

*Посвящается Энтони,
моему любимому маленькому млекопитающему*

THE RISE AND REIGN OF THE MAMMALS

A NEW HISTORY, FROM THE SHADOW
OF THE DINOSAURS TO US

Steve Brusatte



MARINER BOOKS
New York Boston

ЭРА МЛЕКО ПИТАЮЩИХ

СТИВ
БРУСАТТИ

ИЗ ТЕНИ
ДИНОЗАВРОВ
К МИРОВОМУ
ГОСПОДСТВУ

Перевод с английского

*С иллюстрациями
Тодда Маршалла и Сары Шелли*

АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Москва
2025

УДК 599
ББК 28.693.36
Б89

Переводчик МАРИЯ ЕЛИФЁРОВА
Научный редактор АЛЕКСАНДР АВЕРЬЯНОВ, д-р биол. наук
Редактор РОЗА ПИСКОТИНА

Брусатти С.

Б89 Эра млекопитающих: Из тени динозавров к мировому господству / Стив Брусатти ; Пер. с англ. — М. : Альпина нон-фикшн, 2025. — 552 с. : ил.

ISBN 978-5-00139-784-7

«Млекопитающие — самые обаятельные и любимые существа на планете», — утверждает известный палеонтолог, автор бестселлера «Время динозавров» Стив Брусатти. Возможно, что в них мы узнаем себя, ведь мы — млекопитающие, такие же, как мыши или медведи. Неудивительно, что вопрос о том, как и когда все они и мы появились, волновал человечество с древних времен. Если вспомнить, что Аристотель никак не мог решить, от кого произошли киты, а Дарвин на определенном этапе допускал, что их предки — медведи, можно догадаться, какой огромный путь проделали ученые, чтобы получить сегодняшнюю картину мира. Теперь, благодаря новейшим открытиям и целому арсеналу методов, мы можем представить себе, как жили, дышали, двигались, питались, размножались, эволюционировали млекопитающие. В этой книге Стив Брусатти увлеченно и компетентно рассказывает их удивительную историю, которая началась около 325 млн лет назад.

УДК 599
ББК 28.693.36

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 978-5-00139-784-7 (рус.)
ISBN 978-0-06-295151-9 (англ.)

© Stephen (Steve) Brusatte, 2022
© Издание на русском языке, перевод, оформление.
ООО «Альпина нон-фикшн», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

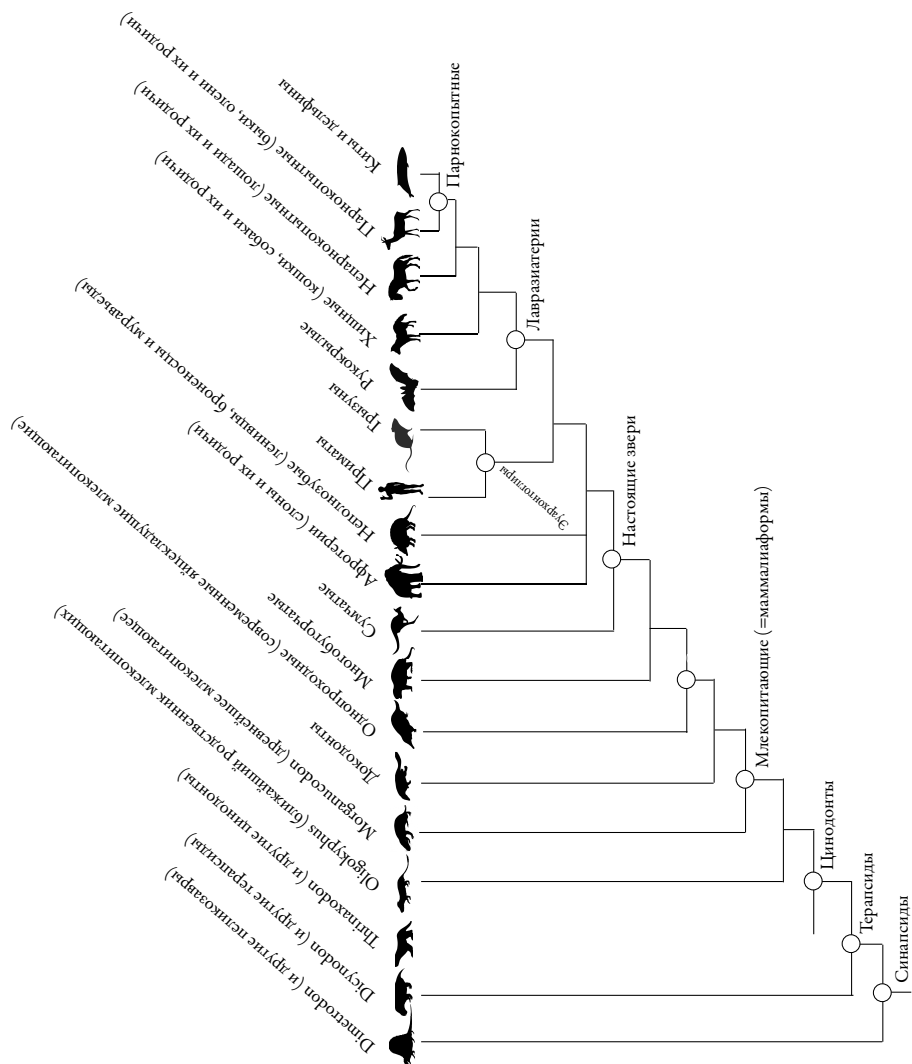
	Введение	
	Наш класс млекопитающих	9
1	Предки млекопитающих	21
2	Как стать млекопитающим	61
3	Млекопитающие и динозавры	103
4	Революция млекопитающих	141
5	Гибель динозавров и выживание млекопитающих	185
6	Модернизация млекопитающих	223
7	Экстремальные млекопитающие	269
8	Млекопитающие и климатические изменения	317
9	Млекопитающие ледникового периода	357
10	Млекопитающие люди	397
	Эпилог	
	Будущее млекопитающих	441
	Примечания и источники	451
	Благодарности	527
	Предметно-именной указатель	533

Хронология млекопитающих

Числовой возраст

[illegible]

Родословная млекопитающих

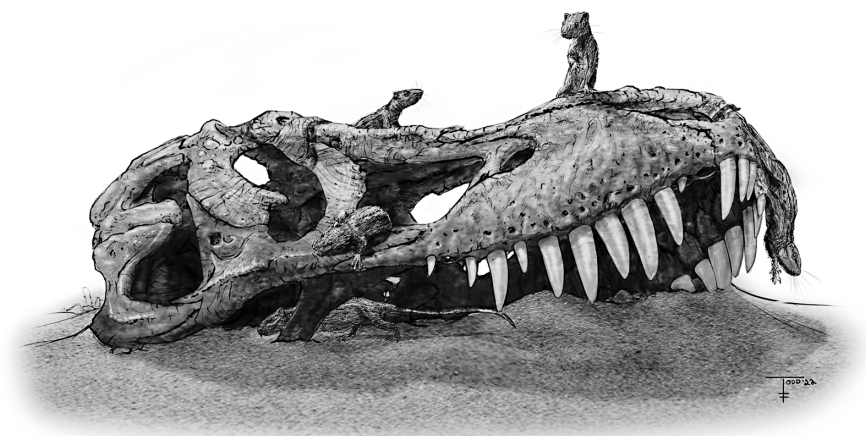




ВВЕДЕНИЕ

НАШ КЛАСС

МЛЕКОПИТАЮЩИХ





Впервые за много лет солнце пробилось сквозь мглу. От серых туч, бросавших на землю тень, все еще веяло дымом. Земля внизу являла картину разорения. Повсюду грязь и ил — пустошь без единого пятнышка зелени и каких-либо красок. В воздухе повисла тишина, которую нарушало лишь бурление реки, запруженной палками, камнями и продуктами разложения.

На берегу реки лежал скелет животного. Мяса и жил на нем давно не осталось, кости приобрели грязно-бежевый оттенок. Распахнутые челюсти словно в беззвучном крике, вокруг рассыпаны выбитые зубы. Каждый величиной с банан, с острыми, как лезвие ножа, краями — смертоносное оружие, с помощью которого чудовище когда-то расчленило свою добычу и сокрушало кости.

Некогда это был тираннозавр рекс (*Tyrannosaurus rex*), тиран-ящер, король динозавров, гроза целого континента. Теперь весь его вид прекратил существование. И казалось, мало кто уцелел.

Вдруг где-то внутри громадины тихонько зашуршало. Попискивание, топоток. Между ребрами тираннозавра высунулся крохотный носик — осторожно, опасливо. Усики задрожали в ожидании угрозы, но ее не оказалось.

Пора выходить из укрытия. Существо выпрыгнуло на свет и засеменило по костям.

Меховой лупоглазый зверек, с крысиным хвостиком и пастью, полной зубов, похожих на горную гряду, был совершенной противоположностью тираннозавру.

Ненадолго остановившись почесать шерсть на загривке, он повел ухом и помчался дальше на четвереньках. Лапки у него располагались прямо под туловищем, он бежал быстро и целеустрем-

ленно. Вскрабкался по ребру вверх и по позвоночнику пробрался к черепу динозавра.

Там, у глазницы, откуда глаз тираннозавра когда-то обозревал стада трицератопсов, пушистый шарик остановился. Он оглянулся на ребра скелета и издал пронзительный писк.

Из брюха гиганта выскочил десяток пушистых шариков еще меньше. Они побежали к своей матери и присосались к ее животу, чтобы позавтракать молоком. Это были их первые минуты на поверхности.

Мать кормила детенышей и смотрела на солнечный свет. Мир теперь принадлежал ей и ее роду. Век динозавров ушел, завершившись огненной астероидной катастрофой и долгой темной глобальной ядерной зимой. Теперь Земля оправлялась от ран. Начался век млекопитающих.

Примерно 66 млн лет спустя на том же месте стояло, размахивая киркой, другое млекопитающее. Сара Шелли была моей первой аспиранткой, когда я начал преподавать палеонтологию в Эдинбургском университете в Шотландии. Мы находились на раскопках в Нью-Мексико и искали кости, зубы и скелеты, которые помогли бы нам понять, как млекопитающие пережили динозавров и падение астероида, как они завладели миром и стали теми мохнатыми зверями, которых мы знаем, любим, а порой боимся.

Млекопитающие — самые обаятельные и любимые существа на планете (при всем уважении к рептилиям, птицам и еще восьми с лишним миллионам видов животных, которые млекопитающими не являются). Возможно, дело просто в том, что многие млекопитающие милые и пушистые, но отчасти, я думаю, и в том, что, по сути, мы сами к ним относимся и узнаем в них себя. Вот погоня гепарда за газелью на телеэкране под сладкозвучный комментарий Дэвида Аттенборо к разворачивающейся драме. Вот на обложке журнала о природе выдра-мать играет с детенышами. Вот слоны и бегемоты, глядя на которых каждый ребенок начинает умолять родите-

лей отвести его в зоопарк; а находящиеся под угрозой исчезновения панды и носороги затрагивают струны нашего сердца, тогда как многие другие призывы к благотворительности могут нас раздражать. Лисы и белки, прижившиеся в наших городах, олени, осаждающие пригороды. Киты, чьи туловища длиннее баскетбольной площадки, появляются из бездны, чтобы выдохнуть в небо фонтан на высоту нескольких этажей. Летучие мыши-вампиры, пьющие кровь в самом буквальном смысле, львы и тигры, от которых мурашки по коже. Наши ласковые питомцы из кошачьих или собачьих, а подчас и более экзотические. Для многих из нас еда — это говяжьи бургеры, свиные сосиски, бараньи котлеты на косточке. И конечно, мы сами. Мы — млекопитающие, такие же, как мыши или медведи.

Пока дикобраз укрывался от дневной жары Нью-Мексико в дупле тополя, а в отдалении слышался писклявый лай луговых собачек, Сара орудовала киркой. От каждого удара по камню поднимались клубы зловонной, пахнущей серой пыли. Всякий раз ей приходилось ждать, пока пыль осядет, чтобы увидеть, не преподнесла ли земля что-нибудь интересное. Уже целый час каждый очередной удар обнажал только породу. Но вот еще один хлопок — и проступило нечто оформленное, другой фактуры, другого цвета. Она опустилась на колени, чтобы взглянуть. И издала победный клич — такой громкий и непосредственный, что я не могу воспроизвести его в печати.

Сара нашла окаменелость. Это было ее первое значительное открытие за время учебы.

Я кинулся осмотреть ее находку, и она протянула мне комплект челюстей, сросшихся на концах*. Зубы были покрыты гипсом, и, когда они сверкнули под солнцем пустыни, я увидел, что впереди расположены острые клыки, а позади — большие жевательные коренные зубы. Млекопитающее! И не просто млекопитающее, а один из тех видов, которые унаследовали престол от динозавров.

* Имеется в виду, что кости срослись в симфизе, что характерно для пантодонтов и некоторых других млекопитающих. — *Прим. науч. ред.*



Мы с Сарой Шелли в Нью-Мексико собираем зубы млекопитающих, живших вскоре после вымирания динозавров.

ФОТОГРАФИЯ ТОМА УИЛЬЯМСОНА

Мы радостно хлопнули друг друга по рукам и вернулись к работе. Найденные Сарой челюсти принадлежали виду пантолямбда (*Pantolambda*), и это был крупный зверь, размером с шетлендского пони. Он жил всего парой миллионов лет позже вымирания динозавров, через несколько поколений после того, как малютка-мать из моей выдуманной, но правдоподобной истории выглянула из грудной клетки тираннозавра. Пантолямбда же была значительно крупнее любого млекопитающего, сосуществовавшего с тираннозавром или бронтозавром (*Brontosaurus*). Некоторые из тех робких созданий — не крупнее барсука — пережили падение астероида благодаря своим мелким размерам и приспособляемости и внезапно оказались в мире без динозавров. Они росли в размерах, мигрировали, диверсифицировались и вскоре стали образовывать сложные экосистемы, вытеснив динозавров, господствовавших на Земле более 100 млн лет.

Наша пантолямбда жила в джунглях на краю болота (вот почему породы, в которых она оказалась погребена, скверно пахли).

Она была самым большим травоядным в этих природных условиях. Когда она, пообедав листьями и стручками, заходила в прохладную воду, она видела и слышала вокруг себя множество других млекопитающих. Над головой акробаты размером с котенка карабкались по веткам, хватаясь цепкими ручками. На краю болота уродцы с мордами гаргулий зарывались в грязь, выкапывая когтями питательные корневища и клубни. На более разреженных участках леса изящные балерины скакали по лугам на своих копытцах. А между тем в густых субтропических травах палеоценовых джунглей таился ужас: высшие хищники, похожие на массивных собак, с зубами, разрывающими плоть.

Вымирание динозавров обеспечило этим млекопитающим — в древнем Нью-Мексико и по всему миру — возможность занять лидирующие позиции. Но история млекопитающих началась гораздо раньше. Они — или, вернее, мы — в действительности возникли в то же время, что и динозавры, более 200 млн лет назад, когда вся суша была собрана в единый суперконтинент с пышущими жаром обширными пустынями. У этих первых млекопитающих была еще более древняя родословная, восходящая к влажному царству каменноугольных болот, где около 325 млн лет назад линия млекопитающих отделилась на эволюционном древе от линии рептилий. В течение этих необозримых отрезков времени на геологической шкале у млекопитающих развились их фирменные признаки: шерсть, острые слух и обоняние, крупный мозг и высокий интеллект, быстрый рост и теплокровность, характерный порядок зубов (клыки, резцы, предкоренные, коренные) и, конечно, молочные железы для выкармливания детенышей молоком.

В результате этой долгой и богатой эволюционной истории появились современные млекопитающие. Ныне вместе с нами в мире живут свыше 6000 видов млекопитающих — наших ближайших родственников среди миллионов когда-либо живших видов. Все современные млекопитающие принадлежат к трем группам: яйцекладущие однопроходные (утконос), сумчатые (кенгуру и коалы, которые растят очень мелких детенышей в наружных сумках)

и плацентарные вроде нас, рожающие достаточно развитых детенышей. Но эти три типа млекопитающих — лишь немногие выжившие представители некогда пышного родословного древа, ветви которого подрезали время и массовые вымирания.

В различные прошлые эпохи существовали легионы саблезубых хищников (не только знаменитые тигры, но и сумчатые превращали свои клыки в колющее оружие), ужасных волков (это научное название. — *Прим. пер.*), гигантских шерстистых слонов и оленей с огромными до нелепости рогами. Когда-то жили носороговеликаны, у которых не было рогов, зато были длинные шеи, позволявшие им ощипывать листья с вершин деревьев, чтобы прокормить свою почти двадцатитонную тушу, — млекопитающие аналоги бронтозавров, самые крупные в истории наземных зверей. Многие из этих ископаемых млекопитающих знакомы публике: они стали символами первобытной эпохи, звездами мультфильмов и экспонатами всякого уважающего себя музея естествознания.

Но еще более удивительны некоторые из вымерших млекопитающих, никогда не попадавшие в звезды поп-культуры. Когда-то на Земле обитали малюсенькие млекопитающие, парящие в воздухе над головами динозавров, и другие — поедавшие на завтрак юных динозавриков, броненосцы величиной с «фольксваген», ленивцы такого роста, что легко могли бы сверху класть баскетбольный мяч в корзину, и «звери-громовержцы» с боевыми рогами метровой длины. Были чудики под названием «халикотерии», с виду похожие на богомерзкий гибрид лошади и гориллы, — они ходили, опираясь на костяшки пальцев, и притягивали к себе длинными когтями ветки деревьев. До стыковки с Северной Америкой Южная десятки миллионов лет оставалась изолированным континентом и была приютом целого семейства фантастических копытных, чья франкенштейновская смесь анатомических признаков озадачивала Чарльза Дарвина — и чьи истинные родственные связи с другими млекопитающими проявились лишь недавно благодаря ошарашивающим открытиям древних ДНК. Слоны когда-то были ростом с карликового пуделя, по американским саваннам бегали верблю-

ды, лошади и носороги, а киты в прошлом обладали ногами и умели ходить.

Несомненно, история млекопитающих гораздо богаче, чем их сегодняшний мир, и выходит далеко за пределы вопросов происхождения нашего вида и миграций человека за последние несколько миллионов лет. Всех этих удивительных млекопитающих, о которых я только что говорил, вы встретите на страницах этой книги.

Мой путь в науке начался с изучения динозавров. Я вырос на Среднем Западе и больше всего увлекался тираннозаврами; так я поступил в колледж, защитил диссертацию и занял нишу специалиста по динозаврам. Несколько лет назад я рассказал историю эволюции динозавров, от их скромных предков до апокалиптического вымирания, в своей книге «Время динозавров»* (The Rise and Fall of the Dinosaurs, 2018). Я не разлюблю динозавров и собираюсь изучать их и дальше. Но с тех пор как я переехал в Эдинбург и стал преподавать, я начал отклоняться от курса. Может быть, это логично: после изучения вымирания динозавров мною завладел интерес к тому, что случилось потом. Я увлекся млекопитающими.

Порой меня спрашивают почему. Все дети мечтают о том, как вырастут и будут откапывать динозавров, так зачем заниматься чем-то еще? И почему именно млекопитающими? Мой ответ прост: динозавры великолепны, но они — не мы. А история млекопитающих — это наша история, и, изучая наших предков, мы сможем понять глубинную природу самих себя. Понять, почему мы именно так выглядим, растем, ухаживаем за своим потомством, почему у нас бывают боли в спине и почему, сломав зуб, мы нуждаемся в дорогостоящих услугах стоматолога, почему мы способны размышлять об окружающем мире и настолько влиять на него.

А если этих доводов недостаточно, подумайте вот о чем. Динозавры порой бывали огромными, величиной с «Боинг-737». Крупнейшие млекопитающие — синие киты и родственные виды — бывают даже больше. Представьте себе мир, где млекопитающие

* Брусатти С. Время динозавров: Новая история древних ящеров. — М.: Альпина нон-фикшн, 2019.

вымерли и все, что осталось в нашем распоряжении, — это их ископаемые костные остатки. Без сомнения, они были бы столь же популярны и узнаваемы, как динозавры.

Новые знания об истории млекопитающих поступают к нам с головокружительной скоростью. Сейчас находят больше ископаемых остатков млекопитающих, чем когда-либо в прежние времена, и у нас есть возможность изучать их с помощью целого арсенала методов — компьютерной томографии, мощных микроскопов, программ компьютерной анимации, — чтобы получить представление, как эти животные жили, дышали, двигались, питались, размножались, эволюционировали. Мы даже можем извлечь ДНК из некоторых ископаемых остатков — например, тех странных млекопитающих Южной Америки, что сводили с ума Чарльза Дарвина, — и, подобно результатам тестов на отцовство, они рассказывают нам о родстве с современными видами. Палеонтология млекопитающих — область, основанная мужчинами-викторианцами, — теперь становится все более многоликой и межнациональной дисциплиной. Мне повезло встретить наставников, радушно допустивших меня — всего лишь очередного динозавроведа — на свою территорию изучения млекопитающих, и теперь моя главная радость в том, чтобы наставлять следующее поколение, например Сару Шелли (чьи иллюстрации украшают эти страницы!) и многих других замечательных студентов, которые продолжают писать историю млекопитающих, делая свои открытия.

В этой книге я расскажу историю эволюции млекопитающих, какой мы ее знаем сейчас. Первая половина книги охватывает ранние стадии эволюции млекопитающих — от момента, когда они отделились от рептилий, до вымирания динозавров. В это время млекопитающие приобрели практически все свои характерные черты — шерсть, молочные железы и т. д. — и шаг за шагом трансформировались из предка, походившего на ящерицу, в тех существ, которых сегодня мы знаем как млекопитающих. Во второй части книги изложено, что происходило после того, как динозавры вымерли: как млекопитающие воспользовались случаем и заняли

главенствующее положение, как они приспособлялись к постоянно менявшемуся климату, путешествовали на дрейфующих континентах и дали начало невероятному богатству современных видов: бегающих, роющих, летающих, плавающих, думающих и читающих книги. Рассказывая о млекопитающих, я хочу показать, как мы собирали эту историю по кусочкам, используя подсказки, которые дают ископаемые остатки, и дать представление о том, что значит быть палеонтологом. Я познакомлю вас с моими учителями, моими учениками и моими вдохновителями, чьи открытия позволили мне запечатлеть историю млекопитающих.

В этой книге не слишком много внимания уделяется человеку; на этот предмет хватает других книг. Конечно, я затрону тему происхождения человека — как мы выделились из древних приматов, встали на две ноги, развили большой мозг и покорили мир — после сосуществования с другими видами людей. Но этому будет посвящена только одна глава, так что человеку я уделю внимания не больше, чем лошадям, китам и слонам. В конце концов, мы всего лишь одно из удивительных достижений эволюции млекопитающих.

И все-таки нашу историю нужно рассказать, ведь, хотя мы только один из видов млекопитающих и существуем лишь малую часть истории этого класса, мы влияем на планету так, как не влияет ни одно другое млекопитающее. Наши феноменальные успехи: мы строим города, выращиваем сельскохозяйственные культуры, опоясываем земной шар сетью дорог и авиамаршрутов — выходят боком нашей ближайшей родне. Более 350 видов млекопитающих вымерло с тех пор, как человек разумный (*Homo sapiens*) распространился по свету, а ныне многие виды оказались на грани исчезновения (вспомните о тиграх, пандах, черных носорогах, синих китах). Если так будет продолжаться в том же темпе, половину всех млекопитающих постигнет участь мамонтов и саблезубых тигров: они безвозвратно уйдут, и только призрачные окаменелости будут напоминать нам об их былом великолепии.

Млекопитающие находятся на перепутье, в самой опасной точке своей — нашей — истории с тех пор, как они — мы — увидели

ЭРА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

астероид, погубивший динозавров. И какой истории! На нашем долгом эволюционном пути были времена, когда млекопитающие жались в тени, и времена, когда они господствовали. Периоды процветания и периоды поражения, порой чуть ли не полного разгрома, при массовых вымираниях. Эпохи, когда их притесняли динозавры, и эпохи, когда они притесняли других; времена, когда среди них не было существ крупнее мыши, и времена, когда они были крупнейшими существами на Земле; времена, когда они терпели жару, и времена, когда на них надвигались ледники километровой толщины. Времена, когда они могли занимать лишь нижние уровни пищевой цепи, и времена, когда некоторые из них — мы — обрели сознание и способность переделывать всю планету во благо и во зло.

Вся эта история заложила фундамент сегодняшнего мира, нас самих и нашего будущего.

*Стив Брусатти,
Эдинбург, Шотландия
18 января 2022 года*

1

ПРЕДКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ



Dimetrodon



Около 325 млн лет назад — плюс-минус несколько миллионов лет — группа чешуйчатых* созданий прибилась к папоротникам, опутавшим обломки бревен. Обычно они вели одиночный образ жизни и предпочитали лежать, маскируясь в густой зелени джунглей, и внезапно выскакивать, чтобы схватить насекомое и снова стать незаметными. Но отчаянные времена свели их вместе. Их мир быстро менялся. Их болотный рай, расположенный на границе суши и воды, поглощался морем.

Мелкие зверюшки — самые крупные не превышали 30 см в длину — тревожно озирались. Повадками они напоминали гекконов или игуан — их лапки были расставлены в стороны, позади волочился длинный тонкий хвост. Те, что помельче, карабкались по гниющей растительности, цепляясь худыми пальчиками. Те, что постарше, просто озирали морские просторы, подрагивая высухнутыми языками, пока их покачивало на волнах и захлестывало водой.

Еще несколько недель назад казалось, что все нормально. Из своих хорошо замаскированных норок они вглядывались в сочащийся влагой лес. Их окружала зелень всех оттенков, какие только можно вообразить. Земля в лесу заросла гущей папоротников, их споры взвивались в душный воздух при каждом долгожданном дуновении ветра. Средний ярус образовывали более высокие семенные растения, среди которых были отдаленные предки нынешних хвойных.

* В линии млекопитающих (синапсид) никогда не было чешуйного покрова. Это характерно для другой линии амниот (зауropsид). Можно думать, что и у общего предка амниот (синапсид и диапсид) не было чешуйного покрова, как у амфибий. — *Прим. науч. ред.*

Когда шел дождь — а шел он почти всегда, — их семена величинной с бисеринки сбивало потоками воды, и землю покрывал слой шишек, ходить по которым было очень непросто.

Своими крохотными глазками чешуйчатые зверюшки не могли увидеть вершины деревьев, уходившие, казалось, в бесконечную высь. В основном лесной полог состоял из двух типов деревьев, достигавших в обоих случаях 30 м. Первые, каламиты (*Calamites*), походили на тощие елки с прямыми бамбукоподобными стволами, из которых торчали разделенные большими промежутками пучки ветвей с мутовками игольчатых листьев. Вторые — лепидодендроны (*Lepidodendron*), чьи двухметрового диаметра стволы были голыми, за исключением кустившихся на самой верхушке ветвей и листьев — словно парик из листвы на гигантском стебле. Росли они удивительно быстро — путь от споры к проростку, а от проростка к лесному великану занимал каких-то 10–15 лет, а потом дерево умирало, обращалось в каменный уголь и уступало место новому поколению.

Чешуйчатые зверюшки входили в число сотен видов животных, которым — по крайней мере, до сегодняшнего дня — служил приютом болотистый лес. Они были самыми разнообразными, от банальных до фантастических. Насекомых хватало с избытком, и они служили отличной пищевой базой. По опавшей листве и стволам деревьев ползали пауки и скорпионы. Примитивные амфибии собирались у ручьев, в которых кишела рыба и рыскали ракоскорпионы, гигантские, порой размером с человека, бронированные чудовища, хватавшие добычу мощными клешнями. В те мирные времена ручьи стекали в реку, разбегавшуюся дельтой, которая впадала в спокойные приливные воды солоноватой бухты.

Временами тишину нарушал жутковатый шорох. Это ползла артроплеура (*Arthropleura*), чудовищная двухметровая многоножка, поглощая споры и семена. Порой над болотом разносился еще более страшный звук — жужжание меганевры (*Meganeura*), стрекозы величиной с голубя, летавшей на четырех огромных прозрач-

ных крыльях в поисках насекомых. Как следует проголодавшись, она могла напасть даже на чешуйчатую мелюзгу — вот почему они предпочитали прятаться.

Когда чешуйчатые уцепились за свой импровизированный корабль из листьев и палок, страх перед нападением меганевры показался капризом. Теперь опасность была гораздо серьезнее. Их окружала вода, течение все ускорялось. Далеко на юге таял массивный ледник, вода стекала в океан, и уровень моря поднимался. Побережья по всему миру затапливало, мангровые болота каламитов и лепидодендронов оказывались под водой вместе с населявшими их животными. Чешуйчатые не могли об этом знать. Все, что они ощущали, пока их плот несло сквозь пенистую круговерт из дохлых креветок и медуз, — их леса больше нет.

Сверкнула молния. Над головой прогремел гром, штормовой порыв ветра обрушил на плот стену воды, перевернув его и разбив пополам. Некоторых чешуйчатых смыло волной, их обмякшие тельца присоединились к гниющим медузам и креветкам. Но большинство сумело вскарабкаться обратно на половинки расколовшегося плота. Под шум заливавшего бухту дождя и вой ветра течения расходились: одно направлялось на восток, другое — на запад. Два плотика вместе со своим чешуйчатым грузом поплыли в противоположные стороны.

Через несколько дней шторм стих, и плотики прибило к разным берегам. Две группы зверюшек устремились к своим новым домам, где столкнулись с разными проблемами — разной средой обитания, разным климатом, разными хищниками. За много поколений обе группы успешно приспособились к своей новой среде, и в конце концов каждая стала новым видом. Оба вида затем дали начало другим видам, и возникли две основные родословные линии. У одной из них развились два отверстия за глазами напоподобие окошек, чтобы дать место более массивным и мощным челюстным мышцам. У другой — одно увеличенное отверстие.

Первой группой, с двумя отверстиями в черепе, были диапсиды. Они станут предками ящериц, змей, крокодилов, динозавров,

птиц и черепах (у которых отверстия зарастут). Второй группой, с одним отверстием, были синапсиды. Они дадут ошеломляющее разнообразие видов, в том числе — через 100 с лишним миллионов лет — млекопитающих.

Это вымышленная история, и, вероятно, последовательность событий не была в точности такой. Правда в том, что около 325 млн лет назад — в тот период истории Земли, который называется пенсильванским (он же верхний каменноугольный), — существовала предковая популяция мелких чешуйчатых животных, обитавших в пышных заболоченных лесах, часто затапливаемых при подъеме уровня моря. Они разделились, и одна ветвь родословного дерева привела к рептилиям, другая — к млекопитающим.

Откуда нам это известно? Палеонтологи — специалисты по древней жизни вроде меня — располагают двумя ключевыми видами свидетельств. Эти свидетельства я буду привлекать на протяжении всей книги, рассказывая историю эволюции млекопитающих.

Во-первых, у нас есть ископаемые остатки и окружающая их порода. Окаменелости — прямое подтверждение существования видов, которые когда-то были живыми; это подсказки, которые палеонтологи ищут по всему миру, нередко терпя зной, холод, сырость, дождь, безденежье, комаров, войны и другие трудности. Многие из нас чувствуют себя детективами, расследующими события отдаленных времен, и в этом смысле окаменелости аналогичны волоскам и отпечаткам пальцев, оставшимся на месте преступления. Они сообщают нам, кто, где и когда обитал, а порой ископаемые остатки могут поведать о доисторических драмах — о хищниках, терзающих добычу, о жертвах наводнений, об уцелевших после страшных вымираний. Наиболее известны ископаемые остатки тел — подлинные части когда-либо живших организмов: кости, зубы, раковины, листья. Бывают также следы жизнедеятельности ископаемых организмов — свидетельства их поведения или то, что

они оставляют после себя: отпечатки лап, норки, яйца, следы зубов или копролиты (окаменелый помет).

Окаменелости не валяются на улице или в земле у нас на огороде — они заключены внутри пород, таких как песчаники и сланцы. Разные породы образуются в различных условиях, и некоторые можно датировать химическими методами: подсчитывается соотношение материнского и дочернего изотопов, а затем на основании известных скоростей радиоактивного распада элементов, полученных в лаборатории, вычисляется возраст породы. Все это обеспечивает важный контекст для понимания того, когда и в какой среде обитали ископаемые существа.

Второй тип свидетельств окружает нас повсюду, и, чтобы найти их, не нужно ни особого искусства, ни везения. Это ДНК, которую мы и все остальные организмы несем внутри своих клеток. ДНК — инструкция, которая делает нас теми, кто мы есть; генетический код, отвечающий за то, как мы выглядим, какова наша физиология, как мы развиваемся и как производим на свет будущие поколения. Вместе с тем ДНК — это архив; в миллиардах пар нуклеотидов, составляющих наш геном, записана эволюционная история. По мере того как со временем меняются виды, меняется и их ДНК. Гены мутируют, перемещаются, включаются и выключаются. Участки ДНК дублируются или выпадают. Вставляются новые фрагменты. Соответственно, когда общий предок разделяется на два вида, их ДНК постепенно накапливают все больше различий, поскольку каждый вид идет своим путем и приспосабливается к собственным меняющимся условиям. А значит, можно взять последовательности ДНК современных видов, сопоставить их и составить родословное древо, объединяя в группы виды с наиболее сходными ДНК. Есть еще один изящный фокус. Можно взять любые два вида, подсчитать количество различий в ДНК, а затем, имея представление о скорости изменений ДНК в лабораторных экспериментах, вычислить, когда эти виды отделились друг от друга.

Сочиняя свой рассказ о болоте, пострадавшем от наводнения, я использовал оба типа свидетельств. Исследования ДНК

указывают, что линии рептилий и млекопитающих разделились около 325 млн лет назад. Ископаемые остатки и породы говорят нам о том, каким был этот мир — ландшафт, совсем непохожий на современный.

Карта Земли пенсильванского периода почти неузнаваема. На ней было всего два крупных материка — Гондвана с центром на Южном полюсе и охватывавшая экватор Лавразия, с востока обрамленная грядой островов. На протяжении многих миллионов лет Гондвана медленно, со скоростью, сравнимой, пожалуй, со скоростью роста наших ногтей, дрейфовала на север, пока не столкнулась с Лавразией. Так появилась Пангея, суперконтинент, на котором будут протекать ранние стадии эволюции динозавров и млекопитающих. При столкновении две литосферные плиты смялись и образовали протяженную гряду гор параллельно экватору. По масштабам она была сравнима с современными Гималаями. Нынешние скромные Аппалачи — остаток этой некогда величественной горной цепи.

Тропические и субтропические регионы по обе стороны экваториальной горной гряды изобиловали жизнью. Это были каменноугольные болота, названные так потому, что основная доля каменного угля, обеспечившего промышленную революцию — особенно добывавшегося в Европе, а также на востоке и на Среднем Западе США, — образовалась именно в этих болотах. Этот уголь состоит из отмерших, захороненных и спрессованных остатков гигантских быстрорастущих лепидодендронов и каламитов. Они ничуть не походили на пальмы, магнолии и дубы, которые ныне так часто встречаются в подобных буйных лесах. Более того, эти древние деревья не цвели, не давали плодов и орехов. Они были близкими родственниками плаунов и хвощей, теперь изредка попадающихся в подлеске, — печальное напоминание об их былой славе. Пенсильванские деревья — вместе с гигантскими стрекозами, жужжавшими вокруг их ветвей, и многоножками, шуршавшими у подножия их стволов, — росли так быстро за счет того, что в воздухе тогда было намного больше кислорода, примерно на 70% больше, чем в наши дни.

Деревья образовали обширные дождевые леса, которые прижимались к берегам мелководных морей, омывающих растущий суперконтинент, и множества впадавших в них рек, притоков, дельт и лиманов. Сверху эти болота, вероятно, выглядели как пойма Миссисипи в современной Луизиане: густой покров из сплетающихся друг с другом деревьев и растений поменьше — одни торчат на островах ила среди запутанной сети ручьев, другие тянутся ползучими корнями к воде, и повсюду карабкаются, прыгают и летают всевозможные создания. Но ни птиц, ни комаров, ни бобров, ни выдр, ни других покрытых мехом млекопитающих. Все они появятся намного позже, совсем в другом мире, хотя их предки действительно обитали в этих каменноугольных болотах.

Почему столько деревьев полегло и обернулось в уголь? Потому что болота постоянно затапливало. Уровень моря поднимался и падал в пульсирующем ритме. Пенсильванский мир был ледниковым, причем это было предпоследнее крупное оледенение (о последнем, когда царили мамонты и саблезубые тигры, мы расскажем позже). Замерзла не вся планета; разумеется, каменноугольные болота не замерзли. Но Южный полюс Гондваны и юг Пангеи покрывала огромная шапка ледников. Самим своим существованием она была обязана как раз каменноугольным болотам: растущие в таком количестве гигантские деревья поглощали из атмосферы углекислый газ, и с уменьшением количества этого парникового газа, изолирующего планету, температура резко упала. На протяжении десятков миллионов лет ледяная шапка то увеличивалась, то сокращалась, как бы управляя уровнем Мирового океана. Лед таял, моря наступали, заливая болота, деревья гибли и оказывались погребенными. Затем ледник снова рос, оттягивая воду из океана, уровень моря падал, и освобождалось место для распространения болот. Так и шло — туда-сюда. Мы знаем это благодаря тому, что пенсильванские отложения часто образуют полосчатые последовательности — так называемые циклотемы. Это повторяющиеся ряды тонких слоев, откладывавшихся то на суше, то в воде, с промежуточными включениями каменного угля.

Окаменелостей этого периода очень много, особенно в Северном Иллинойсе, где я вырос. Они залегают в циклотемах выше и ниже угольных слоев. Лучшие из них попадаются на берегах Мазон-Крика, тихого притока реки Иллинойс, и в карьерах к востоку. В пенсильванский период это было пограничье между морем и болотом, где обитателей дождевых лесов смывало в воду, они опускались на дно и оказывались замурованными в саркофагах из железняка — овальных, сплюснутых конкрециях цвета ржавчины, которые можно найти на дне ручья или в отвале карьера. Подростком я охотился за этими конкрециями у маленького городка Уилмингтона на 66-м шоссе, где росла моя мама. Я копался в отвалах давно заброшенных карьеров, которые больше века назад привлекли моих итальянских прадеда и прабабку обещанием новой жизни на Среднем Западе. Сложив конкреции в ведро, я относил их домой, выставлял во двор на суровые зимние холода Большого Чикаго, чтобы они то замерзали, то оттаивали при колебаниях температуры. Заметив, что конкреция начала трескаться, я довершал дело молотком.

Если мне везло, конкреция разламывалась, открывая сокровище: окаменелость на одной половине, ее отпечаток на другой. Всякий раз это был мистический опыт — знать, что ты первый, кто видит это создание — которое некогда было живым! — умершее более 300 млн лет назад. Во многих расколотых конкрециях оказывались растения: листья папоротника, кусочки коры каламитов, обломки корней лепидодендронов. Особенно мне нравились медузы, которых ветераны охоты за окаменелостями в Мазон-Крике пренебрежительно называли «лепешками», — и я всегда радовался, увидев креветку или червя.

Больше всего мне хотелось — но так и не повезло — отыскать тетрапода, наземное животное, обладающее скелетом. Из книг, которые я жадно глотал после школы и в тихие послеобеденные часы в выходные, я знал, что тетраподы произошли от рыб и выползли на сушу 390 млн лет назад, еще до пенсильванского периода. Эти первые четвероногие были амфибиями, и им все еще приходилось возвращаться в воду, чтобы отложить яйца. В Мазон-Крике даже