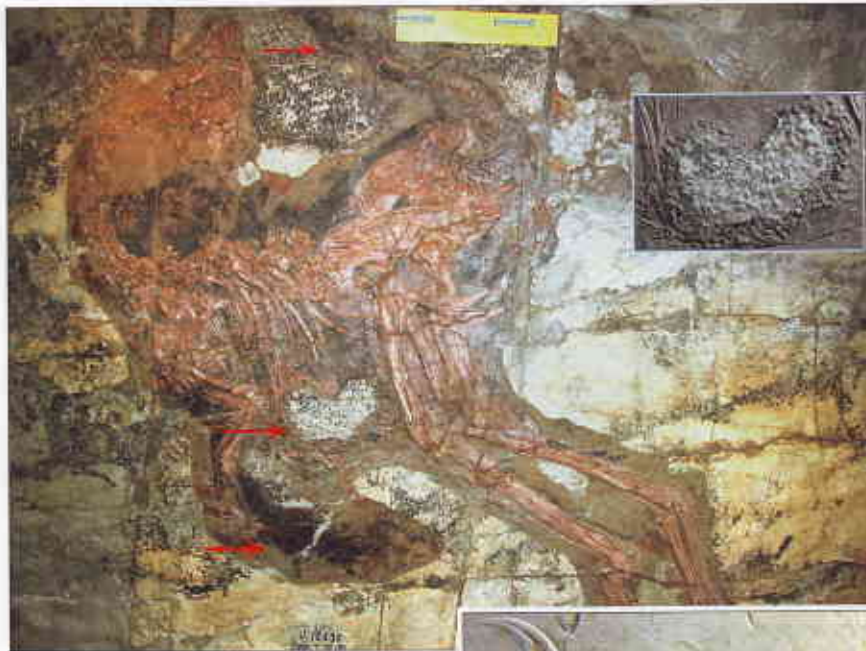
перья располагались только на концах крыльев и хвоста, третьи были сплошь покрыты мелкими перьями. И вдруг ученые «встретили» небольшого динозавра размером с фазана, у которого сохранились настоящие крылья с соответствующими перьями, а вдобавок такими же перьями были снабжены ноги! Четырёхкрылый летун! Позднее выяснилось: различное оперение свойственно динозаврам из пяти различных семейств теропод (*Oviraptoridae*, *Avimimidae*, *Dromeosauridae*, *Therizinosauridae*, *Troodontidae*), обнаруженных на всех континентах, кроме Антарктиды. Мало того, даже венчающие многочисленных хищных динозавров тираннозавры (*Tyrannosauridae*), скорее всего, были покрыты перьями. О чем это говорит? Тут позиции специалистов опять категорически разделились. Одни доказывают: некоторые из этих динозавров по сути таковыми не являются, на самом деле они – утратившие способность полета птицы, в то время как у других динозавров за пуховидный покров принимают видоизмененные в ископаемом состоянии коллагеновые структуры кожи. Другие ученые считают, что указанные находки доказывают происхождение настоящих птиц (вместе с археоптериксами) от тероподных динозавров.

ЭВОЛЮЦИЯ – РАСТОЧИТЕЛЬНЕЙШАЯ ФАНТАЗЕРКА

Но возможна и иная оценка всех новых фактов. Археоптериксы с энантиорнисами, имея большое число признаков общих с тероподными динозаврами, скорее всего, произошли от них, венчая одну из попыток рептилий освоить воздушную среду. Увы, она не оказалась успешной. Археоптериксы исчезли еще в юрском периоде, а энантиорнисы проиграли в конкуренции с настоящими птицами и бесследно вымерли вместе с динозаврами в конце мелового периода.

Выходит, настоящие веерохвостые птицы на протяжении миллионов лет существовали одновременно с этими динозавровыми пернатыми? И возникли от каких-то исходных архозавроморф (подкласс пресмыкающихся, характерных для начала мезозоя) задолго до полетевших динозавров? Подобное могло произойти в конце триасового периода (около 220 млн лет назад).

*Мезозойская эра началась около 250 млн лет назад, продолжалась примерно 185 млн лет; подразделяется на три периода: триасовый (начало 250 млн лет назад, продолжительность около 35 млн лет), юрский (начало 213 млн лет назад, продолжительность около 70 млн лет) и меловой (начало 144 млн лет назад, продолжительность около 80 млн лет) (прим. авт.).



Каудиптерикс (*Caudipteryx zoui* Ji et al., 1998) из раннего мела Китая относится к тероподным динозаврам, но некоторые ученые считают его утратившей полет птицей. Для каудиптериксов характерны небольшие перья на хвосте и концах передних конечностей (показаны красными стрелками). У многих каудиптериксов в брюшной полости сохранились скопления гастролитов (красная стрелка); с увеличением они показаны вверху справа.



У джехольорниса (вверху) и конфуциусорниса (внизу) когти (показаны синими стрелками) на пальцах крыльев загнуты наружу, что не случайно: они, скорее всего, предназначались для того, чтобы цепляться за ветки. (Фото из книги китайского палеонтолога Л. Хоу.)

Священный конфуциусорнис
(*Confuciusornis sanctus*
Hou et al., 1995) –
одна из первых сенсационных находок
раннемеловых птиц
в провинции Ляонин, КНР.
Теперь описано 6 видов.



Лонгиростравис
(*Longirostravis hani* Hou et al., 2003)
из группы энантиорнисовых птиц.
Размером со скворца,
с удлинённым тонким клювом,
кончик которого был вооружен
мелкими зубами, что, вероятно,
позволяло вытаскивать укрытую добычу,
надежно удерживая ее.

Тому есть косвенные доказательства – находки поздне-триасовых и раннеюрских маленьких птичьих следов в Южной Америке, Африке и Европе. Птичьих же скелетов для тех миллионолетий мы не знаем. Однако еще совсем недавно не было известно и об их присутствии в отложениях раннего мела. Находили только следы и большое количество перьев, что позволяло нам уже давно говорить о неизвестной эволюции пернатых на протяжении, по меньшей мере, мелового периода.

По отдельным находкам известны и другие линии древних птиц, которые при внимательном исследовании не увязываются ни с энантиорнисами, ни с конфуциусорнисами, ни с настоящими веерохвостыми.

Выходит, эволюция делала множество попыток поднять рептилий и их потомков в небо. По разным причинам большинство опытов терпело неудачу и завершилось вымиранием. Только веерохвостые, в конце концов, дали мощную вспышку адаптивной радиации и освоили воздушную среду во всех ее ярусах. Выходит, эволюция действует не как экономная хозяйка, а как расточительнейшая фантазерка.

СОКРОВИЩА ПРОВИНЦИИ ЛЯОНИН

Большинство сенсационных палеонтологических открытий последних лет связаны с провинцией Ляонин на северо-востоке Китая. Меловые местонахождения в

этом регионе известны специалистам еще с 1920-х годов. Прежде там находили в большом количестве только ископаемых рыб, насекомых и растения. Но в конце XX в. неожиданно обнаружили птиц и оперенных динозавров. Среди первых это и настоящие веерохвостые, и энантиорнисы, и конфуциусорнисы, и еще несколько других отдельных родов пернатых, которых ученые не могут пока отнести ни к одной из известных их групп. А почти все упомянутые оперенные динозавры описаны по материалам из Ляонина. Теперь же их нашли в раннемеловых и даже юрских отложениях и в других провинциях Поднебесной. Кстати, кроме разнообразных пернатых, в этой провинции обнаружены неизвестные млекопитающие, ящерицы, птерозавры, динозавры, черепахи, амфибии, разнообразные рыбы, масса насекомых и богатые материалы по флоре, в том числе древнейшие цветковые растения. Всего из Ляонина уже описано более 30 видов птиц, столько же динозавров и 6 видов млекопитающих.

Замечательно, что многие животные представлены там не просто скелетами, а еще и отпечатками мягких тканей, наружных покровов (кожа, чешуя, шерсть, оперение), внутренних органов и даже содержимым их пищеварительной системы. Так, на месте желудков у каудиптериксов (*Caudipterux*), оперенных динозавров из семейства овираторид, и сапеорниса (*Sapeornis*), древней птицы неясных родственных связей, сохранились

скопления гастролитов (мелких камешков), способствовавших растрианию растительной пищи. В полости рта у янорниса (*Yanornis*), древней веерохвостой птицы, найдены остатки рыбы, у синозавроптерикса (*Sinosauropteryx*), небольшого хищного динозавра, — кости млекопитающего, а у млекопитающего репенотамуса (*Repenotamus*) — остатки динозаврика. Таким образом, китайские захоронения позволяют познать биоту этой части света того времени во всем многообразии, а также экологические особенности отдельных ее представителей. Названа она биотой Джехоль.

Геологический возраст ее отложений, установленный по изотопам аргона, урана и свинца, определяется в 110–130 млн лет назад. Формировались они в пресноводных озерах и прилегающих к ним руслах рек и дельтах. Известно: подобные отложения распространены на обширной территории во многих частях Китая, Монголии, на юге Сибири, в Корее и Японии. Почему же обширным палеонтологическим богатством отличается только Ляонин? Дело в том, что в этом регионе в раннемеловое время проявлялась сильная вулканическая активность. Периодические извержения с мощными выбросами пепла и выделениями ядовитых газов губили все живое, и под слоями пепла в озерных осадках оказывались захороненными целые животные. Например, собрано много сотен, даже тысяч экземпляров так называемого «священного конфуциусорниса» (*Confuciusornis sanctus*). Правда, говорят, что большинство из них разошлось по частным коллекциям.

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ «ГАЗОН»

По нашей гипотезе, различные пернатые на протяжении десятков миллионов лет эволюционировали параллельно, беря начало среди различных групп рептилий (конечно, мы неизбежно упрощаем эволюционный сценарий, опуская весь комплекс фактических доказательств, уже опубликованный в специальных научных трудах, но стараемся корректно передать суть гипотетического процесса). Все изложенное подкрепляется также данными из других областей палеонтологии, ведь не только пернатые, но и другие основные классы позвоночных эволюционировали по сходному сценарию.

Еще в 1970-х годах сотрудником нашего института Леонидом Татариновым (академик с 1981 г.) было показано по меньшей мере 7 попыток рептилий стать млекопитающими, но из них лишь одна или две увенчались успехом. На протяжении многих миллионов лет параллельно существовало несколько эволюционных линий млекопитающих, из которых до наших дней, как показал в 2007 г. сотрудник нашего института, доктор биологических наук Александр Агаджанян, дожили только три: плацентарные, сумчатые и яйцекладущие. Согласно исследованиям академика Эмили Воробьевой (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН), проводившимся в 1970–1990-х годах, рыбообразные неоднократно пытались выйти на сушу. Однако не только позвоночным свойственны такие «устремления». Стать артроподами (членистоногими) старались различные беспозвоночные, что отражено в работах последних лет доктора биоло-

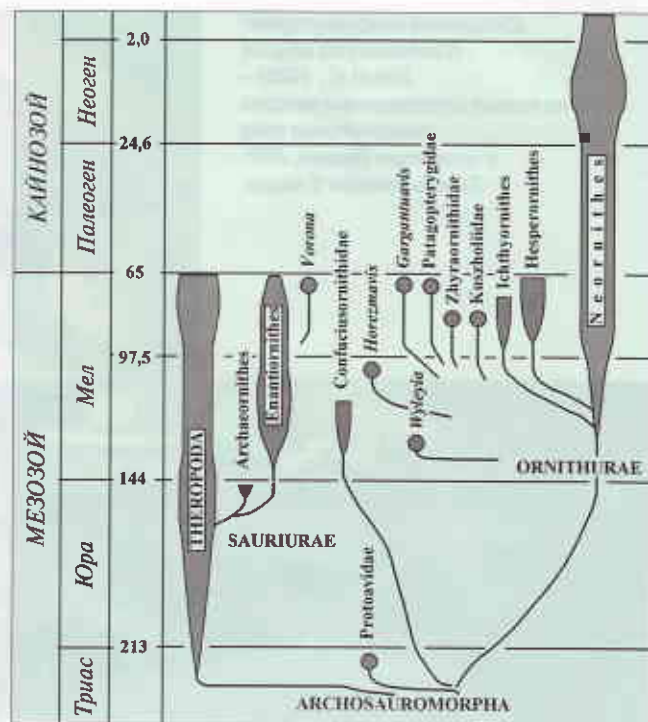


Схема родственных отношений тероподных динозавров и разнообразных пернатых. Она показывает множественность попыток потомков архозавроморф освоить воздушную среду. Только одна из них для современных неорнисовых птиц завершилась успешно.

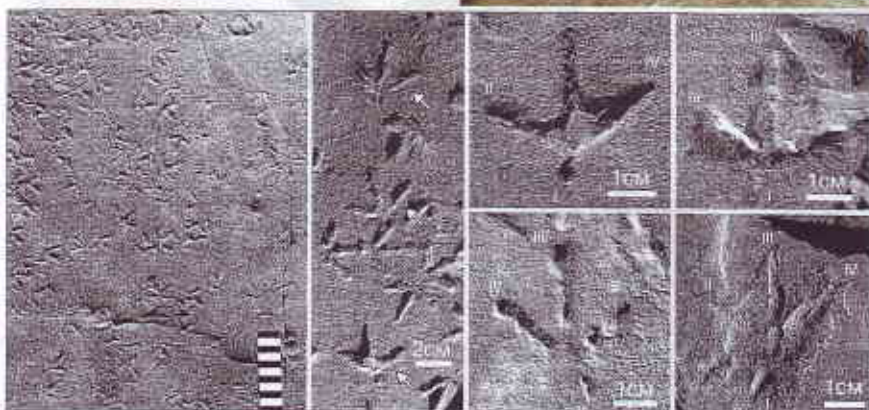
гических наук Александра Пономаренко (Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН). И даже в растительном мире, как показал в 1989 г. еще один наш сотрудник, доктор геолого-минералогических наук Валентин Красилов, опытов стать из проангиоспермов* цветковыми растениями, большинство которых окружает нас и сегодня, было, по меньшей мере, шесть.

Подобную картину эволюции мой коллега Пономаренко образно назвал эволюционным «газоном». На нем одновременно и параллельно друг другу развивается множество отдельных «стебельков». А мы добавили, что большинство из них «выкашивают» экологические и эволюционные механизмы. И только некоторые эволюционные «стебельки», находящиеся обычно на краю эволюционирующего пространства, сохраняются, вызревают, дают «метелку семян» и продолжают дальнейшее развитие.

Но почему же, к примеру, энантиорнисы вымерли, а настоящие веерохвостые птицы продолжили развитие? Возможно, потому, что энантиорнисы поторопились стать птицами. Мы знаем скелетики их эмбрионов из отложений верхнего мела Монголии возрастом около 70 млн лет. Так вот, их скелет полностью формировался уже в яйце. А их птенцы, очевидно, выходили на свет абсолютной копией взрослых особей. Им оставалось лишь дорасти до полных размеров, причем росли они всю свою последующую жизнь. У настоящих веерохво-

* Проангиоспермы — голосеменные растения с отдельными элементами цветков (прим. ред.).

**Отпечаток птичьего следа
(*Plesiornis pilulatus* Hitchcock, 1858)
из нижнеюрских отложений Польши.**



**Следы и следовые дорожки
мелких птиц из верхнетриасовых
отложений Аргентины
(Мелхор и др., 2002).**

стых птиц птенцы, как и в наше время, вылуплялись из яиц с еще наполовину хрящевым скелетом. Затем он очень быстро, у большинства за 2-4 месяца, полностью окостеневал и прекращал дальнейший рост. Таким образом, энантиорнисы появлялись из яиц уже сложившимися пернатыми и в последующем шли по птичьему пути, порой, вероятно, не достигая всех возможностей, которые предоставлял им полет.

Настоящие же птицы в постэмбриональный период быстро достигали совершенства летунов, сохраняя его на протяжении всей жизни. Может быть, это и стало основной причиной, по которой энантиорнисы проиграли воздушное пространство всеохвотным? Недавно нами была описана уникальная находка окаменевшего птичьего мозга из сеноманских отложений (возраст около 93 млн лет) Волгоградской области. Специалист по изучению центральной нервной системы животных, доктор биологических наук Сергей Савельев (Институт морфологии человека РАН) считает: в этом мозге отделы, ответственные за подвижность, интеллект и т.д., были менее развиты, чем у современных птиц. По косвенным данным, такой мозг мог принадлежать энантиорнисам. Не в этом ли была еще одна причина их конкурентного проигрыша настоящим птицам?

КАК ОНИ ПОЛЕТЕЛИ?

Ранее считалось, что происхождение пера и полета как такового неразрывно связаны. Теперь, после открытия различных оперенных тероподных динозавров и разнообразных древних птиц от этой гипотезы приходится отказаться. Выходит, приобретение перового покрова было обусловлено другими обстоятельствами.

Возможно, на первых порах он имел теплозащитную функцию или прикрывал его обладателей от жесткого ультрафиолетового солнечного света. На коротких мягких покровных перьях не полетишь. Тогда откуда взялись жесткие и длинные перья крыльев и хвоста? Предполагается, что первичное удлинение и увеличение их размеров у предков птиц и летающих динозавров было вызвано формированием украшающих структур, связанных с брачными демонстрациями.

Но как все-таки они полетели? До сих пор в этом плане конкурировали две гипотезы. По одной, «древесной», обозначаемой направлением «сверху вниз», первые полеты совершились на стадии древесных архозавроморфных предков пернатых, которые взбирались вверх на деревья, обхватывая их передними лапами, а затем стали прыгать вниз, после чего и полетели. По другой, «наземной», тесно связанной с происхождением птиц от динозавров, вектор был другим — «снизу вверх»: они бежали-бежали, все быстрее и быстрее, подпрыгнули и, наконец, полетели. В любом случае это были двуногие предки — бипедальные, как мы их называем, передвигавшиеся только на задних ногах, со свободными передними конечностями, освобожденными от функции опоры. Но обе гипотезы оставляли много вопросов и неувязок, не позволявших принять их в чистом виде. Например, у археоптерикса, энантиорниса, конфуциусорниса когти на передних лапах (крыльях) почему-то загнуты наружу. Как при такой ориентации можно обхватывать ствол? Для этого они должны быть загнуты внутрь, чтобы цепляться за ствол.

— Совместно с кандидатом биологических наук Игорем Богдановичем (Институт зоологии им. И.И. Шмальга-



Последовательность гипотетических стадий обретения полета настоящими птицами:

- I** – бипедальный наземный архозавроморф;
- II** – возникновение анизодактилии у архозавроморфного предка настоящих птиц;
- III** – запрыгивание на нижние ветви деревьев и кустов;
- IV** – надежная посадка на насестах при окончательном формировании анизодактилии и начальной редукции длинного хвоста;
- V и VI** – возникновение перьев с симметричными опахалами на дистальных сегментах передних конечностей и хвоста для брачных демонстраций;
- VII** – формирование асимметричных аэродинамических перьев на крыльях и редукция длинного хвоста;
- VIII** – переход к настоящему машущему полету.

Художник О. Орехова-Соколова (по реконструкции Е. Курочкина, 2007 г.)

Эмбрион энантиорнисовой птицы, отпрепарированный из ископаемого яйца позднемелового возраста (Монголия).

Отчетливо видно: кости крыльев, лопатки и череп были у него уже полностью окостеневшими, без хрящевых вставок, характерных для настоящих птиц.



узена НАН Украины) нами разработана новая компромиссная гипотеза происхождения полета. Ключевым фактором после бипедальности мы считаем строение лапы птиц и тероподных динозавров. Уже у самых первых известных раннемеловых настоящих птиц задняя лапа была устроена по анизодактильному типу: три передних ее пальца направлены вперед, а первый внутренний полностью противопоставлен им и нацелен назад. Кстати, хотя скелетов птиц в триасе и юре никто до сих пор не нашел, отпечатки их следов из позднего триаса Аргентины и ранней юры Африки и Европы показывают именно такое строение лапы.

Далее. У самых ранних знакомых нам настоящих птиц из нижнемеловых отложений хвост был устроен уже веерообразно — короткий отдел позвоночника с коротким пигостилем (ряд сросшихся последних хвостовых позвонков), на котором веером сидели перья. Что это им давало? Лапами с таким расположением пальцев они могли надежно обхватывать ветки и удерживаться на них, не балансируя длинным хвостом. И постепенно он исчез, т.к. не было необходимости в подобном заднем балансиру, каковым он служил археоптериксам и оперенным тероподным динозаврам. Они не могли твердо держаться на ветвях. Первый палец у них никогда не достигал полностью противопоставленного положения. Поэтому им приходилось удерживаться на ветвях, балансируя длинным хвостом. И на деревья по стволам они не могли взбираться, обхватывая их передними лапами-крыльями, поскольку когти на пальцах были загнуты наружу. А для чего же тогда служили ориентированные таким образом когти? Мы полагаем, для того, чтобы удерживаться за окружающие ветки при ненадежной опоре на задние лапы — ведь их пальцы не обхватывали ветку полностью. Отметим: у самых ранних настоящих веерохвостых птиц, хотя когти на пальцах крыльев еще сохранялись, они были уже маленькими и почти прямыми — не загнутыми.

А как же тогда эти ранние птицы и тероподные динозавры, стремившиеся полететь, взбирались на деревья? Вероятно, запрыгивая на нижние ветки и передвигаясь

все выше и выше. Причем первые надежно держались на ветвях с помощью своих анизодактильных лап, а вторые помогали себе длинными пальцами крыльев с загнутыми наружу когтями.

Для чего же понадобились деревья и тем, и другим? В первую очередь, не для того, чтобы научиться летать. Полет начался уже потом, как следствие освоения наземного яруса жизни. Можно предполагать, что туда они стали забираться в стремлении освоить новые кормовые ресурсы. Или уйти от наземных хищников во время ночевки. Или чтобы устраивать там гнезда, страхуя тем самым свои кладки яиц и потомство опять же от хищников. Или для того, другого и третьего вместе.

Имея короткий облегченный хвост и легкий скелет, настоящие птицы, спускаясь первоначально с деревьев вниз, порхая зачатками оперенных крыльев, в конце концов полетели настоящим машущим полетом. Оперенные динозавры, хотя и получили длинные перья на крыльях, «вырастили» такие же перья на задних ногах, настоящего полета, скорее всего, не приобрели, хотя и стали довольно совершенными «планеристами».

Так что осталось дожидаться только хотя бы одной находки настоящей птички с анизодактильной лапой, с веерообразным хвостом в юрских, а еще лучше в поздне-триасовых отложениях. А они были. Просто до сих пор в силу многих причин нам еще не попались. Ведь совсем недавно мы почти ничего не знали и о раннемеловом этапе в истории птиц. Не просто не знали. Кое-кто из специалистов даже не верил, что уже тогда были настоящие веерохвостые.

Исследование поддержано грантом РФФИ 07-04-00306.

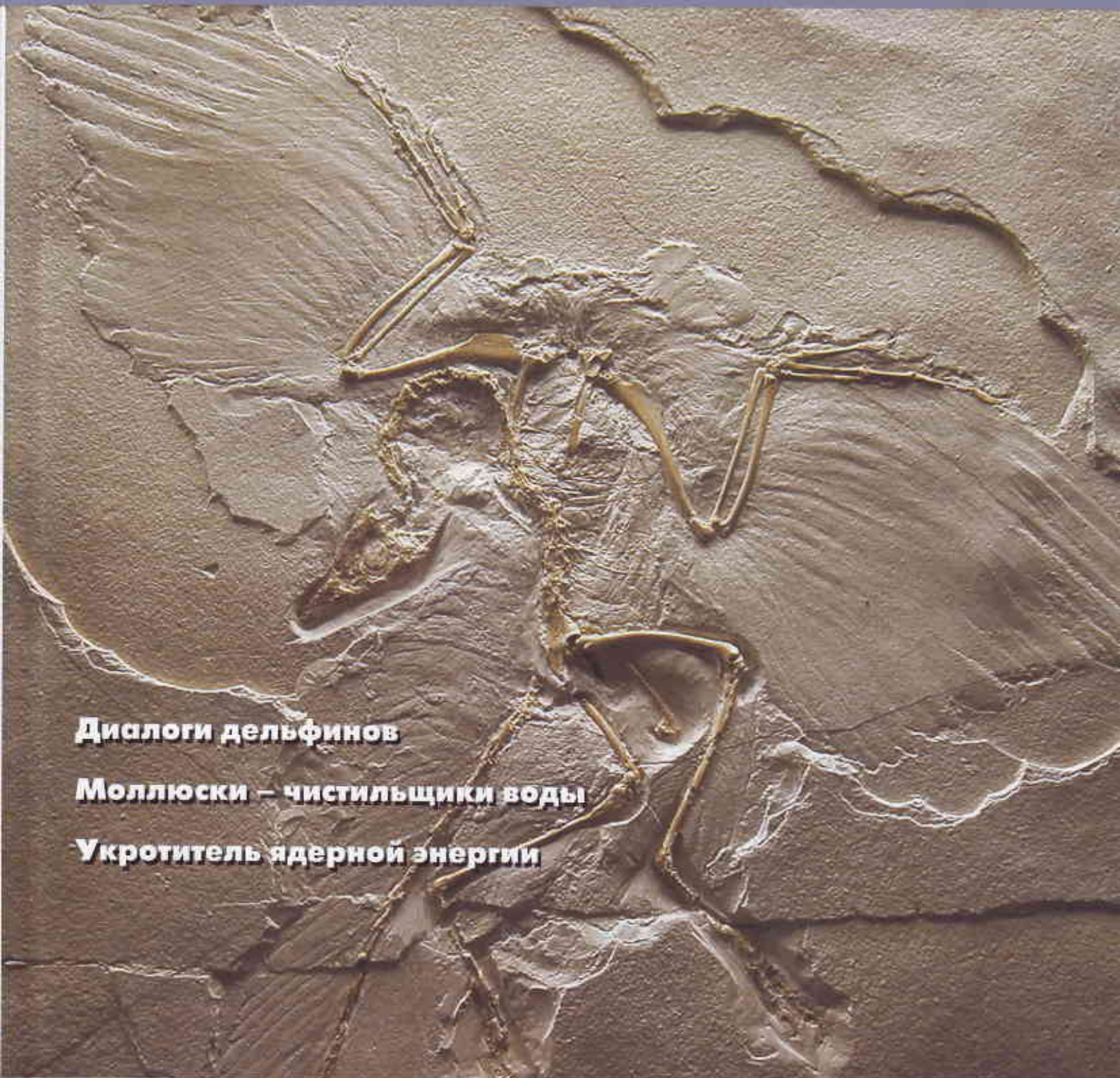
Фото автора

МАРТ – АПРЕЛЬ 2/2009

ISSN 0869-7078

НАУКА В РОССИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



Диалоги дельфинов

Моллюски – чистильщики воды

Укротитель ядерной энергии