

Инге, Володе и Маше — моей любимой семье



Миллиарды лет вокруг Солнца вращается Земля. Примерно четыре миллиарда лет на ней копошится жизнь. Мы — лишь завершающий этап долгой и сложной истории, состоящей из мириадом странных созданий, изобретавших причудливые способы передать своё наследство дальше. Процесс этот долог и непрерывен. Но много раз планета сотрясалась катаклизмами. Метеориты и вулканы, оледенения и потопа, само развитие жизни регулярно приводили к массовым вымираниям и вслед за ними — всплескам разнообразия. Благодаря этому геологи и палеонтологи могут разделить всю историю на отрезки. О первом из них — докембрии — мы знаем очень мало. Из мрака вселенской ночи выплыла планета, в сумраке первобытного океана шли странные химические реакции. Во тьме веков теряются важнейшие тайны бытия — зарождение жизни как таковой, появление ДНК, многоклеточности и полов. Это — ночь и рассвет планеты.

Второй из них — палеозой — освещён гораздо полнее. Встающая заря полноценной и понятной нам жизни представлена уже во всех своих ярких красках. За шесть периодов возникли все столпы нашей действительности, все главные группы организмов, все ключевые экосистемы.

Блистательный палеозой закончился крахом. Остались ещё двести пятьдесят миллионов лет, полдень

планеты — мезозой и наше время — кайнозой, в которые природа доводила полученное до логического — и даже разумного — конца.

Конца ли? Да уж, стоит разобраться в прошлом, чтобы настоящее не стало концом...

Содержание

- 6 *Введение*
- 12 *Палеонтология*
- Часть I. ДОКЕМБРИЙ: ночь, рассвет
- 43 ГАДЕЙ, или КАТАРХЕЙ, Появление жизни
- 54 АРХЕЙ, Заря жизни
- 62 ПРОТЕРОЗОЙ, Половина истории жизни
- 84 Криогений, Земля-снежок
- 88 Эдиакарий, Время чудес
- Часть II. ПАЛЕОЗОЙ: утро
- 105 КЕМБРИЙ, Планета-печка и Великая Революция
- 145 А где же люди? Первые хордовые
- 171 ОРДОВИК, Мир наоборот
- 181 А где же люди? Первые рыбообразные
- 194 СИЛУР, Весна палеозоя и подготовка к суше
- 201 А где же люди? Первые рыбы
- 222 ДЕВОН, Лето палеозоя, время рыб и Великий Десант
- 259 А где же люди? Первые амфибии
- 278 КАРБОН, Осень палеозоя, время амфибий
- 314 А где же люди? Первые рептилии
- 327 ПЕРМЬ, Зима палеозоя, взлёт и падение звероящеров
- 354 А где же люди? Первые звероящеры
- 384 *Библиография*

Введение

Кажется, что в вихре тысячелетий кружатся в безумном хороводе причудливые чудища, рвут друг друга на части, хаотично сменяют одно другого, пропадают и вновь возникают из ниоткуда. Но нет! Не так работает эволюция!

Чудищ, конечно, хватает. И они действительно иногда друг друга рвут, но их коловращение отнюдь не беспорядочно. Во всём есть определённая логика, и её постижение — суть палеонтологии.

Вообще, изложение прошлого в популярных книгах обычно строится тремя способами. Первый — описание истории палеонтологии, путешествия и приключения учёных, их поиски как полевые, так и интеллектуальные, споры и даже сражения, причём порой вполне буквальные. История науки поучительна и, бывает, мотивирует новых апологетов знания на продолжение подвигов. Идеальные примеры таких книг — «Жизнь охотника за ископаемыми» Ч. Штернберга (1936 г.), «На поиски динозавров в Гоби» А.К. Рождественского (1969 г.), «Тайны пылающих холмов» В.Г. Очева (1976 г.) и «Записки палеонтолога» Н.К. Верещагина (1981 г.). Конечно, у такого стиля есть и недостатки: кого выкрошил молотком из камня автор, про того и узнает читатель; цельную картину эволюции сложить из таких впечатлений невозможно.

Второй способ — описание ископаемых существ. Без фактов жить трудно, без них невозможно строить концепции и теории. Лучшие образцы — книги Й. Аугусты и З. Буриана «По путям развития жизни» (1966 г.), З.В. Шпинара и З. Буриана «История жизни на Земле»

(1977 г.), Ю.А. Орлова «В мире древних животных» (1989 г.), а также М.Ф. Ивахненко и В.А. Корабельникова «Живое прошлое Земли» (1987 г.). Беда лишь в том, что зачастую книги, построенные по такому принципу, превращаются в занудные каталоги бесконечных и однотипных «завров».

Третий подход — изложение идей о том, почему шла эволюция, что её двигало, как влияли на живых существ астрономические и геологические события, как сами эти существа взаимодействовали между собой. Строго говоря, это — самая суть палеонтологии. Практически образцовые примеры — уникальные книги К.Ю. Еськова «Удивительная палеонтология» (2007 г.) и А.Ю. Журавлёва «Сотворение Земли» (2019 г.). Но и этот подход без богатого фактажа рискует скатиться в бесплодное теоретизирование и прикольные, но не слишком осмысленные «размышлялки».

Одна из великих проблем популяризации палеонтологии — прочный стереотип, что это «прикольные динозаврики для детишек». На лекции по палеонтологии, даже если они заявлены как довольно научные, родители гарантированно приводят трёх-пятилетних малышей. В 99% случаях новейшие книги по палеонтологии — действительно книжки с картинками для дошкольников и школьников. Стандартный их вид — большие яркие иллюстрации (часто совершенно недостоверные) и минимум подписей (чаще всего довольно унылых и тоже не слишком отвечающих современному уровню науки). С одной стороны, понятно, что внешний вид ископаемых существ действительно часто впечатляет, а без картинок тяжело представить их. С другой же, всё изобразить невозможно, а в наш век интернета с минимальными усилиями легко найти изображение почти любой древней твари. Скучное же перечисление «жил там —

тогда — метров в длину» должно быть лишь скелетом повествования, тогда как кровь и плоть книги должны бы составлять объяснения причин и закономерностей происходившего и влияния прошлого на современность.

Можно ли совместить плюсы разных подходов и постараться избежать минусов? Что ж, попытаемся это сделать. Конечно, желающего приобщиться к чудесам палеонтологии ждёт немало испытаний. Одно из них — мудрёные и бесчисленные латинские названия. Без них никак не обойтись. Русских названий по понятным причинам для подавляющего большинства древних существ нет; иногда в детских книгах латынь заменяют русской транскрипцией, но это — самый ужасный вариант, потому что заинтересовавшийся читатель потом не сможет найти подробностей и развития истории в других источниках. Впрочем, в нашей книге транскрипция будет иногда применяться для меньшей громоздкости и избежания повторений, но с обязательным озвучиванием нормального латинского имени, хотя бы и в другом разделе текста. Зато названия бывают поучительны, интересны и даже забавны. Лучше всего расслабиться, не пытаться запомнить все имена — их миллионы, всё равно не получится — и воспринимать латынь как музыку сфер; тогда постижение палеонтологии становится гораздо приятнее. В случаях, когда известно много видов какого-то рода, в нашей книге приводятся только родовые названия; если вид только один или конкретный вид чем-то особенно выдаётся, приводится и видовое наименование.

Между прочим, систематика многих и многих групп крайне запутана и спорна, так что, во избежание лишних споров, в большинстве случаев в книге не указывается ранг систематических групп — всё равно найдётся противоречащая точка зрения.

Изобилие латыни позволяет бороться с важнейшим стереотипом, огромной бедой современного бытового мышления. Часто в книгах по палеонтологии в стремлении к упрощению всё богатство древних форм сводится к нескольким знаковым существам, дескать, «в палеозое жили трилобиты, в мезозое — динозавры, а кайнозой — время млекопитающих», поминается парочка переходных видов и парочка «живых ископаемых», причём примеры из книги в книгу приводятся одни и те же. У многих людей после чтения подобных книг складывается устойчивое впечатление, что «ничего-то и не известно, пару огрызков нашли — и насочиняли, вся эта наука — полная ерунда», за чем обычно следуют мутные рассуждения про творцов, инопланетян и прочий бред. В реальности наука располагает сведениями о сотнях тысяч древних видов! Уж чего-чего, а недостатка в данных у палеонтологов нет, только успевай изучать. Хоть немного отразить это великолепие, чтоб в глазах зарябило и в ушах зашумело, — одна из главных задач нашей книги. Для облегчения жизни читателя великие предки ключевых групп живых организмов так и названы «великими предками», а наши (наши-то нам интереснее всего!) даже «Великими Предками». Особо упорные могут попробовать их посчитать. Тут мы плавно переходим к следующей сложности — обилию материала. Любитель прошлого должен быть готов помнить великое множество фактов и уметь ими интеллектуально жонглировать. Между прочим, это проблема и для автора: невозможно быть специалистом во всём. Именно поэтому многие крутые палеонтологи отказываются писать обобщающие труды. Специалист по брахиоподам может ничего не знать о звероящерях, палеоботаник мало смыслит в рыбах, знаток грызунов не отличит конфуциосорниса от энанциор-

ниса. А куда деваться! Специализация — не повод не писать обобщающих книг. Я — автор труда, который вы держите в руках — антрополог, то есть специалист по человеку. Но я же и биолог, то есть общая логика исследования в других биологических специальностях мне известна. И всегда надо помнить, что планета у нас не такая уж большая, биосфера на ней одна, взаимосвязи и взаимовлияния не случайны. Прошлое человека сложилось из нужд и сложностей наших предков, живших от докембрия до наших дней. На наше появление и особенности повлияли условия на первоземле и дрейф континентов, кометы и астероиды, солнечная активность и геологические процессы, конструкция раковины первых моллюсков и специфика корней примитивных растений, тип размножения подёнок и злоба хищных динозавров, симбионты в кишечнике термитов и красота цветов, несовершенство лап креодонтов и совершенство кошек... Всё это и многое другое — наше прошлое, без этого человек или вообще не появился бы, или был бы совсем иным. Так кому же, как не антропологу, писать обзор живого прошлого Земли?!

Прежде чем приступить к истории жизни, хотелось бы выразить глубочайшую признательность и высказать огромное спасибо всем, кто способствовал улучшению данной книги. Мелине Ананян координировала работу над книгой с самой идеи до выхода в свет. Александр Борисович Соколов взял на себя тяжкий труд поиска редакторов и уговорил их на подвиг быстрого прочтения и комментирования немаленького текста. Павел Владимирович Селиванов высказал ценнейшие замечания по части датирования, геологии и палеогеографии; благодаря ему эта сторона книги стала чуточку правдивее. Павел Петрович Скучас выполнил едва ли не самую трудную задачу — проверил

и разобрал почти всю зоологию, внёс важные правки и безжалостно раскритиковал многие мои пассажи. Сергей Владимирович Наугольных просмотрел ботаническую часть. Шурупова Яна Андреевна проконтролировала беспозвоночную часть книги. Михаил Сергеевич Гельфанд внимательно прочёл весь текст и сделал много концептуальных замечаний. От всей души благодарю всех научных редакторов за их усилия и потраченное время! И конечно, заранее извиняюсь перед научными редакторами, что, идя на поводу популярной направленности книги, я учёл не все их желания, так что, если Уважаемый Читатель найдёт ещё какие-то упущения, вся вина лежит исключительно на авторе.

Отдельную благодарность выражаю редакторам Марии Шатулиной и Екатерине Семёновой, любезно взявшим на себя нелёгкую задачу внести мои правки в итоговый текст, без них я бы наверняка не уложился в сроки, а также Марише Яковлевой, чья энергия немало способствовала ускорению всего процесса.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Для начала стоит определиться с понятиями. Как уже говорилось, многим представляется, что палеонтология — «наука о динозавриках». Но нет.

| *Палеонтология — наука об органическом мире прошлого и условиях его существования.*

Палеонтология — наука об органическом мире прошлого и условиях его существования. В этом кратком определении важны обе составляющие. Во-первых, палеонтология изучает все жившие раньше организмы, а не только животных. Например, изучением царства животных занимается палеозоология, которая сама делится на много частей: насекомых изучает палеоэнтомология, рыб — палеоихтиология и так далее. Царство растений — вотчина палеоботаники, а для водорослей внутри неё предусмотрена палеоальгология. Не менее существенна и вторая часть определения палеонтологии: изучение условий существования древних живых существ — принципиальный раздел этой науки. **«Отчего и почему» бывают гораздо интереснее, чем «что и когда».**

Понятно, что в помощь палеонтологии и неразрывно с ней существуют смежные дисциплины, например, огромный комплекс методов датирования, палеоклиматология и палеогеография, а также прочие. Огромную важность для палеонтологии имеет геология в самом широком смысле этого слова. Профессиональному палеонтологу не мешает знать химию. Хорошо бы ещё уметь работать руками — как в поле геологическим молотком и кайлом, так и в лаборатории хитрыми растворами, препаровальной иглой и бинокляром, а нынче и более

технологичными инструментами — электронным микроскопом, томографом, хромато-масс-спектрометром и секвенатором.

Собственно, труд палеонтолога состоит из трёх основных стадий.

Поиски и раскопки. Для начала надо найти место, где сохранились ископаемые остатки. Иногда это бывает итогом счастливой случайности: при работах в карьере или шахте, рытье котлована или распашке земли, обрушении склонов или размывании оврагов на поверхность всплывают слои с окаменелостями. Если нашедший их достаточно грамотен, он сообщает о находке в институты и музеи, откуда специалисты спешат к месту, пока уникальные артефакты не уничтожены силами природы или усилиями людей. Но и сами палеонтологи предпринимают активные усилия для поисков: каждую весну и осень, когда земля свободна и от снега, и от травы, поисковики ползают по балкам и каменным стенам, пляжам и пустыням, тщательно осматривая все потенциально богатые места. Ясно, что не всегда этот энтузиазм понятен местным жителям. Каждому палеонтологу (кстати, и археологу) до боли знакомы фразы «что, золото-то уже нашли?» и «что, оружие ищите?» Переубедить вопрошающих иногда невозможно. Не может же взрослый человек всерьёз искать окаменевшие кораллы и кости?..

Но современные палеонтологи идут дальше. Геологи в XIX и особенно XX веке отлично поработали: практически для всех территорий давно составлены подробные геологические карты с указанием выходящих на поверхность пород, их возраста и особенностей формирования.

Так что палеонтолог может фактически на заказ искать то, что его в данный момент интересует. Уже клас-

сический пример — поиски переходной фазы между рыбами и амфибиями: исследователи посмотрели по геологической карте, где залегают наиболее богатые выходы девонских мелководных и пресноводных отложений, поехали туда и спустя пару сезонов нашли-таки скелет тиктаалика.

Сами раскопки могут выглядеть очень по-разному. Въевшийся стереотип о помавании кисточкой — на 99% миф. Даже само слово «раскопки» не слишком отражает реальность. Порой раскопки — это промывка песка из какого-нибудь ручья ситом по методике золотоискателей прошлого; так, например, в среднерусских речках отлично находятся зубы мезозойских акул. Иногда это могут быть поверхностные сборы, если камни сами крошатся и их можно даже не особенно колоть молотком. Иногда, напротив, приходится изрядно попотеть и помахать киркой или задействовать экскаваторы и бульдозеры. Один большой скелет динозавра или слона учёные могут расчищать много лет подряд, особенно в высоких широтах, где полевой сезон короток. **В приполярных областях Сибири, Аляски, Канады и в Антарктиде сезон совсем махонький, туда трудно добраться, а порой ещё труднее оттуда выбраться. Тамошние раскопки — суровый экстрим.**

Бывают, конечно, и райские условия. Например, над уникальным местонахождением меловых птиц в Чаояне китайцы построили огромный купол-павильон, да ещё в виде скелета, так что учёные могут спокойно и комфортно работать там круглый год. Встречаются и совсем странные способы добычи ископаемых. Например, в Бирме местные жители вымывают бесконечное число мелового янтаря, который содержит уникальнейшие включения — от растений, пауков и насекомых до ящериц, энанциорнисов и частей динозавров.

Исследователи сами не ищут янтарь, а покупают его на местных рынках; что ни год, выходит десяток сенсационных статей по материалам из бирманского янтаря. На юге США в пустынях роль бирманских крестьян выполняют муравьи: отчего-то им очень нравятся зубы мезозойских млекопитающих, которые они тащат в муравейники. Палеонтологи давно прочухали эту особенность трудолюбивых насекомых и нагло разоряют их жилища, добывая сразу готовую коллекцию (и учёных можно понять — попробуйте-ка на пятидесятиградусной жаре поползть по каменистой пустыне в поисках зубов, которые глазом-то трудно различить). В некоторый момент пришлось даже вводить ограничение на число раскапываемых муравейников, чтобы алчные исследователи не извели бедняг мурашек под корень.

Реставрация и препаровка. Принесённые в лабораторию образцы обычно ещё надо долго чистить, этим занимаются специалисты-препараторы. Между той трухой, что найдена, и той красотой, что предстаёт в витринах музеев, на страницах статей и книг — огромная дистанция. Препарирование — отдельный вид искусства, для него нужен талант, невероятное терпение, надёжные руки и много знаний. Крутые препараторы уникальны и идут нарасхват. Иногда очистка сложного образца занимает не то что год, а годы. Бывает, что вмещающая порода прочнее самой окаменелости, тогда приходится задействовать не только специальные препаровальные машинки, но и кислоты и прочие химикаты. Иногда образец даже намеренно разрушают, например пилят и зашлифовывают, чтобы получить ценную информацию. Классикой стали работы по кровеносной и нервной системам панцирных рыб, когда их черепа шлифовались с маленьким интервалом, каждый шлиф подробнее зарисовывался, а в итоге получалась стопка рисунков —

трёхмерная модель черепа со всеми мельчайшими каналами. Нынче, напротив, проще бывает вообще не доставать образец из камня, а просветить его томографом; полученная информация может оказаться богаче, чем при очистке. Понятно, широко используется микрофотографирование. Один из впечатляющих методов — золотое напыление на особо мелкие образцы для повышения контрастности. Золотые зубы силурийских рыб — это не только научно, но и красиво-богато.

Реконструкция, интерпретация, публикация и обсуждение. Главное в работе палеонтолога, конечно, понять, что, собственно, попало в его руки и почему оно когда-то было таким, а не иным. Обычно окаменелость не целая, тогда надо попытаться реконструировать недостающие части; тут исследователя ждут коварные ловушки, примеры которых ещё будут приведены в книге. Важнейшая часть исследования — подробное описание; в скучном варианте на нём всё и заканчивается. Но хорошо бы продвинуться дальше и объяснить, что довело древнее создание до жизни такой, а зачастую и до вымирания. Тут важно, с одной стороны, включить воображение, а с другой, — держать его в узде и разумных рамках. Совсем без интерпретации пропадает смысл науки, но и безграничное фантазирование бессмысленно. Придумать можно что угодно, а доказать — только реальность. Нам надо не придумать, как могло бы быть, а выяснить, как было на самом деле. Конечно, сплошь и рядом встречаются трудные случаи, так что споры учёных не затихают порой годами и десятилетиями.

Чрезвычайно важный момент исследования — публикация результатов, дабы они были доступны как можно большему числу людей. Это — принципиальнейшее условие науки. Именно поэтому не является наукой частное коллекционирование. Бывает, что суперценные

образцы лежат у любителей в шкафах на полочках, но рано или поздно оказываются в помойке и пропадают, так и не будучи описаны. Случается, что и в музейной коллекции окаменелость покоится много лет, пока до неё дойдут руки, ведь число находок на порядок больше, чем число учёных. Но музейная коллекция по крайней мере никуда не денется, к ней прилагается документация, специальные условия гарантируют сохранность, так что будущие исследователи могут поработать с экспонатами, возможно, применив новые методы. Конечно, иногда и любители могут публиковать статьи, но таких грамотных специалистов, не являющихся профессиональными палеонтологами, во всём мире пара человек. Всё же палеонтология — это серьёзная профессия, требующая полной отдачи, времени, специальных навыков и знаний, заниматься ей «в свободное от работы время» как хобби почти нереально.

Мораль, думается, ясна: если волей случая вам в руки попал ценный образец, подавите в себе плюшкинизм, отнесите находку палеонтологам, тогда о ней узнаете не только вы, а и весь мир. Для частного же коллекционирования есть миллионы массовых находок, не представляющих эксклюзивного значения для науки.



В своей работе палеонтологи руководствуются несколькими сравнительно простыми принципами, облегчающими жизнь.

Принцип актуализма. «Настоящее — ключ к познанию прошлого»: признаки современных организмов позволяют реконструировать черты древних существ, то есть это изучение прошлого с помощью настоящего. Например, если мы знаем, что панцирь современных черепах нужен им для защиты, то легко догадаться, что