КАК ПОЛЕТЕЛИ ДИНОЗАВРЫ

АНДРЕЙ
ЖУРАВЛЕВ

КАК ПОЛЕТЕЛИ ДИНОЗАВРЫ

ЯЩЕРЫ-КВАДРОКОПТЕРЫ, ОБРАТНЫЕ ПТИЦЫ И ИХ ПОТОМКИ

АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Москва, 2026

УДК 568.2
ББК 28.169.335.2
Ж91

Научные редакторы Павел Скучас, д-р биол. наук,
Александра Марченко, канд. биол. наук

Редактор Анна Щелкунова

Журавлев А.

Ж91 Как полетели динозавры: Ящеры-квадрокоптеры, обратные птицы и их потомки / Андрей Журавлев. — М. : Альпина нон-фикшн, 2026. — 606 с. : ил.

ISBN 978-5-00223-855-2

Динозавры, их предтечи и ближайшие родственники, включая птерозавров, — одни из самых необычных животных во всей истории Земли. Ни до них, ни после них столь огромные существа не ступали по суше и не поднимались в воздух. И все же появление этих позвоночных стало закономерным итогом эволюции жизни, а отнюдь не каких-то необычных условий вроде аномального состава воздуха или «разбухания» планеты до «динозавровых» размеров. Возможно, расцвет динозавров был предопределен их постоянным «стремлением» к полету. Ведь даже длинношеие и длиннохвостые завроподы приобрели некоторые птичьи черты. А многие хищные ящеры покрылись перьями, «потеплели» и тоже смогли подняться в небо. На примере 18 очень разных мезозойских ящеров и кайнозойских птиц попробуем разобраться, как динозавры возникли и стали птицами.

УДК 568.2
ББК 28.169.335.2

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в интернете и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. По вопросу организации доступа к электронной библиотеке издательства обращайтесь по адресу mylib@alpina.ru

ISBN 978-5-00223-855-2

© Журавлев А., 2026
© Марченко А., иллюстрации, 2026
© ООО «Альпина нон-фикшн», 2026

Оглавление

Введение 7

Часть I
Персонажи среднелетья

Глава 1 Проба пера. Лонгисквама 13
Глава 2 На пути к птерозаврам. Склеромохл 37
Глава 3 Фламинго юрского периода. Ктенохазма 57
Глава 4 Предшественник Дракулы. Хацегоптерикс 95
Глава 5 Прообраз грифона. Пситтакозавр 124
Глава 6 Рыжий, рыжий, конопатый. Бореалопельта 168
Глава 7 Планета гигантов. Диплодок 192
Глава 8 Деспот из Адского ручья. Тираннозавр 240
Глава 9 Ящер-водоход. Спинозавр 285

Часть II
Почти как птицы

Глава 10 Ночной охотник. Шувуя 313
Глава 11 Летучая мышь среди динозавров. И-ци 332
Глава 12 Угнездился. Овираптор 349
Глава 13 Прожорливый квадрокоптер. Микрораптор 386
Глава 14 Древнекрыл против космических осьминогов. Археоптерикс 404
Глава 15 Священная птица. Конфуциусорнис 435
Глава 16 Противоптица. Электроорнис 451
Глава 17 Пока пингвины не почернели. Инкаяку 486
Глава 18 Тайны восьмого континента. Гигантский моа 514

Краткое послесловие 549
Избранная библиография 551

Введение

Динозавры, птерозавры, первоптицы и их мезозойские современники жили в самое удивительное время земной истории — время эволюционного хайтека. Даже ученые называют начальный период мезозойской эры «триасовым цирком» и наряду со всеми почитателями таланта фантастов — писателей и кинорежиссеров — используют выражение «юрский парк». А завершающий, меловой, период этой эры известен всем хотя бы мел-палеогеновой трагедией, когда исчезли…

А кто, собственно, исчез? Теперь палеонтологи и другие ученые-эволюционисты уверены, что птицы — прямые потомки динозавров. Выходит, одного, даже высокоточного, попадания космической «бомбы» по отдельно взятой территории все-таки недостаточно для превращения всего живого во все мертвое? Этот факт из далекого прошлого внушает некоторый, пусть и не очень здоровый, оптимизм в ближайшем настоящем.

Чтобы понять, как небольшие рептилии стали летающими, бегающими и шагающими гигантами, а потом вновь обратились мелкими, но юркими и очень умными существами, попытаемся вкратце представить их родословную. Начнем с необычной триасовой лонгисквамы из Кыргызстана со спинными чешуями, превышавшими длину ее тельца, доберемся до ширококрылого, высотой с жирафа, хацегоптерикса, длинношеего и длиннохвостого диплодока и, конечно, исполинского хищника тираннозавра. Ведь «тиран-ящер король», если верить статистическим выкладкам исследователей, мог весить 15 т при длине под 20 м, а единовременная численность его особей, обитавших на острове-континенте Ларамидия (будущий Дикий Запад), превышала 300 000. А если представить, что в огромном черепе этого

суперхищника был мозг, сравнимый с мозгом павиана, то… Увы, эволюционная лестница крута: сорвался — больше не поднимешься…

Однако, какой бы идеальной ни выглядела «машина для убийства», всегда найдутся существа, эволюционно ее превосходящие. Пока «настоящие» динозавры (а впоследствии изучающие их специалисты) соревновались в увлекательной игре «кто больше», те, кто поменьше, решили взглянуть на мир совсем по-другому, желательно с высоты птичьего полета. Таких существ оказалось совсем немало, а загадок они оставили с избытком. И теперь ученым приходится отвечать на вопросы, которые множатся быстрее, чем ответы. А птицей ли был археоптерикс? Кто такие овирапторозавры — бегающие птицы или нелетающие динозавры? Сколько же вообще совершенно разных пернатых существ обитало на мезозойских континентах? И кто из них стал предком современных птиц или хотя бы был их ближайшим родственником? Для чего вообще возникли перья?..

Для полноты далеко не полной картины к 16 портретам всевозможных «завров» и «несовсемвполнептиц» добавлены два почти что современных — кайнозойских — существа, представляющие птиц современного облика (табл. 1). Это пингвин инкаяку со складывавшимися, как у летающих пернатых, крыльями и гигантский моа, успевший потерять все крылья до последней косточки, но ставший самым большим обитателем восьмого континента…

Конечно, нельзя обойти вниманием и самих ученых, которые совершили все эти открытия и жизненный путь которых сложился гораздо интереснее, чем у их литературных и кинематографических «послеобразов» вроде профессора Челленджера, Индианы Джонса-младшего или Энтони Боулза. Объединяет всех невымышленных палеонтологов особенная черта, ярко проявившаяся в одном эпизоде из жизни первооткрывателя тираннозавра Барнума Брауна. В ответ на предложение руководителя отправиться в Патагонию в ближайшие часы он только уточнил: «Во сколько пароход?» (На всякий случай: диалог слу-

Таблица 1. Время появления животных, представленных в этой книге, с привязкой к геохронологической шкале

Эра	Период	Эпоха	начало (млн лет)	
кайнозойская	четвертичный	голоценовая	0,0117	
		плейстоценовая	2,58	0,5 — гигантский моа
	неогеновый	плиоценовая	5,33	
		миоценовая	23,04	
	палеогеновый	олигоценовая	33,9	
		эоценовая	56,0	35 — инкаяку
		палеоценовая	66,0	68 — тираннозавр 70 — хацегоптерикс 75 — шувууя 80 — овираптор
мезозойская	меловой	поздняя	100,5	100 — спинозавр, электрорнис 110 — бореалопельта
		ранняя	143,1	125 — пситтакозавр 125 — микрораптор, конфуциусорнис
	юрский	поздняя	161,5	150 — ктенохазма, археоптерикс 155 — диплодок
		средняя	174,7	160 — и-ци
		ранняя	201,4	
	триасовый	поздняя	237	230 — склеромохл 240 — лонгисквама
		средняя	247,6	
		ранняя	251,9	

чился в начале прошлого века, когда об удобном и скоростном транспорте никто и не помышлял.) Да, именно экспедиции — это начало всего для любого профессионального палеонтолога. А самые профессиональные из них, такие как разыскавший лонгисквамy и множество других удивительных существ Александр Григорьевич Шаров или впервые описавший пернатого динозавра Сергей Михайлович Курзанов (оба работали в Палеонтологическом институте АН СССР), перед выездом даже планировали, чьи именно остатки будут искать. И находили!

Древние осадочные отложения, где скрываются окаменелости, — это не только посмертный саркофаг, созданный геологическими силами для ископаемых существ, но и богатейшая

информационная база о той среде, в которой они обитали. Без заранее обдуманных и тщательно проведенных полевых исследований можно потерять не то что львиную, а тираннозавровую долю исходных данных, необходимых для научной реконструкции древних обитателей Земли и условий их жизни. Скажем, еще несколько лет назад, когда находили кости динозавров, их просто изымали из вмещающей породы, не обращая внимания на то, что вокруг скелета могли сохраниться окаменевшая шкура и другие минерализованные мягкие ткани…

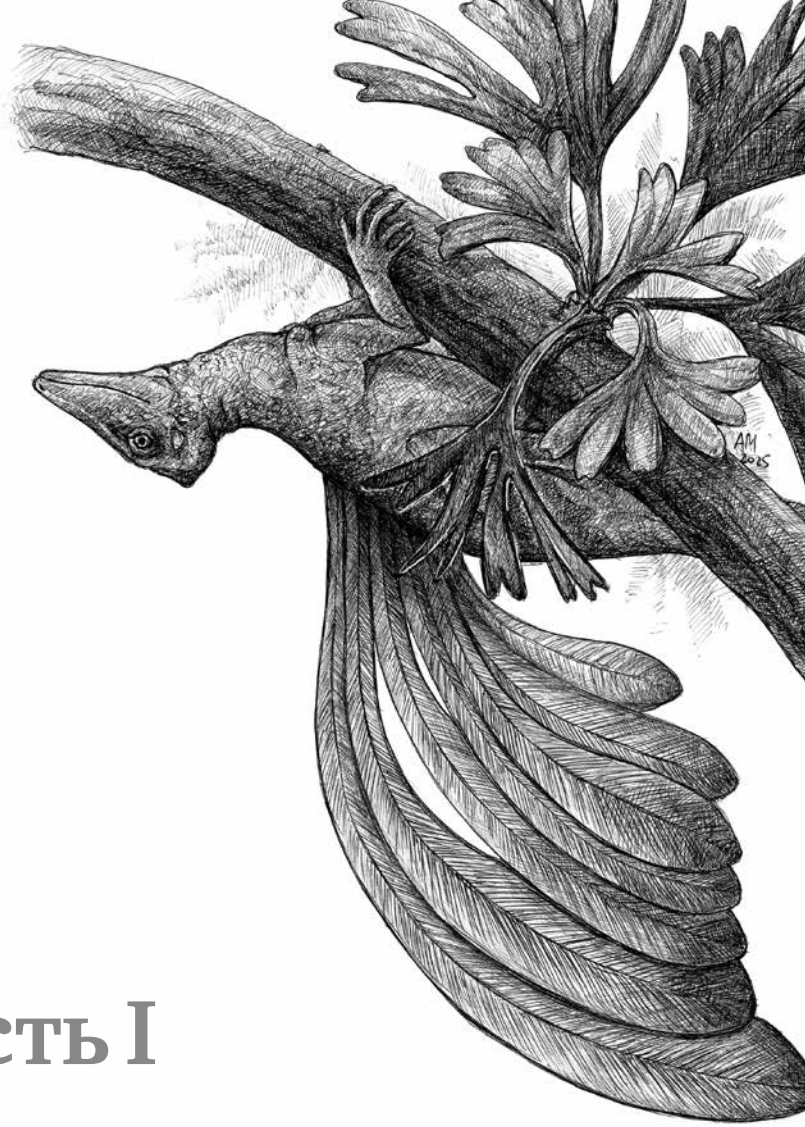
Дальше приходит черед лабораторных исследований, которые в палеонтологии теперь ведутся, без преувеличения (или преуменьшения?), на атомарном уровне. И тогда на невзрачной плите проявляется яркая расцветка давно исчезнувших существ, в заполненном породой черепе проступает мозг со всеми его отделами, а раз и навсегда окаменевшая кость оказывается хранилищем белков, которые когда-то образовывали кровеносные сосуды, питавшие костную ткань… Не будем забывать, что это все тоже окаменелости, сильно преобразившиеся за десятки и сотни миллионов лет, но все-таки сохранившие крупицы или образы прежних органов и тканей.

Поэтому палеонтологи — ученые, в отличие от астрологов, тарологов, нутрициологов и прочих геополитологов.

Именно ученые и помогли мне написать эту книгу. Особую благодарность хотелось бы выразить научным редакторам Павлу Петровичу Скучасу и Александре Александровне Марченко с биологических факультетов СПбГУ и МГУ им. М. В. Ломоносова. Несмотря на всю свою исследовательскую и организационную занятость, они нашли время, чтобы указать автору на его огрехи, ляпы и заблуждения. Александре пришлось вынести даже удвоенную нагрузку: она не только вычитывала текст, но и замечательно воплощала в графике его героев. Без ее рисунков книга потеряла бы свою важную часть.

Любезно поделились своими полевыми и лабораторными фотографиями Александр Альфредович Карху, Павел Юрьевич Пархаев, Дмитрий Евгеньевич Щербаков (Палеонтологи-

ческий институт им. А. А. Борисяка РАН), Яна Андреевна Шурупова (биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова), Алида Байёль и Минь Ван (Prof. A. M. Bailleul, Prof. Min Wang, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Пекин), Виктор Беккари и Оливер Раухут (V. Beccari, Prof. O. W. M. Rauhut, Bayerische Staatssamlung für Paläontologie und Geologie, Мюнхен), Шуньдун Би (Prof. Shundong Bi, Yunnan University, Куньмин), Стив Брусатти (Prof. S. Brusatte, University of Edinburgh, Эдинбург), Цюаньго Ли, Лида Шин и Мо Ли (Prof. Quanguo Li, Prof. Lida Xing, Mo Li, China University of Geosciences, Пекин), Ди Лю (Prof. Di Liu, University of Chinese Academy of Sciences, Пекин), Давид Мартилл и Марк Уиттон (Prof. D. M. Martill, Dr. M. P. Witton, University of Portsmouth, Портсмут), Хельмут Тишлингер (Dr. H. Tischlinger, Jura-Museum Eichstätt, Айхштетт), Аманда Фалк (Dr. A. R. Falk, Centre College, Данвилл, Кентукки), Дейвид Фоффа (Dr. D. Foffa, National Museums Scotland, Эдинбург), Луис Чьяппе и Стефания Эбреймоуич (L. M. Chiappe, S. Abramowicz, Dinosaur Institute, Natural History Museum of Los Angeles County, Лос-Анджелес, Калифорния), а также питомник редких видов птиц «Витасфера». Это позволило представить былые и нынешние миры еще нагляднее.



Часть I

Персонажи среднелетья

Глава 1

Проба пера. Лонгисквама

В феврале 251 902 022 г. до н. э., видимо, для защиты парейазавров, оставшихся на территории Южной Пангеи, от горгонопсов неразумными силами природы была взорвана Сибирская большая магматическая провинция (рис. 1.1). Мегавулканическая катастрофа закончилась самым массовым вымиранием за всю историю Земли. Масштабная зачистка опустошила и океаны, и сушу. И что тут началось! Ведь ускоренная эволюция возможна только в свободном пространстве, или пространстве свободы…

Словно во времена кембрийского взрыва, морские и континентальный просторы начали стремительно наполняться новыми формами жизни. Первыми преуспели «виды бедствия» — так палеонтологи называют тех, кто умудрился выжить в катаклизме и, воспользовавшись ситуацией, превратиться из почти незаметных прежде второстепенных персонажей в главных действующих лиц.

В Северную Пангею ненадолго вернулись пусть и небольшие (до 2 м высотой), но все-таки древовидные плауны в образе зеленых спиральных ершиков, названные плевромейей (*Pleuromeia*). В иные времена эти медленно растущие деревца не отвоевали бы себе место под солнцем. Но в начале триасового периода таких мест было хоть отбавляй. Прямые стволы плевромей, пронизанные воздухоносными сосудами, то ли сидели неглубоко в болотистых низинах, заякорившись шаровидным подобием корня, то ли дрейфовали, покачиваясь, словно поплавки, вдоль поверхности болот. Углекислый газ, необходимый каждому растению, они всасывали корневыми волосками. На юге суперконтинента преобладал дикройдиум (*Dicroidium*). Перистыми листьями он напоминал папоротник, но древесина у него была как у голосеменных. Его крепкие широкие стволы возносились на несколько метров вверх, удерживая пышную ветвистую крону, где гроздьями созревали крупные округлые семена. Среди древних растений, обретших вторую жизнь, своей — тоже второй — жизнью наслаждались дицинодонты (*Dicynodontia*, от греч. δυαζ — «два», κυνοζ —

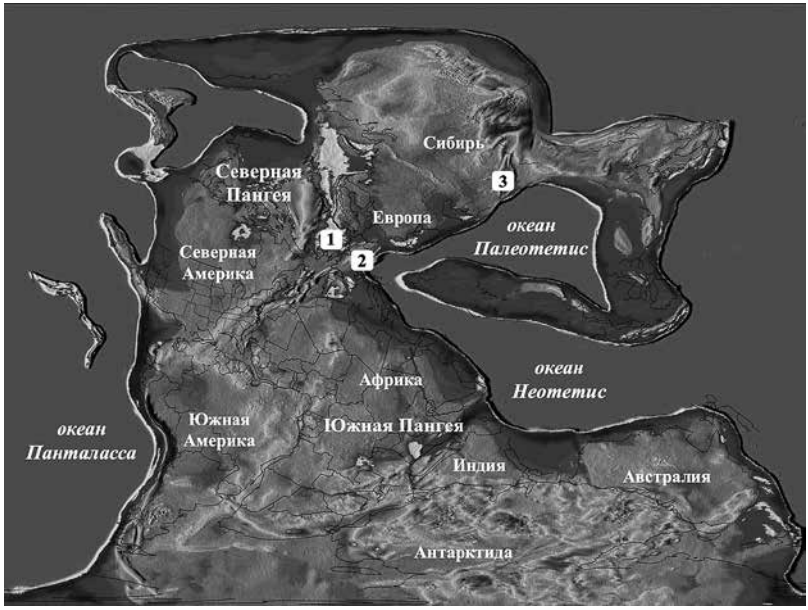


Рис. 1.1. Планета в раннетриасовую эпоху (240 млн лет): 1 — Лоссимут, Шотландия; 2 — Грес-а-Вольция, Франция; 3 — Мадыген, Кыргызстан (C. R. Scotese, 2016)

«собачий» и odouz — «зуб»). Эти дальние родственники млекопитающих утеряли почти все зубы, кроме пары толстых клыков, которыми, возможно, и выдергивали сочные плевромейные корни. Некоторые из дицинодонтов даже доросли до огромных слоноподобных размеров. Причем слоноподобными они были даже «изнутри»: лопатка и запястье развернулись вертикально, и конечности полностью спрямились, поддерживая гиганта. Реки и озера буквально переполнились темноспондильными амфибиями — хищниками, размером и обликом предвосхитившими приличных крокодилов. В пресных и морских водоемах развелись мясистолопастные рыбы, похожие на латимерию, но только всех размеров, форм и, видимо, расцветок. Рифы на первых порах строили совсем не кораллы и даже не водоросли, а спрятавшиеся в известковые спиральные трубочки мельчайшие микроконхиды (*Microconchida*, от греч. μικροζ — «малый», «небольшой» и κοχλοσ — «раковина») — вымершие

родственники мшанок. Правда, и рифы получались невысокие — всего несколько сантиметров.

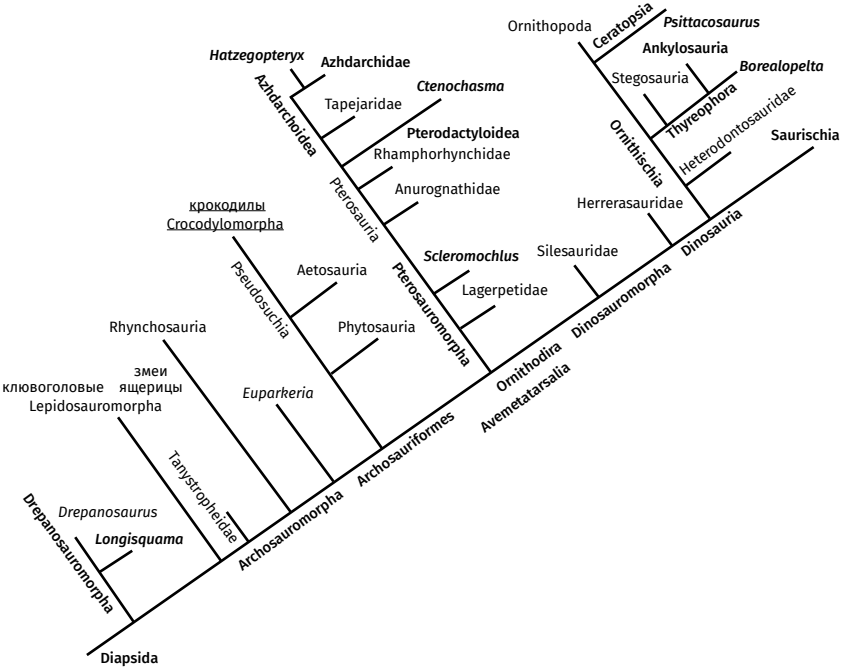
Для других организмов триасовый период стал временем смелых эволюционных свершений. Даже специалисты иногда называют эту пору самых необычных экспериментов «триасовым цирком». На морском мелководье процветали двустворки мегалодонтиды (Megalodontida; буквально — «большезубы»). Одни из них покрывали дно, словно огромные — метровые в поперечнике — сомбреро. Они на самом деле процветали, поскольку существовали за счет обильных симбиотических водорослей и сами окрасились в зеленый цвет. Другие мегалодонтиды строили раковины, похожие на бутафорский шлем викинга из оперы Рихарда Вагнера. Океаны споро наполнились всевозможными хищниками. Распространилось множество разных рыб, покрытых крепкой ганоидной чешуей, наглухо состыкованной и придававшей рыбьим телам вид длинных серебристых шишек. Так, бобасатрания (*Bobasatrania*) с метровым широким телом, большими серповидными грудными плавниками, большой головой, будто собранной из деталей трансформера и срезанной спереди, тысячами конических зубов с хрустом давила панцири раков. Потанихт (*Potanichthys*) взлетал над волнами на четырех плавниках, спасаясь от зубастых завриxтов (*Saurichthys*) с длинным заостренным рылом. Подобно осетровым, те почти избавились от чешуи, кроме нескольких рядов крепких щитков — жучек, но выиграли в скорости броска.

Не меньше удивляли морские рептилии. Метровый хубэйзух (*Hupehsuchus*) из-за плотно уложенных вдоль спины нескольких рядов костных пластинок скорее походил на черепаху, чем на своих «внучатых» потомков — ихтиозавров. С черепахами можно было перепутать и некоторых плакодонтов (Placodontiformes, от греч. πλακουζ — «лепешка», οδουζ — «зуб» и лат. forma — «облик»), спрятавшихся под куполовидным панцирем. Этих тяжелых придонных короткомордых рептилий покрывали костные пластины (остеодермы). Своими долотовидными передними зубами они отдирали двустворок

ото дна, а огромными округлыми — плющили их в пасти. Талаттозавры (Thalattosauria, от греч. θαλαττα — «море» и σαυρα — «ящерица») с крючковатой верхней челюстью и длинным-предлинным (до 114 позвонков) сжатым с боков мощным хвостом на первых порах захватили нишу крупных хищников. Увы, вскоре они оказались в зубах (причем отнюдь не в иносказательном смысле) стремительно эволюционировавших ихтиозавров: есть находки обезглавленных скелетов, которым голову будто топором оттяпали. Двухметровая длина не выручала, ведь бóльшая ее часть приходилась на хвост, и талаттозавры «закончились» еще до начала юрского периода. Длинношеие пахиплеврозавры (Pachypleorosauria, от греч. παχυζ — «толстый» и πλευρα — «ребра»), похожие на маленьких плезиозавриков с лапками вместо ласт, быстро эволюционировали в направлении своих успешных потомков. (Здесь и далее постоянный рефрен — ящерица — при объяснении названий опускаю.)

Даже среди самых необычных ящеров выделялся трехметровый «кузен» плакодонтов — атоподентат (*Atopodentatus*) с рылом как у акулы-молота. Такая «морда лица» получилась из-за разрастания предчелюстных и верхнечелюстных и, соответственно, зубных костей в стороны. Еще больше его «улыбка» напоминает лицо известного актера Ллойда Бриджеса, когда он, пародируя Марлона Брандо из «Крестного отца», вместо пары слив вложил в рот ломоть арбуза. Думают, что имеющий многочисленные (под 200 штук) плотно посаженные игольчатые зубы атоподентат пасся на водорослевых лугах. Правда, ни один растительноядный водный ящер и ни одно млекопитающее с такими зубами не известны…

Большинство из этих ящеров принадлежало либо к завроптеригиям (Sauropterygia, от греч. σαυρα — «ящерица» и στενοζ — «узкий», πτερυξ — «крыло», «весло»), либо к ихтиозавроморфам (Ichthyosauromorpha, от греч. ιχφυζ — «рыба» и μορφη — «образ»). Некоторые архозавроморфы (Archosauromorpha, от греч. αρχων — «правитель», «вождь») тоже пытались покорить океан (хотя бы прибрежные воды). То были танистро-



феиды (Tanystropheidae, от греч. τανυστυζ — «натягивание», ρωψ — «прут» и οίοζ — «подобный»). Их непомерная по отношению к остальному телу шея вдвое превосходила длину и туловища, и хвоста, вместе взятых, — притом что позвонков в ней могло насчитываться всего-то 13, зато очень длинных (рис. 1.2). А шейные ребра вдвое превышали в длину грудные — ничего подобного больше ни у кого и никогда не встречалось. Впрочем, то же самое можно сказать о многих триасовых существах. Судя по содержимому желудка танистрофеид, необычная шея, видимо, неплохо помогала им добывать рыбу и кальмаров и дорастать до пятиметрового размера. Хотя танистрофеев порой изображают рассекающими морскую толщу или затаившимися среди длиннющих стебельчатых морских лилий, они скорее использовали шею как удилище, предпочитая далеко в воду не забредать. Во-первых, мало ли кто там прячется. Во-вторых (и это главное), для подводных заплывов позвонки

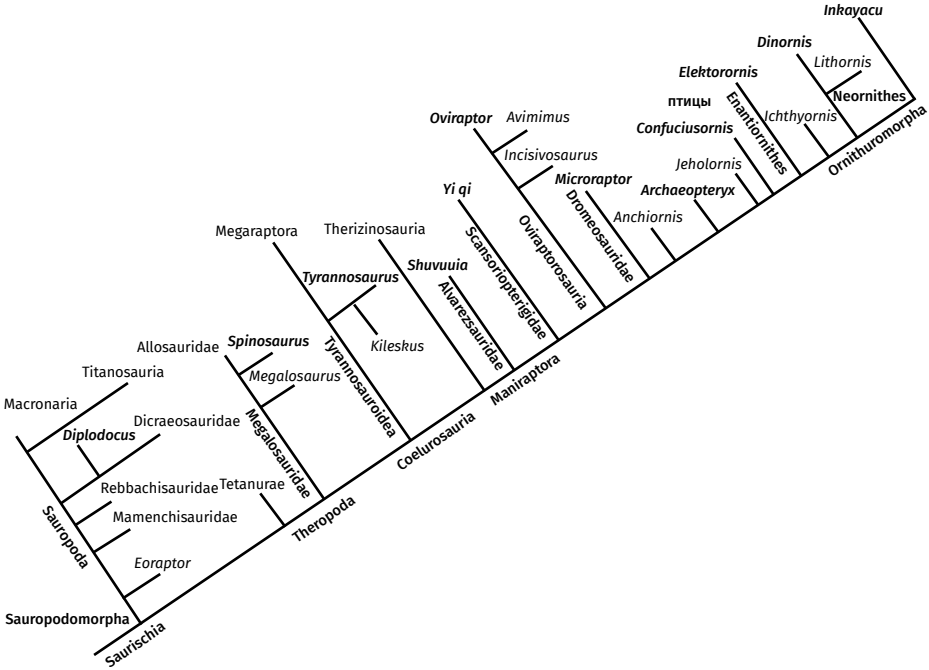


Рис. 1.2. Эволюционная лестница существ, представленных в этой книге; жирным шрифтом выделены систематические группы, к которым они принадлежат (Agnolin et al., 2019; Allen et al., 2019; Madzia et al., 2021; Ballell et al., 2022; Benito et al., 2022; Lacerda et al., 2023; Li et al., 2023; Moore et al., 2023; De-Oliveira et al., 2024; Foffa et al., 2024; Smyth et al., 2024; Flannery-Sutherland et al., 2025; Spiekman et al., 2025)

должны быть прочнее, т. е. короче и в таком случае многочисленнее — как, скажем, у плезиозавров.

Ближайшими родственниками танистрофеид считаются совершенно непохожие на них средне- и позднетриасовые растительноядные ринхозавры (Rhynchosauria, от греч. ριν — «нос») — полутораметровые приземистые рептилии с широкими «клювастыми» черепами. Своеобразный беззубый «клювонос» образовали резко загнутые и заостренные предчелюстные кости, нависавшие над нижней челюстью. (У неродственных ринхоцефалов, или клювоголовых, «клюв» образован передними зубами, сросшимися с предчелюстными костями.) Рин-

хозавры приспособились измельчать листья и ветки весьма своеобразным способом: поскольку низкие коронки быстро стачивались до основания, с возрастом процесс перетирания зубами пищи смещался все глубже в пасть. При этом ряды зубов, сидевших на верхнечелюстной и зубной костях, скользили друг по другу. Во время пастьбы этих ящеров воздух, наверное, наполнялся зубовным скрежетом.

А вот другие растительноядные той поры — этозавры (Aetosauria, от греч. αετοζ — «орел») — были «мирными» стадными родственниками хищных псевдозухий (т. е. «немножко крокодилами»). От шеи до хвоста их спину сплошь покрывали остеодермы, будто у еще «не родившихся на свет» панцирных динозавров. Мощный пластинчатый «доспех» из крупных остеодерм прикрывал и грудную клетку, а мелкие формировали «наручи» и «наколенники». Вздернутое рыло кому-то напомнило перевернутый орлиный клюв, вот и появилось странное имечко. В отличие от ринхозавров, жевать этозавры даже не пытались, а просто срезали жесткую растительность широкими пильчатыми зубами, поддевая кустики мощным «носом». Затем срезанное проглатывалось и благодаря гигантотермии (туловище превышало в длину 2,5 м) переваривалось обильной кишечной микрофлорой в обширном теплом брюхе — в этом они тоже предвосхитили «панцирников».

Совсем другую линию древних диапсидных рептилий (Diapsida, от греч. δυαζ — «два» и αψίς — «свод»), а в последних абзацах мы говорим только о них, представляли дрепанозавры (Drepanosauromorpha, от греч. δρεπανον — «серп»). Эти небольшие длиннохвостые и длинноногие существа приобрели две малосочетаемые особенности (рис. 1.3). С одной стороны, когтевая фаланга на втором пальце передней лапы была непомерно развитой, секировидной и явно отводилась далеко назад (рис. 1.4). С помощью прочих, тоже крупных, когтей они вполне могли рыть норы. Подобному времяпрепровождению вроде бы способствовало и строение самой конечности: уплощенная серповидная локтевая кость почти под прямым углом подходила

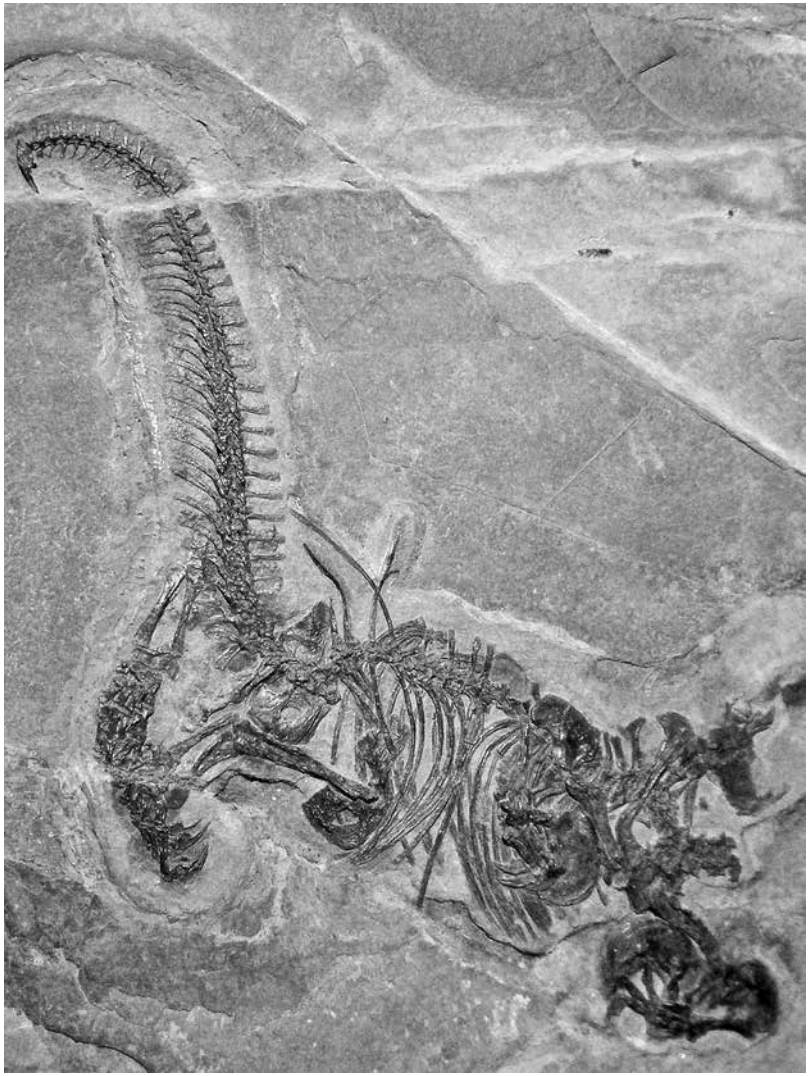


Рис. 1.3. Скелет дрепанозавра (*Drepanosaurus unguicaudatus*) с костяным крючком на конце хвоста, длина тела 30 см; позднетриасовая эпоха (220–210 млн лет); Ломбардия, Италия (Музей естественной истории Энрике Каффи, Бергамо)

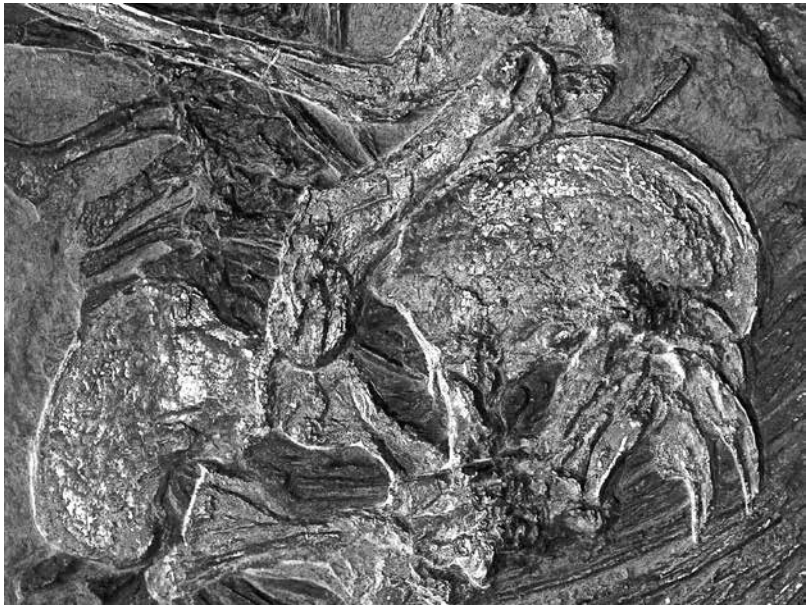


Рис. 1.4. Скелет передней конечности дрепанозавра (широкая кость слева — локтевая, справа — когтевая фаланга второгого пальца), длина лучевой кости 2 см (A. C. Pritchard et al., 2016)

к лучевой, а пара костей запястья (ладьевидная и полулунная) обогнали в размерах лучевую и напрямую контачили с локтевой. С другой стороны, хвост дрепанозавров заканчивался крючковатым позвонком и напоминал скорпионий (рис. 1.3). С таким хвостом удобнее жить на дереве, цепляясь крючком за ветки. (Предполагать, что они копали в земле норы, зависнув на ветках, все-таки не будем.) Просто разные виды отличались друг от друга образом жизни. Были среди них и несомненные древолазы, которые благодаря противопоставленным пальцам на кистях и стопах шагали по ветвям, словно хамелеоны. Возможно, что для вертикальной постановки конечностей в столь стесненных условиях и понадобилась необычная конструкция передних лап.

В конце концов, кто мешал дрепанозаврам своим огромным когтем прижимать к земле или древесному стволу какого-нибудь титаноптера (Titanoptera, от греч. Τιταν — «Титан» и πτερυξ —

«крыло»)? Эти очень похожие на богомолов вымершие существа — последние гиганты (до 40 см длиной) среди насекомых — на самом деле приходились родственниками прямокрылым (сверчкам, кузнечикам и т. п.), а не тараканам. (Богомол — это в какой-то степени «озверевший» таракан.) Судя по наличию особых расширений на надкрыльях, густо испещренных поперечными жилками, титаноптеры вполне могли извлекать звуки из своего нехитрого музыкального инструмента, просто соприкасаясь поверхностями этих плоскостей…

И, привлеченная шумным стрекотом, к ним подлетала еще одна триасовая диковина — лонгисквама (*Longisquama*, от лат. longus — «длинный» и squama — «чешуя»), или длинночешуйник. Видовое имя этого существа — *in-signis* — можно перевести как «необыкновенный, редкостный, диковинный». И все подходит! Ведь вдоль спины лонгисквамы поднимался ряд чешуевидных выростов с тонким орнаментом, напоминающим перьевые бородки (рис. 1.5, 1.6). Эти образования — почти до 15 см — исключительно длинные для животного размером не более 5 см.

Обнаружил и описал лонгисквамy и множество других триасовых чудес незаурядный палеонтолог Александр Григорьевич Шаров из Палеонтологического института АН СССР. Случилось это в солнечной плодородной Ферганской долине на территории современного Кыргызстана в урочище Мадыген, где он с 1962 по 1967 г. провел несколько исключительно успешных полевых экспедиций (рис. 1.1.3).

А. Г. Шаров начинал как энтомолог и, подготавливая кандидатскую диссертацию на биологическом факультете МГУ, обратил внимание на древних насекомых. От этих зачастую почти невидимых, но столь необычных и завораживающих объектов он уже оторваться не смог. В результате оказался в ПИН АН СССР и собрал множество удивительных существ. Шаров слыл необыкновенно удачливым поисковиком окаменелостей. Например, перед очередным выездом на Мадыген он набрасывал список ископаемых, которых планировал найти, и… находил почти всех по списку!

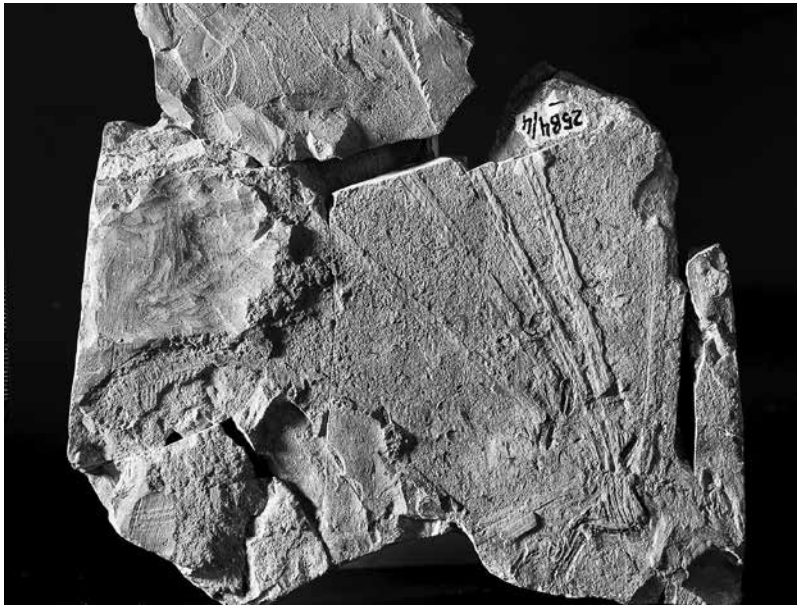


Рис. 1.5. Отпечаток скелета лонгисквамы (*Longisquama insignis*) с переподобными чешуями длиной до 7,5 см вдоль хребта; средне-позднетриасовая эпоха (240–235 млн лет); Мадыген, Кыргызстан (ПИН РАН)

Среди его открытий — преорнис (*Praeornis*), одно из самых древних перьев, и сордес (*Sordes pilosus*), или «нечисть волосатая», — покрытый тонким «пушком» мелкий птерозавр из верхнеюрских отложений Южного Казахстана. А из пермских слоев на реке Подкаменной Тунгуске он извлек проколотые семена древних голосеменных — кордаитов (Cordaitales, так эти растения назвали в честь первооткрывателя, ботаника Августа Корды). Благодаря этим повреждениям удалось понять, чем и как питались загадочные палеозойские насекомые — палеодиктиоптеры (Palaeodictyoptera, от греч. παλαιος — «древний», δικτυον — «сеть» и πτερυξ — «крыло»), обладавшие крепким колюще-сосущим хоботком. Одна из книг А. Г. Шарова была посвящена эволюции членистоногих. В ней ученый предполагал, что насекомые и многоножки произошли от ракообразных, что в 1960-е гг. считалось неслыханной ересью.

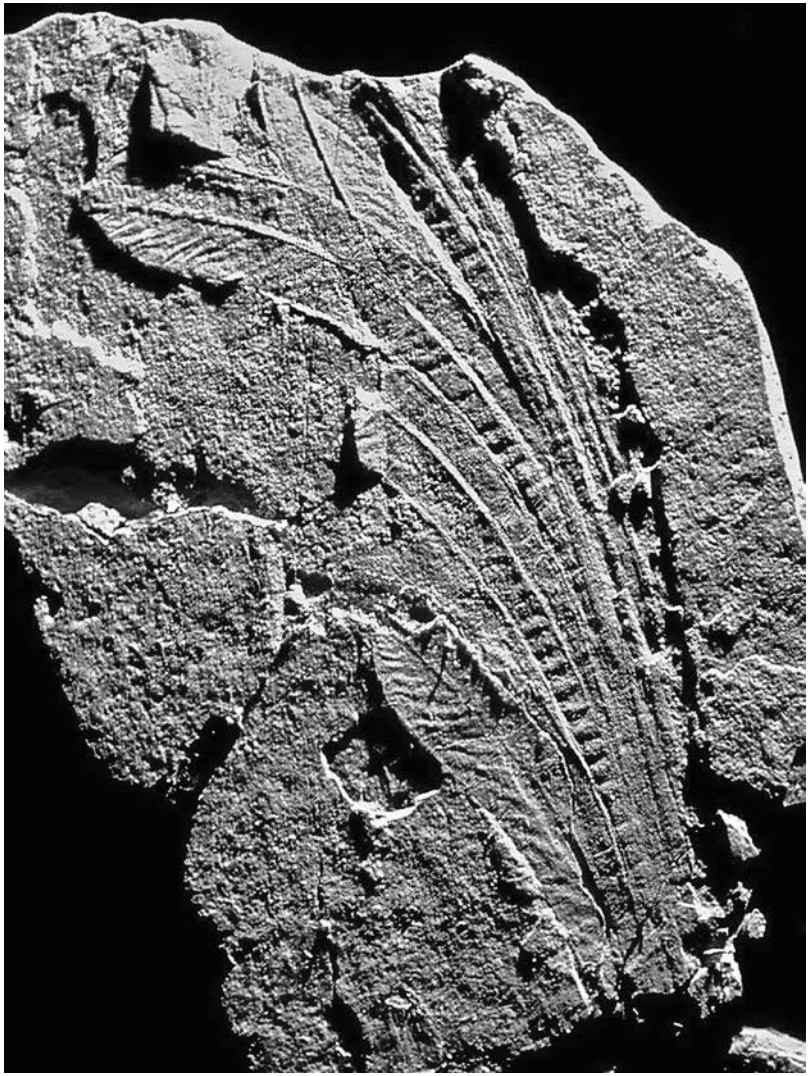


Рис. 1.6. Отпечатки чешуй лонгисквамы, длина до 7,5 см (ПИН РАН)

Рис. 1.7. Средне-позднетриасовый лагерштетт Мадыген, Кыргызстан (Д. Е. Щербаков)

Особый интерес во всем мире вызвали работы Шарова на средне-верхнетриасовом мадыгенском лагерштетте*. На Мадыгене триасовые слои издали выделяются малиновым цветом (рис. 1.7). Столь же ярко такие слои выглядят во многих обнажениях Европы и Центральной Азии.

Кроме лонгисквамы, мадыгенские редкости включают представителей отряда титаноптеров, который Шаров и описал, а также шаровиптерикса (*Sharovipteryx*). Шаровиптерикса Александр Григорьевич, конечно, своим именем не называл, дав находке имя «подоптерикс» (*Podopteryx*). Но поскольку оно оказалось преоккупированным — уже использованным для другого животного, коллеги переименовали его в честь первооткрывателя. Шаровиптерикс оказался планирующим мел-

* Лагерштеттами принято называть отложения с превосходно сохранившимися ископаемыми организмами, где посмертная минерализация передает особенности мягких тканей и покровной окраски.

ким архозавроморфом с перепонкой, растянутой между очень длинными задними лапками и хвостом. Еще одна, меньшая, кожная складка натягивалась от шеи до локтей. Получился этакий прообраз дельтаплана. До сих пор все эти окаменелости изучаются и переосмысляются, позволяя совершенно по-новому представлять историю перистых покровов и летательных органов в эволюции позвоночных. И не в последнюю очередь благодаря лонгисквaме…

С 1970 (год первоописания) по 2025 г. лонгисквaму реконструировали без малого 50 раз, и почти каждый раз по-иному (рис. 1.8)! Кто-то видел в ней предшественника птиц с перьями, где уже развился осевой стержень и опахало. Другие — предка птерозавров, с которыми ее связывал земляк шаровиптерикс. Третьи — лишь ящерку с разросшейся чешуей. Были и такие, кто вообще считал, что странные наросты — не более чем листики, посмертно налипшие на косточки. (И так случайно семь раз подряд, как в известном анекдоте.) Ничего, что они всегда занимают одно и то же положение, не похожи ни на какие листья из того же местонахождения и имеют совершенно иной состав, нежели растительные остатки. Главное — избавиться от непонятных «уродств», противоречащих чьей-то красивой гипотезе. А так получилось, что над автором гипотезы — в белом смокинге — будто стая лонгисквам пролетела…

Способы использования придатков лонгисквамой тоже разнились, но не по желанию их обладательницы, а по мысли исследователей. Чешуи либо стояли торчком вдоль спины и лишь слегка помогали парашютировать, либо раскладывались в стороны, как крылья. И тогда можно было планировать, немного ими помахивая. Споры разгорались столь жаркие, что колумнист авторитетного журнала *Science* заявлял даже, что не может привести многие комментарии маститых ученых по причине «непечатных выражений», поскольку «их руки потянутся к шанцевому инструменту»*.

---

* Stokstad E. Feathers, or flight of fancy? // *Science*. 2000. V. 288. P. 2124–5.

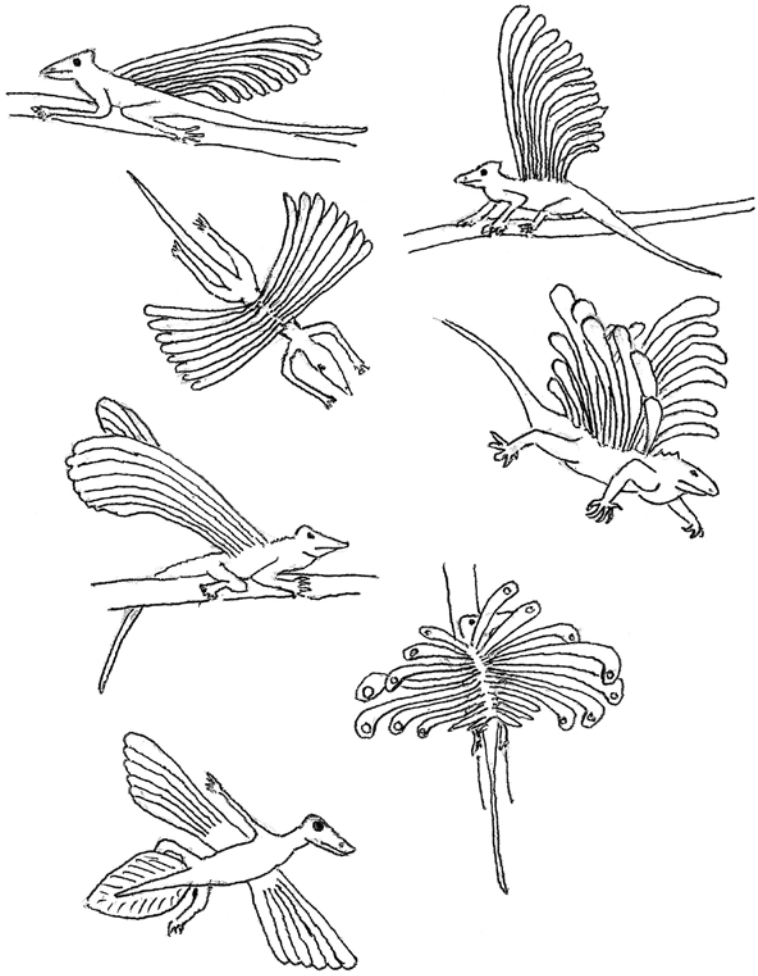


Рис. 1.8. История реконструкции лонгисквамы в картинках, сверху вниз: первые впечатления (А. Г. Шаров, 1970), персонаж эпохи возрождения динозавров (R. T. Bakker, 1975), научно-популярный образ (L. B. Halstead, 1975), музейный образчик (К. Н. Уланова, ПИН РАН, 1986), «двукрыл» (H. Haubold, E. Buffetaut, 1987), «павлин» (J. Boto, 2001), птичий предок (L. D. Martin, 2004)

Что же представляет собой знаменитое ископаемое из Мадыгена? Совсем немногое: один половинчатый скелетик (от черепа до плечевого пояса) и еще шесть фрагментов спинных выростов, когда-то занесенных тонким илом (ныне аргиллит), который в сезоны дождей река выносила в озеро. На сильно расплющенном скелетике удается рассмотреть череп — маленький (2,3 см) и высокий, с двумя отчетливыми бугорками в затылочной области. Выделяются глазницы — крупные, с кольцом склеры (костяными пластинками, расположенными по кругу), поддерживающим глазное яблоко (рис. 1.5). Зубы же, наоборот, мелкие (0,5–0,8 мм высотой), конические, сидящие прямо на кромках челюстей. Этих элементов много: 24–26 в верхней челюсти и 32–34 — в нижней. (Точнее не сосчитать, слишком мелкие.) А вот шейных позвонков всего семь, и никаких шейных ребер. Есть только грудные — тонкие и длинные. Еще имеются дуговидные ключицы, развитая межключичная кость, длинные и узкие лопатки и стержневидные коракоиды (они же вороньи кости). Локтевая и лучевая кости равновеликие, а плечевая — несколько длиннее. Выделяется четвертый палец кисти: он длиной с предплечье (4,4 см). Пястные кости от первого до четвертого пальца тоже неплохо просматриваются: они равной длины. Пятая — вдвое короче. Заканчивается кисть крючьевидными когтевыми фалангами.

Подобные когтистые пятипалые конечности с вытянутым предпоследним пальцем неплохо помогали лазать по деревьям в поисках насекомых. А этих-то на Мадыгене было хоть отбавляй: их здесь собрано свыше 25 000 экземпляров. Представляют они примерно 100 семейств из 20 отрядов, включая древнейших перепончатокрылых и двукрылых. Поскольку среди мадыгенских шестиножек преобладали жуки, тараканы и цикады с прочными надкрыльями, без острых и крепких зубов можно было остаться голодным даже при полном изобилии пищи…

Тело лонгисквамы плотно покрывали удлиненные (почти 2 мм), налегающие друг на друга чешуйки с продольным гребнем, а на передних лапах — еще и с оторочкой. По совокупно-

сти признаков скелета и шкуры настоящим архозавром лонгисквама никак не являлась. Заостренное рыльце с очень тонкими челюстями, короткая шея, изящное строение плечевого пояса и цепкие лапки сближают ее с дрепанозаврами. И эти особенности развились у нее как приспособление к древесной среде обитания.

Что выделяет лонгисквaму среди прочих рептилий, так это непомерно длинные чешуевидные придатки, общим числом семь, которые нисходящей чередой выстроились вдоль хребта (рис. 1.5). Не исключено, что они соприкасались своими основаниями с невральными дугами позвонков. Расширенный кончик каждого придатка слегка отгибается назад, и тот приобретает форму клюшки для русского хоккея. Снизу придаток подразделяется на три продольные лопасти, задняя из которых к середине выклинивается (рис. 1.6), передняя несет плотную узкую кромку, а средняя — более выпуклая и широкая — имеет четковидные вздутия и несколько напоминает перьевой стержень. В стороны от средней лопасти по всей высоте отходят шиповидные элементы. Вместе с поперечными утолщениями, похожими на перьевые бородки, эти «шипы» могли усиливать мембраны внешних лопастей. Придатки закладывались в дерме — глубоком слое кожи — и вытягивались в одном направлении, видимо следуя строго выраженной зоне роста клеток. Сложным строением эти необычные элементы напоминают скорее птичьи перья, чем чешуи каких-либо ящериц. Удивительно то, что придатки лонгисквамы встречаются гораздо чаще, чем ее скелетные остатки. Так, нередко захораниваются отдельные перья, но никак не рептильные чешуи. Может, это существо линяло, словно птица? Вряд ли, ведь тогда все выросты не были бы оборваны снизу. Возможно, их неплохая сохранность обусловлена повышенным содержанием минералов, что характерно для перьев, но не для чешуй.

Получается, что сеть регуляторных генов, которая отвечает за развитие перьев у лонгисквамы, уже сложилась, но пока работала «по старинке», производя нечто похожее на чешую. Эта сеть