

БЕСТСЕЛЛЕР *THE NEW YORK TIMES*


Книжные проекты
Дмитрия Зимина

АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

ВРЕМЯ ДИНО ЗАВРОВ

СТИВ
БРУСАТТИ



НОВАЯ ИСТОРИЯ
ДРЕВНИХ
ЯЩЕРОВ



Стив Брусатти

Время динозавров

«Альпина Диджитал»

2018

Брусатти С.

Время динозавров / С. Брусатти — «Альпина Диджитал», 2018

66 миллионов лет назад, завершив свою 200-миллионную историю, исчезли с лица земли динозавры. Известный американский палеонтолог Стив Брусатти прослеживает их эволюцию через все периоды – от триасового до конца мелового. Страстный энтузиаст и талантливый рассказчик, он воскрешает утраченный мир гигантских ящеров, описывает их загадочное происхождение, расцвет, удивительное разнообразие и катастрофическое вымирание. Тираннозавр, трицератопс, бронтозавр, доисторические предки современных птиц – с ними читателя знакомят не только яркие авторские описания, но и множество иллюстраций и фотографий. Брусатти также вспоминает интересные случаи из своих многочисленных экспедиций, выпавших на самую захватывающую эпоху исследований динозавров, которую он называет «золотым веком открытий».

© Брусатти С., 2018

© Альпина Диджитал, 2018

Содержание

Пролог	10
1	15
Конец ознакомительного фрагмента.	29

Стив Брусатти

Время динозавров: Новая история древних ящеров

Переводчик *Константин Рыбаков*

Научный редактор *Александр Аверьянов, д-р биол. наук*

Редактор *Антон Никольский*

Руководитель проекта *И. Серёгина*

Корректор *М. Миловидова*

Компьютерная верстка *А. Фоминов*

Арт-директор *Ю. Буга*

Иллюстрация на обложке *А. Атучин*

Дизайн *Bonni Leon-Berman*

© Stephen Brusatte, 2018

© Карты мира в доисторические времена. Colorado Plateau Geosystems, Inc., 2016

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2019

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

* * *

*Мистеру Жакупсаку, моему первому и лучшему учителю
палеонтологии, моей жене Энн и всем тем, кто обучает молодое
поколение*



Книжные проекты
Дмитрия Зимины

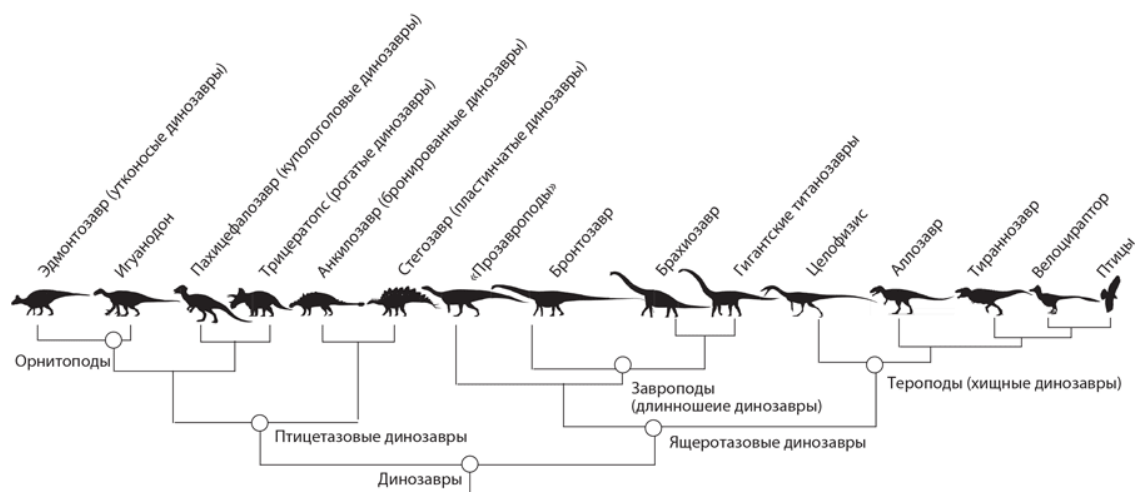
Эта книга издана в рамках программы «Книжные проекты Дмитрия Зимина» и продолжает серию «Библиотека «Династия». Дмитрий Борисович Зимин – основатель компании «Вымпелком» (Beeline), фонда некоммерческих программ «Династия» и фонда «Московское время».

Программа «Книжные проекты Дмитрия Зимина» объединяет три проекта, хорошо знакомые читательской аудитории: издание научно-популярных переводных книг «Библиотека «Династия», издательское направление фонда «Московское время» и премию в области русскоязычной научно-популярной литературы «Просветитель».

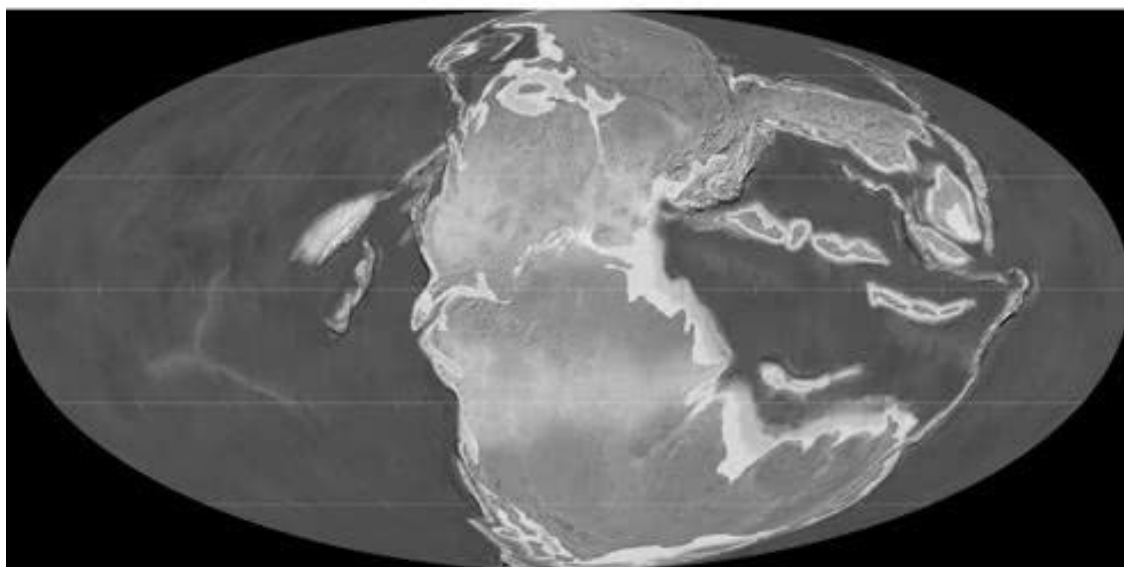
Подробную информацию о «Книжных проектах Дмитрия Зимина» вы найдете на сайте ziminbookprojects.ru.

ХРОНОЛОГИЯ ЭПОХИ ДИНОЗАВРОВ										
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРА	МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА									КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРА
Пермский	Триасовый			Юрский			Меловой		Палеогеновый	Период
	Ранний	Средний	Поздний	Ранний	Средний	Поздний	Ранний	Поздний		Эпоха
	252- 247	247- 237	237- 201	201- 174	174- 164	164- 145	145- 100	100- 66		Возраст (млн лет назад)

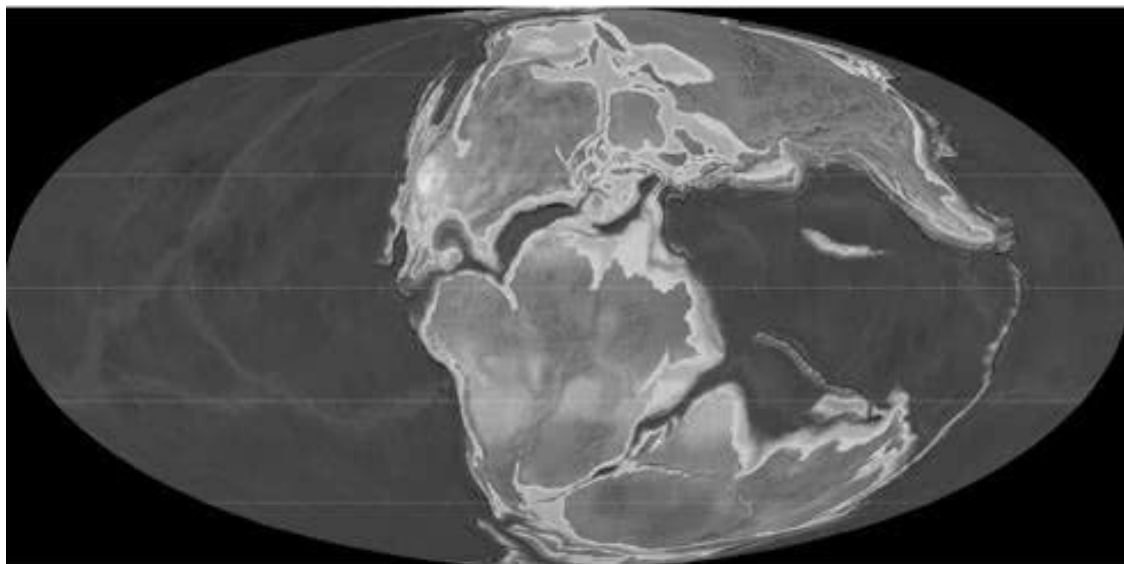
ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЕ ДРЕВО ДИНОЗАВРОВ



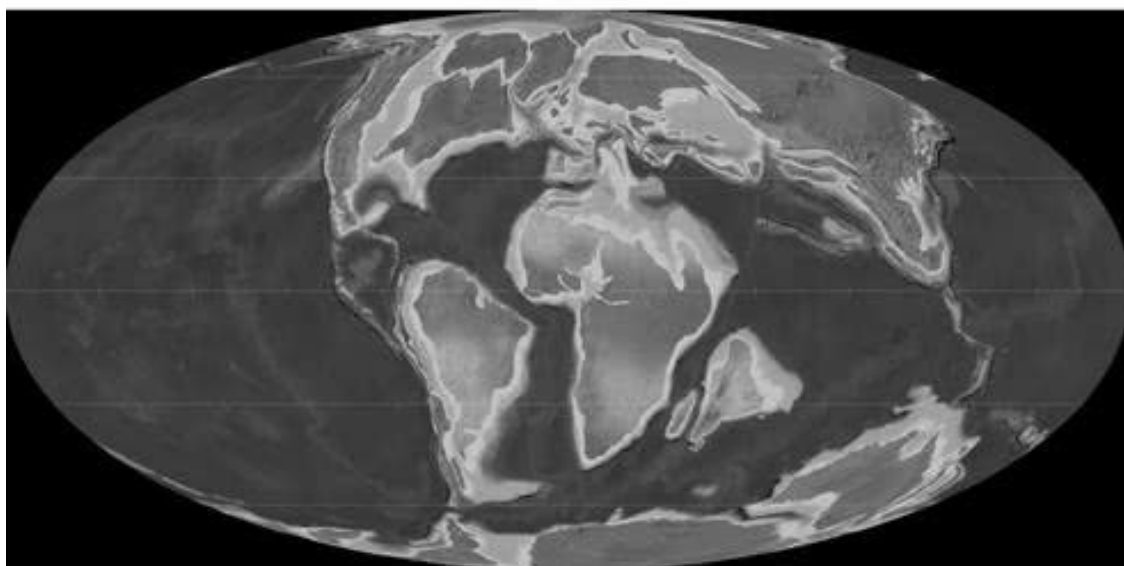
КАРТЫ МИРА В ДОИСТОРИЧЕСКИЕ ВРЕМЕНА



Триасовый период (ок. 220 млн лет назад)



Поздний юрский период (ок. 150 млн лет назад)



Поздний меловой период (ок. 80 млн лет назад)

Пролог Золотой век открытий



Чжэньюаньлун

Еще не рассвело, когда я вышел из такси холодным утром в ноябре 2014 г. и стал проталкиваться на Центральный железнодорожный вокзал Пекина. Я крепко стискивал билет, пробиваясь сквозь толпу из тысяч ранних пассажиров, время отправления поезда приближалось, нервы были на пределе, я понятия не имел, куда идти. В одиночестве, всего с парой китайских слов в активе, мне оставалось лишь сличать иероглифы на билете с символами на платформах. Глядя прямо перед собой, я поднимался и спускался по эскалаторам, мимо газетных киосков и продавцов лапши, как хищник на охоте. Мой чемодан, нагруженный фотоаппаратами, штативом и научным снаряжением, катился, подпрыгивая, ударяясь о чьи-то лодыжки и переезжая ноги. Казалось, на меня орут со всех сторон сразу. Но я не останавливался.

Моя зимняя куртка к этому времени уже пропиталась потом, я задыхался от дизельного дыма. Где-то впереди взревел двигатель, раздался свисток. Поезд отправлялся. Я слетел по бетонным ступеням к платформе и с огромным облегчением узнал символы. Наконец-то. Это был мой поезд, он шел на северо-восток, в Цзиньчжоу, город размером с Чикаго в старой Маньчжурии, всего в нескольких сотнях километров от границы с Северной Кореей.

В течение следующих четырех часов я пытался устроиться поудобнее, пока мы ползли вдоль бетонных заводов и кукурузных полей, покрытых туманом. Иногда я клевал носом, но заснуть так и не удалось. Слишком я был взволнован. В конце путешествия меня ждала тайна – окаменелость, которую фермер нашел во время сбора урожая. Я уже видел несколько нечетких фотографий, которые мне отправил хороший друг и коллега Цзюньчан Люй, один из самых известных охотников за динозаврами в Китае. Мы оба согласились, что находка казалась важной. Может, это даже был «святой Грааль» – новый вид, сохранившийся в таком безупречном состоянии, что можно почувствовать, каким было живое, дышащее существо десятки миллионов лет назад. Но сперва нужно было увидеть находку своими глазами.

Когда мы с Цзюньчаном, подсевшим в вагон позднее, сошли с поезда в Цзиньчжоу, нас встретили представители местной администрации, которые взяли наши сумки и усадили в два черных внедорожника. Мы с ветерком доехали до городского музея, который располагался в удивительно неприметном здании на окраине города. С серьезным видом, словно на политическом саммите самого высокого уровня, нас провели через мерцающий неоновыми огнями длинный коридор в боковую комнату с несколькими столами и стульями. На небольшом столе лежала каменная глыба, такая тяжелая, что ножки стола, казалось, начинали подгибаться. Один из местных что-то сказал Цзюньчану по-китайски, тот повернулся ко мне и коротко кивнул.

– Пошли, – сказал он со своим странным акцентом, в котором его родные китайские интонации сочетались с техасской протяжностью, которую он приобрел во время обучения в Америке.

Мы вместе шагнули к столу. Я чувствовал взгляды всех присутствующих, жуткая тишина повисла в комнате, когда мы приблизились к сокровищу.

Передо мной была одна из самых красивых окаменелостей, которые я когда-либо видел. Это оказался скелет размером с осла, шоколадно-коричневые кости выступали из окружающего тускло-серого известняка. Наверняка динозавр: зубы-ножи, острые когти и длинный хвост не оставляли сомнений, что это был близкий родственник зловещего *велоцираптора* из «Парка юрского периода».

Но динозавр выглядел необычно. Его кости были легкими и наполненными воздухом, ноги – длинными и тонкими, как у цапли, изящный скелет явно принадлежал активному, быстрому животному. Причем сохранились не только кости, но и перья, покрывавшие все тело. Пуховые перья, похожие на шерсть, на голове и шее, длинные ветвящиеся перья на хвосте и крупные перья на передних лапах, уложенные слоями друг над другом, образуя крылья.

Динозавр был похож на птицу.

Примерно через год мы с Цзюньчаном описали его как новый вид, назвав его *чжэньюаньлун* (*Zhenyuanlong suni*). Это один из примерно 15 новых динозавров, которых я назвал за последнее десятилетие своей палеонтологической карьеры, по пути из родного Среднего Запада на преподавательскую должность в Шотландии, со многими остановками по всему миру для поиска и изучения динозавров.

Чжэньюаньлун отличается от динозавров, о которых мне рассказывали в школе еще до того, как я стал ученым. Меня учили, что динозавры были огромными, чешуйчатыми, тупыми чудовищами, они были плохо приспособлены к окружающей среде и влачили жалкое существование, ожидая, когда придет пора вымирать. Ошибка эволюции. Тупиковое ответвление истории жизни. Примитивные создания, которые появились и исчезли задолго до людей, в первозданном мире, совсем не похожем на наш, практически на чужой планете. Динозавры воспринимались как диковинки, на которых можно смотреть в музее, или киномонстрами из кошмарных снов, или детским увлечением, но они почти не имели отношения к современности и были недостойны сколько-нибудь серьезного изучения.



Чжэньюаньлун

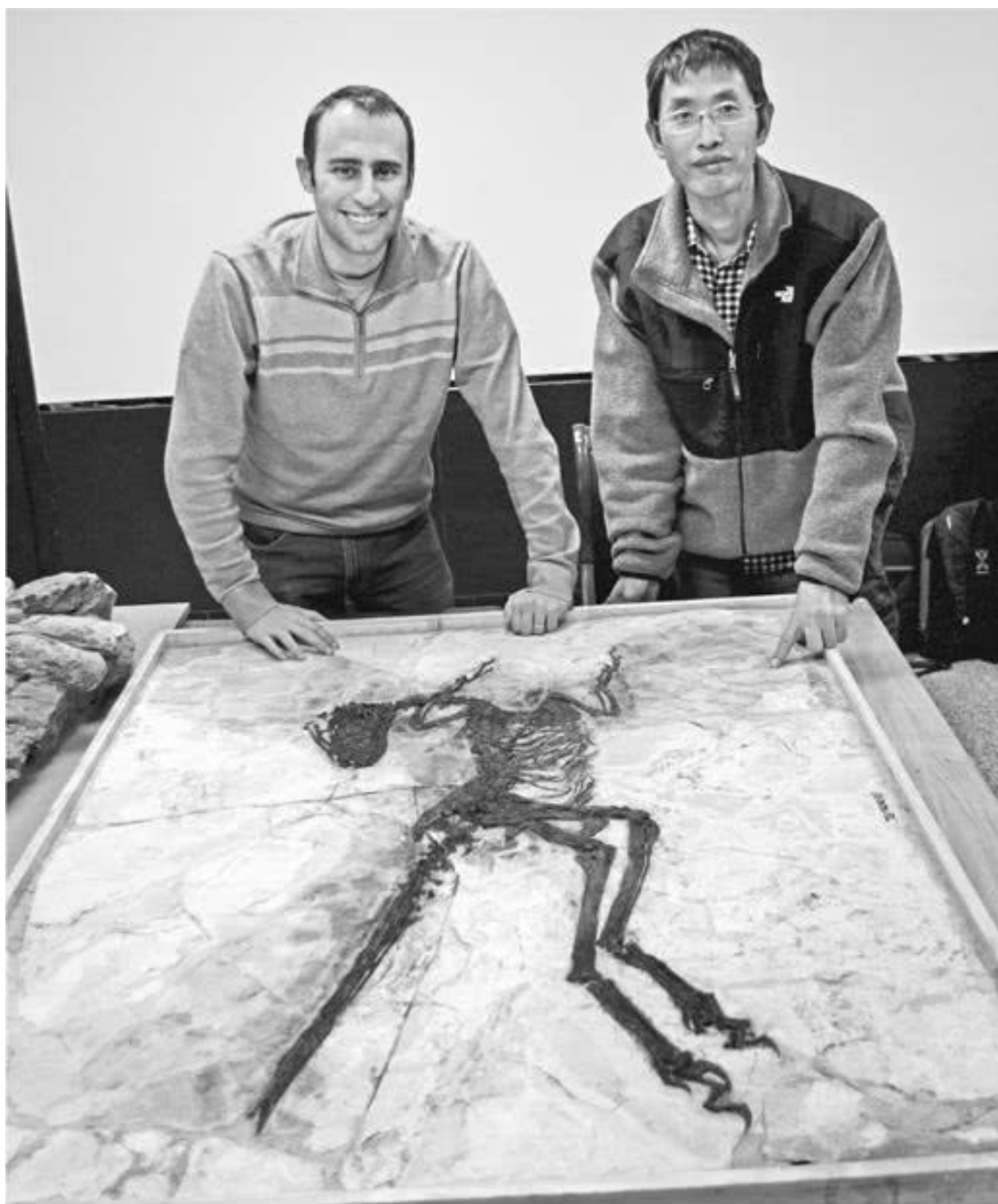
Но эти стереотипы в корне не верны. Новое поколение исследователей опровергло их за последние несколько десятилетий, находки окаменелостей динозавров появляются в невиданных количествах. Где-нибудь в мире – от пустынь Аргентины до промерзших пустошей Аляски – новый вид динозавров находят примерно раз в неделю. Вдумайтесь: новый динозавр. Каждую. Неделю. Это примерно 50 новых видов в год, и среди них *чжэньюаньлун*. Речь не только о новых находках, но и о новых способах их изучения: современные технологии дают возможность палеонтологам изучать биологию и эволюцию динозавров так, как наши деды и представить себе не могли. Томографы помогают изучать мозг и органы чувств динозавров, компьютерные модели – способы их передвижения, а мощные микроскопы могут даже выявить, какого цвета были некоторые динозавры.

Мне довелось поучаствовать во всем этом – как одному из молодых палеонтологов, которые достигли совершеннолетия в эпоху «Парка юрского периода». Нас много таких, 20–30-летних ученых, работающих друг с другом и с наставниками из предыдущего поколения. С каждым новым открытием, с каждым новым исследованием мы узнаем немного больше о динозаврах и их развитии.

В этой книге я хочу рассказать эпическую историю о том, откуда появились динозавры, как они достигли мирового господства, как некоторые из них стали колоссами, а другие отрасли перья и крылья и превратились в птиц, о том, как динозавры исчезли, открыв путь для современного мира и для нас самих. Заодно я хочу рассказать, как мы по кусочкам собирали эту историю, и дать представление о том, что такое быть палеонтологом, чья работа – охотиться на динозавров.

Но главное, я хочу показать, что динозавры не были пришельцами, и не были тупиковой ветвью развития, и, конечно же, они все еще важны для науки. Они были удивительно успешными, процветали более 150 млн лет, и среди них были самые поразительные животные, кото-

рые когда-либо жили, в том числе птицы – примерно 10 000 видов современных динозавров. Их дом – это наш дом, все та же Земля, подчиняющаяся тем же причудам климата и изменениям окружающей среды, с которыми сталкиваемся и мы. Они развивались в постоянно меняющемся мире, в котором происходили чудовищные извержения вулканов и астероидные удары, континенты двигались, уровень моря постоянно колебался, а капризная температура то поднималась, то опускалась. Они превосходно приспособились к окружающей среде, но в конце концов большинство из них вымерло, не справившись с фатальным кризисом. Несомненно, тут есть урок и для нас.



Мы с Цзюньчаном Люем изучаем великолепную окаменелость *коэлофиза*

Время динозавров – это в первую очередь невероятная история об эпохе, когда мир принадлежал гигантским животным и другим фантастическим существам. Они ходили по той самой земле, по которой ходим и мы, их окаменелости захоронены в ней – улики, по которым можно восстановить историю динозавров. Для меня это одна из величайших страниц биографии нашей планеты.

Стив Брусатти,

Эдинбург, Шотландия

18 мая 2017 г.

1

Рассвет динозавров



Протодактиль

– Бинго! – Воскликнул мой друг Гжегож Недзвецкий, указывая на тонкую, как лезвие ножа, границу между узкой полосой аргиллита и более широким слоем грубой скалы прямо над ним. Мы находились в карьере недалеко от крошечной польской деревни Захелмье. Когда-то здесь добывали известняк, но давно забросили. Окружающий пейзаж пестрел полуразрушенными заводскими трубами и другими остатками индустриального прошлого Польши. Карта же лживо утверждала, что мы были в Свентокшиских горах, которые представляли собой унылую горстку холмов, некогда величественных, но теперь почти выровненных сотнями миллионов лет эрозии. Небо было серым, налетели комары, дно карьера дышало жаром, а единственные люди, которых мы видели, – пара заблудившихся туристов, которые, похоже, свернули совершенно не туда.

– Это вымирание, – сказал Гжегож, и широкая улыбка отразилась на его давно не бритом лице. – В нижнем слое много следов больших рептилий и родственников млекопитающих, но потом они исчезают. Выше некоторое время ничего нет, а потом динозавры.

Может, мы и глядели на камни в заросшем карьере, но на самом деле перед нами разворачивалась революция. Скалы хранят в себе рассказ о глубоком древнем прошлом, о том, что происходило задолго до того, как люди начали ходить по земле. И повествование, которое мы увидели на камнях перед нами, шокировало. Эта перемена в скале, заметная только наметанному глазу ученого, свидетельствует об одном из самых драматических событий в истории Земли. Примерно 252 млн лет назад краткий миг, изменивший мир, стал поворотным моментом. Это произошло до нас, до шерстистых мамонтов, до динозавров, но его отголоски заметны и сегодня. Если бы тогда все сложилось по-другому, кто знает, на что был бы похож современный мир? Это как размышлять о том, что было бы, если бы эрцгерцога¹ не застрелили.

¹ Здесь автор упоминает австрийского эрцгерцога Франца Фердинанда. Его убийство стало формальным поводом для начала Первой мировой войны. – *Прим. пер.*

Окажись мы в этом же месте 252 млн лет назад, в эпоху, которую геологи называют пермский период (или, сокращенно, пермь), мы не узнали бы эти места. Никаких разрушенных заводов и других признаков человека. Никаких птиц в небе или мышей, снующих у ног, никаких цветущих кустарников, царапающих нас, или комаров, пьющих нашу кровь. Все это появится позднее. Впрочем, вспотели мы бы точно так же, потому что было жарко и невыносимо душно, может, еще хуже, чем в середине лета в Майами. Бурные реки стекали со склонов Свентокшиских гор, которые тогда были настоящими горами, с остроконечными снежными вершинами, поднимавшимися на километры в облака. Реки пробивались сквозь обширные леса из хвойных деревьев – ранних родственников сегодняшних сосен и можжевельников – и впадали в обширный водоем, примыкавший к холмам, на которых было полно мелких озер, которые увеличивались в сезон дождей и высыхали с приходом засухи.

Эти озера были средоточием жизни для местной экосистемы, водоем, который спасал оазис от суровой жары и ветра. Всевозможные животные стекались сюда, но это не были животные, знакомые нам сегодня. Там были склизкие саламандры размером больше собаки, которые лежали у берега и время от времени хватали рыбу. Вокруг бродили могучие звери под названием парейазавры: из-за бугристой кожи, мощного торса и общей зверской внешности они походили на безумного футбольного нападающего – рептилоида. Жирные мелкие дицинодонты, словно свиньи, рылись в грязи, подсекая вкусные корни острыми бивнями. Правили всем горгонопсы, монстры размером с медведя, которые царили на вершине пищевой цепи, вспарывая животы парейазавров и плоть дицинодонтов саблевидными клыками. Такие чудные создания хозяйничали в мире прямо перед динозаврами.

Затем, глубоко внутри, земля содрогнулась. Находясь на поверхности, вы бы ничего не почувствовали, по крайней мере в самом начале, около 252 млн лет назад. Все началось на глубине 50, а может быть, даже 100 км, в мантии, которая находится между земным ядром и корой. Мантия – это плотная порода, настолько горячая и находящаяся под таким сильным давлением, что на протяжении длинных отрезков геологического времени она течет, как сверхвязкая жвачка. По сути, у мантии есть течения, как у реки. Эти течения приводят в движение конвейерно-ленточную систему тектоники плит, которая ломает тонкую внешнюю кору на отдельные плиты, движущиеся относительно друг друга. Без этих мантийных течений не было бы гор, океанов и поверхности, на которой можно жить. Однако время от времени один из потоков активизируется. Горячие струи жидкой породы вырываются на волю и поднимаются к поверхности, в конце концов, выплескиваясь наружу через вулканы в некоторых местах Земли, которые в геологии называются горячими точками. Они встречаются редко, Йеллоустон – пример такой точки. Постоянная подача тепла из глубин Земли дает силу «Старому служаке» и другим гейзерам.

То же самое происходило в конце перми, но в масштабах всего континента. В Сибири начала формироваться гигантская горячая точка. Потоки жидкого камня прошли сквозь мантию в кору и выплеснулись наружу через вулканы. Это были не обычные вулканы, к которым мы привыкли: конусообразные горы, которые спят десятилетиями, а потом извергают пепел и лаву, как Сент-Хеленс или Пинатубо. Те извержения не были похожи на опыты с уксусом и содой, которые многие из нас проводили на уроках химии или географии. Нет, то были просто большие трещины в земле, часто многокилометровой длины, которые непрерывно извергали лаву, год за годом, десятилетие за десятилетием, столетие за столетием. Извержения в конце перми продолжались несколько сотен тысяч лет, может, даже несколько миллионов. Были более сильные всплески и более спокойные периоды. В общей сложности лавы излилось столько, что она затопила несколько миллионов квадратных километров в Северной и Центральной Азии. Даже сегодня, более 250 млн лет спустя, черные базальтовые породы, состоящие из этой остывшей лавы, покрывают почти 1 млн км² в Сибири, а это примерно соответствует площади всей Западной Европы.

Представьте себе целый континент, выжженный лавой. Апокалипсис из плохого фильма категории В. Можно предположить, что все парейзавры, дицинодонты и горгонопсы в Сибири были уничтожены. Но все было куда хуже. При извержении вулкана выделяется не только лава, но и тепло, пыль и ядовитые газы. В отличие от лавы, они влияют на всю планету. В конце перми они стали настоящими вестниками гибели, запустив каскад разрушений, которые продолжались миллионы лет и бесповоротно изменили мир.

Пыль попала в атмосферу, заполнила высотные воздушные потоки и распространилась по всему миру, заслоняя солнце и препятствуя фотосинтезу растений. Некогда пышные хвойные леса вымерли; парейзавры и дицинодонты остались без растительной пищи, а потом и горгонопсы – без мяса. Пищевые цепи начали рушиться. Часть пыли стала оседать и, соединяясь с капельками воды, вызвала кислотные дожди, что усугубило положение на суше. Чем больше гибли растений, тем бесплоднее и неустойчивее становилась земля. Началась массовая эрозия, ведь оползни уничтожали огромные площади гниющих лесов. Именно поэтому мелкие аргиллиты, которые мы увидели в карьере Захелмье, свидетельствующие о мирной и спокойной обстановке, внезапно сменились более крупными и грубыми камнями, характерными для быстрых течений и агрессивных бурь. Лесные пожары бушевали на истерзанной земле, не оставляя растениям и животным шанса на выживание.

Но это были лишь кратковременные последствия мощного излияния лавы в Сибири, случившиеся в течение дней, недель и месяцев. Долгосрочные последствия были куда смертоноснее. Вместе с лавой в атмосферу попали удушливые облака углекислого газа. Сегодня мы очень хорошо знаем, что углекислый газ оказывает мощный парниковый эффект, он отражает тепло поверхности Земли, тем самым нагревая атмосферу. Углекислый газ из сибирских извержений поднял температуру не на какие-нибудь несколько градусов – он вызвал безудержный парниковый эффект, вскипятивший планету. Были и другие последствия. Хотя много углекислого газа попало в атмосферу, немалая его часть растворилась в океане. Это вызвало цепь химических реакций, из-за которой океанская вода становится более кислой, а это опасно для жизни, особенно для морских существ с легко растворяющимися раковинами. Именно поэтому мы не купаемся в уксусе. Окисление также выводит большую часть кислорода из океанов – еще одна серьезная проблема для всех, кто живет в воде или около нее.

Описания страхов и ужасов можно продолжать еще много страниц, но суть в том, что жить в конце перми было очень трудно. Это была самая массовая гибель в истории нашей планеты. Примерно 90 % всех видов исчезли. У палеонтологов есть специальный термин для событий, когда за короткое время по всему миру погибает огромное количество растений и животных: массовое вымирание. За последние 500 млн лет было пять особо тяжелых массовых вымираний. Самое знаменитое, конечно, произошло 66 млн лет назад в конце мелового периода и уничтожило динозавров. Мы еще поговорим о нем позже. Но как ни ужасно вымирание в конце мела, по сравнению с вымиранием в конце перми это просто ничто. Тот резкий переход от аргиллита к песчанику в польском карьере фиксирует момент, когда 252 млн лет назад жизнь ближе всего подошла к тому, чтобы исчезнуть навсегда.

Потом все стало налаживаться. Так всегда бывает. Жизнь ко всему приспосабливается, и некоторые виды всегда выживают даже в самых страшных катастрофах. Вулканы извергались несколько миллионов лет, а потом перестали, когда горячая точка ослабла. Без воздействия лавы, пыли и углекислого газа экосистемы постепенно начали стабилизироваться. Снова стали плодиться и размножаться растения. Они дали пищу растительноядным животным, а те стали пищей хищников. Пищевые сети восстановились. Возрождение заняло не менее 5 млн лет, и, когда оно завершилось, стало лучше, но совсем по-другому. Некогда доминировавшие горгонопсы, парейзавры и их родственники никогда больше не будут рыскать вдоль польских озер да и каких-либо других: выжившие счастливчики заполучили всю землю для себя. Это был по большей части пустынный мир, ждущий колонизаторов. После пермского периода наступил

следующий промежуток геологического времени, триас, и стало ясно, что жизнь никогда не будет прежней. На сцену готовились выйти динозавры.

Будучи молодым палеонтологом, я стремился понять, как изменился мир из-за пермo-триасового вымирания. Кто вымер, кто выжил и почему? Как быстро восстановились экo-системы? Какие новые небывалые существа появились из постапокалиптической тьмы? Что зарождалось в пермской лаве?

Есть только один способ ответить на эти вопросы. Нужно отправиться в поле и искать окаменелости. Если было совершено убийство, детектив начинает с изучения тела и места преступления, он ищет отпечатки пальцев, волосы, одежду или другие улики, которые могут рассказать о случившемся и привести к виновнику. Для нас, палеонтологов, улики – это окаменелости. Это наша валюта, единственные данные о том, как жили и развивались давно вымершие организмы.

Ископаемые – это любые следы древней жизни, они бывают разные. Самые известные – кости, зубы и раковины: твердые части, из которых состоит скелет животного. После того, как животное оказывается захоронено в песке или грязи, эти части постепенно замещаются минералами и превращаются в камень, так получается окаменелость. Мягкие объекты, например листья и бактерии, тоже иногда сохраняются, обычно в виде отпечатков на камне. То же происходит и с мягкими частями животных: кожей, перьями или даже мышцами и внутренними органами. Но чтобы эти части превратились в окаменелости, нужно большое везение: животное должно быть погребено очень быстро, чтобы эти хрупкие ткани не успели разложиться, а хищники их не съели.

Все ископаемые, о которых мы говорили, – это остатки организма, то есть части растения или животного, превратившиеся в камень. Но есть другой тип ископаемых: следы, которые отмечают присутствие или поведение организма или сохраняют нечто, произведенное организмом. Лучший пример – отпечатки лап; сохраняются также норы, следы укусов, копролиты (окаменелый помет), яйца и гнезда. Такие остатки бывают особенно ценными, потому что они говорят нам, как вымершие животные взаимодействовали друг с другом и окружающей средой – как они двигались, что ели, где жили и как размножались.

Окаменелости, которые меня особенно интересуют, принадлежат динозаврам и животным, жившим непосредственно перед ними. Динозавры жили в течение трех геологических периодов: триасового, юрского и мелового (которые вместе образуют мезозойскую эру). Пермский период, когда странные и поразительные существа резвились у польских озер, шел сразу перед триасовым. Мы часто считаем динозавров древними, но на самом деле они новички в истории жизни.

Земля образовалась около 4,6 млрд лет назад, а первые микроскопические бактерии появились через несколько сотен миллионов лет. Примерно 2 млрд лет наш мир принадлежал бактериям. Если бы мы в нем оказались, не увидели бы ни растения, ни животных, ничего, видимого невооруженным глазом. Затем, примерно 1,8 млрд лет назад, простые клетки научились объединяться в более крупные и более сложные организмы. Начался и закончился глобальный ледниковый период, охвативший почти всю планету, до самых тропиков, и появились первые животные. Поначалу это были просто мешочки с жидкостью, наподобие губок или медуз, но потом у них появились раковины и скелеты. Около 540 млн лет назад, в кембрийском периоде, эти первые скелетные формы жизни вдруг дали невероятное биоразнообразие, стали чрезвычайно многочисленными, принялись есть друг друга и формировать в океанах сложные экo-системы. У некоторых появился скелет из костей – это были первые позвоночные, похожие на мальков рыб. Но они тоже продолжили развиваться, и в конце концов около 390 млн лет назад некоторые из них превратили плавники в лапы, отрастили пальцы и вышли на сушу. Это

были первые четвероногие, и их потомки – это все позвоночные, обитающие сегодня на земле: лягушки и саламандры, крокодилы и змеи, а впоследствии динозавры и мы.

Мы знаем эту историю по окаменелостям – тысячам скелетов, зубов, следов и яиц, которые по всему миру собирают поколения палеонтологов. Мы одержимы поисками окаменелостей и знамениты своей готовностью отправиться безумно далеко, чтобы найти что-то новое. Будь то известняковый карьер в Польше, откос на заднем дворе супермаркета Walmart, куча камней на стройке или обрывистые склоны свежевырытой свалки – если там есть окаменелости, то найдется хотя бы один безрассудный (или одержимый) палеонтолог, который отправится туда несмотря на жару, мороз, дождь, снег, сырость, пыль, ветер, насекомых, зловоние или военные действия.

Вот почему я оказался в Польше. Впервые я приехал туда летом 2008 г., в 24 года, перед поступлением в аспирантуру. Я приехал изучать любопытные новые окаменелости рептилий, которые за несколько лет до того обнаружили в Силезии, кусочке Юго-Западной Польши, за который долгие годы сражались поляки, немцы и чехи. Окаменелости хранились в музее в Варшаве, сокровищнице польского государства. Я помню шум Центрального вокзала столицы, когда подъезжал к нему на опоздавшем поезде из Берлина, ночные тени, скрывавшие ужасающую сталинскую архитектуру города, восстановленного из руин после войны. Сойдя с поезда, я стал изучать толпу. У кого-то должна быть табличка с моим именем. Я договорился о визите через серию официальных электронных писем с очень высокопоставленным польским профессором, который отправил одного из аспирантов встретить меня на вокзале и отвести в небольшую комнату для гостей прямо в Польском институте палеобиологии, всего на несколько этажей выше хранилища с окаменелостями. Я понятия не имел, кого ищу, а так как поезд опоздал на час, я решил, что студент улизнул обратно в лабораторию, предоставив мне самому искать дорогу в чужом городе в потемках лишь с несколькими польскими словами из разговорника.

Но только я запаниковал, как увидел трепещущий на ветру лист бумаги, на котором было торопливо нацарапано мое имя. Лист был в руках у молодого парня с коротко, по-военному, подстриженными волосами, которые начинали редеть, прямо как у меня. Глаза у него были темные, он шурился. Лицо заросло легкой щетиной, и он казался чуть более загорелым, чем большинство знакомых мне поляков. Почти смуглым. В нем было что-то смутно зловещее, но все тотчас же изменилось, стоило ему увидеть меня. Он широко улыбнулся, схватил мою сумку и крепко пожал руку. «Добро пожаловать в Польшу. Меня зовут Гжегож. Как насчет ужина?»

Мы оба устали, я после долгого путешествия в поезде, Гжегож после целого дня, занятого описыванием ископаемых костей, которые он и его команда студентов-помощников нашли на юго-востоке Польше за несколько недель до того (отсюда и его полевой загар). Но вечер кончился тем, что мы опрокинули по несколько кружек пива и несколько часов проговорили об окаменелостях. Его живой энтузиазм относительно динозавров был такой же, как и у меня, он был полон иконоборческих идей о событиях после пермо-триасового вымирания.

Мы с Гжегожем быстро подружились. До конца недели изучали польские ископаемые вместе, а в четыре последующих лета я приезжал в Польшу, чтобы заниматься полевыми работами с Гжегожем, часто вместе с третьим «мушкетером» в нашей команде, молодым британским палеонтологом Ричардом Батлером. За это время мы нашли много окаменелостей и придумали несколько новых гипотез о том, как появились динозавры в те лихие дни после пермского вымирания. За эти годы Гжегож на моих глазах из нетерпеливого, но несколько робкого аспиранта превратился в одного из ведущих палеонтологов Польши. Незадолго до своего 30-летия он нашел на другом конце карьеры Захелмье цепочку следов, оставленную одним из первых рыбообразных существ, которые вышли из воды на землю около 390 млн лет назад. Фотография следов была опубликована на обложке *Nature*, одного из ведущих мировых научных журналов. Его пригласили на специальную аудиенцию с премьер-министром Польши, он

выступил на конференции TED. Именно его суровое лицо – не его ископаемые открытия, а он сам – украсило обложку польской версии *National Geographic*.

Он стал чем-то вроде научной знаменитости, но больше всего на свете Гжегож любит природу и поиски окаменелостей. Он называет себя «полевым животным» и говорит, что гораздо больше любит спать в палатке и продираться через заросли, чем возвращаться в высшем свете Варшавы. Ничего не попишешь. Он рос в окрестностях Кельце, областного центра в районе Свентокшиских гор, и собирал окаменелости с детства. Особенно хорошо он замечал ту разновидность окаменелостей, которую многие палеонтологи игнорируют: следы. Отпечатки лап и хвоста, которые динозавры и другие животные оставляли, когда шли по грязи или песку, занимаясь обычными каждодневными делами: охотой, поисками укрытия, спариванием, общением, едой и отдыхом. Он был в восторге от следов. У животного есть только один скелет, часто напоминал он мне, но оно может оставить миллионы следов. Как матерый разведчик, он знал все лучшие места со следами. В конце концов, это были его родные пенаты. Повезло же ему с родиной, ведь оказалось, что кишачие жизнью сезонные озера, которые покрывали эту территорию во время перми и триаса, были идеальной средой для сохранения следов.

Четыре лета мы потакали страсти Гжегожа к следам. Мы с Ричардом плелись за ним, когда он вел нас к своим тайным уголкам, которые в основном были заброшенными карьерами, камнями посреди ручьев и кучами мусора по обочинам новых дорог, куда рабочие отбрасывали куски камня, оставшиеся после укладки асфальта. Следов мы нашли много. Вернее, Гжегож. Мы с Ричардом научились узнавать мелкие отпечатки лап, оставленные ящерицами, земноводными, ранними динозаврами и родственниками крокодилов, но нам никогда не сравниться с мастером.

Тысячи дорожек следов, которые Гжегож нашел за два десятилетия, плюс горстка новых, которые нашли мы с Ричардом, рассказали интересную историю. Там было множество разновидностей следов, оставленных множеством разных существ. Они произошли не одновременно, а из промежутка в десятки миллионов лет: начинались с перми, продолжались все великое вымирание в триасе и даже достигали следующего, юрского периода, который начался около 200 млн лет назад. Когда сезонные озера высыхали, на их месте оставались огромные грязевые равнины, на которых животные оставляли следы. Затем реки наносили новые осадки, они покрывали грязевые равнины, и те превращались в камень. Этот цикл повторялся год за годом, так что в Свентокшиских горах следы теперь лежат друг на друге, слоями. Для палеонтологов это золотая жила: возможность увидеть, как животные и экосистемы изменяются со временем, особенно после пермского вымирания.

Определить, какая группа животных оставила данный конкретный след, относительно просто. Вы сравниваете форму следа с формой передних и задних лап. Сколько пальцев? Какие из них самые длинные? В какую сторону смотрят? Отпечаток оставляют только пальцы или ладонь передней лапы и свод стопы? Следы левых и правых конечностей расположены рядом – так происходит, когда животное держит лапы прямо под телом, – или они далеко друг от друга, как если бы существо расставляло лапы в стороны? Пройдя по этому списку вопросов, обычно можно определить, какая группа животных оставила следы. Выяснить, какой именно вид животных оставил следы, практически невозможно, но отличить следы рептилий от земноводных или динозавров от крокодилов довольно просто.

Следы из пермских отложений в Свентокшиских горах многообразны, и большинство из них оставлены земноводными, небольшими рептилиями и ранними синапсидами, предками млекопитающих, которых часто неправильно (что раздражает) называют зверообразными рептилиями (хотя они на самом деле не рептилии) в детских книгах и музейных экспозициях. Горгонопсы и дицинодонты – два типа этих примитивных синапсид. Последние пермские экосистемы явно были сильными. Там было множество разновидностей животных, одни мелкие, другие более 3 м в длину и весом более 1 т, все они жили вместе и процветали в засушливом

климате у сезонных озер. Но в пермских отложениях нет следов динозавров и крокодилов или их предшественников.

На рубеже перми и триаса все меняется. Искать следы через слои с вымиранием – это как читать книгу для посвященных, в которой после главы, написанной на английском, идет глава на санскрите. Самый конец перми и самое начало триаса – как два разных мира, причем интересно, что все следы сохранились в одном и том же месте, в той же самой окружающей среде и климате. Когда на смену перми пришел триас, Южная Польша не перестала быть засушливой местностью, чьи пересыхающие озера питаются горными ручьями. Изменились сами животные.

При взгляде на раннетриасовые следы у меня по спине бегут мурашки. Я чувствую отдаленное дыхание смерти. Здесь почти нет следов, лишь несколько небольших отпечатков там и тут, зато много нор, идущих вглубь скалы. Кажется, мир на поверхности был уничтожен и существа, жившие на этой мертвой земле, были вынуждены спрятаться под землю. Почти все следы принадлежат мелким ящерицам и родственникам млекопитающих размером немногим больше сурка. А многие из разнообразных пермских следов исчезли насовсем, особенно следы крупных синапсид – предков млекопитающих.

Если проследить за цепочками следов во времени, все постепенно налаживается. Появляется больше видов следов, некоторые из них увеличиваются в размерах, норы встречаются реже. Мир явно оправляется от извержений вулканов конца пермского периода. Затем, около 250 млн лет назад, всего через пару миллионов лет после вымирания, появляется новый тип следов. Они маленькие, как кошачья лапка, всего несколько сантиметров в длину. Это узкие цепочки, пятипалые отпечатки передних лап располагаются перед чуть более крупными отпечатками задних, на которых было по три длинных центральных пальца и по два крошечных пальчика с боков. Лучшее место для их поиска – крошечная польская деревня Стрычовице, где можно припарковать машину на мостике, продраться сквозь шипы и ежевику и начать копать вдоль берегов узкого ручья, усеянного скальными плитами, на которых видны следы. Гжегож нашел это место еще в молодости и с гордостью отвел меня туда жутким июльским днем, когда нас мучили сразу и сырость, и комары, и дождь с грозой. Через несколько минут ходьбы сквозь кусты мы были мокрые насквозь, а мой полевой блокнот покоребился и чернила потекли со страниц.

Обладатель найденных здесь следов – праотец динозавров – по-научному называется *проротодактиль* (*Prorotodactylus*). Гжегож не был уверен, что это он. Эти следы явно отличались от других, найденных рядом, и всех следов из перми. Но какое животное их оставило? У Гжегожа было предчувствие, что они могут иметь какое-то отношение к динозаврам, потому что пожилой палеонтолог по имени Хартмут Хаубольд сообщал о подобных следах из Германии в 1960-х гг. и приписывал их ранним динозаврам или их близким родственникам. Но Гжегожа эта гипотеза не убеждала. В начале карьеры он по большей части изучал следы, а не реальные скелеты динозавров, так что ему было трудно соотнести следы с животными, которые их могли оставить. Тут и пригодился я. Для своей магистерской диссертации я построил родословную триасовых рептилий, показывающую, как первые динозавры были связаны с другими животными того времени. Я провел месяцы в музейных коллекциях, изучая ископаемые кости, и потому хорошо знал анатомию первых динозавров. Как и Ричард, который написал кандидатскую по их эволюции. Мы собрались втроем, чтобы выяснить, кто же оставил следы *проротодактиля*, и действительно пришли к выводу, что это было животное, очень похожее на динозавров. Мы опубликовали нашу гипотезу в научной статье в 2010 г.

Суть, конечно, кроется в деталях. Когда я смотрю на цепочки следов *проротодактиля*, мне первым делом бросается в глаза, что они очень узкие. Между отпечатками левых и правых лап совсем мало места, всего несколько сантиметров. Животное оставляет такие следы только в одном случае: если ходит вертикально, держа передние и задние лапы прямо под телом. Мы

ходим вертикально, поэтому, когда оставляем следы на пляже, отпечатки от левой и правой ноги очень близки друг к другу. То же самое с лошадьми – взгляните на подковообразные следы, оставленные скачущей лошадью, в следующий раз, когда будете на ферме (или если поставите несколько долларов на скачках), и вы поймете, что я имею в виду. Но этот стиль ходьбы на самом деле довольно редко встречается в животном царстве. Саламандры, лягушки и ящерицы передвигаются по-другому. Их конечности расставлены в стороны. Они разводят ноги широко. Значит, их цепочки следов намного шире, отпечатки левых и правых лап разнесены друг от друга.

В пермском мире преобладали животные, расставлявшие лапы широко. Однако после вымирания из этих животных появилась новая группа рептилий с вертикальной постановкой конечностей – архозавры. Это было знаковое эволюционное событие. Широко расставлять ноги – прекрасно и замечательно, если вы холоднокровное и вам не нужно быстро двигаться. А вот расположение конечностей под туловищем открывает вам целый мир возможностей. Вы можете бегать быстрее и дальше, легче ловить добычу и делать все это эффективнее, тратя меньше энергии, так как ваши колонны-конечности перемещаются вперед-назад в упорядоченном ритме, а не болтаются, как раньше².

Возможно, мы никогда не узнаем, почему животные, которые раньше расставляли ноги в стороны, поставили их вертикально, но это, вероятно, было следствием пермского вымирания. Нетрудно представить, что такая способность дала архозаврам преимущество в хаосе после вымирания, когда экосистемы из всех сил пытались оправиться от вулканического загрязнения, было невыносимо жарко, а пустующие экологические ниши только и ждали, пока их займет кто-нибудь, способный выжить в этой преисподней. Ставить ноги вертикально – один из способов, который позволил животным восстановить, а то и укрепить позиции после вулканических извержений.

² Причина экономии энергии в том, что конечности при их вертикальной постановке располагаются ближе к центру массы тела. – *Прим. науч. ред.*



Гжегож Недзвецкий изучает модель животного в натуральную величину, оставившего следы проротодактиля: *протодинозавр*, очень похожий на предка всех динозавров. Фотография любезно предоставлена Гжегожем Недзвецким



Отпечаток передних лап *проротодактиля* перекрывает отпечатки задних. Длина отпечатка около 2,5 см

Эти новые архозавры с конечностями, подведенными под туловище, не только выжили, но стали процветать. Начали они довольно скромно в разрушенном мире раннего триаса, но постепенно эволюционировали в ошеломляющее разнообразие видов. Очень рано они разделились на две основные линии, которые будут сражаться друг с другом в эволюционной «гонке вооружений» до конца триасового периода. Что примечательно, обе эти линии существуют и сегодня. Первая – псевдозухии, от которых позднее произошли крокодилы. Псевдозухий обычно называют крокодилоподобными архозаврами. Вторая, авеметатарзалии, породила птерозавров (летающих рептилий, которых часто называют птеродактилями), динозавров и, наконец, птиц, которые, как мы увидим, произошли от динозавров. Эта группа называется птицеподобными архозаврами. Следы *проротодактиля* из Стрычовице – одно из первых появлений архозавров в палеонтологической летописи, следы прапрапрабабушки всего этого зверинца.

К какой именно группе архозавров относился *проротодактиль*? Ответ дают характерные признаки следов. Отпечаток оставляют только пальцы, а не плюсневые кости, образующие свод стопы. Три центральных пальца сгруппированы очень близко друг к другу, два других редуцированы до едва заметных обрубков, а задний конец спрямленный и острый. Все это может показаться мелочами, и во многом так оно и есть. Но как врач может диагностировать болезнь по симптомам, так и я могу распознать по этим признакам динозавров и их ближайших родственников. Вот уникальные признаки строения скелета стопы динозавра: «пальцехождение», при котором с землей соприкасаются только пальцы; очень узкая стопа, в которой соединены плюсневые кости и пальцы; до нелепости атрофированные наружные пальцы; шарнирный сустав между пальцами ног и плюсневыми костями, который характеризует лодыжку динозавров и птиц, способную двигаться только взад-вперед, безо всякой возможности скручивания.

Следы *проротодактиля* были оставлены птицеподобным архозавром, близким родственником динозавров. Говоря по-научному, это делает *проротодактиля* динозавроморфом. К ним относятся сами динозавры и горстка их ближайших родственников – те несколько веточек на древе жизни чуть ниже динозавров. После появления вертикально ходящих архозавров происхождение динозавроморфов стало следующим крупным эволюционным событием. Они не только гордо стояли на прямых конечностях, у них также были длинные хвосты и сильные мышцы ног, что позволяло им двигаться быстрее и эффективнее других архозавров.

Будучи одним из первых динозавроморфов, *проротодактиль* – это что-то вроде динозавровой версии Люси, знаменитой окаменелости из Африки, которая принадлежит человеку-подобному существу, но не совсем *Homo sapiens*. Точно так же как Люси похожа на нас, *проротодактиль* выглядел и вел себя как динозавр, но все договорились не считать его настоящим динозавром. Просто ученые давно придумали следующее определение динозавров: это группа, включающая растительноядного *игуанодона*, хищного *мегалозавра* (двух из трех первых динозавров, найденных учеными в 1820-х гг.) и всех потомков их общего предка. Поскольку *проротодактиль* появился не от этого общего предка, а несколько раньше, то по определению он не настоящий динозавр. Но это просто слова.

В случае *проротодактиля* мы видим следы, оставшиеся от животного, которое эволюционировало в динозавров. Оно было размером с домашнего кота и весило в лучшем случае 4–5 кг. Ходило на четырех конечностях, оставляя отпечатки и передних, и задних лап. Сами конечности, должно быть, были довольно длинными, судя по большим промежуткам между последовательными отпечатками одних и тех же передних и задних ног. Задние ноги, должно быть, были особенно длинными и тонкими, потому что их следы часто располагаются перед отпечатками передних лап, то есть задние лапы переступали передние. Передние лапы были маленькими и подходили для хватания, а длинные компактные ступни были идеальны для бега. *Проротодактиль* был долговязым на вид животным, быстрым, как гепард, но с нескладными пропорциями ленивца. Не таким ожидаешь увидеть предка *тираннозавра* и *бронтозавра*. И он был не очень-то распространен: менее 5 % всех следов в Стрычовице принадлежат *проро-*

тодактилю, а значит, эти протодинозавры поначалу не были особенно многочисленными или успешными. Напротив, их намного превосходили числом мелкие рептилии, земноводные и даже другие примитивные архозавры.

Эти редкие, странные, не-совсем-настоящие-динозавры продолжали развиваться по мере того, как мир приходил в себя в раннем и среднем триасе. Так говорят польские окаменелости, идущие по порядку, как страницы романа. В таких местах, как Вюры, Паленги и Баранув, находят массу следов динозавроморфов – *ротодактиля*, *сфингопа*, *парахиротерия*, *атрейна*, которых со временем становится все больше. Появляется все больше видов следов; они становятся крупнее и разнообразнее, у некоторых даже исчезают наружные пальцы ног. У других исчезают отпечатки передних лап – эти динозавроморфы ходили только на задних. Уже 246 млн лет назад динозавроморфы размером с волков носились на двух ногах и хватали добычу когтистыми передними лапами, действуя как уменьшенная версия *тираннозавра*. Они жили не только в Польше; их следы также находят во Франции, Германии и на юго-западе США, а кости обнаружены в Восточной Африке, Аргентине и Бразилии. Большинство из них ели мясо, но некоторые стали вегетарианцами. Они стремительно двигались и росли, имели быстрый метаболизм и были активными, подвижными животными по сравнению с сонными амфибиями и рептилиями вокруг.

Однажды кто-то из этих примитивных динозавроморфов превратился в настоящего динозавра. Это изменение было радикальным только по названию. Граница между нединозаврами и динозаврами – нечеткая и искусственная, это просто результат договоренности ученых. Так же как ничего принципиально не меняется, когда вы проезжаете границу между Иллинойсом и Индианой, не было никакого эволюционного скачка: просто один динозавроморф размером с собаку превратился в другого динозавроморфа размером с собаку и оказался как раз над разделительной линией на генеалогическом древе, которая обозначает динозавров. Этот переход включал в себя появление лишь нескольких новых признаков в строении скелета: длинный рубец на костях передней конечности, к которому крепились мышцы, перемещающие кисти внутрь и наружу; выступы на шейных позвонках для крепления более сильных мышц и связок и открытый, окошкообразный тазобедренный сустав. Изменения незначительные, и, честно говоря, их точную причину мы не знаем, но зато мы знаем, что переход от динозавроморфов к динозаврам не был крупным эволюционным скачком. Гораздо важнее было появление самих динозавроморфов – подвижных, сильных и быстрорастущих.

Первые настоящие динозавры возникли от 230–240 млн лет назад. Точнее сказать сложно из-за двух проблем (моей головной боли), которые все еще ждут, пока их решат. Во-первых, самые первые динозавры настолько похожи на своих динозавроморфных кузенов, что трудно отличить даже их скелеты друг от друга, не говоря уже о следах. Например, загадочный *ньясазавр*, известный по фрагменту передней конечности и нескольким позвонкам, найденным в отложениях Танзании возрастом примерно 240 млн лет, может быть самым старым динозавром в мире. А может, это просто еще один динозавроморф не с той стороны генеалогического раздела. То же можно сказать и о некоторых польских отпечатках, особенно о крупных, оставленных животными, ходящими на задних лапах. Возможно, какие-то из них были оставлены самыми настоящими динозаврами. У нас просто нет хорошего способа разделить следы самых ранних динозавров и их ближайших нединозавровых родственников – настолько похоже строение их лап. Но возможно, это не так уж и важно, ведь происхождение настоящих динозавров гораздо менее значимо, чем появление динозавроморфов.

Во-вторых, другая, гораздо более вопиющая проблема: многие костеносные триасовые породы, особенно из раннего и среднего триаса, очень плохо датируются. Лучший способ определить возраст пород – это так называемое радиометрическое датирование, при котором мы сравниваем соотношение двух разных типов элементов в скале, например калия и аргона. Суть вот в чем. Когда жидкий камень охлаждается и затвердевает, образуются минералы. Они

состоят из определенных элементов, в том числе калия. Один изотоп калия (калий-40) нестабилен, и в процессе так называемого радиоактивного распада он превращается в аргон-40 и испускает небольшое количество излучения, из-за которого потрескивает ваш счетчик Гейгера. Как только камень твердеет, неустойчивый калий внутри начинает превращаться в аргон. При этом накапливающийся аргон оказывается заперт внутри минерала, где можно измерить его количество. Из лабораторных опытов мы знаем скорость, с которой калий-40 превращается в аргон-40. Зная эту скорость, мы можем взять камень, измерить процентное соотношение двух изотопов и рассчитать, сколько камню лет.

Радиометрическое датирование произвело революцию в геологии в середине XX в. У истоков этого метода стоял англичанин по имени Артур Холмс, который когда-то занимал кабинет через несколько дверей от моего в Эдинбургском университете. Сегодняшние лаборатории, например New Mexico Tech и Центр исследований окружающей среды шотландского Университета в Глазго, – это высокотехнологичные ультрасовременные объекты, где ученые в белых халатах работают с приборами стоимостью во много миллионов долларов и размером больше моей старой квартирке на Манхэттене, чтобы определить возраст микроскопических кристаллов породы. Метод настолько совершенный, что камни возрастом в сотни миллионов лет могут быть точно привязаны к небольшому промежутку времени всего в несколько десятков или сотен тысяч лет, а независимые лаборатории регулярно получают одни и те же результаты, даже когда вслепую тестируют образцы из одних и тех же пород. Хорошие ученые так проверяют свою работу, чтобы убедиться в работоспособности методики, и многочисленные проверки показали надежность радиометрического датирования.

Но есть одно принципиальное ограничение: радиометрическое датирование работает только с породами, которые были жидкими, а потом остыли (например, с базальтами или гранитами, которые получаются из затвердевшей лавы). Породы, в которых содержатся окаменелости динозавров, например аргиллиты и песчаники, образуются не так. Они получаются, когда ветер и вода приносят осадки. Установить возраст этих типов отложений гораздо сложнее. Иногда палеонтологу везет, и он находит кость динозавра, зажатую между двумя слоями достоверных вулканических пород, которые обеспечивают временной диапазон жизни этого динозавра. Есть и другие методы, которые могут датировать отдельные кристаллы из песчаников и аргиллитов, но они дорогие и трудоемкие. Поэтому выяснить возраст динозавров часто бывает трудно. Отдельные фрагменты летописи динозавров датированы хорошо – когда у нас хватает вкраплений вулканических пород, чтобы составить временную шкалу, или датирование отдельных кристаллов оказалось успешным, – но не триас. Есть лишь несколько хорошо датированных окаменелостей, поэтому мы не до конца уверены, в каком порядке появлялись некоторые динозавроморфы (особенно если попробовать сравнить возраст видов, найденных в разных частях света) или когда истинные динозавры отделились от динозавроморфов.

Отбросив все неопределенности, можно сказать, что 230 млн лет назад настоящие динозавры уже были. Окаменелости некоторых видов с неоспоримыми признаками динозавров найдены в хорошо датированных породах этого возраста. И найдены они в местах, весьма далеких от тех польских гор, где резвились ранние динозавроморфы, – в горных каньонах Аргентины.

Провинциальный парк Исчигуаласто на северо-востоке аргентинской провинции Сан-Хуан выглядит так, будто он просто кишит динозаврами. Еще его называют Valle de la Luna – «Долина Луны», и легко можно представить, что он находится на какой-то другой планете, полной выветренных останцев, узких оврагов, покрытых ржавыми обрывами и пыльными бесплодными землями. К северо-западу возвышаются вершины Анд, а далеко на юге простираются сухие равнины, покрывающие большую часть страны, где коровы пасутся на траве, которая делает аргентинскую говядину такой вкусной. Веками через Исчигуаласто гнали скот из

Чили в Аргентину, и сегодня большинство из немногих местных жителей являются владельцами ранчо.

Эти потрясающие ландшафты – лучшее в мире место для поиска самых древних динозавров. Ведь эти красные, коричневые и зеленоватые отложения, которым ветер и вода придали фантастические формы, образовались еще в триасе, в условиях, благоприятных для жизни и идеально подходящих для сохранения окаменелостей. Эти места во многом напоминали берега польских озер, сохранивших следы *проротодактиля* и других динозавроморфов. Климат был жарким и влажным, хотя, возможно, чуть более засушливым и не страдающим от таких сильных муссонов. Извилистые реки текли в глубоких руслах, а во время редких штормов их берега обрушивались. В течение 6 млн лет в руслах рек формировались повторяющиеся последовательности песчаника и аргиллитов, образованных из мельчайших частиц, которые осели на окружающих поймах. На этих равнинах резвилось множество динозавров и других животных – крупных земноводных, свиноподобных дицинодонтов, чьи предки уцелели во время пермского вымирания, вооруженных клювами растительноядных ринхозавров, примитивных кузенов архозавров и пушистых маленьких цинодонтов, похожих на помесь крысы и игуаны. Время от времени в этот рай вторгались наводнения, в которых динозавры погибали, после чего их заносило осадками.

Сегодня эта территория так сильно размыта и так мало потревожена строениями, дорогами и прочими рукотворными помехами, которые скрывают окаменелости от глаз, что динозавров найти относительно легко, по крайней мере по сравнению со многими другими частями мира, где приходится ходить пешком целыми днями в надежде найти хоть что-нибудь, хотя бы зуб. Самые первые открытия здесь сделали скотоводы и другие местные, но только в 1940-х гг. ученые начали собирать, изучать и описывать окаменелости из Исчигуаласто, а действительно масштабные экспедиции состоялись лишь через несколько десятилетий.

Первыми крупными экспедициями руководил титан палеонтологии XX в., гарвардский профессор Альфред Шервуд Ромер – автор учебника, которым я до сих пор пользуюсь при обучении аспирантов в Эдинбурге. Во время первой поездки, в 1958 г., Ромеру было уже 64 года и он считался живой легендой, и тем не менее вот он собственной персоной трясется в автомобиле среди бесплодных земель, ведь он решил, что Исчигуаласто станет следующим великим фронтиром. В ту поездку Ромер нашел часть черепа и скелета «умеренно крупного» животного, как он скромно записал в полевой дневник. Ромер отчистил породу как смог, накрыл кости газетой, наложил защитный слой гипса, дал ему затвердеть и вырубил окаменелости из земли. Он отправил их обратно в Буэнос-Айрес, где их погрузили на пароход, идущий в США, для последующего препарирования и изучения. Но ископаемым пришлось задержаться. Таможня арестовала их и два года продержала в порту Буэнос-Айреса, прежде чем наконец дать добро. Когда окаменелости прибыли в Гарвард, Ромер уже занимался другими вещами, и лишь спустя годы другие палеонтологи поняли, что Мастер нашел самый первый хороший экземпляр динозавра из Исчигуаласто.

Не все аргентинцы были счастливы, что какой-то «нортеамерикано» приехал к ним, собрал окаменелости, а изучать повез в США. Это побудило пару перспективных местных ученых, Освальдо Рейга и Хосе Бонапарте, провести собственные исследования. В 1959 г. они собрали команду и отправились в Исчигуаласто, затем вернулись еще трижды в начале 1960-х гг. Именно во время полевого сезона 1961 г. отряд Рейга и Бонапарте встретил местного художника и владельца ранчо по имени Викторино Эррера, который знал холмы и расселины Исчигуаласто, как эскимосы – снег. Он вспомнил, что видел несколько костей в обрывах песчаника, и привел туда молодых ученых.

Эррера и правда нашел кости, причем много, и они явно были задней частью скелета динозавра. После нескольких лет изучения Рейг описал окаменелости как новый вид динозавра, которого он назвал *герреразавром* в честь владельца ранчо. Это было существо размером

с осла, способное бегать на задних лапах. Дальнейшее изучение показало, что окаменелости, которые вывез Ромер, принадлежали тому же животному, а потом выяснилось, что *герреразавр* был жестоким хищником, вооруженным острыми зубами и когтями, этакой примитивной версией *тираннозавра* или *велоцирантора*. *Герреразавр* был одним из самых первых динозавров-теропод – основоположником династии умных, ловких хищников, которые в дальнейшем поднялись на вершину пищевой цепи и в конечном итоге породили птиц.

Можно было бы подумать, что такое открытие побудило палеонтологов со всей Аргентины съехаться в Исчигуаласто в безумной динозавровой лихорадке. Но нет. После окончания экспедиций Рейга и Бонапарте все стихло. 1960-е и 1970-е гг. оказались не самым подходящим временем для изучения динозавров. Было мало денег и – хотите верьте, хотите нет – мало общественного интереса. Лед тронулся в конце 1980-х гг., когда 31-летний палеонтолог из Чикаго по имени Пол Серено собрал совместную аргентино-американскую команду из амбициозных молодых ученых, в основном аспирантов и молодых профессоров. Они отправились по стопам Ромера, Рейга и Бонапарте, причем последний встретился с группой на несколько дней и провел участников по своим любимым местам раскопок. Поездка увенчалась успехом: Серено нашел еще один скелет *герреразавра*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.