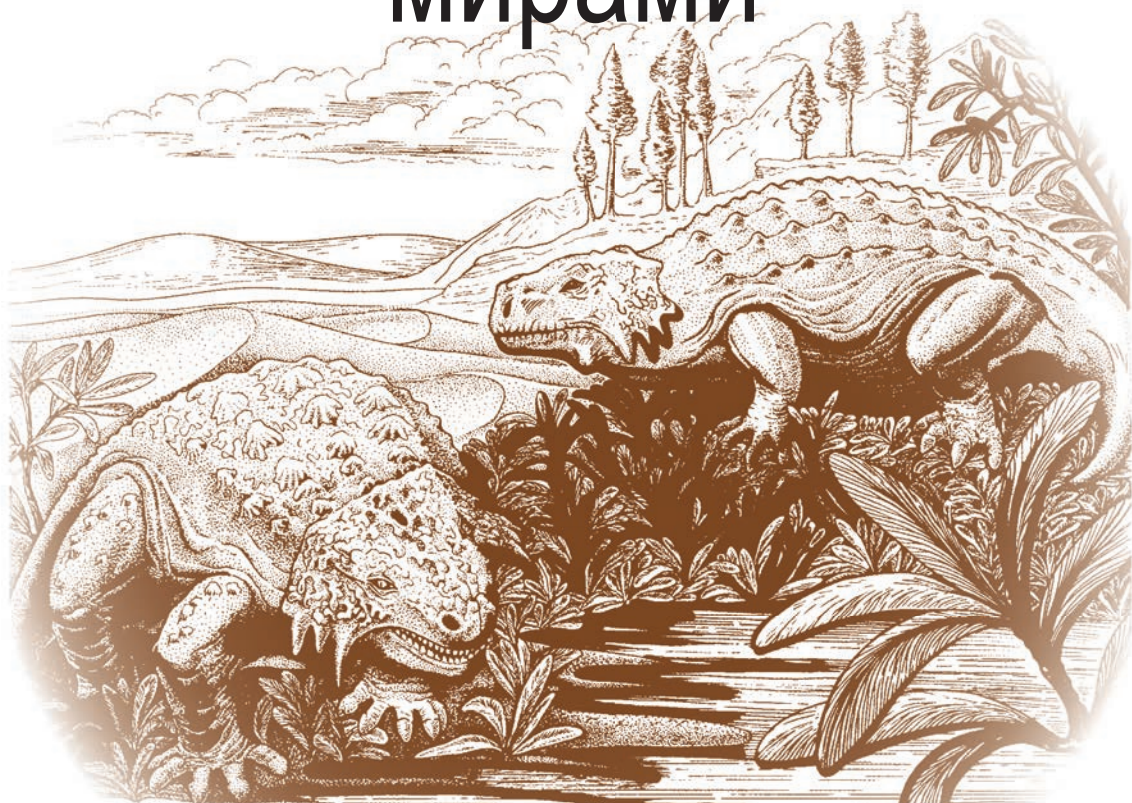




АкадемКласс

*С. В. Наугольных*

# Встречи с доисторическими мирами



МОСКВА НАУКА 2017

УДК 561:562:551.7:57.07  
ББК 28.1  
Н34

*Серия основана в 2017 году*

Иллюстрации автора

ISBN 978-5-02-040034-4

© Наугольных С.В., 2017  
© ФГУП Издательство «Наука»,  
серия «Академкласс» (разработка,  
оформление), 2017  
© Редакционно-издательское  
оформление. ФГУП Издательство  
«Наука», 2017

# Предисловие



**В** основу книги, которую держит в руках читатель, главным образом, положены личные впечатления автора. Однако нельзя было обойтись и без обращения к палеонтологической литературе. Наиболее важные библиографические источники приведены в конце книги. Жанр книги — научно-популярный, но, как принято в научной литературе, в тексте приведены точные сведения о местонахождениях ископаемых животных и растений, а также латинские названия организмов, о которых рассказывает автор.

Многие из очерков, вошедших в это издание, были опубликованы ранее в научно-популярной книге «Встречи с прошлым», вышедшей в свет почти двадцать лет назад очень небольшим тиражом, который давно разошелся по библиотекам и среди любителей палеонтологии и геологии. В новой книге учтены и устранены все недочеты, имевшие место в первом издании, добавлены несколько новых очерков и практически полностью изменен иллюстративный ряд. Таким образом, «Встречи с доисторическими мирами» — это, по существу, новая книга. Автор будет искренне признателен всем, кто поделится своими замечаниями о содержании и оформлении книги, которые помогут в дальнейшей работе.

Ландшафты далеких планет, канувшие в вечность исчезнувшие цивилизации, манящие своими загадками подводные глубины, — к ним устремляется наше воображение в поисках невиданных и удивительных миров.

Но иные миры совсем рядом с нами. Стоит внимательно всмотреться в кусок известняка, найденный рядом с домом, — и вот мы уже на берегу доисторического моря, населенного диковинными и фантастическими существами. Тянущийся по поверхности плиты песчаника отпечаток ажурного листа папоротника, плетущего фрактальные\* узоры перьев и перышек, повторяющих друг друга своими очертаниями, приоткрывает нам потаенный вход под покров каменноугольного леса, утопающего в туманных болотных испарениях. В стебельчатых глазах окаменелого трилобита, свернувшегося в бронированный шар, как будто бы застыл испуг, вызванный приближением гигантского допотопного головоногого моллюска...

В этой книге много рисунков. Однако рисунки эти — не плод фантазии, а, скорее, зарисовки историй, историй, которые рассказала палеонтологам сама наша мать-Земля, записав их на страницах своей каменной летописи. Они помогают нашему воображению совершить путешествие в давние геологические эпохи, опуститься на дно древних морей, пройти под нависающими над землей перистыми листьями палеозойских папоротников, взглянуть своими глазами на доисторические миры.

Добавим несколько слов о структуре нашей книги. Сначала мы в хронологическом порядке рассказываем о том или ином геологическом периоде или эпохе. Затем также в хронологическом порядке представляем иллюстрации. Конечно, с одной стороны, далеко не все организмы, обсуждаемые в тексте, можно показать в иллюстрациях. В то же время не обо всех существах, изображенных на рисунках и фотографиях, мы рассказываем в очерках. Мы сделали это совершенно осознанно, чтобы читатель, заинтересовавшийся палеонтологией, мог самостоятельно отыскать нужные дополнительные сведения в интернете или литературе.

---

\* Объяснение терминов, отмеченных звездочкой, вы найдете в словаре в конце книги.

Кстати, еще раз о литературных источниках. От всей души призываем начинающих любителей палеонтологии и геологии, да и вообще всех, кто интересуется любыми естественно-историческими дисциплинами, не полагаться только на современные цифровые технологии. Книги, особенно те, которые проверены десятилетиями и несколькими поколениями и специалистов-ученых, и краеведов, станут вашими верными друзьями. Начните собирать свою собственную библиотеку палеонтологической и геологической литературы. В чем-то вам поможет список рекомендованной литературы в конце нашей книги, что-то вы найдете сами, какие-то книги посоветуют преподаватели и друзья. Кроме книг, настоятельно советуем вам внимательно просматривать научно-популярные периодические издания, в которых нередко палеонтологические новости появляются гораздо раньше, чем на страницах научных журналов. Копии журнальных публикаций вы можете хранить в специальных папках — файл-холдерах, удобных для того, чтобы при необходимости быстро найти нужную статью. А пока надеемся, что «Встречи с доисторическими мирами» найдут свое место на вашей книжной полке.

## Наука о древней жизни

**Н**аука о древней жизни — звучит довольно странно. Как можно изучать животные и растения, которые исчезли с лица Земли многие десятки и сотни миллионов лет назад? Тем не менее такая наука существует. Это — палеонтология.

Многим из вас наверняка приходилось сталкиваться с окаменелостями — ископаемыми остатками давно вымерших организмов. Окаменелые раковины или отпечатки листьев папоротников можно отыскать в заброшенном карьере, у крутого обрыва реки или в шахтных отвалах. С этими следами древней жизни и имеет дело



Геологическое строение Подмосковья

палеонтолог. По ним он способен определить, какое животное или растение перед ним и в каких условиях оно существовало.

Профессия палеонтолога трудна и опасна, часто полна приключений. Но все неудачи и передрыги, поджидающие ученого в дальних экспедициях, вознаграждаются удивительными открытиями. Сейчас всем известны динозавры и мамонты, а ведь представление о них и о массе других доисторических созданий люди смогли получить лишь после работы многих поколений палеонтологов.

Вместе с тем палеонтология — это не только подсчет скелетных элементов в известковой трубочке ископаемого коралла, прорисовка швов на черепе стегоцефала или построение замысловатых филогенетических древ. Конечно, сухая документация, научные выводы, связь с практическими запросами — ядро не только палеонтологии, но и большинства других естественных наук. Но сейчас все яснее становится другая сторона работы палеонтологов, другое значение исследований ископаемых организмов. Это мировоззренческая сторона дела, философская.

Романтика научного поиска, работа с объектами природы, позволяющими заглянуть в головокружительную бездну колодца времени, возвращает людям утерянное чувство единения со всем жившим и живущим на Земле. Может быть, именно эта скрытая потребность найти свои корни, доказать себе неслучайность появления Человечества на нашей планете, толкает многих людей совершенно разного возраста и профессий к занятиям естествознанием.

Очень хочется надеяться, что эта книга окажется для кого-то маленьким открытием нового мира, расширит кругозор, поможет увидеть то, на что раньше не обращалось внимание, а может быть заставит изменить ближайшие планы и отправиться на поиски встреч с прошлым.

# Геохронологическая шкала

При изучении истории Земли палеонтологам удалось выявить ряд закономерностей в развитии древних фаун и флор. На их основе была создана геохронологическая шкала, или шкала геологического времени, разбившая всю историю планеты на эры и периоды.

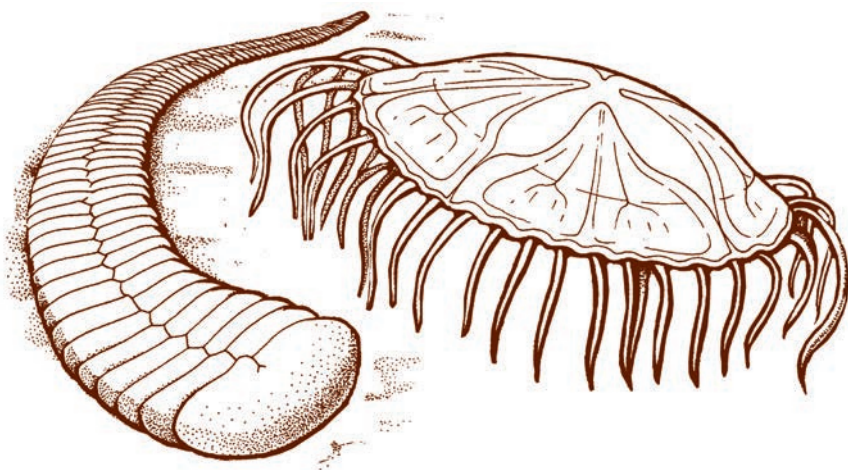
Эон	Эра	Период	Нижняя граница в миллионах лет от настоящего времени
Фанерозой	Кайнозойская	Четвертичный (=Антропоген)	1,81
		Неоген	25
		Палеоген	66
	Мезозойская	Мел	132
		Юра	185
		Триас	235
	Палеозойская	Пермь	280
		Карбон	345
		Девон	400
		Силур	435
		Ордовик	490
		Кембрий	570
Криптозой	Протерозойская	Венд	650
		Рифей	1650
		(общепринятых подразделений нет)	2600
	Архейская		4500

Мы начнем с самой глубокой древности Земли — докембрия (архейская и протерозойская эры) и далее будем двигаться в направлении современности.



# АРХЕЙ и ПРОТЕРОЗОЙ

## Жизнь в докембрии



...Суровый седой Урал. Затерявшаяся в поросших таежными чащами горах геологическая партия.

В русле ручья, который мы пересекли электроразведочным профилем, я нашел среди бесчисленного множества кусков кварца и сланцев несколько образцов конгломерата. Конгломерат – горная порода, образованная гальками, сцементированными песчаником или кварцитом.

С удивлением смотрел я на свидетеля Древнейшей истории Земли. Такой на первый взгляд унылый и заурядный камень, казалось, жил своей собственной жизнью, утопая в далеких докембрийских временах, настолько удаленных от нас, что человеческий разум просто не в силах оценить громаду потока времени, ушедшего с той поры. Вглядываясь в окатанные рифейским морем гальки, я постарался

представить себе Землю того времени, с горечью осознавая, что это почти невозможно.

Кругом простиралась дремучая тайга. Сквозь большие прогалины за лохматыми елями голубела покатая спина Уральского хребта.

Один миллион лет назад здесь все было сковано стужей ледникового периода. Десять миллионов лет назад — неогеновый период, еще теплый и даже жаркий. Сто миллионов лет назад — разгар мезозоя. Урал, окруженный трансгрессирующими морями, возвышается островом среди просторов бореального океана.

Двести пятьдесят миллионов лет назад. Острые пики Уральских гор, не уступающие современным Альпам и Кавказу, еще дышат вулканическим жаром.

И так все дальше и дальше, сквозь десятки и сотни миллионов лет...

Нет ни конца, ни края бесконечной лавине времени, повернувшего вспять, снимающего слой за слоем пласты горных пород, переворачивающего страницу за страницей летопись нашей планеты.

И вот, наконец, протерозойский океан — колыбель всего сущего, арена будущих тектонических потрясений и катаклизмов. В теплых водах под космами фиолетово-красных облаков уже снуют носители жизни. Струятся у дна джунгли водорослей и колышутся в темной воде абажуры цикломедуз. У далекого берега разбиваются о прибрежные скалы волны, выполняющие свою вековую разрушительную работу.

Безжизненная равнина, ограниченная океаном, пустынна. Нагромождения скал, гравийные пляжи — кладбища бесскелетных организмов, выносимых на берег мягким прибоем. Конуса вулканов, коронованные флуоресцирующими жерлами. То угрожающе низкое, то бесконечно далекое небо, мечущее молнии в мертвой атмосфере. Суша еще только просыпается из небытия, готовясь принять на себя первые семена Жизни.

Где-то здесь, на границе моря и суши рифейского времени, и образовался слой конгломерата, маленький, обмытый временем кусочек которого лежал в моей руке.

Чего только не нарисует наше воображение, столкнувшееся с необычным. Так ли все было? Может быть, так, а может совершенно иначе. Хранят в себе тайну своего времени докембрийские сланцы, песчаники, гравелиты и конгломераты, попадавшие нам то в крутом обрыве, то на перекатах таежного ручейка. Манит и притягивает к себе прошлое...

К концу докембрия, «времени скрытой жизни» или, иначе, криптозооя, Жизнь осуществила свой первый значительный скачок. В нижних толщах докембрия органические остатки крайне редки. В большинстве своем это цианобактерии, образывавшие строматолиты и онколиты, слоистые постройки причудливых форм, появившиеся в результате жизнедеятельности этих синезеленых «водорослей»\*, как их когда-то называли. Синезеленые в действительности относятся в настоящее время к особому царству органического мира — цианобионтам. Клетки синезеленых еще не имели ядра, поэтому они являются очень примитивными, безъядерными организмами — прокариотами.

В венде — самом последнем геохронологическом подразделении докембрия (см. геохронологическую шкалу) появилась первая, по-настоящему богатая фауна бесскелетных организмов. Она настолько характерна для этого отрезка времени, что ее так и называют — вендской (или, иногда, эдиакарской, по названию местечка Эдиакара в Австралии, где были найдены первые остатки мягкотелых многоклеточных организмов этого возраста).

Самое широкое распространение в венде получили кишечнополостные — различные медузы, одиночные и колониальные полипы. Некоторые из них, например, медуза эдиакария (*Esiacaria*), были довольно крупными. Эдиакария представляла собой куполообразно выгнутый диск около полуметра диаметром с радиально расположенными сегментами — секторами и как бы усеченной верхушкой. Другими характерными формами вендской фауны являются немиана (*Nemiana*) и сходная с ней белтанелла (*Beltanella*). Колониальные кишечнополостные полипы, очень напоминающие и, по всей видимости, родственные современным «морским перьям», заселяли дно вендского моря. Они

прикреплялись к дну, заякориваясь в грунт расширенным окончанием ножки.

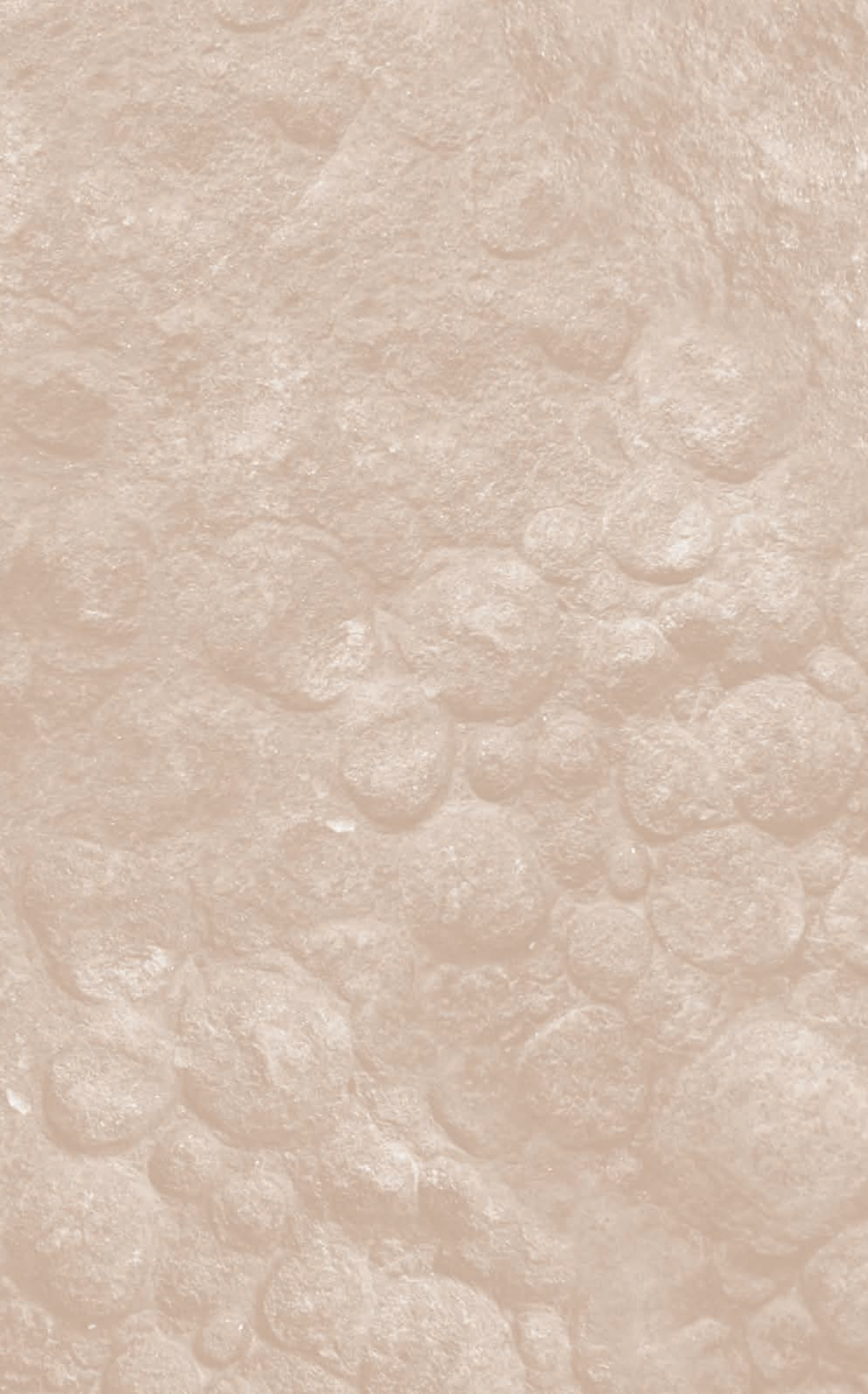
В венде следует искать предков многих, если не всех, современных беспозвоночных организмов. К членистоногим или их предкам, возможно, относилась сприггина (*Spriggina*), возможный родственник предков трилобитов, широко заселивших моря палеозойской Земли. К далеким предкам иглокожих мог принадлежать трибрахидиум. Систематическое положение и роль в эволюции органического мира других вендских организмов пока остается загадочной.

Значение перехода от вендской биоты к кембрийской трудно переоценить. Появление огромного количества разнообразных организмов с твердыми раковинами, панцирями, всем тем, что в палеонтологии принято называть «скелетом», возможно, было связано с резким изменением химизма среды, или же с появлением активных хищников, отсутствовавших в докембрийские времена. Впрочем, нельзя исключать, что эти процессы были взаимодополняющими. Избыток карбоната кальция в морской воде способствовал появлению у древних беспозвоночных твердых частей тела (зубов, шипов и т.п.), которые можно было использовать как орудия нападения. Появление же хищничества как образа жизни усугубило важность приобретения потенциальными жертвами прочных панцирей.



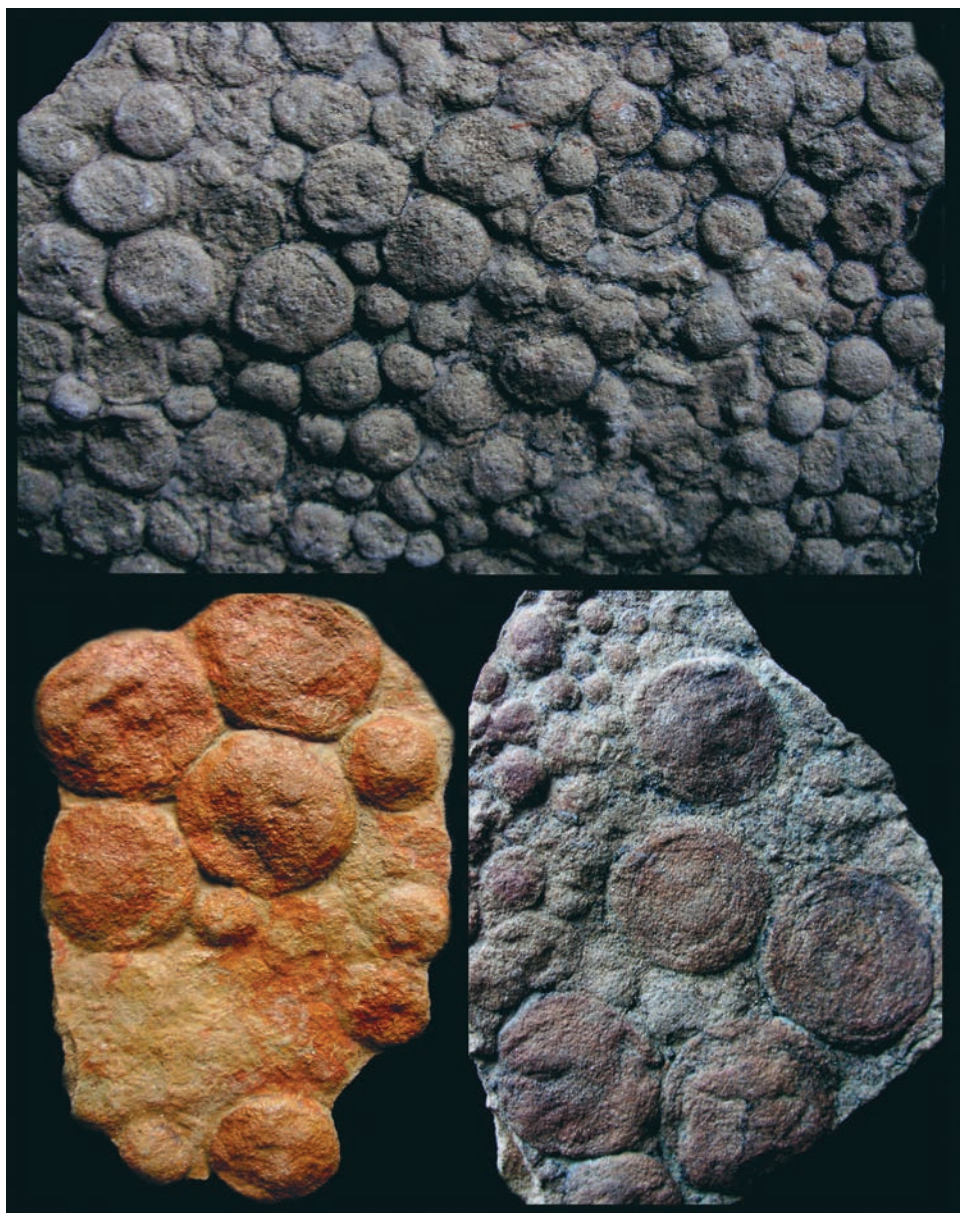
# АРХЕЙ И ПРОТЕРОЗОЙ

*в иллюстрациях*





Поздний протерозой. Подводный ландшафт вендского периода. В толще воды парят сцифомедузы, на заднем плане видны перистые колонии чарний (*Charnia*). На переднем плане – слева на дне лежит трибрахидиум (*Tribrachidium*), в центре – загадочная сприггина (*Spriggina*), справа от нее плоская червеобразная дикинсония (*Dickinsonia*), две парванкоринны (*Parvancorina*) и многочисленные кишечнорастные полипы – немианы (*Nemiana*)



Ископаемые остатки немиан (*Nemiana simplex* Paliĭ) в виде массовых скоплений встречаются в вендских отложениях многих регионов мира, в частности — на Зимнем берегу Белого моря в Архангельской области. О том, как жили немианы и к какой именно группе организмов они относятся, ученые продолжают спорить. Сейчас принято считать, что немианы относятся к кишечноротовым. Скорее всего, немианы образовывали плотные поселения на морском дне, состоявшие из организмов разного возраста и, соответственно, размера.

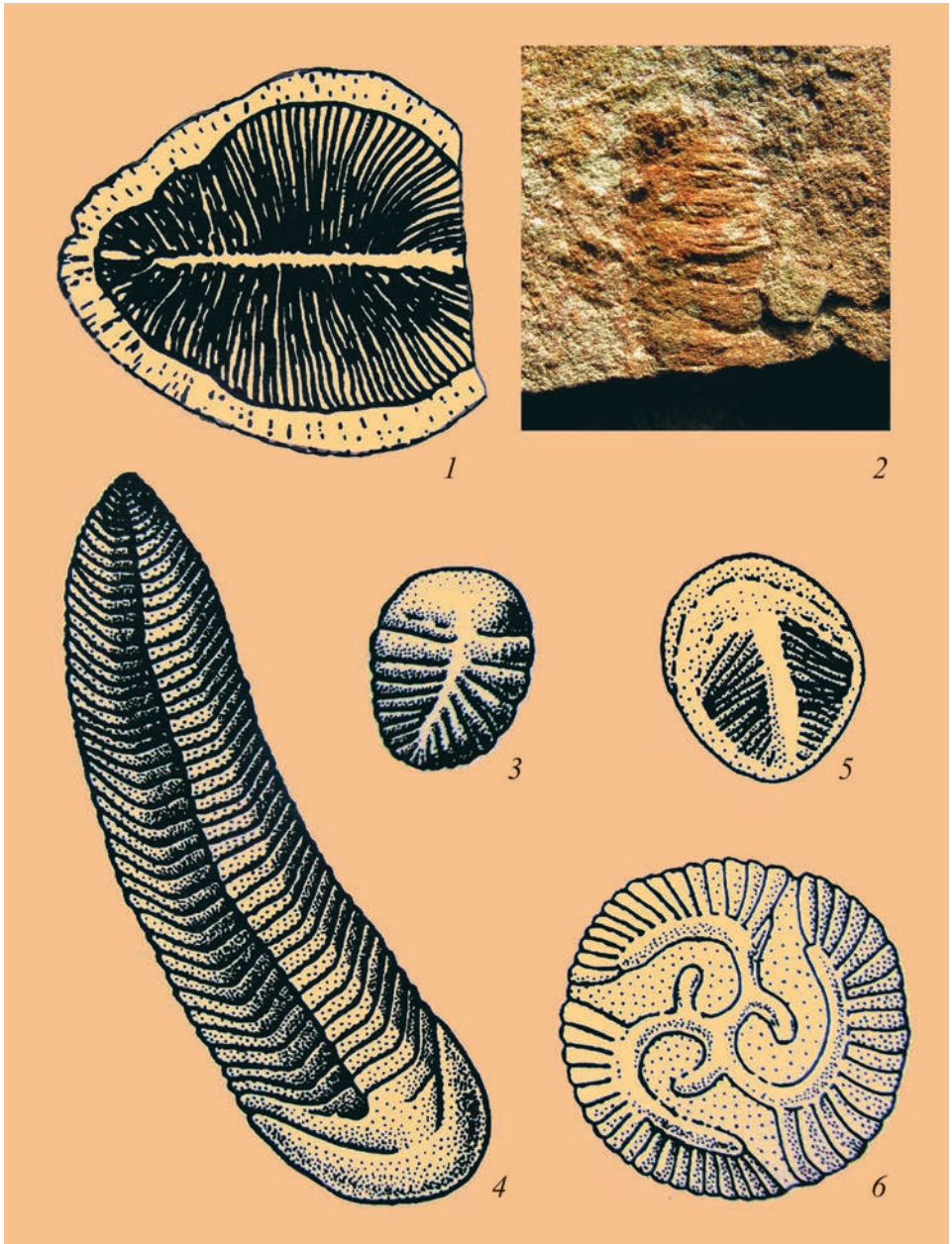
На photographиях изображены образцы с остатками немиан, происходящие из вендских отложений могилевской свиты, обнажающихся в бассейне реки Днестр ниже плотины Новодестровской ГЭС на Украине. Средний диаметр полипов на верхнем образце — 7 мм; диаметр наиболее крупных полипов на нижних образцах — 3 см





Многочелочные организмы венда (по: Seilacher, 1989; с изменениями и дополнениями).

1 – вендия (*Vendia*); 2 – альбумарес (*Albumares*); 3 – ругоконитес (*Rugoconites*); 4 – чарния (*Charnia*); 5 – филлозоон (*Phyllozoon*); 6 – птеридиниум (*Pteridinium*); 7 – оватоскутум (*Ovatoscutum*); 8 – схема строения отдельных сегментов вендского организма (так называемое «стеганное одеяло»); 9 – глесснерия (*Glaessneria*); 10, 12 – веретенновидные формы, возможно, родственными петалонамам (*Petalonamae*); 11 – рангея (*Rangea*)

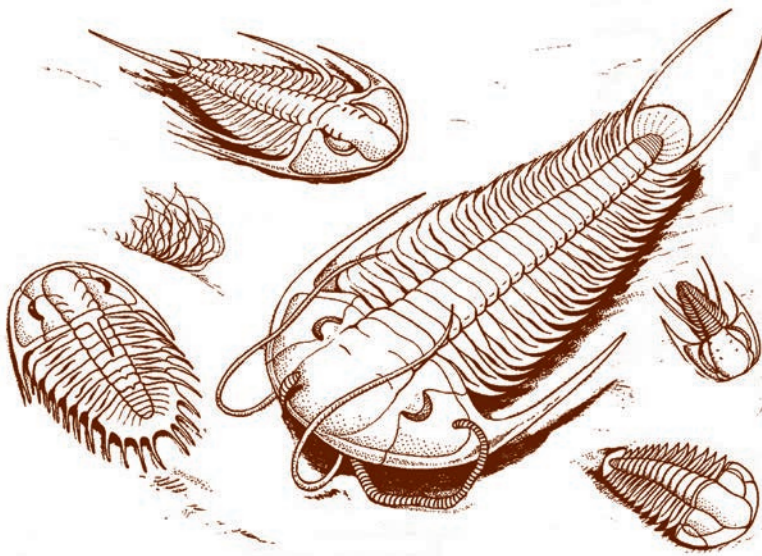


Многоклеточные организмы венда (по: Seilacher, 1989; с изменениями и дополнениями).

1 – дикинсония (*Dickinsonia*); 2 – саарина (*Saarina*), органическая трубка с поперечной сегментацией, ширина – 5 мм, лев. берег р. Онеги, ниже с. Ярнема, Архангельская область (сходные формы изображены в: Соколов, 1997, с. 126–127, табл. XIV); 3 – вендомия (*Vendomya*); 4 – сприггина (*Spriggina*); 5 – парванкорина (*Parvancorina*); 6 – трибрахидиум (*Tribrachidium*)

# ПАЛЕОЗОЙ

## Эра древней жизни



### Кембрий – жизнь в начале палеозойской эры

**Е**ще более бурный всплеск Жизни произошел в начале кембрийского периода. До этого, в конце протерозойской эры, на Земле существовали лишь бесскелетные организмы, сначала примитивные одноклеточные, а затем и более высокоорганизованные – различные медузоиды, полипы и уж совсем непонятные существа, которых трудно сравнивать с тем, что окружает нас сегодня или известно из сравнительно менее далекого прошлого.

В кембрийском периоде появляются почти все типы организмов, существующих сейчас на Земле. Первые их

представители были очень примитивны. Некоторые из них напоминали наиболее просто устроенных современных животных. Растительное царство кембрия было однообразным — водоросли, водоросли, водоросли покрывали морское дно. Нам пока ничего не известно о населении суши этого времени, но скорее всего она была по-прежнему мертвой или, в самом лучшем случае, колонизована некоторыми бактериями, водорослями и низшими грибами. Это время палеоботаники так и называют — талассофит, эпоха растений, произраставших в океане.

## Кое-что о трилобитах

**К**огда я был школьником и занимался в школьном геологическом кружке, нас очень интересовал ответ на один из вопросов геологической викторины, который звучал довольно интригующе: «Отчего вымерли трилобиты?»

О морфологии, общем строении панциря и даже внутренних органов трилобитов палеонтологами собрано много сведений. Эти морские беспозвоночные, отдаленно напоминавшие мокриц и относящиеся к особому классу в типе членистоногих, являются объектами исследования уже много лет. О них, без сомнения, знает каждый, кто хоть немного интересуется историей жизни на Земле. За долгое время изучения трилобитов многие из загадок их существования разгаданы, но остались, конечно же, и нерешенные вопросы.

Название свое трилобиты, что значит «трехлопастные», получили благодаря четкому делению их панциря на три части: осевую и две боковых. В продольном направлении также заметна сегментация на три основных отдела: голову, туловище и хвост. На головном щите находились сложно устроенные фасеточные глаза и антеннулы, с нижней стороны — рот. На туловищном отделе по обеим сторонам от осевой части под прикрытием панциря располагались

ножки, выполнявшие тройную функцию — передвижения, дыхания и, как ни странно, пищеварения.

Как установлено учеными, большинство трилобитов на протяжении всей своей истории были крайне консервативны в отношении среды обитания. Все они жили, как правило, в нормально-соленых мелководных морских бассейнах. Однообразным был и образ жизни трилобитов: они медленно ползали по дну, илистому или песчаному, выискивая в грунте пищу. Некоторые, вероятно, были способны проплывать над дном, синхронно загребая всеми парами своих лапок. Редкие малютки освоили пелагиаль\* и стали планктоном\*. Удерживаться на плаву им помогали многочисленные шипы и выросты, увеличивавшие площадь тела.

На заре своей истории, в кембрийском периоде, трилобиты имели огромный успех. Они были наиболее распространенными организмами среди всего кембрийского бентоса\*. Примитивные, по сравнению с более поздними представителями класса, кембрийские трилобиты были в общем-то беззащитными. Это легко объяснить — прямых врагов, которые представляли бы реальную опасность для существования всего трилобитового рода, не было и в помине. Большой головной щит, длинное туловище из многочисленных сегментов, маленький, почти незаметный хвостик, часто заменявшийся шипом — все это было не броней, а скорее обтекаемым корпусом, позволявшим относительно быстро передвигаться по дну, изредка, быть может, даже взмывая вверх, описывая широкие дуги поворотов. Трилобиты расселились по всем морям и океанам кембрийской Земли.

Однако время шло. Огромной чередой провалились в прошлое миллионлетия кембрия. Прошла никем и ничем не омрачаемая пора благоденствия трилобитов. Хитрый и страшный противник заставил взяться трилобитов за оборону.

В верхнекембрийских отложениях ученым удалось разыскать интересные трубочки с перегородками. Специалисты-палеонтологи сразу определили их как остатки далеких предков многочисленных групп головоногих моллюсков — цефалопод, ставших соперниками трилобитов за господство в ордовикских и силурийских морях.

Итак, на рубеже кембрия и ордовика на сцене борьбы за существование дебютировала новая группа организмов, аналогов которой по строению, способу питания и образу жизни в истории Земли еще не было. Эти животные обладали легкими обтекаемыми раковинами, разделенными перегородками на многочисленные воздушные камеры. Совершенные органы зрения, хищные щупальца, быстрота передвижения в толще воды оказались одними из главных преимуществ. Не исключено, что древние головоногие, как и современные осьминоги и каракатицы, могли изменять окраску тела в целях маскировки. Совершенные «боевые машины», осваивая никем не занятую экологическую нишу, вскоре вступили в стадию гигантизма. В отложениях нижнего ордовика часто встречаются раковины таких моллюсков в один—полтора метра длиной. Известны даже трех- и четырехметровые колоссы.

Мы оставили наших трилобитов в конце кембрия с их новыми врагами. Простые изящные кембрийские «триеры» были не в состоянии противостоять головоногим. Вымирают гигантские парадоксидесы (*Paradoxides*), холмии (*Holmia*), оленусы (*Olenus*), оленеллусы (*Olenellus*) и многие другие.

Однако на этом история трилобитов не кончается. Многие роды исчезли, но в целом процветавшая группа не понесла решающего урона. Появились новые виды, роды, семейства, представители которых были более подготовлены к начинающейся войне, нежели их кембрийские родственники.

Если посмотреть на типичных ордовикских трилобитов и сравнить их с более ранними, легко заметить изменения их внешнего облика. Головные щиты стали высокими и прочными, отдельные хвостовые сегменты слились в сплошную броню, и эти хвостовые щиты увеличились в размерах. Появилась способность свертываться, укрывая от врагов мягкое брюхо и подставляя под удары известково-хитиновый панцирь. У некоторых форм при свертывании хвост соединялся с головным щитом при помощи специального замка, представляющего собой систему углублений и выступов.

Наряду с этими бронированными существами конечно же были и другие формы, облегченные и совсем миниатюрные, напоминавшие замысловатую елочную игрушку. Их образ жизни был достаточно хорошей защитой от

хищников. Возможно, они обитали в густых зарослях морских водорослей или в щелях каменистого дна.

Силур. Жизнь в морях этого периода бьет ключом. Обилие животного корма создало небольшую передышку. И у трилобитов, и у головоногих разнообразие форм было еще очень велико, хотя общая численность их остатков в слоях пород силурийского возраста начинает снижаться. Именно в силуре по трилобитам, как впрочем, и по хищным головоногим с крупной прямой наружной раковиной, был нанесен последний, завершающий удар: появились хордовые.

Строго говоря, окаменелые остатки хордовых встречаются и в более древних отложениях. Но, судя по всему, именно в силурийском периоде эти животные распространились достаточно широко. Теперь трилобиты, защищенные настолько, чтобы не очень часто попадать в меню своих противников, не могли составить им достойной конкуренции в добыче пищи. Узость специализации сделала дальнейшую эволюцию невозможной.

Девон — «век рыб». Гибкий позвоночник, крепкие челюсти, высокая маневренность сделали их доминирующей группой животных. Трилобиты стали совсем редкими.

В каменноугольных и пермских отложениях изредка можно встретить разрозненные кусочки панциря мелких трилобитов, относящихся к немногочисленным родам. На границе с триасом и эта паутинка оборвалась. Группа, когда-то заполонившая все моря Земли, царившая над всей биотой, закончила свое существование.

## Первые почвы

Где-то в самом начале силура, а может быть и уже в ордовике, как сейчас принято считать, примитивные сосудистые растения, ведущие свою родословную, скорее всего, от зеленых водорослей (*Chlorophyta*), начали активно осваивать сушу. Возможно, этот процесс был облегчен тем, что

первые почвы, или, точнее сказать, «предпочвы», видимо уже были сформированы к этому времени. Случилось это, отчасти, за счет действия наземных микроорганизмов (прежде всего, бактерий), а также вследствие процессов физического и химического выветривания горных пород. Существует мнение, что незадолго до этого в земной атмосфере образовался озоновый слой, уменьшивший поток жестких космических излучений на поверхность суши. Может быть, это также способствовало выходу растений из их океанической колыбели на сушу, а за ними последовали и относительно высокоорганизованные животные (прежде всего, членистоногие с прочным наружным панцирем).

## Век рыб. Панцирные чудовища девона

Доктор философии, ученик знаменитого Кювье, Луи Агассиц задумчиво рассматривал образцы, лежащие перед ним на рабочем столе. Вот этот фрагмент прислан Робертом Диком из Турсо, эти были собраны Хьюго Миллером, а эти — подарок леди Гордон Кумминг. Все экземпляры происходят из отложений Древнего Красного Песчаника, датирующихся девонским периодом палеозойской эры, около 400 миллионов лет назад.

Агассиц снова и снова пытался понять природу таинственных остатков, вмурованных в красноватую породу. Хвост, пара грудных плавников, обтекаемая форма, даже жаберные отверстия в панцире — значит, это рыбы. Но какие?! Они гораздо более похожи на каких-то фантастических черепах или насекомых, покрытых броней, с узкими прорезями глазных орбит. Панцирные рыбы, плакодермы. В современной фауне абсолютно нет ничего похожего. Не удивительно, что первые исследователи принимали их за что угодно, но только не рыб. Справедливости ради надо



отметить, что не все «панцирники» были рыбами. Часть из них, агнаты, были бесчелюстными, т.е. рыбами не являлись, но обитали в тех же лагунах, что и настоящие плакодермы.

Для чего нужна была панцирным рыбам и агнатам их броня?

Для защиты от хищных ракоскорпионов? Агассиц знал, что остатки таких созданий встречаются в Древнем Красном Песчанике. Монографию об этих императорах девонских морей и речных эстуариев\* написал сэр Генри Вудвард. Кроме этого, некоторые плакодермы сами были страшными хищниками — например, девятиметровые дунклеостеусы (*Dunkleosteus*) и титанихтисы (*Titanichthys*), а также плордостеусы (*Plourdosteus*) и коккостеусы (*Coccosteus*), имевшие несколько меньшие размеры. Правда, они тоже имели панцирь. Для защиты от еще более страшных плотоядных рыб?

В девонских морях обитали не только панцирные рыбы и панцирные же агнаты. Этот период считается «веком рыб», и по праву. Акантоды, примитивные акулы, двоякодышащие — дипнои и наши прямые предки — кистеперые рыбы — испытали в девоне свой расцвет. Однако все эти группы обошлись без панциря.

Плакодермы, в большинстве своем, не были активными пловцами. Вероятно, панцирь давал преимущества для придонного образа жизни. Закованными в панцирь грудными плавниками удобно было отталкиваться от дна или закапываться в ил. А может быть, виной всему были какие-нибудь физиологические особенности панцирников?

Загадка плакодерм до сих пор однозначно не решена. Может быть, новые находки прольют свет на тайну их существования.

## Ракоскорпионы

**Х**ьюго Миллер, известный английский коллекционер — знаток девонских окаменелостей, направлялся к небольшой каменоломне близ городка Кармайли, что в графстве

Форфаршир. В карьере добывались плиты красноватого песчаника, известные в этих местах как арбротский мостильный камень. В последнее свое посещение карьера Миллер обнаружил странные отпечатки в песчанике и сегодня рассчитывал повторить находку.

У каменоломни его уже с нетерпением ждали.

Двое рабочих, увидев представительного господина, перестали переминаться с ноги на ногу и с почтительным видом направились в его сторону.

— Сэр... — заикаясь, начал первый.

— Нашли! — завершил второй, указывая на разложенные по траве в стороне от карьера красноватые плиты.

— Что нашли? — не сразу сообразив, о чем именно идет речь, но уже ощущая прилив горячего волнения, спросил Миллер.

— Крылоуха! — синхронно сообщили каменщики и кинулись вслед за устремившимся к образцам Миллером.

Рабочие нередко откладывали необычные с их точки зрения камни для Миллера, который некоторые из них покупал. Обычно это были отпечатки или фрагменты панцирей плакодерм. Но иногда попадались остатки не совсем обычные. Каменщики в таких случаях переглядывались и понимающе произносили таинственное слово «крылоух». Иногда речь шла о «крылатых серафимах». Действительно, некоторые из остатков напоминали крылообразные отростки. Но материал обычно был фрагментарен, и разобраться, что к чему, не было никакой возможности. И вот, наконец...

На разбитой плите, лежавшей перед глазами Гуго Миллера, отпечаталось что-то невообразимое, напоминающее сразу и гигантского рака, и скорпиона.

Длинное членистое тело из двенадцати сегментов с ромбической хвостовой пластинкой. Мощная головогрудь с парой плавников, несколькими ходильными ногами и — о ужас! — парой мощных шипастых клешней.

Эвриптерида, или гигантостраки, широко известные под названием «ракоскорпионы», являются полностью вымершим отрядом членистоногих, к которому, кстати, относятся и самые крупные их представители (*Pterygotus buffaloensis*, достигавший в длину свыше двух метров).

Эвриптериды обладали обтекаемым удлинённым телом, покрытым прочным орнаментированным «хитиновым» покровом. В случаях особенно хорошей сохранности его удастся снять с образца и изучать отдельно под микроскопом с очень высокой степенью детальности, как это было проделано, например, профессором Хольмом с ракоскорпионами рода эвриптерус (*Eurypterus* [*Baltoeurypterus*]).

Первые достоверные остатки примитивных эвриптерид известны из ордовика, последние — из пермских отложений. Возможно, к эвриптеридам принадлежит белтина Уолкотта (*Beltina*) из кембрия штата Монтана.

Временем расцвета эвриптерид можно считать поздний силур — девон. В отложениях этого возраста они встречаются довольно часто и, как правило, совместно с рыбами (панцирными, дипонями, кроссоптеригиями, эласмобранхиями). Гораздо реже остатки эвриптерид можно обнаружить в угленосных каменноугольных и нижнепермских отложениях совместно с отпечатками рыб, наземных растений, насекомых и земноводных — стегоцефалов.

Эвриптериды обитали в основном в солоноватоводных водоемах типа речных эстуариев, лагун или опресненных морских заливов. Впервые эта мысль была высказана палеонтологами Грабо и О'Коннелом, а затем поддержана Шухертом.

Крупное исследование этологических, т.е. поведенческих признаков (как ни странно это звучит!) ракоскорпионов было проведено великим бельгийским ученым Луи Долло. Предварительно Долло подверг критике существовавшие представления о родственных взаимоотношениях внутри этой группы, установленных в соответствии с типом расположения глаз у ракоскорпионов. Долло считал, что расположение глаз является чисто приспособительным признаком. Те эвриптериды, которые имели глаза, располагавшиеся по бокам головы (роды *Erettopterus*, *Pterygotus*, *Slimonia*, *Hugmilleria*) одновременно обладали хвостом в виде плоского плавника. Эти формы Долло интерпретировал как активных хищников, ведущих нектонный\* образ жизни. Формы с центральными глазами и с шипообразным или

мечевидным хвостом (роды *Eurypterus*, *Stylonurus*, *Belinurus*) видимо были бентосными животными, обитавшими на дне и периодически зарывавшимися в ил.

## Каменноугольные леса

Те, кто путешествовал по Северскому Донцу, вниз по течению от Белой Калитвы, наверняка хорошо помнят спокойные широкие пейзажи Восточного Донбасса. Ровные просторы степей, изредка прорезанные глубокими балками со скалистыми уступчатыми склонами, или окаймленные густыми вишневыми садами, аккуратными казачьими станицами и шахтерскими городками. Кое-где у горизонта вздымаются огромные конические терриконы угольных шахт.

Среди отвесных обрывов одной из балок недалеко от станицы Краснодонецкой мне попался небольшой слой углистого песчаника, залегавшего во внушительной толще немых песчаников, гравелитов и глинистых сланцев — аргиллитов\*. Мне показалось, что этот участок обнажения стоит осмотреть поподробнее. И я не ошибся! Маленький углистый пропласток оказался настоящей сокровищницей.

За несколько дней упорного труда мне удалось отобрать из этого слоя коллекцию остатков разнообразных растений, 300 миллионов лет назад произраставших на этом месте и образывавших удивительный лес, давший начало пластам донецких углей. Лучшими образцами коллекции были несколько мощных, до 20 см в диаметре, стволов каламитов — растений, родственных современным хвощам, которых, как помнит читатель, подчас и не разглядишь в траве — такие они маленькие и незаметные. Мои находки относились к двум видам каламитов — *Calamites suckowi* и *C. cistii*. Кроме этого мне посчастливилось найти отпечаток раздваивавшегося ствола гигантского карбонового

плауновидного — лепидодендрона (*Lepidodendron*), его корневые «поддержки» — стигмарины (*Stigmaria*), и артизии (*Artisia*) — ядра сердцевинных частей стволов голосеменных растений — кордаитов (*Cordaites*).

После тщательного исследования всех окрестных балок я к тому же смог отыскать небольшую линзу в серо-голубых аргиллитах со скоплением крупных перистых листьев каменноугольного древовидного папоротника, относящегося к роду астеротека (*Asterotheca*).

Каменноугольный лес, окаменелых свидетелей жизни которого я нашел у Краснодонецкой, был настоящим раем для произраставших здесь споровых и голосеменных растений. Безусловными доминантами низкоширотной растительности того времени были гигантские плауновидные — лепидодендроны и сигиллярии, а также реже встречающиеся ботродендроны, лепидофлойозы и асолянусы, их ближайšie родственники. Все эти растения палеоботаниками часто называются «лепидофитами» или, иначе, «чешуедревями» (так это слово переводится на русский с латинизированного греческого). Климат в то время в Европе и большей части Северной Америки был влажным и жарким, очень напоминающим современный климат Амазонии, экваториальной Африки и Индокитая, где произрастают дождевые леса. Вместе с гигантскими плауновидными отлично себя чувствовали и гигантские каламиты, отдаленные родственники современных хвощей. Судя по находкам укорененных каламитов, эти растения селились ближе к мелководью обширных озер карбона. Здесь же располагались заросли полупогруженных в воду клинолистников или сфенофиллов (*Sphenophyllum*), представлявших собой травянистые растения с листьями, собранными в мутовки. На кончиках побегов сфенофиллов находились шишки — стробилы, в которых созревали споры. Немало в каменноугольных лесах было и папоротников, причем они были представлены как травянистыми формами небольших размеров, так и крупными древовидными формами с колоннообразными стволами и плюмажем широких перистых листьев на верхушке (*Megaphyton*, *Psaronius*, *Caulopteris*).

Помимо разнообразных и многочисленных споровых растений, в лесах карбона вполне комфортно чувствовали

себя и голосеменные. Из них, в первую очередь, следует упомянуть птеридоспермы — очень интересные растения, листья которых напоминали листья папоротников, но на них сидели семена! В окрестностях все той же Краснодонецкой мне попались крупные семена, относящиеся к роду тригонокарпус (*Trigonocarpus*), принадлежавшие невроптерису (*Neuropteris*), классическому представителю каменноугольных птеридоспермов. Здесь требуется сделать одно небольшое пояснение: в палеоботанике разные части одного и того же растения нередко относят к разным формальным родам, поскольку их прижизненная связь не всегда очевидна.

Рассказывая о флоре карбона, нельзя не упомянуть кордаиты — крупные голосеменные растения с длинными ланцетовидными или мечевидными листьями. Именно кордаиты рассматриваются в качестве возможных предков хвойных растений. Сами хвойные во второй половине карбона тоже изредка встречаются, но не во влаголюбивой растительности низменностей, а на более высоких и сухих местах.

## Стегоцефалы

**К**ак-то мне пришлось совершать геологическую экскурсию по берегу Волги недалеко от города Рыбинска. Я шел вдоль обрыва, сложенного серыми глинами и песчаниками, внимательно рассматривая расколотые куски породы и конкреции в надежде найти отпечаток плевромейи (*Pleuromeia*) — древнего плауновидного растения.

Внезапно под ударом молотка одна из конкреций раскололась, и в плотном камне сверкнул блестящий ряд острых конических зубов с темно-коричневой эмалью.

Я привез удивительную находку домой и, аккуратно счищая остатки породы, обнажил окаменелость полностью.

Передо мной лежал череп существа, представляющий собой сплошной костяной панцирь с небольшими

круглыми отверстиями для глаз и ноздрей (хоан). Еще одно отверстие — пинеальный глаз — располагалось на темени. Мне очень повезло — я нашел череп стегоцефала — лабиринтодонта.

\* \* \*

Стегоцефалы полностью соответствуют своему названию, которое переводится с латинизированного греческого как «панцирноголовые». К самому термину «стегоцефалы» палеонтологи относятся очень по-разному. Сейчас стегоцефалы считаются сборной группой, отражающей не степень родства, а уровень организации древних земноводных (Обручева, 1987). Но в научно-популярной литературе этот термин используется очень широко (Голосницкий, 1957; Чижевский, 1963; Яковлева, 1977).

Первые, очень примитивные стегоцефалы — ихтиостеги (*Ichtyostega*), тулерпетоны (*Tulerpeton*) — появились еще в девонском периоде и имели много общего в строении со своими предками — кистеперыми рыбами. В карбоне и перми стегоцефалы испытали расцвет; в триасе их стало меньше, хотя отдельные роды (например, мастодонзавр — *Mastodonsaurus*) достигли просто гигантских размеров. Череп мастодонзавра достигал одного метра в длину!

В юре стегоцефалы исчезли с лица Земли. Один из самых последних стегоцефалов — гобиопс (*Gobiops*), относящийся к группе лабиринтодонтов, обитал в конце юрского периода в Монголии. Моя находка была сделана в нижнетриасовых отложениях: это был череп стегоцефала бентозуха (*Benthosuchus*).

Панцирноголовые были типичными амфибиями, давшими, по всей видимости, начало современным группам земноводных: тритонам, саламандрам и лягушкам. Кроме этого, от одной из ветвей обширного родословного древа стегоцефалов произошли пресмыкающиеся, а затем и млекопитающие.

Начало исследования стегоцефалов было положено в 1840 году, когда во время просмотра образцов, собранных в каменоломне Котон-Энд (графство Варвикшир, Англия) знаменитый английский палеонтолог Ричард Оуэн обратил

внимание на необычные зубы, имевшие складчатое, лабиринтовидное строение. Сходные зубы были описаны чуть раньше из триаса Германии (Вюртемберг) профессором Эгером. Оуэн просмотрел образцы из Германии и убедился, что их складчатое строение полностью соответствует таковому зубов из Котон-Энда. Оуэн понял, что столкнулся с ранее неизвестной и необычной группой позвоночных животных, для которой он и предложил новое название — лабиринтодонты (*Labyrinthodontia*) или лабиринтозубые.

Лабиринтодонты были одной из самых распространенных групп панцирноголовых.

Обширные каменноугольные леса, очевидно, служили роскошным прибежищем несметного числа различных стегоцефалов: от мелких форм до гигантских многометровых, змееобразных и четырехногих, с широкими и сплюснутыми телами или напоминавших крокодилов. Воистину, карбон и начало перми можно назвать «золотым веком» земноводных. Первые, тогда еще только что появившиеся пресмыкающиеся не могли составить им серьезной конкуренции.

В некоторых случаях находки стегоцефалов бывают исключительно интересными в отношении возможности реконструировать экологию этих удивительных земноводных. Так, например, в 1852 году Ч. Ляйель и Г. Даусон, изучавшие каменноугольные отложения в Новой Шотландии, обнаружили остатки лабиринтодонта дендрерпетона (*Dendrerpeton*) в дупле древовидного плауна сигиллярии, где тот видимо и обитал.

## На заре века рептилий. Пеликозавры

**И**скопаемые остатки пеликозавров, относившихся к роду диметродон (*Dimetrodon*), впервые были обнаружены в прошлом веке американским охотником за ископаемыми



животными Чарльзом Штернбергом в пермских слоях Техаса. Пермские отложения во всем мире довольно бедны ископаемыми остатками. Долгое время Штернберг безуспешно исследовал обширные выходы континентальных отложений перми в верхнем течении реки Большая Вичита, штат Техас. Через пару месяцев безрезультатного труда, уже доведенный до отчаяния, Чарльз Штернберг все-таки наткнулся на слой с окаменелыми остатками пермских ящеров и стегоцефалов. Вот выдержки из его дневника:

«...Выбираясь на тропинку, проложенную животными, ходившими на водопой, мистер Галайси вдруг остановился, поднял что-то и крикнул: «Э, да тут тоже кость!» Я взял из его рук поднятый им предмет и был очень изумлен, увидев целехонький череп, покрытый твердой кремнистой оболочкой извлеченный из толстого слоя красной глины со множеством конкреций, разбросанных по его поверхности. [...]

Через три дня я нашел отличный экземпляр пресмыкающегося со спицеобразными остистыми отростками позвонков, которого профессор Коуп назвал тонкоспинным наозавром (второе название диметродона — *C.H.*). Найдено было множество совсем целых позвонков, которые позволяли собрать полный скелет. Я очень старательно работал над этим скелетом, надеясь добыть его целиком и в хорошем состоянии. Он лежал в песчанике с красными и белыми прослоями, который на поверхности легко распадался на сланцеватые куски...» (Штернберг, 1936, с. 200, 202).

Диметродоны жили на американском континенте более 270 миллионов лет назад. Как вы помните, палеонтологи относят их к пеликозаврам — «парусным» ящерам. Диметродоны были хищниками, обладавшими острыми коническими зубами. Некоторые из крупных самцов превышали три метра в длину. Конечности диметродонов были развиты довольно слабо, особенно по сравнению с более поздними родственниками этих ящеров.

Самой удивительной особенностью диметродонов и сходных с ними, но растительноядных, эдафозавров (*Edaphosaurus*), были очень длинные остистые отростки позвонков, которые возвышались над спиной рептилии подобно частоколу. Предполагается, что эти отростки

соединялись между собой тонкой кожистой пленкой, образуя некое подобие паруса. Функциональное назначение этого образования остается неясным. Некоторые исследователи считают, что «парус» служил для регуляции температуры тела и был пронизан сетью кровеносных сосудов.

## Прогулка по пермскому лесу

**Н**ад Пермью шел снегопад. Довольно обычная погода в начале ноября на Урале. Несмотря на ранний вечер, город тихо погружался в темноту, и только свет фонарей пробивался сквозь мокрую снежную пелену.

Трамвай остановился на предпоследней остановке, недалеко от вокзала. Осталось пройти небольшую улочку с еще сохранившимися с начала века купеческими особняками, поднырнуть под арку каменного железнодорожного моста — и вот он, университет, с величественными и слегка мрачноватыми кирпичными зданиями, напоминающими то ли демидовские заводы, то ли готические башни.

С трудом открылись большие створчатые двери геологического факультета, несколько шагов по лестнице и направо.

— Здравствуйте. Мне передали, что вы должны зайти сегодня. Все уже разошлись, но я еще посижу, надо приготовить коллекции для студентов на завтра.

Маргарита Николаевна Черных, хранительница музея, прошла со мной к витринам, где в сумраке были видны ряды трилобитов, огромные кольца раковин головоногих моллюсков, поблескивающие перламутром, плиты песчаника с кусками окаменелой древесины.

— Коллекция пермских растений из Приуралья хранится у нас в этих лотках. Их довольно много, но никто их толком-то так и не посмотрел. Есть кое-где определения,

полевые этикетки еще с тридцатых годов, но все это, наверное, устарело. Надо разбираться. Вот и разбирайтесь, раз интересно. Бинокляр и лампу я вам сейчас принесу. Садитесь за этот стол, лотки ставьте рядом. Через часик попьем чайку, если заскучаете.

Лоток за лотком я просматривал коллекцию, собранную в течение многих десятилетий. В ней попадались и образцы из полуслучайных сборов местных геологов, и представительные собрания тематических палеонтологических экспедиций факультета, проводимых в двадцатых и тридцатых годах. Правда, за полвека ни одной публикации, основанной на этих сборах, так и не появилось. Более того, никто из палеоботаников и не догадывался о сокровищах, скрытых под большими листами крафта в древних дубовых лотках с пылью полувековой давности.

Аккуратно передвигая образцы, смачивая наименее отчетливые отпечатки спиртом, сопоставляя полевые номера на образцах и этикетках, делая схематические зарисовки и подробно записывая все увиденное, я сидел в тихом полумраке музейного зала, огражденный от остального, медленно покрывающегося за окном снежными хлопьями мира, и погружался в яркий и сказочный пермский лес.

Лес начинался почти сразу у низкого берега, вдоль которого тянулись заросли сфенофиллов, полупогруженные в воду неглубокой опресненной морской лагуны. Спороносные колоски сфенофиллов тут и там поднимались над водой. В местах наибольшего скопления этих растений вода была слегка подернута желтоватой пленкой — это рассеивались из колосков многочисленные споры. Побег сфенофиллов, прикреплявшиеся в грунте к общим стелющимся под поверхностью субстрата корневищам, тесно переплетались между собой, давая приют разной мелкой живности, в основном, водным личинкам насекомых, гревшимся в теплых лучах солнца у поверхности воды.

Дальше от воды начинались заросли хвощей. Конечно же, эти растения являлись только отдаленными родственниками современного *Equisetum*, но, тем не менее, значительно напоминали его как членистыми побегами

с собранными в мутовки листьями, так и стремлением занять хорошо увлажненную часть побережья. Их органы размножения, в отличие от современных хвощей, представляли собой не один стробил на верхушке побега, а относительно сложную многоярусную конструкцию, образованную чередованием фертильных зон и мутовок стерильных листьев (*Equsetinostachys*).

Эти хвощеобразные были не очень высокими, хотя и значительно более крупными, чем большинство современных хвощей. Они поднимались над землей на полтора — два метра. Но изредка, как правило, на более возвышенных участках, можно было заметить настоящих гигантов до 5—7 метров в высоту с толщиной ствола в 20—30 сантиметров. Это были реликтовые, сохранившиеся с каменноугольного периода каламиты, относившиеся к виду «каламит гигантский» (*Calamites gigas*).

Над хвощами, слегка потрескивающими от соприкосновения побегов под легким приморским ветерком, в лучах яркого и жгучего пермского солнца в сухом воздухе реяли многочисленные насекомые. Сквозь их веселые компании изредка проносились, сея смятение и смерть, гигантские хищные стрекозы *Arctotypus* с сорокасантиметровыми крыльями. Эти стрекозы напоминали своих каменноугольных предшественниц меганевр, к одному семейству с которыми они и относились (*Meganeuridae*).

Миновав низкую и болотистую, полузатопленную часть берега, входим в лес, как-то незаметно начинающийся с зарослей папоротников и птеридоспермов. Папоротники довольно разнообразны; часть из них мелкоросла и невзрачна, но многие поднимаются над поверхностью земли на колоннообразных стволах, образованных проводящими тканями и основаниями от опавших листьев. Эти растения тоже напоминают своих карбоновых предков. Вместе с папоротниками небольшие рощицы здесь образуют птеридоспермы — голосеменные растения с листьями, имеющими перистое строение и напоминающие листья настоящих папоротников. Другие формы, также относящиеся к птеридоспермам, имели крупные веерообразные листья и слегка напоминали современные «веерные» пальмы. Семена

этих птеридоспермов, относившихся к порядку пельтаспермовых (*Peltaspermales*), были лишены крылатки и, после отпадения от семенных органов, падали здесь же в подстилку под пологом материнских растений и давали новую поросль, следующее поколение птеридоспермов. По мере завершения относительно короткого влажного сезона птеридоспермы начинали формировать новую генерацию листьев, уже более мелких, с толстой кутикулой, приспособленных к засушливым условиям. Влаголюбивым хвощам и папоротникам, жавшимся к увлажненным и затененным низинкам, такая предосторожность была ни к чему.

Кое-где среди зарослей древовидных папоротников и птеридоспермов поднимались стройные деревья с тонкими прямыми ветвями и четырехлопастными листьями, сидевшими на длинных черешках. Это керпия (*Kerpia*), голосеменное растение, родственное гинкговому.

За поясом папоротников и птеридоспермов начинался хвойный лес, в котором преобладали невысокие, но кряжистые деревья, с ветвями, собранными в мутовки на мощном стволе. Ветви были покрыты иглами, у одних видов толстыми и короткими, у других — более тонкими и длинными. Эти пермские хвойные слегка напоминали современные сосны и ели, когда те еще молодые и сохраняют мутовчатое расположение ветвей, доставшееся им в наследство от отдаленных предков. Наиболее древние хвойные пермского периода относились к семейству вальхиевых (*Walchiaceae*). Здесь же произрастали деревья более высокие, с длинными мечевидными листьями, напоминавшими листья экваториальных кордаитов. Однако приуральские растения относились к другому роду — руфлория (*Rufloria*), и были более характерны для Ангариды, материка, располагавшегося в северо-восточной части современной Евразии в конце палеозойской эры. К западной окраине этого материка примыкало и Приуралье. В неблагоприятные засушливые или более холодные сезоны листья руфлорий опадали, образуя питательный субстрат для обитавших в лесной подстилке гриллоблаттид — мелких, питающихся полуразложившимися растительными тканями насекомых.

Поднимаясь еще выше, постепенно минуем плотно населенную зону побережья и, направляясь в сторону заснеженных вершин величественных Уральских гор, в пермском периоде не уступавших своими размерами современному Кавказу, идем уже по предгорьям с редкими зарослями хвойных, хорошо приспособленных к недостатку влаги. Поднявшись на один из пиков берегового хребта, оглянувшись, видим вдали у горизонта в открытом море в жарком мареве, повисшем над водой, безжизненные острова, покрытые сверкающими кристаллами каменной соли, появившимися в результате постепенного испарения огромных масс морской воды. Прямо под нами лежит мелководная лагуна с ярко-голубой прозрачной водой и густые, полные жизни заросли пермского леса.

## Ивантозавр

**Н**а скалистый уступ из зарослей гигантских хвощей и птеридоспермов, относящихся к роду компсоптерис (*Compsopteris*) выбрался и огляделся в поисках добычи ивантозавр (*Ivantosaurus*) — один из самых страшных хищников пермского периода. Своими дециметровыми клыками он напоминал саблезубых тигров, появившихся спустя сотни миллионов лет и которых застали наши первобытные предки.

Обитали зверообразные ящеры ивантозавры в середине пермского периода в Приуралье. Пеликозавры, о которых шла речь выше, довольно значительно сходны с ивантозавром строением черепа. Палеонтологи считают, что эти животные были родственниками, которые и обитали, к тому же, в сходных условиях.

В Пермской области, недалеко от города Очера, остатки ивантозавра были обнаружены известным палеонтологом П.К. Чудиновым. Вместе с ними были найдены скелеты

жертв ивантозавров — крупных растительноядных ящеров эстеменнозухов (*Estemmenosuchus*).

Любопытна история открытия этого местонахождения древних животных. Закладывались разведочные шурфы недалеко от деревни Ежово для поиска ценного минерала — волконскоита, приуроченного именно к верхнепермским отложениям. И вдруг в породе стали попадаться окаменелые кости! находка заинтересовала ученых, и вскоре была организована специальная экспедиция на раскопки древних гигантов. Палеонтологи работали три года, собрав несколько почти полных скелетов зверообразных ящеров. Эти экспонаты сейчас являются украшением Палеонтологического музея в Москве.

Мне, уже спустя тридцать лет после работы экспедиций Палеонтологического института Российской академии наук, удалось побывать на месте раскопок у деревни Ежово. Ямы раскопов почти заросли травой, но по склонам близлежащих овражков обнажались красные глины и песчаники, среди обломков которых я без труда нашел отпечатки раковин двустворчатых моллюсков и окаменелые куски древесины — последние следы пермского болотистого леса, где когда-то обитали диковинные животные.

А может быть, не последние? И может быть еще удастся найти где-нибудь на одном из окрестных холмов «кладбище» древних ящеров, еще неизвестных науке.

## Назад в море!

**В** конце каменноугольного и в пермском периоде рептилии начали крупномасштабное заселение континентов. Тем не менее часть из них вновь стала осваивать водную среду. Более совершенная физиология и сравнительно высокоорганизованная нервная система позволили первым водным пресмыкающимся составить очень серьезную конкуренцию стегоцефалам.

Одними из первых ящеров, вернувшихся в море, были представители рода мезозавров (*Mesosaurus*). Их нельзя путать с гигантскими морскими мозазаврами, о них мы расскажем в одном из последующих очерков. По внешнему облику мезозавры слегка напоминали современных крокодилов — гавиалов, а в длину достигали около одного метра.

Остатки мезозавров были обнаружены палеонтологами на южных континентах: Африке и Южной Америке. Несмотря на свою способность плавать, мезозавры не могли бы преодолеть такую водную преграду, как Атлантический океан. На тех же материках (и еще в Австралии, Антарктиде и Индии) были найдены кости листрозавров (*Lystrosaurus*) — сухопутных рептилий — и листья птеридоспермов родов глоссоптерис (*Glossopteris*) и гангамоптерис (*Gangamopteris*). Все эти данные заставили ученых предположить, что в это время, приблизительно на рубеже палеозойской и мезозойской эр, Африка, Южная Америка, Индия, Австралия и Антарктида составляли единый суперматерик, который называли Гондваной.

Мезозавры были только «первой попыткой» в освоении пресмыкающимися водной среды. Пришедшие на смену мезозаврам триасовые нотозавры и плакодонты, а затем и юрско-меловые ихтиозавры, плезиозавры и мозазавры стали на долгое время хозяевами мезозойских морей и океанов.



The image shows a close-up of a rock surface covered with numerous fossilized trilobites. The trilobites are dark brown to black, with their segmented bodies and three-lobed heads clearly visible. They are embedded in a lighter, textured rock matrix. The lighting highlights the ridges and grooves of the fossils, giving them a three-dimensional appearance.

ПАЛЕОЗОЙ

*в иллюстрациях*





Трилобиты – это своего рода «визитная карточка» морей раннего палеозоя. В отличие от более поздних форм, трилобиты кембрия имели крупный головной щит (цефалон) и небольшой хвостовой щит (пигидий).

На photographs изображены скопления ископаемых остатков трилобитов *Ellipsocephalus hoffi* (Schlotheim) из среднего кембрия Чехии (вверху и справа) и целый панцирь трилобита *Elrathia kingii* (Meek) из среднего кембрия штата Юта (США). Средняя длина панциря эллипсоцефалюсов – 1,5 см; длина панциря элрафии – 3,5 см



Ранний палеозой. Обобщенный подводный ландшафт кембрийского периода.

На заднем плане слева – сцифомедузы, справа – близкородственные губкам археоциаты (*Archaeocyatha*), на переднем плане – многочисленные и разнообразные трилобиты родов оленеллус (*Olenellus*; трилобит с длинным хвостовым шипом), парадоксидес (*Paradoxides*; самый крупный трилобит на рисунке; слева от него показан молодой трилобит, относящийся к тому же роду), эллипсоцефалюс (*Ellipsocephalus*; три мелких трилобита на среднем плане справа и трилобит слева от головы парадоксидеса); оленоидес (*Olenoides*) с восемью шипами на хвостовом щите и шипом на затылочном кольце; птихопария (*Ptychoparia*) – на переднем плане слева; агностус (*Agnostus*) – мелкий трилобит с двумя шиповидными выростами на хвостовом щите, показан на переднем плане справа; пагетиеллюс (*Pagetiellus*), справа от агностуса



Различные представители ордовикских и силурийских беспозвоночных.

Слева сверху – *Coronocephalus* sp., силур, провинция Хэнань, местонахождение Гуйжоу, Китай; длина панциря – 5,5 см. Справа сверху – раковина головоногого моллюска наутилоида *Lituites* sp., средний ордовик, провинция Хэнань, Китай; длина раковины – 16 см. Слева внизу – целый панцирь трилобита *Asaphus expansus* (Wachlenberg), нижний ордовик, р. Волхов, ст. Волховстрой, Ленинградская область; длина панциря – 7 см. Справа внизу – колония «цепочечных» табулятных кораллов *Halyzites* sp., силур, р. Кожим; ширина изображенного фрагмента – 1,5 см



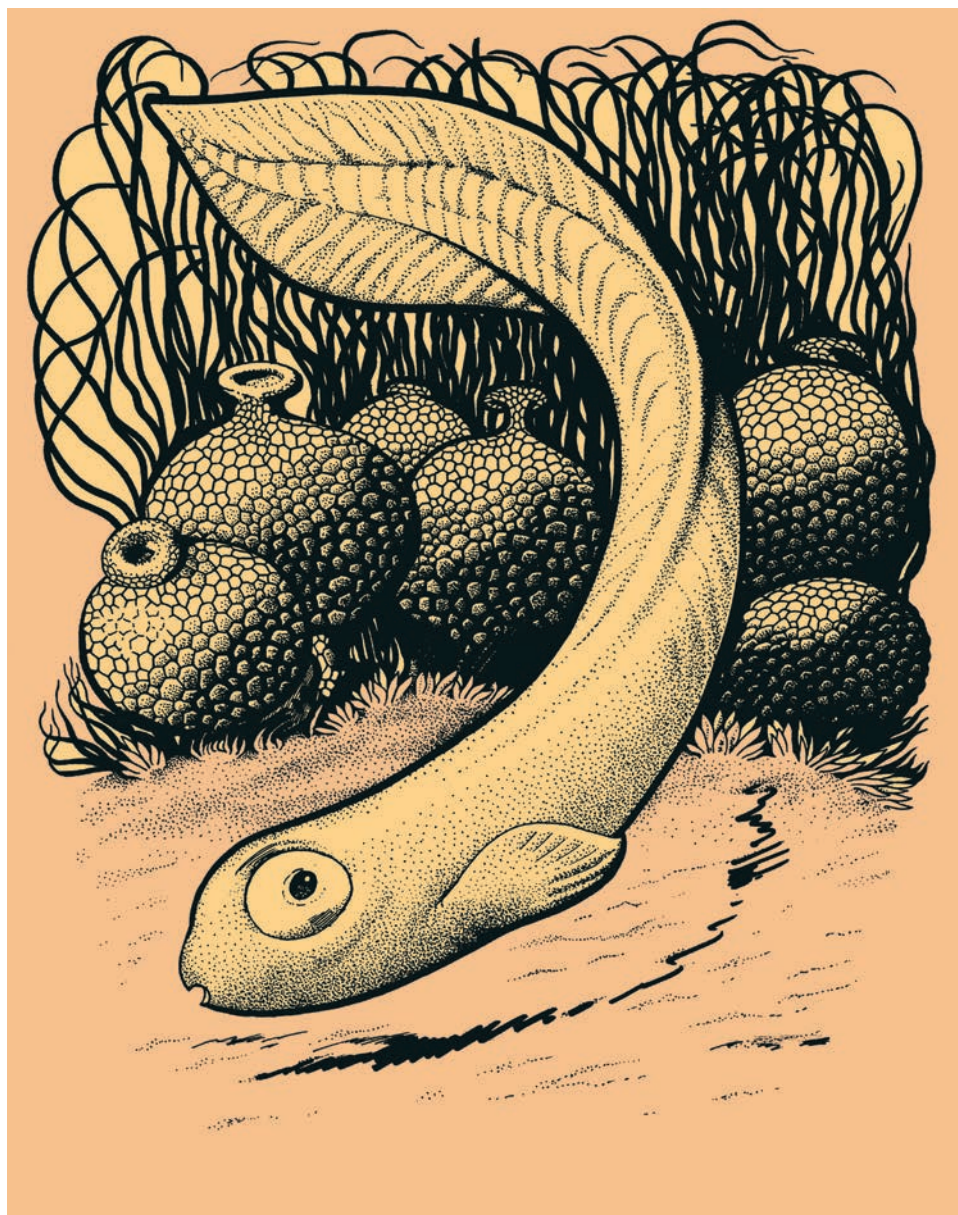
Подводный ландшафт ордовикского периода.

На заднем плане слева — разнообразные стебельчатые иглокожие из группы цистоидей: шарообразные эхиносферитесы (*Echinospaerites*) и эхиноэнкринитесы (*Echinoencrinites*) с башенковидной чашкой или текой, справа от них в толще воды плавает головоногий моллюск эстониоцерас (*Estonioceras*) со спиральной раковиной, около дна ищет добычу в водорослях камероцерас (*Cameroceras*). В центре — трилобиты птихопиге (*Ptychopyge*; слева), мегистаспиделла (*Megistaspidella*; в середине) и азафус (*Asaphus*; справа). На переднем плане многочисленные брахиоподы рода орthis (*Orthis*), среди которых виден панцирь цистоидеи рода эхиносфера (*Echinospaera*)



Различные представители палеозойских беспозвоночных.

Слева сверху – трилобит *Metacryphaeus caffer* Reed, девон, местонахождение Ла Паз, Боливия; длина панциря – 4 см. Справа сверху – целый панцирь трилобита *Asaphus raniceps* Dalman, нижний ордовик, р. Волхов, ст. Волховстрой, Ленинградская область; длина панциря – 4,5 см. Слева внизу – трилобит *Megistaspis limbata* (Voeck), нижний ордовик, р. Лава, Ленинградская область; длина панциря – 12,5 см. Справа в середине – раковина брахиоподы из отряда спириферид – *Cyrtospirifer disjunctus* (Sowerby), верхний девон, Воронежская область; ширина раковины – 5 см. Справа внизу – трилобит *Cheirurus (Crotalurus) gibbus* Beyrich, нижний девон, местонахождение Алниф, Марокко; длина панциря – 8 см



Один из интереснейших обитателей ордовикских морей – примитивное хордовое промиссум (*Promissum*), которому принадлежали мелкие, похожие на зубы, образования – конодонты, изучение которых исключительно важно для расчленения и корреляции палеозойских отложений.

На заднем плане видны сферические панцири эхиносферитов *Echinosphaerites aurantium* (Gyllenhaal), представителей цистоидей или, иначе, «морских пузырей», относящихся к иглокожим





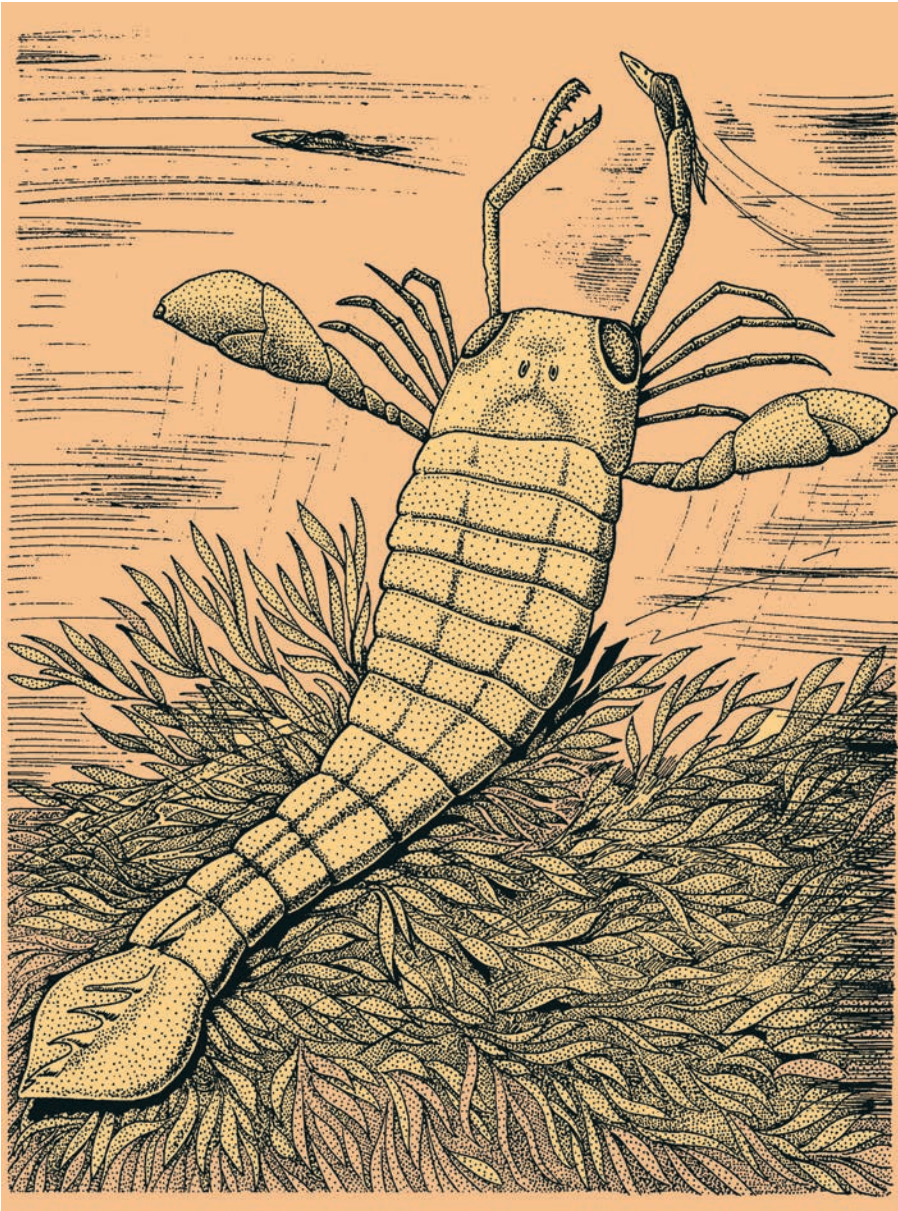
Поздний силур: куксония.

Одно из первых наземных растений — куксония (*Cooksonia crassiparietilis* Jurina). Куксонии, вместе с примитивными грибами и лишайниками, образовывали архаичные наземные сообщества, ставшие приютом для других переселенцев из водной среды на сушу



Ископаемые остатки ракоскорпионов *Eurypterus fischeri* Eichwald, верхний силур, р. Днестр, Подолия, Украина.

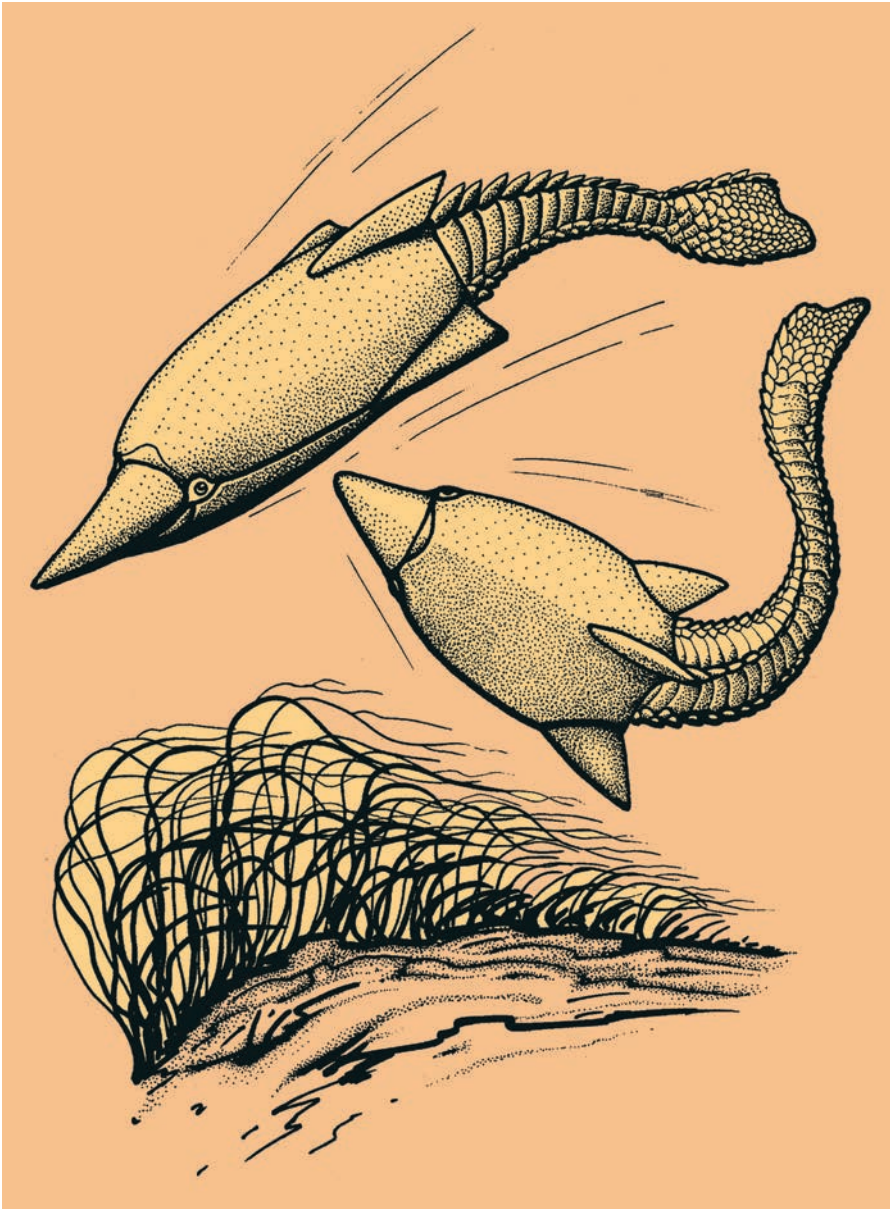
Длина наиболее крупных экземпляров на изображенных образцах – 9 см



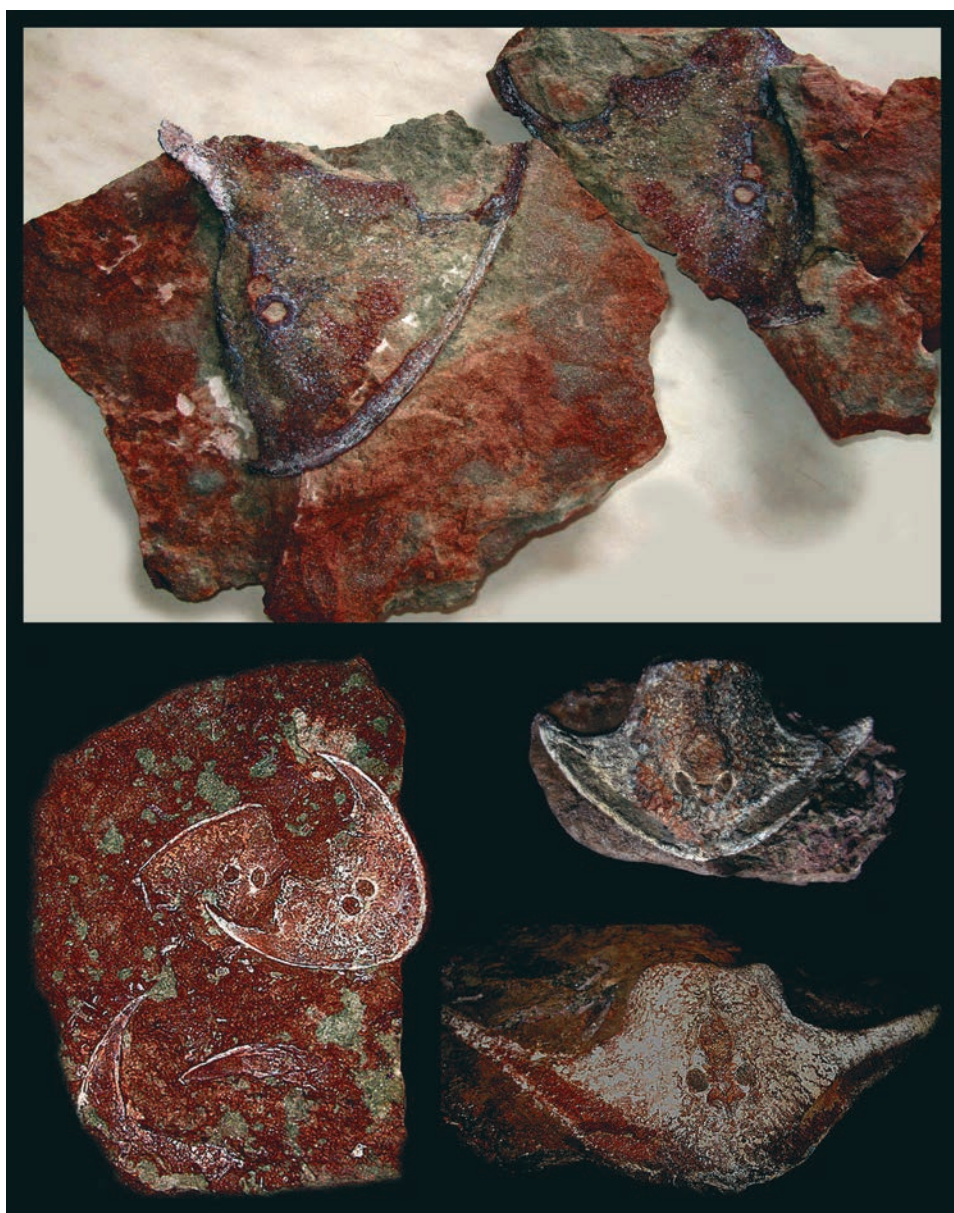
Девонский период. Гиганский ракоскорпион рода птериготус (*Pterigotus*). Птериготус достигал трехметровой длины и был самым крупным представителем членистоногих за всю их долгую историю



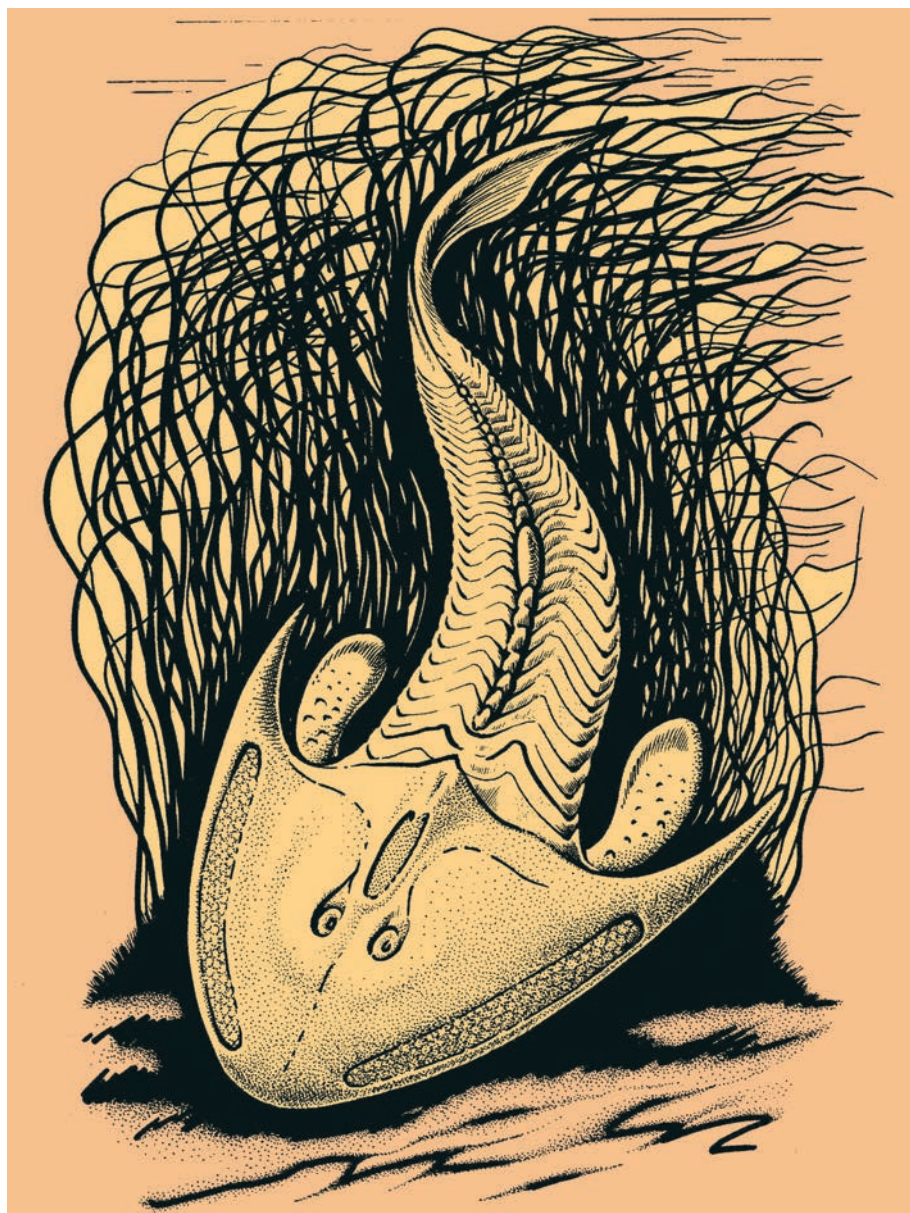
Ископаемые остатки бесчелюстных рыбообразных (агнат) подоласписов *Podolaspis podolica* Alth – типичных представителей отряда птераспид, относящегося к подклассу разнощитковых бесчелюстных. Панцири подоласписов встречаются в нижнедевонских отложениях Украины. Длина панциря – 12 см



Над дном раннедевонской лагуны проплывают подоласписы *Podolaspis podolica* Alth, надежно защищенные прочным панцирем от нападения хищников



В конце силурийского и начале девонского периодов в устьях крупных рек, эстуариях и опресненных лагунах широкое распространение получили представители бесчелюстных – агнат (класс Agnatha). На фото – остатки цефаласпид из нижнедевонских отложений, обнажающихся в бассейне реки Днестр, Украина



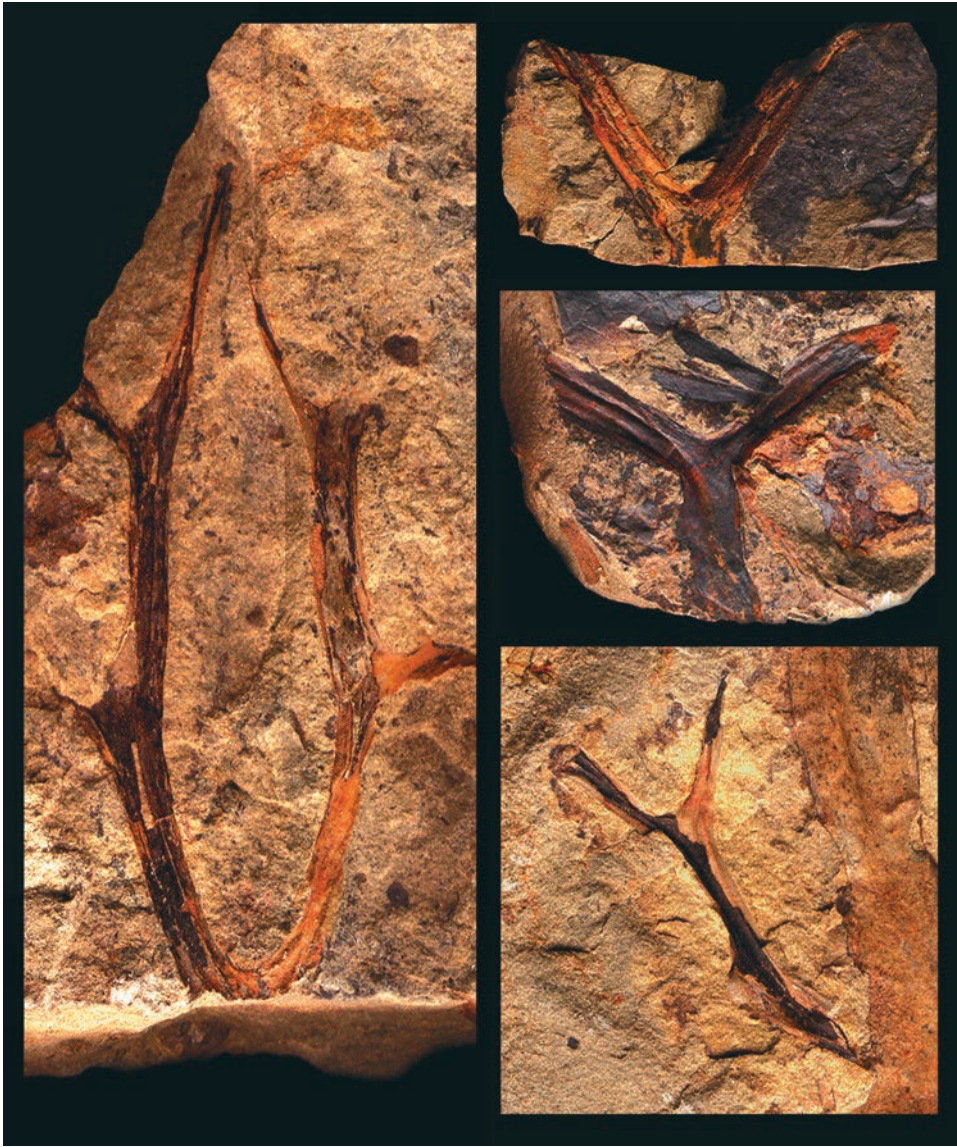
Передняя часть тела многих агнат была заключена в костный панцирь. С одной стороны, он защищал от нападения хищников – ракоскорпионов, а с другой, по мнению некоторых палеонтологов, выполнял функцию своеобразного «скафандра», предохранявшего от нестабильного, постоянно меняющегося химизма воды в условиях ее периодического опреснения.

На рисунке изображен раннедевонский цефаласпис (*Cephalaspis*), представитель отряда цефаласпидид подкласса костнощитковых



Возможно, именно так выглядели первые наземные сообщества высших растений, существовавшие в конце силура и начале девона. Высота растений, изображенных на переднем плане, относящихся к роду куксония, обычно не превышала 5 см





Ископаемые остатки девонских псилофитов — *Protopteridium hostimense* (Krejci) Krausel et Weyland, средний девон, с. Вистра, р. Днестр, Украина.

Протоптеридиум сейчас нередко рассматривают в качестве одного из древнейших прапапоротников, но крайне простое строение этого растения позволяет отнести его к отделу псилофитов (или, иначе, риниофитов или проптеридофитов). Средняя ширина дихотомирующих побегов — 4 мм

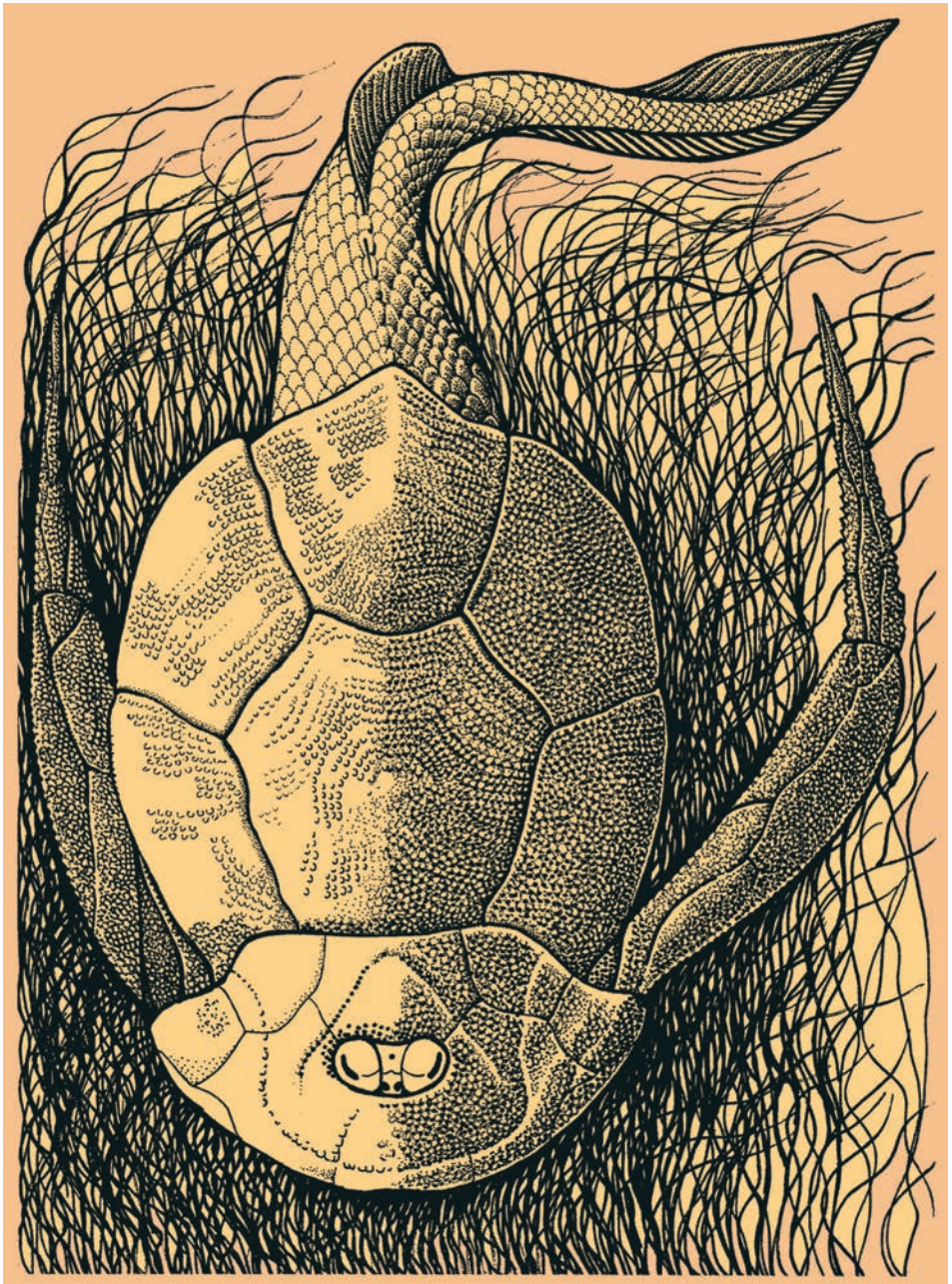


Девонский период: саудония.

Еще одно примитивное наземное растение — саудония (*Sawdonia*). Несмотря на очень простое общее строение, у саудонии, в отличие от куксонии, стебли уже не голые. На них появились эмергенцы — игловидные выросты. Настоящих листьев ни у куксонии, ни у саудонии, ни у других первых наземных растений, относящихся к псилофитам, еще не было



Представители бесчелюстных «панцирников» — агнат (внизу — *Cephalaspis*) и настоящих панцирных рыб — плакодерм (вверху — *Bothriolepis canadensis* Whiteaves) нашли один и тот же эволюционный ответ на решение проблемы защиты в морях девонского периода, изобиловавших различными хищниками. Агнаты и плакодермы имели мощный панцирь, закрывавший переднюю часть тела и голову, с располагавшимися там жизненно важными органами. Подвижный хвост, обеспечивавший возможность сделать мощный рывок с места и совершить маневр, был покрыт чешуей



Девонский период. Панцирная рыба ботриолепис Пандера (*Bothriolepis panderi* Lahusen).

Этот вид не отличался очень большими размерами. Его панцирь достигал 30–40 см длины. Однако родственный ему другой вид – метровый ботриолепис максима (*B. maxima* Gross; см. фото на следующей странице) – был одним из настоящих гигантов девонских лагун и эстуариев



Ископаемые остатки панцирных рыб. Вверху — голова гигантского ботриолеписа *Bothriolepis maxima* Gross, верхний девон Новгородской области; ширина головы — 30 см.

Внизу слева — *Bothriolepis* sp., частично реконструированный панцирь, верхний девон Курской области; длина панциря — 12,5 см. Внизу справа — *Bothriolepis canadensis* Whiteaves, верхний девон провинции Квебек, Канада; длина панциря — 12 см



Еще один девонский гигант — динихтис (*Dinichtys*), или данклеостеус (*Dunkleosteus*), представлял собой чудовищную по своим размерам хищную панцирную рыбу, длина которой могла достигать девяти (!) метров



К числу «звезд» эволюционного учения заслуженно можно отнести представителей родов псилофитон (*Psilophyton*) и астероксилон (*Asteroxylon*), изображения которых украшают подавляюще большинство учебников биологии. Псилофитон дает хорошее представление о морфологии первых наземных растений – лишенные листьев голые побеги со спорангиями, располагающимися на концах веточек. Астероксилон (показан на заднем плане) устроен сложнее. На его побегах располагались многочисленные листья, примитивно организованные, но вместе с данными о проводящей системе и спороношениям, заставляющие отнести астероксилон к предкам плауновидных. Высота псилофитона и астероксилона не превышала полметра



Обобщенная реконструкция девонского ландшафта.

В мелководной лагуне видны представители членистоногих — ракоскорпионы птеригогтус (слева внизу) и эвриптерус (*Eurypterus*; справа, около уреза воды), бесчелюстные — агнаты: птераспис (*Pteraspis*; проплывает над птеригогтусом), телодус (*Thelodus*; слева на переднем плане) и цефаласпис (*Cephalaspis*; прямо перед птеригогтусом), панцирные рыбы коккостеус (*Coccosteus*; справа на переднем плане) и птерихтиоидес (*Pterichtyoides*; справа от цефаласписа). Под водой в середине изображена кистеперая рыба остеолепис (*Osteolepis*); на берег выползает другая кистеперая — эустеноптерон (*Eusthenopteron*). Из представителей растительного мира на рисунке показаны псилофиты стокманселла (*Stockmansella*; слева на переднем плане) и реналия (*Renalia*; справа на переднем плане), а также примитивные плауновидные археосигиллярия (*Archaeosigillaria*; крупные растения слева на среднем плане) и астероксилон (*Asteroxylon*; справа, за реналией)





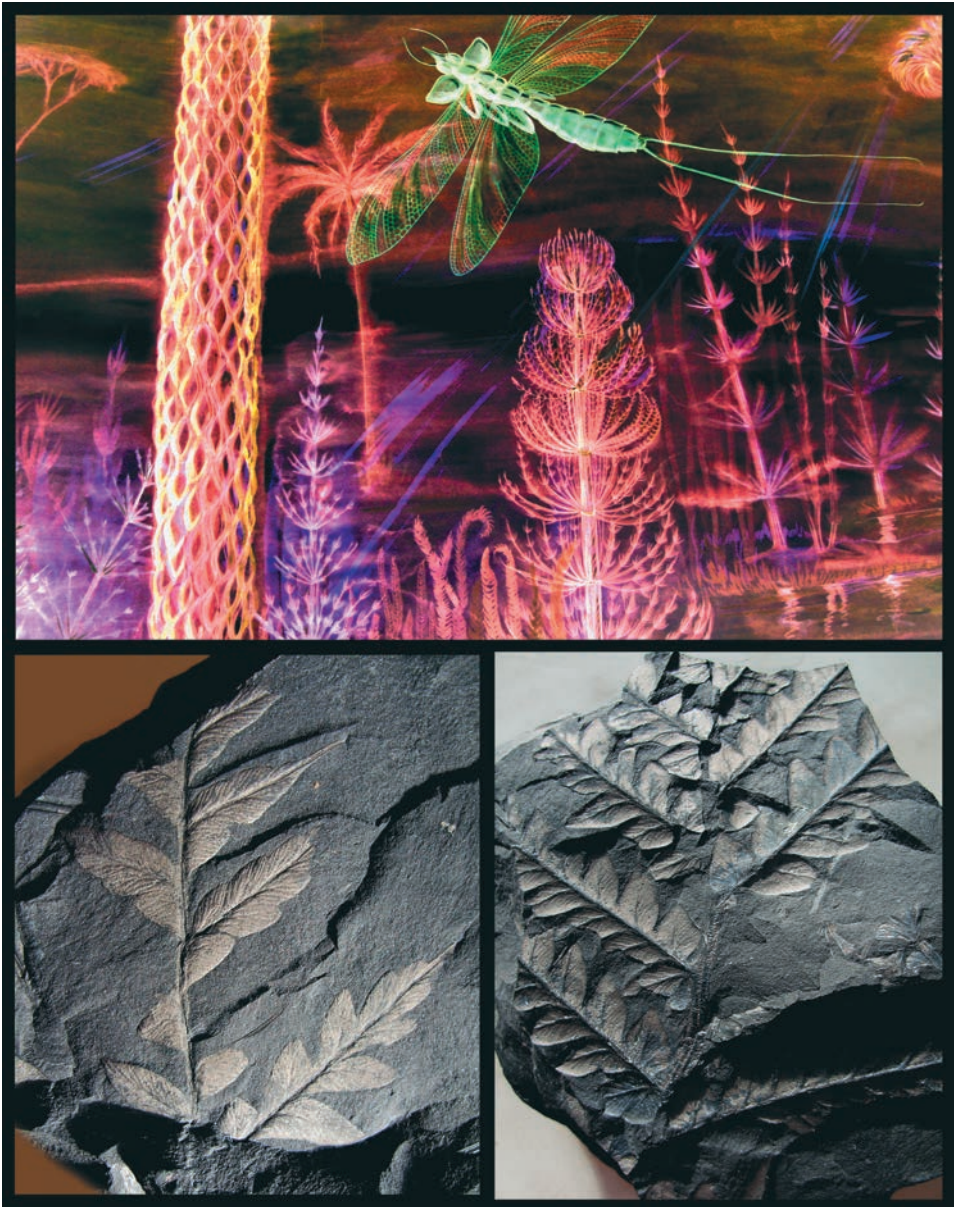
Девонский ландшафт в зоне активной вулканической деятельности; центральный Казахстан.

На переднем плане показаны многочисленные травянистые плауновидные протолепидодендрон (*Protolepidodendron*) со стелющимися по субстрату горизонтальными побегами (столонами); справа – кладоксилеевый прапапоротник, относящийся к роду псевдоспорохнус (*Pseudosporochnus*)



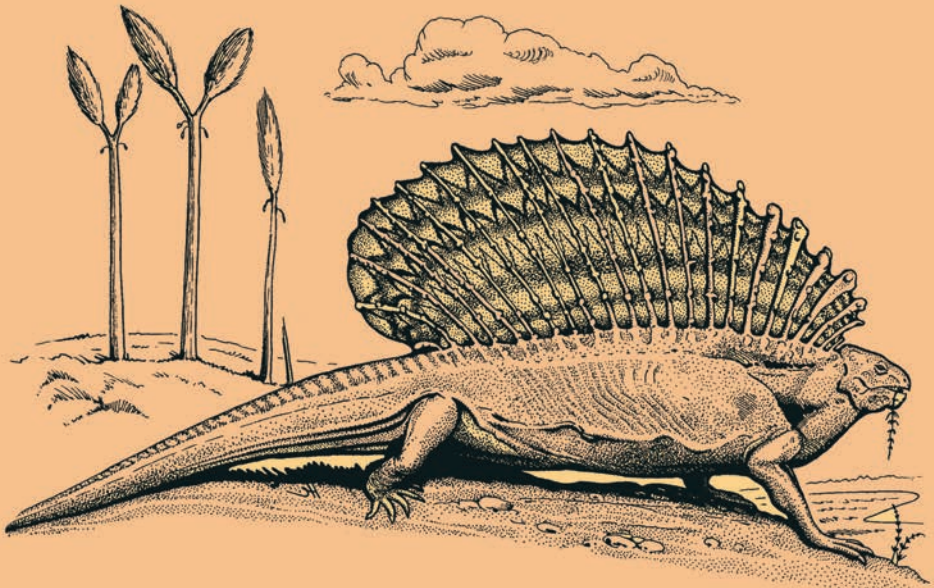
К концу девонского периода и, в особенности, в следующем каменноугольном периоде на суше развилась богатейшая растительность, состоявшая преимущественно из споровых и первых голосеменных растений.

На photographиях изображены ископаемые остатки различных представителей высших растений каменноугольного периода. Вверху — фрагменты перистых листьев папоротника *Pecopteris miltonii* (Artis) Brongniart, средний карбон Восточного Донбасса, станция Краснодонская, пос. Мельничный, Ростовская область; длина изображенных фрагментов вайи 6 см. Слева внизу — сохранившиеся рядом побеги древовидного плауновидного (лепидофита) *Lepidophloios larcinus* Sternberg (слева) и фрагмент вайи птеридосперма *Neuropteris heterophylla* Brongniart (справа), средний карбон Донбасса; длина побега лепидофлоры — 8 см. Справа внизу — фрагмент вайи птеридосперма *Alethopteris decurrens* (Artis) Zeiller, средний карбон Донбасса; длина пера — 8 см



Вверху – низкоширотная растительность каменноугольного периода. Видны древовидные плауновидные *Lepidodendron*, отдаленные родственники хвощей каламиты *Calamites*, папоротники и другие споровые растения. Над болотом летит гигантская стенодиктия (*Stenodyctia*).

Внизу – сложноперистые листья (вайи) одного из каменноугольных птеридоспермов – *Mariopteris nervosa* Brongniart, средний карбон Донбасса; длина изображенных фрагментов вайи – 9 см





Стегоцефал — лабиринтодонт рода мелозавр (*Melosaurus*) выпрыгивает из воды в попытке поймать пролетающую рядом стрекозу. В длину мелозавр достигал одного метра.



Экваториальный лес каменноугольного периода.

В растительности доминируют гиганты мира споровых растений. На переднем плане видны древовидные представители плауновидных растений, относящиеся к роду ботродендрон (*Bothrodendron*) с раскидистыми кронами, образованными многократно ветвящимися побегами. В верхней части стволов ботродендронов располагаются органы размножения — компактные собрания спорофиллов, называемые стробилами. За ботродендронами на берегу лесного озера видны густые заросли каламитов (*Calamites*), членисто-стебельных растений, внешне напоминавших современные хвощи. На переднем плане между основаниями стволов ползет крупный представитель рептилий карбона — эдафозавр (*Edaphosaurus*), относящийся к группе пеликозавров, с широким «парусом» на спине. В небе парит стенодиктия (*Stenodyctia*) — один из представителей гигантских насекомых каменноугольного периода.

Внизу — реконструкция эдафозавра. Длина этого ящера, остатки которого встречаются в каменноугольных и пермских отложениях Северной Америки и Европы, могла достигать трех метров



Опушка леса пермского периода, окруженная мелководьем теплого тропического моря.

Справа на переднем плане показана выступающая из морских волн верхушка мшанково-водорослевого\* рифа с его многочисленными обитателями. В толще воды видны гониатиты, древние головоногие моллюски — родственники современных осьминогов, каракатиц и кальмаров. На среднем плане, на небольшой поляне в окружении споровых и голосеменных растений, показан диметродон (*Dimetrodon*) — древний ящер из группы пеликозавров с высоким спинным гребнем, образованным остистыми отростками спинных позвонков. Справа от него расположился лабиринтодонт, представитель древних земноводных. На вершине рифа виден еще один представитель пермской фауны — гигантская стрекоза меганеврида



Симфизные зубные спирали геликоприонов *Helicoprion bessonowi* Karginy из фондов Красноуфимского краеведческого музея. Образцы найдены в отложениях аринского яруса (нижняя пермь) окрестностей Красноуфимска. Диаметр верхней спирали – 12 см, диаметр нижней спирали – 15 см



В морях позднего палеозоя появились и широко распространились эдестиды и геликоприониды — акуловые рыбы с весьма своеобразными изогнутыми или свернутыми в спираль выростами на челюстях, несущими острые треугольные зубы с пильчатой нарезкой по краю.

На реконструкции показаны два геликоприона, проплывающих рядом с артинскими рифами в Приуралье





Реконструкция раннепермской растительности Среднего и Южного Приуралья.

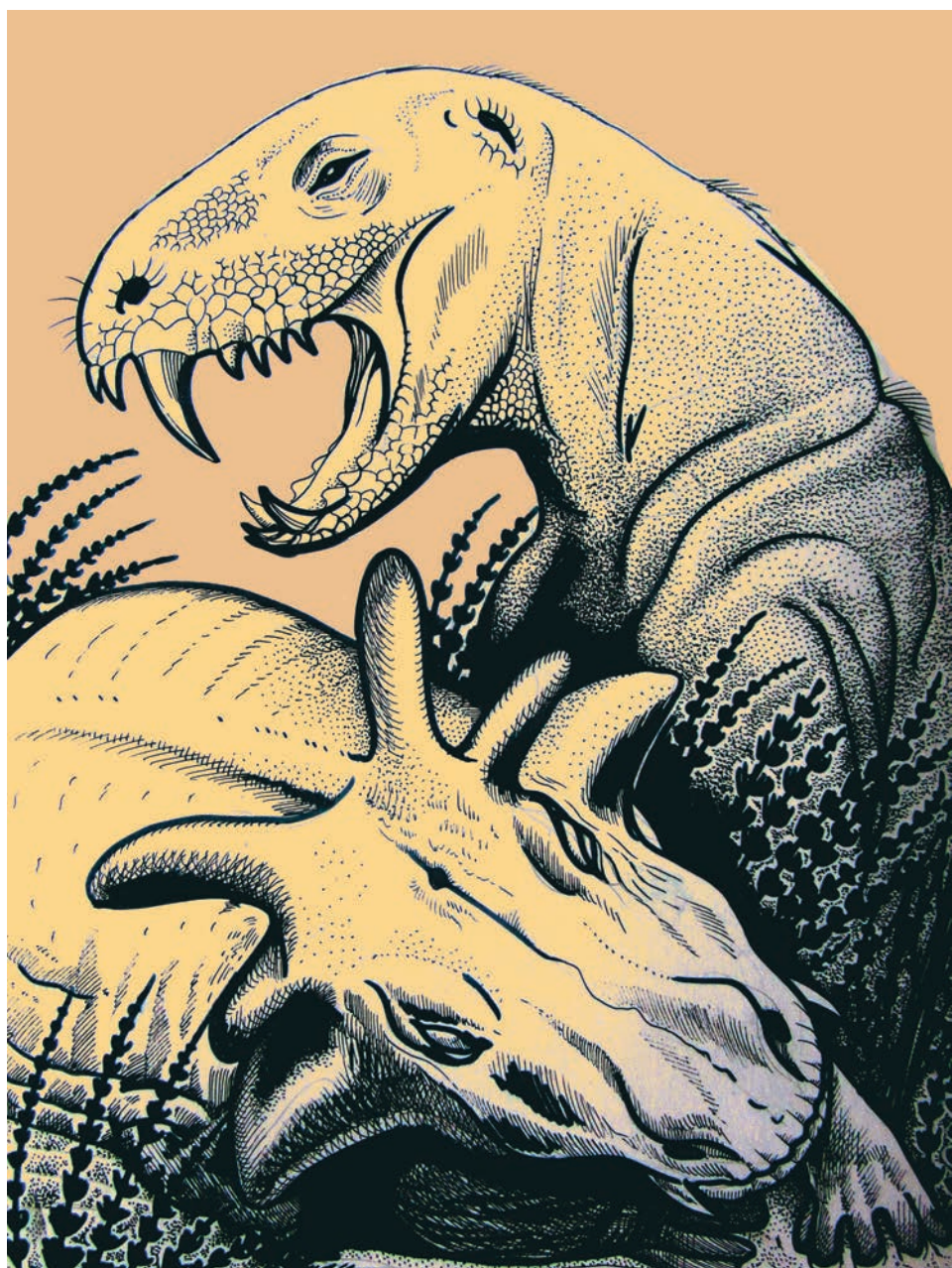
Слева на переднем плане – заросли хвощевидных *Equisetinostachys peremensis* (Zalessky) Naugolnykh с характерными многоярусными спороношениями, относящихся к семейству черновиевых (Tchernoviaceae); за ними – древовидный мараттиевый папоротник; справа, на переднем плане – пельтаспермовый птеридосперм *Permocallipteris retensoria* (Zalessky) Naugolnykh с крупными перистыми листьями и свернутыми в спираль молодыми вайями; за ним слева – колоннообразные побеги изоэтовых плауновидных, справа – войновские (высокие деревья), и менее рослые, но кряжистые представители вальхиевых хвойных. На листе пельтаспермового сидит поденка *Misthodotes sharovi* O. Tschern., а в тени под листьями прячется таракан *Kunguroblattina microdictya* Becker-Migdisova et Vishniakova. Над лесом летит гигантская стрекоза арктотипус (*Arctotypus*)



На рисунке сверху изображен раннепермский ландшафт Приуралья. На переднем плане слева сверху виден побег примитивного гинкгового, относящегося к виду керпия крупнолопастная (*Kerpia macroloba*) с листьями, очень напоминающими листья современного гинкго; в центре расположен древовидный мараттиевый папоротник конвексокарпус двурядный (*Convexocarpus distichus*) с перистыми листьями. Слева внизу на побеге хвошевидного *Paracalamites* cf. *similis* Zalessky сидит крупный таракан *Kunguroblattina microdictya* Becker-Migdisova et Vishniakova с длинным мечевидным яйцекладом. Внизу — листья гинкгофита *Psygtophyllum expansum* (Brongniart) Schimper, нижняя пермь Приуралья, местонахождение Мазуевка, р. Сылва. Длина левого фрагмента листа — 10 см, правого — 7 см



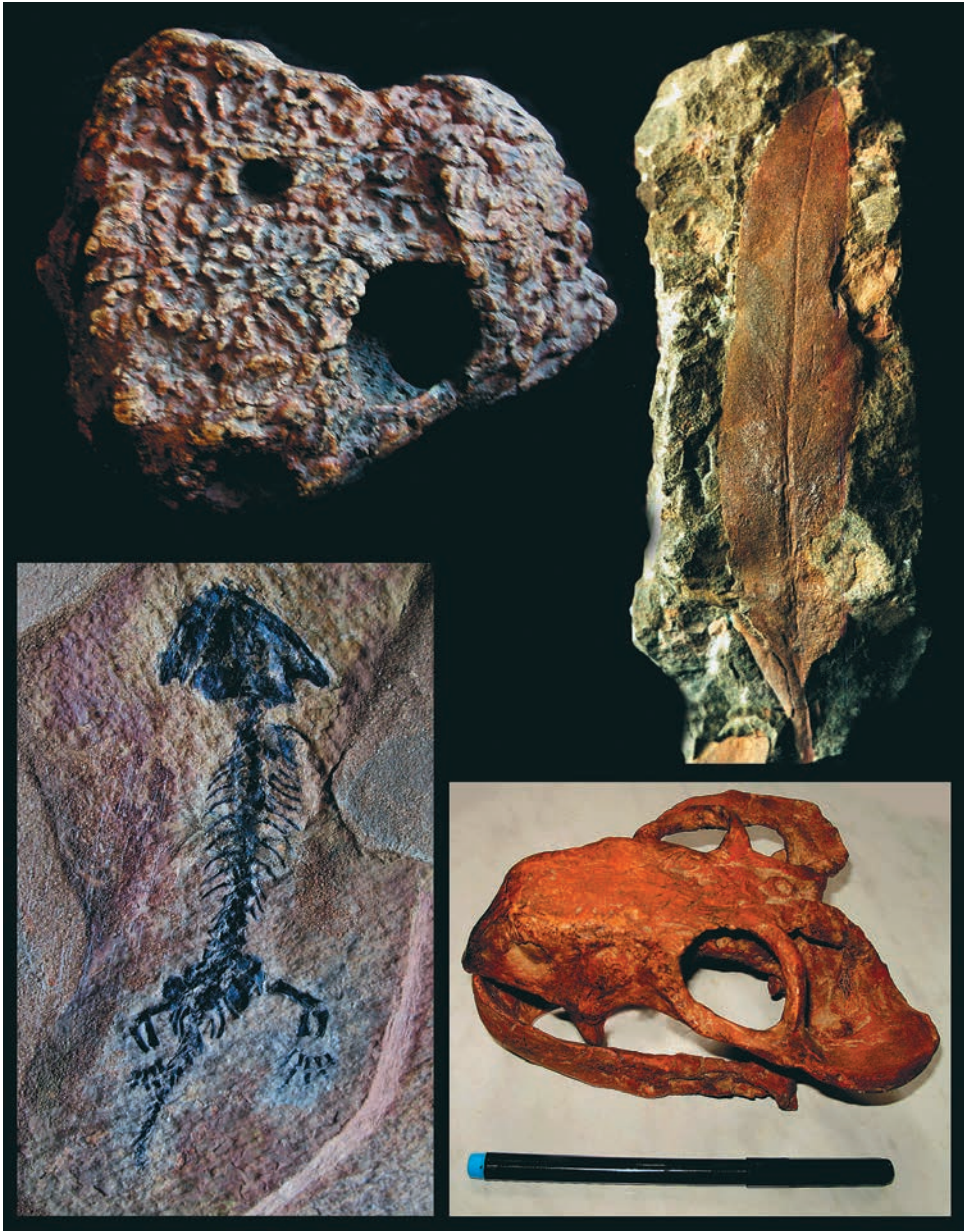
Парадунбария (*Paradunbaria*), насекомое из группы палеодиктиоптер, сидит на побеге вальхиевого хвойного *Walchia bardaeana*. Ранняя пермь, кунгурский век, Приуралье



Хищный зверозубый ящер ивантозавр (*Ivantosaurus*) приготовился пообедать своей добычей – растительноядным диноцефалом – эстемменозухом (*Estemmenosuchus*)



Эннатозавр (*Ennatosaurus tecton* Efremov), ящер из группы пеликозавров, остатки которого были обнаружены в местонахождениях Морозница и Нисгора (Архангельская область) и описаны Иваном Антоновичем Ефремовым, классиком российской палеонтологии и знаменитым писателем-фантастом. Вслед за В.В. Булановым (2006), автор показал кожу эннатозавра чешуйчатой. Длина ящера могла превышать полтора метра



Ископаемые остатки организмов, характерных для пермского периода.

Слева сверху — череп парейазавра *Deltavjatia vjatensis* (Hartmann-Weinberg), верхняя пермь, г. Котельнич; длина черепа — 18 см. Справа сверху — лист пельтаспермового птеридосперма *Pursongia amalitzkii* Zalessky, верхняя пермь, урочище Соколки, Архангельская область; длина листа — 21 см (оригинал М.Д. Залесского; хранится в Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова). Слева внизу — скелет сеймуриаморфа *Discosauriscus austriacus* (Macowskyi), нижняя пермь Чехии; длина скелета — 15,5 см. Справа внизу — череп дицинодонта *Australobarbarus platycephalus* Kurkin, верхняя пермь, г. Котельнич, Кировская область; длина черепа — 16 см



На рисунке показаны позднепермские скутозавры *Scutosaurus karpinskii* (Amalitzky), пасущиеся в зарослях пурсонгий (*Pursongia amalitzkii* Zalessky). Остатки скутозавров, вместе с отпечатками листьев пурсонгий и другими интересными окаменелостями, были найдены в урочище Соколки, на правом берегу р. Северная Двина недалеко от г. Котлас (Архангельская область). На заднем плане — дюны (слева) и хвойные растения из семейства вольциевых (Voltziaceae)



Лист глоссоптериса (*Glossopteris*) из пермских отложений Австралии



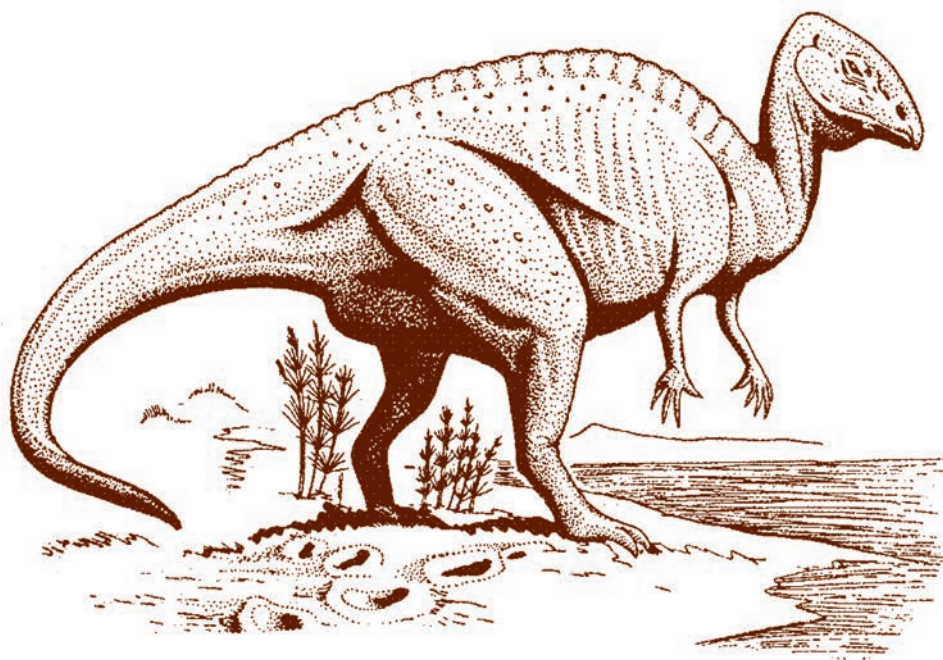


Мезозавр охотится за рыбой в водах раннепермского озера где-то в Гондване



# МЕЗОЗОЙ

## Эра средней жизни



**М**езозойскую эру часто называют «Веком рептилий». Действительно, пресмыкающиеся испытали в течение мезозоя настоящий расцвет, а в конце эры — невиданный по масштабам упадок.

Однако кроме разнообразных ящеров, заселивших и сушу, и море, и воздух, во времена Средней Жизни (так переводится с греческого слово «мезозой») существовали и другие, типично мезозойские группы животных и растений. В первую очередь надо назвать головоногих моллюсков со спиральной раковиной и сложной системой внутренних перегородок. В мезозое они были представлены четырьмя основными отрядами, которые иногда объединяются одним собирательным названием «аммониты». Кроме них

были обильны и другие головоногие — белемниты (в народе их еще называют «чертовы пальцы»), с тяжелыми коническими внутренними раковинами, напоминавшими своей обтекаемой формой торпеду.

Вместе с головоногими в морях мезозоя, помимо животных, уже очень сходных с современными, жили рудисты — двустворчатые моллюски, на двустворочек абсолютно непохожие. Они скорее походили на какие-то замысловатые бокалы или рога. В меловом периоде в океанах расселились мельчайшие водоросли — кокколитофорида, микроскопические скорлупки которых, накапливаясь на дне, дали нам сегодня многометровые залежи писчего мела.

Среди растений суши в мезозое ведущее место заняли различные голосеменные — гинкговые, цикадовые, беннеттиты и хвойные. В конце эры появились и широко расселились по всей Земле цветковые растения или покрытосеменные — магнолиофиты, сделавшие леса второй половины мелового периода немного похожими на наши. Происхождение цветковых до настоящего времени остается, по меткому выражению Чарльза Дарвина, «неприятной тайной». Вместе с тем судя по наибольшему количеству палеоботанических находок остатков растений, подходящих на роль потенциальных предков покрытосеменных, в приэкваториальных районах, произошли цветковые среди растительности низких широт, во влажном и жарком климате, и только затем мигрировали в области умеренного климата. Как считают некоторые палеоботаники, продвигались первые покрытосеменные по речным долинам, занимая свободные экологические ниши после опустошительных паводков или пожаров.

## Пустыни триаса

**П**рирода в самом начале мезозойской эры еще напоминала позднепермскую. Конец пермского периода и начало триасового ознаменовались геократической эпохой: климат

стал суше и жарче. Примитивные амфибии — стегоцефалы и леса споровых растений стали сходить на нет.

Палеозой завершился большим вымиранием как растений, так и животных. Но уже в середине триаса, когда климат вновь стал мягким, Жизнь на континентах опять заняла покинутые было позиции. На смену гигантским птеридофитам пришли голосеменные, на смену стегоцефалам и древним группам рептилий — новое изобретение природы, динозавры, или «ужасные ящеры».

## Жизнь триасового леса

Среди ветвей большого глоссофиллума (*Glossophyllum*), отдаленно родственного современному гинкго, раздалось странное стрекотание. Оно не было похоже на звуки, издаваемые крупными кузнечиками, прыгавшими далеко внизу среди перистых листьев папоротников. Оно не походило и на гортанный крик какой-нибудь из многочисленных рептилий, чувствовавших себя весьма привольно в лесах триасового периода.

Внезапно на изящно изогнутую ветку спланировало какое то необыкновенное существо. Внешне оно было похоже на небольшую ящерицу с длинным и гибким хвостом и цепкими длиннопалыми лапками. Однако в отличие от обыкновенной ящерицы спинку неведомого животного украшали вытянутые, слегка изогнутые чешуи, напоминавшие перья. С их помощью маленький ящер и спланировал подобно бадминтонному волану с верхних ветвей дерева. При посадке ящер несколько раз сложил и расправил свои чудесные чешуи со стрекотанием, которое и удивило нас сначала.

Ловко перепархивая с ветки на ветку «ящерица-парашютик», относящаяся к роду лонгисквама (*Longisquama*), ловила пестрых насекомых, в изобилии сновавших между

листьями глоссофиллума. Перекусив, лонгискава пружинисто прыгнула с конца длинной ветки и, распростав в воздухе свои чудо-чешуи, начала пологий планирующий спуск.

Под летящей лонгискавамой простирался густой тропический лес, удививший бы любого ботаника разнообразием и великолепием форм растительной жизни. На более возвышенных и сухих местах росли древние родственники гинкго — современного «живого ископаемого», сохранившегося практически без изменений с мезозойской эры. Триасовые родственники гинкго, произраставшие в лесах, где жила лонгискавама, относились к родам сфенобайера (*Sphenobaiera*) и гинкгоитес (*Ginkgoites*). Их эффектные расчеченные на длинные сегменты веерообразные листья устилали золотым ковром лесную подстилку. В более влажных местах можно было заметить заросли птеридоспермов родов сцитифиллум (*Scytophyllum*) и виттаефиллум (*Vittaeophyllum*) с широкими перистыми листьями с вильчатой верхушкой. Здесь же неподалеку росли древние представители саговников или цикадовых, в наши дни сохранившиеся лишь в тропиках. По берегам широких лесных озер поднимались густые заросли членистостебельных, принадлежавших роду неокаламитес (*Neocalamites*). И весь этот лесной край буквально кишел жизнью: в водах озер обитали различные рыбы, в прибрежных зарослях можно было услышать треск хвощей, ломающихся под пробирающимся к водопою динозавром, и, конечно же, надо всем этим реяли несметные полчища разнообразных насекомых.

По соседству с лонгискавамой планировал с ветки на ветку другой удивительный ящер — шаровиптерикс (*Sharovipteryx*), или, как он был первоначально назван за свой необычный облик, «ногокрыл». Главной особенностью этого ящера было то, что функцию крыльев, образованных летательной перепонкой, у него несли не передние, а задние конечности! Этот эксперимент в освоении воздушного пространства вызывает не меньше удивления, чем «воланчик» лонгискавамы.

На южных материках, объединявшихся в то время в единый суперконтинент Гондвану, не менее успешно, чем

в лесах Северного полушария, развивались потомки позднепермского архозауруса (*Archosaurus*) и его ближайших родственников. В триасовых отложениях южной Африки, например, были обнаружены остатки таких родов как хаматозаурус и эупаркерия. Однако надо отметить, что здесь эти животные обитали на фоне развития совершенно иной растительности.

Наиболее многочисленными здесь были птеридоспермы рода дикроидиум (*Dicroidium*), в изобилии произраставшие по берегам опресненных лагун. В более сухих обстановках нашли приют древовидные плауновидные вида плевромейя лонгикаулис (*Pleuromeia longicaulis*) с длинными неветвящимися стволами с копной прямых жестких листьев, расположенных в верхней части побега. Верхушки плевромей были увенчаны стробилами, в которых вызревали споры. На склонах холмов теснились перелески из хвойных растений рода волтциопсис (*Voltziopsis*). Кое-где еще попадались отдельные реликтовые экземпляры птеридоспермов рода глоссоптерис (*Glossopteris*) с изящными ланцетовидными листьями с характерным сетчатым жилкованием, однако основное разнообразие глоссоптерид осталось далеко позади, в палеозойской эре.

В триасе представители новых групп рептилий (в том числе динозавров) еще не были очень многочисленными и разнообразными, но реальных конкурентов на роль доминантов в мире позвоночных животных на многие и многие миллионы лет у них уже не осталось.

## У юрской лагуны

Море сверкало всеми оттенками голубовато-изумрудного цвета под лучами полуденного солнца. Мягкий и неторопливый прибой нежно накатывал легкие волны на гладкий пляж, тянувшийся вдоль берега мелководной лагуны.

Пляж был широким, не менее трех десятков метров в ширину. Дальше от берега за пляжем начинались пышные заросли прибрежной растительности.

По гладкому ровному песку пляжа тянулась цепочка чьих-то следов. Следы были небольшими, около пяти сантиметров в длину. Отчетливо были заметны отпечатки трех когтистых пальцев, делавших следы похожими на птичьи. Следы шли вдоль берега, огибая небольшой мысок, вдававшийся в лагуну. Хозяин следов явно исследовал береговую полосу, тыкаясь носом то в полузанесенную тонким песком раковину головоногого моллюска аммонита, то перетряхивая влажный комок водорослей, кишевший мелкими ракообразными.

Но вот из-за пологого мыска показался и сам хозяин следов. Это был небольшой ящер, передвигавшийся на двух задних лапах, с изящно изогнутой шеей, маленькой головой и длинным тонким хвостом, которым динозаврик то и дело помахивал из стороны в сторону.

Ящер действительно удивлял своими миниатюрными размерами. Длина его тела немногим превышала пятьдесят сантиметров. Видимо сейчас этому охотнику за дарами моря действительно попалось что-то интересное. Он катал лапами и пытался подковырнуть коготком какой-то утыканый шипами шарик.

Шарик был ничем иным, как оставленным отливом морским ежом вида педина литографика (*Pedina lithographica*). Его острые иголки образовывали как бы два яруса: более редкие, но длинные иглы устрашающе торчали вверх, а под ними виднелись короткие, но густо посаженные небольшие иголки, полностью покрывавшие панцирь морского ежа.

Покрутив педину и так и сяк, маленький динозаврик нехотя оставил попытки полакомиться своей находкой. Издав недовольный резкий крик с легким клетотанием, он повернулся и грациозно, по-птичьему помахивая головкой, двинулся в направлении прибрежных зарослей.

Мы можем познакомиться с этим мини-динозавриком поближе. Этот ящер относится к роду компсогнатус (*Compsognathus*). В юрском периоде среди динозавров было



уже много настоящих гигантов как среди растительной формы, так и среди хищников. Можно вспомнить, например, такого юрского колосса как вегетарианца-диплодока (*Diplodocus*) или довольно крупного плотоядного динозавра — цератозавра (*Ceratosaurus*). Однако компсогнатус освоил достаточно удобную и мало-мальски безопасную экологическую нишу, которая позволяла ему сносно добывать пищу и находиться в сравнительной безопасности, оставаясь маленьким и, по существу, беззащитным. Компсогнатус ловил различных насекомых, которыми кишели густые заросли, спасавшие его от свирепых хищников, а также совершал вылазки на пустынный пляж, где время от времени ему удавалось найти выброшенного прибоем моллюска или рыбу.

Сейчас компсогнатус углублялся в пышные заросли, состоявшие в основном из различных голосеменных растений. Мезозойскую эру можно без лишних преувеличений назвать временем расцвета голосеменных. Компсогнатуса окружали заросли птеридоспермов рода цикадоптерис (*Cycadopteris*) с большими перистыми листьями, каждый из сегментов которых был надрезан на дополнительные лопасти. Среди цикадоптерисов виднелись толстые стволы настоящих саговников родов отозамитес (*Otozamites*), замитес (*Zamites*) и сфенозамитес (*Sphenozamites*); изредка попадались таинственные бакландии (*Buclandia*) и сьюордии (*Sewardia*), точное систематическое положение которых остается не совсем определенным. За зарослями саговников и птеридоспермов начинался более разреженный хвойный лес, царство летающих ящеров, куда компсогнатус без необходимости старался не соваться. Среди хвойных особенно многочисленными были представители рода брахифиллум (*Brachyphyllum*), реже встречались араукарии (*Araucaria*) и палеокипарисы. В некоторых местах можно было заметить пирамидальные кроны гинкго (*Ginkgo*), а также отдельно стоящие деревья артротакситесов (*Arthrotaxites*) с очень маленькими чешуевидными листочками и подозамитесов (*Podozamites*), хвойных с широкими ланцетовидными листьями, так непохожими на иголки наших елей и сосен.

Внезапный шум хлопающих над головой крыльев заставил компсогнатуса, как раз в этот момент поймавшего большого жука с изумрудной спинкой, вжаться в землю под раскидистой листвой молодого цикадоптериса. Среди птерозавров, летающих ящеров, в изобилии гнездившихся по берегам мелководной юрской лагуны, попадались и довольно крупные малоприятные экземпляры, встреча с которыми компсогнату не сулила ничего хорошего. Но на этот раз это был не птерозавр.

Прямо на покачивающийся над компсогнатусом лист птеридосперма села странная пестрая птица, внимательно и не мигая рассматривавшая крошечного динозаврика. В отличие от современных птиц у нее были зубастые челюсти, покрытые чешуей и придававшие голове птицы вид, скорее свойственный пресмыкающемуся, чем пернатому. На каждом крыле у странной птицы виднелось три хорошо развитых пальца, которыми она придерживалась за раскачивающийся лист, поэтому ее крылья можно было бы с той же степенью точности назвать и лапами, покрытыми перьями. Хвост диковинной птицы не уступал своей длиной хвосту компсогнатуса, но с обеих его сторон располагались перья.

Как вы наверное уже догадались, компсогнатусу встретилась первoptица — археоптерикс (*Archaeopteryx lithographica*). В ее строении было так много рептилийных черт, что некоторые палеонтологи даже считают более справедливым относить ее к оперенным динозаврам, нежели к настоящим птицам.

Здесь мы можем сделать небольшое отступление от основной линии повествования, и добавить: то, что птицы произошли от пресмыкающихся, стало ясно палеонтологам уже довольно давно. Но вот среди какой именно группы древних рептилий следует искать непосредственных предков птиц, оставалось, да во многом и остается, неясным. Кроме археоптерикса, можно упомянуть еще о двух интересных созданиях, возможно находившихся где-то на полпути к птицам. Первое из них — небольшой динозавр авимимус (*Avimimus*), достигавший в длину полтора метров и описанный московским палеонтологом

С.М. Курзановым. Обитал авимимус в поздне меловую эпоху в центральной Азии. Его остатки были найдены в Монголии, в пустыне Гоби. Интересной особенностью строения авимимуса было то, что его передние лапы и хвост, по всей видимости, были покрыты перьями! Летать этот ящер, все же скорее всего, не мог, но вот вспархивать, расправив перед встречным потоком воздуха свои лапы-крылья, он мог наверняка. Под стать авимимусу был и другой оперенный динозавр – каудиптерикс (*Caudipteryx*). Судя по всему, эти находки, как и многие другие, сделанные в последние годы, говорят о том, что попытки изобрести перо в процессе эволюции делались неоднократно и в разных группах древних пресмыкающихся.

Но давайте вернемся к нашему компсогнату. Увидев, что прилетевший археоптерикс ничем ему не угрожает, он, проглотив золотисто-изумрудного жука, двинулся дальше. Вскоре ему попала большая зазевавшаяся стрекоза вида либеллулиум лонгиалата (*Libellulim longialata*). Схрумкав сочное тельце либеллулиума и оставив на лесной подстилке жемчужные крылышки, компсогнату наконец почувствовал сытое удовлетворение.

С момента, когда маленький ящер покинул песчаный пляж, прошло несколько часов. Солнце начинало клониться к горизонту. Пора было подумать о ночлеге.

Компсогнату прокрался к большой куче прелых листьев сфенозамитеса, раскинувшего свою крону невысоко над хорошо прогретой за день почвой. Ящер начал устраиваться в опавших листьях поудобнее, когда по соседству, в такой же куче листьев заворочался кто-то еще. Это был каллимодон (*Kallimodon*), маленький ящер из группы клювоголовых. Каллимодон был совсем небольшим, около тридцати сантиметров в длину, и компсогнату был совсем не страшен.

Солнце наконец утонуло в безбрежной дали юрского моря. Сумерки накрыли заросли саговников и птеридоспермов, где все живое, кроме громко стрекочущих ночных насекомых, притаилось в ожидании следующего дня.

# Динозавры – знакомимся поближе

Динозавры – группа гигантских пресмыкающихся, появившихся в начале мезозойской эры и вымерших к ее окончанию. 140 миллионов лет динозавры царили на планете. Они превосходили всех остальных позвоночных обитателей суши как по своей численности, так и по видовому разнообразию. В течение трех геологических периодов – триаса, юры и мела – гигантские ящеры были единственными и безоговорочными властелинами суши. Облик многих из них был воистину ужасен. Этими колоссами мира рептилий были заселены почти все экологические ниши суши. Каждый из динозавров был своеобразным совершенством, и ничто, казалось бы, не могло привести к гибели группы в целом. Тем не менее в конце мелового периода вся богатейшая фауна динозавров исчезла, оставив после себя лишь скелеты, теснящиеся в залах палеонтологических музеев, а также многочисленные факты и загадки, толкающие палеонтологов на новые и новые исследования.

## Открытие и исследование динозавров

Динозавры известны науке более ста лет. Окаменелые кости этих животных поразили геологов своими пугающими размерами. Французский палеонтолог конца восемнадцатого и начала девятнадцатого веков, отец палеонтологии Жорж Кювье, сначала определил принесенные ему кости гигантского травоядного динозавра игуанодона (*Iguanodon*) как остатки бегемота или носорога, не допуская мысли о существовании крупных рептилий подобных размеров. Эти окаменелости, найденные женой натуралиста Гедео-

на Мантеля во время одной из загородных прогулок, были первой находкой подобного рода.

Динозавры были распространены повсеместно, и палеонтологи изучали их остатки, найденные сначала в Западной Европе, затем – Северной Америке, Африке и, наконец, Центральной Азии и Австралии.

Европейские динозавры известны из ряда местонахождений в Германии (Хальберштадт), Англии (графство Суррей), Бельгии (Берниссар), Франции (Прованс) и других странах. Одна из первых научных работ о динозаврах, опубликованная Ричардом Оуэном в 1841 году, была сфокусирована в основном на европейском материале. Оуэн, кстати, придумал и само название «динозавры». Одним из важных событий в истории изучения европейских динозавров было обнаружение яиц крупных травоядных динозавров (орнитопод) в окрестностях г. Экса (Прованс, Франция).

Интересна история открытия остатков динозавров в Северной Америке.

В середине девятнадцатого века первопроходцы американского Дикого Запада стали привозить в только что возникшие культурные центры на восточном побережье окаменелые кости крупных животных. Эти находки быстро возбудили общественный интерес, и к концу века главные палеонтологические авторитеты американской науки того времени – Эдвард Дринкер Коуп и Отниел Чарльз Марш – опубликовали первые описания американских динозавров.

Палеонтологические исследования в Канаде и США и сейчас находятся на очень высоком уровне. Открыты десятки новых крупных местонахождений ископаемых животных (например, всемирно известные каменоломни Кливленд-Ллойд). Сравнительно недавно в результате раскопок Джона Хорнера из Принстонского университета были обнаружены кладки яиц травоядных динозавров – траходонтов на территории штата Монтана. Были организованы палеонтологические заповедники типа «Долины великанов» в национальном парке Пэлэкси-Ривер в Техасе, а также «динозавровые» заповедники в Коннектикуте и Юте (долина реки Эскаланте), где охраняются следы динозавров.

Африканские динозавры изучались в основном благодаря экспедициям ученых из научных учреждений Европы и Америки. Так, в 1909–1910 годах на горе Тендагуру в Танзании экспедицией Берлинского естественноисторического музея были найдены многочисленные и хорошо сохранившиеся скелеты юрских динозавров, в том числе огромных зауропод – брахиозавров (*Brachiosaurus*) и дикраеозавров (*Dicraeosaurus*). В пустыне Сахара французскими учеными было найдено большое кладбище остатков меловых динозавров.

Уникальные остатки динозавров собраны в Монголии, в пустыне Гоби. В начале 20-х годов XX-го века там работала Центрально-Азиатская экспедиция Американского Музея естественной истории. Американцы собрали великолепный палеонтологический материал. Ими были собраны целые скелеты многих мезозойских пресмыкающихся – крокодилов, черепах, динозавров и даже были найдены (впервые во всем мире!) яйца динозавров рода протоцератопс (*Protoceratops*). Находка была сделана в местности Баин-Дзак или, как ее называли американцы, Шабарак-Усу («пылающие скалы»). Затем, в 1946, 1948 и 1949 годах в пустыне Гоби работала палеонтологическая экспедиция АН СССР под руководством И.А. Ефремова, известного ученого и писателя-фантаста, основавшего тафономию – науку о закономерностях процесса образования местонахождений ископаемых остатков. Экспедицией был собран огромный материал по ископаемым рептилиям мезозоя. Были найдены скелеты хищных, утконосных, панцирных и других динозавров. Многие из животных оказались совершенно новыми для науки. В конце 60-х годов в Монголии работала Польско-Монгольская экспедиция, также собравшая уникальные материалы, экспонировавшиеся позднее на выставке «Динозавры из пустыни Гоби» в Варшаве. До последнего времени в Монголии комплексные исследования практически всех групп фауны и флоры проводила Совместная Советско-Монгольская палеонтологическая экспедиция (ССМПЭ). Трофеями палеонтологов за весь этот период стали бесценнейшие объекты: сцепившиеся скелеты погибших в схватке динозавров – хищного велоцираптора (*Velociraptor*) и травоядного протоцератопса (*Protoceratops*);

пояс передних конечностей с метровыми когтевыми фалангами, принадлежавшими дейнохейрусу — «страшноручному» динозавру; кости сегнозавров — загадочных хищников, имевших и некоторые черты строения травоядных динозавров; 20-метровый меловой зауропод; скелеты детенышей динозавров около 12–14 см длиной; остатки ящеров с мумифицированными остатками шкуры, а также яйца динозавров всевозможных типов и т.д. Большая часть находок была сделана в местонахождениях Нэмэгэту, Ологой-Улан-Цав, Цаган-Улу, Баин-Дзак. В результате многолетних раскопок музея Палеонтологического института РАН в Москве и Палеонтологического центра Академии наук Монголии стали обладателями едва ли не лучших динозавровых коллекций в мире.

Остатки крупного утконосого динозавра, названного манджурозавром (*Manchurosaurus*), были найдены в 1916 году выдающимся отечественным палеоботаником А.Н. Криштофовичем в верхнемеловых отложениях бассейна реки Амур. Целые скелеты пробактрозавра (*Probactrosaurus*) и прохенеозавра (*Procheneosaurus*) были найдены в Средней Азии. В окрестностях Благовещенска-на-Амуре организован палеонтологический заказник, в котором охраняется одно из богатейших в нашей стране местонахождений остатков динозавров. В Туркмении (хребет Кугитанг-Тау), Таджикистане (Раватское ущелье, хребет Бабатах), Грузии (гора Сатаплия и окрестности города Цители-Цкаро) были найдены многочисленные хорошо сохранившиеся следы древних ящеров.

Что же стало известно палеонтологам за более чем столетнюю историю изучения динозавров об их жизни, происхождении и развитии?

## **Происхождение динозавров**

В начале мезозойской эры около 230 миллионов лет назад, после оледенений пермокарбона и великой засухи пермотриаса почти повсюду на Земле установился ровный теплый

климат. Большая часть суши, не затронутой горообразованием процессами, представляла собой обширные заболоченные низменности с многочисленными озерами и протоками. Берега рек были покрыты густыми зарослями папоротникообразных растений. Среди древесных форм преобладали типичные растения мезофита — различные голосеменные: гинкговые с пальчато рассеченными листьями на длинных черешках, цикадовые и беннеттиты, невысокие стволы которых были увенчаны пучками перистых листьев.

Благоприятная климатическая обстановка способствовала полному заселению суши пресмыкающимися. Появившиеся где-то в середине карбона первые рептилии ненамного отличались по образу жизни и среде обитания от наиболее прогрессивных стегоцефалов и лягушкоящеров-батрахозавров. Жизнь их, видимо, еще очень зависела от водоемов, а ареалы распространения ограничивались каменноугольными лесами. В пермском периоде пресмыкающиеся приспособились к существованию в более сухом климате, что подтверждается палеонтологическими находками (см. предыдущие главы).

Например, из верхней перми Приуралья известны ящеры-терапсиды, имевшие адаптации к бипедальному передвижению (т.е. к движению на двух лапах; Чудинов, 1983), что характерно исключительно для типично наземных организмов. Очевидно, и в других группах пермских пресмыкающихся, а именно в группе архозавров, возникали сходные приспособления, которые привели к появлению новой группы рептилий — текодонтам или ящерозубым.

Появление текодонтов ознаменовало новый этап в освоении суши. Широкому их распространению способствовали благоприятные природные условия и наличие сухопутных мостов между суперконтинентами Земли того времени — Гондваной и Лавразией. Текодонты заселили планету.

Разнообразие текодонтов было чрезвычайно велико. Это был первый взрыв формообразования после тотального вымирания в поздней перми — раннем триасе, когда постепенно сошла на нет богатейшая фауна звероящеров, стегоцефалов и батрахозавров.



Текодонты стали началом для развития нескольких филогенетических ветвей, одни из которых привели к появлению первых летающих позвоночных, другие — к протерозухам и крокодилам. Третья ветвь привела к возникновению динозавров, которые стали доминирующей группой наземных тетрапод на долгие 150 миллионов лет.

## Систематика и экология динозавров

Динозавры уже в самом начале их обособления от текодонтов (а именно, псевдозухий) приблизительно в середине триасового периода разделились на две главные ветви. Некоторые палеонтологи считают, что эти ветви могли возникнуть и независимо. Характерными отличительными особенностями этих групп были детали строения тазового пояса. В связи с этим они получили название ящеротазовых и птицетазовых динозавров.

Ящеротазовые, или заурисхии, первоначально были представлены относительно мелкими (2–3 метра в длину) всеядными формами, передвигавшимися на двух ногах, такими как целофизис (*Coelophysis*) и анхизавр (*Anchisaurus*). Но уже в позднем триасе ящеротазовые дифференцируются на «узких специалистов» — хищников и растительноядных — теропод и зауропод.

Зауроподы (или иначе — завроподы) представляли собой крупных ящеров, перешедших к хождению на всех четырех конечностях и обладавших длинной подвижной шеей с небольшой головой. В позднем триасе и ранней юре зауроподы уже достигали порядочных размеров: до 12–13 метров в длину (например *Melanosaurus* и *Cetiosaurus*). В юрском периоде зауроподы достигли апогея своего развития: известны ящеры, которых палеонтологи называют не иначе, как «суперзавры» и «ультразавры». Наиболее известны тридцатиметровые брахиозавры (*Brachiosaurus*), весившие не менее 50 тонн, апатозавры (*Apatosaurus*, их второе название — бронтозавры)

и диплодоки (*Diplodocus*) длиной 25–27 метров и около 30 тонн весом. Надо сказать, что сейчас среди палеонтологов появилось мнение, что апатозавр и бронтозавр — это все-таки два разных рода динозавров. Не очень давно в штате Колорадо американским палеонтологом Джимом Енсенем была найдена трехметровая (!) лопатка брахиозавра. По подсчетам ученых такой гигант должен был иметь еще большие размеры. Меловые зауроподы были поменьше. Так, эухелоп (*Euchelopus*), живший в раннем мелу, весил 23 тонны и достигал в длину 18 метров.

Вторая группа ящеротазовых динозавров — тероподы — объединяла хищных ящеров. Они передвигались скачками на двух задних лапах или бегали, уравнивая свое тело вытянутым над землей хвостом. Передние лапы теропод были недоразвитыми и служили, вероятно, только для того, чтобы поддерживать пищу около рта. Череп был крупным и высоким, челюсти — усаженными большими зазубренными зубами, достигавшими у некоторых поздне меловых родов 50 см в длину. Первые тероподы были незначительных размеров, но в юрский и меловой периоды, особенно в поздне меловую эпоху, в группе теропод появились настоящие гиганты. Наиболее известными юрскими родами являются мегалозавры (*Megalosaurus*), аллозавры (*Allosaurus*) и цератозавры (*Ceratosaurus*), достигавшие около 15 м в длину. Цератозавр обладал необычным признаком: в передней части черепа у него имелся небольшой рог, два других рога располагались над глазами.

Меловые тероподы — монгольский тарбозавр (*Tarbosaurus*) и североамериканский тираннозавр (*Tyrannosaurus*) — были еще крупнее. И.А. Ефремов называл их «безмозглыми боевыми машинами», а Колберт, американский специалист по динозаврам — «пастями, поставленными на две конечности».

Представители зауропод, вне всякого сомнения, были типичными амфибионтами, т.е. обитали и на суше, и в воде. Скорее всего, апатозавры, брахиозавры и диплодоки из-за огромной тяжести тела большую часть времени проводили в озерах и реках, где питались мягкой и сочной водной растительностью. Об этом же говорит и строение зубов

зауропод. Кроме всего прочего, такой образ жизни ограждал древних гигантов от их хищных сородичей. Тем не менее известны находки костей молодых апатозавров с вмятинами от зубов хищных динозавров.

Тероподы традиционно считаются активно атакующими хищниками, питавшимися крупными животными — травоядными динозаврами. Однако монгольским палеонтологом академиком Р. Барсболдом высказывалось мнение, что тираннозавриды, крупнейшие представители группы теропод, были падалеядами.

Передвигались тероподы, как уже отмечалось, на двух ногах, уравнивая тело поднятым хвостом. Наверное, иногда эти ящеры, бывшие обитателями открытых пространств, стояли, опершись на хвост и представляя собой гигантский треножник, и оглядывали местность в поисках добычи.

Тероподы были очень подвижны и могли развивать довольно большую скорость. Этот факт, вместе с некоторыми другими аргументами, рассматривается как основание для гипотезы о теплокровности некоторых групп динозавров.

Представители орнитисхий — птицетазовых динозавров — были крайне разнообразны. К середине мезозоя они разделились на четыре отряда: стегозавры, анкилозавры, орнитоподы и цератопсы. Все они были растительноядными. Настоящих хищников среди птицетазовых никогда не было.

Наиболее своеобразным обликом среди птицетазовых обладали стегозавры (*Stegosaurus*). Вдоль спины этих ящеров и близких им форм — кентрурозавров (*Kentrurosaurus*), сцелидозавров (*Scelidosaurus*) и полакантов (*Polacanthus*) — проходил гребень, состоящий из двух рядов последовательно чередовавшихся треугольных или ромбических пластин или шипов. Несколько пар шипов располагалось на хвосте. Хвостовые шипы и спинные пластины стегозавров, скорее всего, несли оборонительную функцию, хотя иногда им приписывается роль терморегулятора. Ископаемые остатки стегозавров известны из юрских и нижнемеловых отложений Северной Америки, Африки и Европы. В длину крупнейшие представители стегозавров достигали девяти метров.

Предполагается, что предковые формы всей ветви стегозавров — сцелидозавры — передвигались еще на задних конечностях, но при нападении хищника опускались на четыре лапы, подставляя ему защищенную спину. У настоящих стегозавров основным способом передвижения было хождение на четырех ногах, хотя диспропорция между передними и задними конечностями указывает на то, что эти животные могли приподниматься, вставая на задние лапы при питании листвой высоких кустарников и деревьев.

Близкой к стегозаврам группой были панцирные ящеры — анкилозавры, появившиеся в раннем мелу и вымершие в позднем. Это были ящеры-танки: массивные, низкие, коротконогие, с широким и плоским телом, покрытым толстыми костяными пластинами разного размера и формы. Шестиметровые завропелты (*Sauropelta*) из нижнего мела Северной Америки имели метровые шипообразные выросты на боках и булабовидное утолщение на хвосте.

У монгольских сирмозавров (*Syrmosaurus*) и американских сколозавров (*Scolosaurus*) на пластине, которой оканчивался хвост, располагались два острых серповидных «меча». Таларурус (*Talarurus*), найденный в меловых отложениях пустыни Гоби, имел рогообразные выступы на черепе. Тело его было покрыто крупными коническими шипами и чешуями, еще не сросшимися в сплошной панцирь. Многие анкилозавры достигали в длину 5–7 метров.

Наиболее крупные из птицетазовых относились к орнитоподам — птиценогим динозаврам. Передвигались они преимущественно на двух задних ногах. У игуанодонов (*Iguanodon*), живших в раннемеловую эпоху, размеры тела достигали десяти метров в длину и пяти метров в высоту, череп общими пропорциями напоминал лошадиный, а передняя часть челюстей была покрыта роговым чехлом, напоминавшим клюв. Зубы имели характерное мелко-складчатое строение и были сходны с зубами современных ящериц-игуан. Передние конечности игуанодонов были пятипалыми, причем первый из них имел фалангу с кинжалообразным когтевым чехлом. Вероятно, и роговой клюв,

и когтевые фаланги были нужны для защиты от хищников. Задние ноги были трехпалыми и имели «копытные» фаланги с сильно уплощенной нижней поверхностью, необходимой для передвижения по болотистому топкому грунту.

Утконосые динозавры (гадрозавры, траходонты и др.), также относившиеся к орнитоподам, имели челюсти, очень напоминавшие утиный клюв.

Некоторые представители утконосых имели «зубные батареи», состоявшие из тысячи зубов! Пальцы конечностей утконосых динозавров были, скорее всего, соединены плавательной перепонкой. На черепе у ряда утконосых динозавров — зауролофов и паразауролофов — располагались гребни, снабженные воздухоносными полостями. Скелеты гигантских особей зауролофов (*Saurolophus*) были найдены экспедицией М.А. Ефремова в местонахождении «Могила Дракона» (ущелье Алтан-Ула, Монголия). Там же были обнаружены даже остатки их шкуры. Близкие зауролофам ящеры — паразауролофы (*Parasaurolophus*) — жили в позднем мелу в Канаде.

Первые представители утконосых ящеров — гадрозавры (*Hadrosaurus*) — еще не обладали головными гребнями, но были уже типично водными животными, обитавшими в огромных болотах или озерах, дельтах рек и, возможно, мелководных участках у морских побережий. «Утиный» клюв служил для щипания водной растительности и отцеживания воды. Видимо именно такой способ питания вызвал отодвижение ноздрей от конца верхней челюсти назад, ближе к глазам. Одновременно с этим, в глазницах развились склерактинальные пластинки, защищавшие глаза от давления воды.

Передние конечности, сравнительно хорошо развитые для двуногих динозавров, служили дополнительными опорами при питании, когда животное могло опускаться на все четыре ноги. Кроме этого, они могли помогать при плавании. Главным же органом плавания был хвост, очень длинный и высокий при основании.

Еще одной группой динозавров были цератопсы или рогатые ящеры. Череп этих животных имели костный

воротник, прикрывавший шею, а челюсти заканчивались мощным клювом. На черепе располагались рога, от одного до семи. Иногда рога отсутствовали. Наиболее типичным и, одновременно, самым крупным из известных науке рогатых динозавров был трицератопс (*Triceratops*), весом до 9 тонн и длиной 11 метров, живший в поздне меловую эпоху в Северной Америке. Два длинных устрашающих рога были расположены над глазами и один, чуть меньше, на носу, что придавало трицератопсу внешнее сходство и с быками, и с носорогами сразу.

На ископаемых черепях трицератопсов иногда встречаются шрамы, полученные в древних битвах. Стиракозавр (*Styracosaurus*), другой интересный представитель цератопсов, был поменьше, зато имел семь, а то и больше, рогов — один над клювом, а остальные — по краям мощного щита, прикрывавшего шею. Палеонтологам известны формы с одним рогом, такие как моноклониус (*Monoclonius*), и совсем безрогие (*Protoceratops*). В Монголии были найдены кладки яиц протоцератопсов, представляющие собой круг из 12–14 яиц. Скорлупа их оказалась очень сходной по составу и строению с птичьей.

Цератопсы, вместе с анкилозаврами сменившие стегозавров в конце раннего мела, оказались надежно защищенными от хищных динозавров. Рогатые ящеры, являвшиеся наиболее «четвероногими» из всех динозавров, по всей видимости обитали на открытых пространствах, похожих на современные саванны.

## **О вымирании динозавров**

Одним из главных вопросов, связанных с динозаврами, является их внезапное (в геологическом временном масштабе) исчезновение с лица Земли, вместе с аммонитами, белемнитами, рудистами, иноцерамами, птерозаврами, разными группами морских ящеров и другими типично мезозойскими животными. По этому поводу было написано немало и научных работ, и популярных заметок, но все же до сих

пор нельзя считать вопрос решенным. Имеется множество гипотез, порой довольно противоречивых, объясняющих, что же все-таки произошло на рубеже мезозойской и кайнозойской эр. Вот краткий перечень некоторых из них:

1. Глобальное похолодание климата.
2. Взрыв сверхновой звезды, резко повысивший уровень радиации.
3. Столкновение Земли с кометой или астероидом.
4. Масштабная трансгрессия океанов привела к обеднению почвы солями кальция, что вызвало их недостаток в костях древних рептилий.
5. Отравление динозавров алкалоидами, содержащимися в покрытосеменных растениях, распространившихся по планете в позднем мелу.
6. Конкуренция с млекопитающими.
7. Повышенная тектоническая активность.

Возможно, некоторые из названных причин действительно имели место в меловом периоде и повлияли на обновление общего состава фауны не только позвоночных животных, но и всей мезозойской биоты. Но скорее всего определяющими были не они.

Мезозой был периодом «мрачной реакции», средневековьем Земли. Только-только появившиеся млекопитающие были совершенно подавлены разнообразными рептилиями, более примитивными, но лучше приспособившимися к той обстановке. Сама Эволюция, предусматривающая усложнение организации и совершенствование универсальности организма, не позволила гигантским ящерам навеки остаться хозяевами Земли. Любое, достаточно сильное изменение окружающей среды поставило бы их под угрозу исчезновения. Видимо, так и случилось. С триаса, когда динозавры встали на путь совершенствования узкой специализации, они были обречены. Их погубило собственное совершенство. Звери (то есть млекопитающие), которые благодаря своему млекопитанию и теплокровности более «универсальны», взяли старт. Их эволюция, первые шаги которой были сделаны под гнетом царства гигантских рептилий, привела в конечном счете к появлению Человека.

# Рыбоящеры

**В**первые остатки ихтиозавров, а именно, их позвонки, напоминающие сплюснутые песочные часы, были изображены Шейхцером в его знаменитом труде «Квэрекае писциум». В 1814 году были описаны кости ихтиозавров из раннеюрских отложений Дорсетшира, и после этого рыбоящерам (так переводится название «ихтиозавр») было посвящено огромное количество научных работ. Гом, Де ля Беш, Конибир, Кениг, Гокинс, Баклэнд, Эгертон, Оуэн и многие другие палеонтологи, ставшие для нынешнего поколения естествоиспытателей классиками, стояли у истоков изучения ихтиозавров.

Название «ихтиозавр» было придумано еще в 1814 году Г. Кенигом, сотрудником Британского музея. Кениг долго колебался, взвешивая признаки, и никак не мог окончательно решить, на кого же больше походило существо, окаменелые кости которого попали в коллекцию. Крокодил? Или, быть может, какая-то чудовищная рыба? Компромисс был достигнут в названии.

Сейчас всем хорошо известно, что ихтиозавры относятся к группе ихтиоптеригий — пресмыкающихся, перешедших к жизни в море и настолько приспособившихся к обитанию в водной среде, что их внешнее сходство с рептилиями было утеряно почти полностью.

Совсем недалеко от Москвы, в фосфоритовых карьерах у Егорьевска и Воскресенска вместе с перламутровыми раковинами аммонитов можно найти позвонки и зубы офтальмосаура (*Ophthalmosaurus*) — рыбоящера, жившего в Подмосковье в позднеюрскую эпоху. На некоторых воскресенских аммонитах и белемнитах попадаются следы зубов офтальмосавров, которые кроме крупных рыб видимо питались и головоногими моллюсками.



## Ящер в ладонях

Одна из наших университетских геологических практик проходила в Крыму, но не на южном берегу, а в Бахчисарайском районе, в самом сердце второй гряды Крымских гор.

Несмотря на удаленность от морского побережья, наш полигон обладал великолепной и экзотической для жителя средней полосы природой.

Обрывистые куэсты\* с древними пещерными городами, тенистые сосновые перелески, быстрые чистые речки со стайками рыб в глубине, огромные фиолетовые жужелицы, перебегающие, подобно миниатюрным броневикам, лесные тропинки, благоухающие заросли лимонника и душицы на горных склонах, субальпийское разнотравье на вершинах, головокружительные ландшафты, открывающиеся с высоты — все это производит на человека, впервые попавшего в эти края, огромное впечатление.

Мы, как и было положено всем нормальным студентам, проводили время в небольших сабантуйчиках и локальных конфликтах с администрацией. Наши экскурсионные вылазки в начале практики ограничивались маршрутами на опорные разрезы и носили чисто стратиграфический характер. Собирать окаменелости не было времени.

Однако вскоре нашему молодому преподавателю наскучило общество нигилистически настроенных студентов и студенток, часть из которых вообще странным образом попала на геологический факультет. Наш руководитель прибег к довольно простому и популярному среди преподавателей способу освобождения своего времени и уничтожения оногo у подчиненных: мы начали ходить в самостоятельные маршруты. Не считая пары случаев, когда мы слегка заплутали и выбирались к базе к началу вечерних камеральных работ, самостоятельные маршруты начались довольно успешно.

Освобождавшиеся таким образом временные ресурсы все использовали по-разному. Я с неизменным фанатизмом

то занимался индексацией и определением своих коллекционных образцов, количество которых перевалило к тому времени за сотню, то совершал одиночные (что категорически запрещалось) вылазки на местные карьеры и обнажения.

Чаще всего, на время забывая свою пристрастность к ископаемым растениям, я посещал дальние уступы куэст, находившихся в нескольких километрах от лагеря и протягивавшихся длинным крутым скалистым обрывом почти субширотно, от Симферополя к Севастополю, образуя главную часть второй Крымской гряды.

Куэсты были сложены, в основном, мергелями\* поздне-мелового возраста. В них встречались прекрасные двустворки – иноцерамы, как правило, вида *Inoceramus balticus*, кубки губок разнообразнейшей формы и размеров, а также ростры белемнитов родов белемнителла (*Belemnitella*) и белемнелла (*Belemnella*). Изредка попадались крупные, сплюснутые давлением вышележащих пластов раковины поздне-меловых аммонитов гаудрицерас (*Haudriceras*) и пахидискус (*Pachydiscus*). Выше по разрезу мергели становились все более и более песчанистыми, в верхней части меловых отложений постепенно превращаясь в известковистый песчаник, слагавший нижнюю часть уступов куэст. На породах верхнего мела с перемывом залегали известняки датского яруса, долгое время относившегося к меловой системе, но впоследствии перенесенного в палеоген. В датских известняках при большом везении можно было обнаружить клешни и даже целые панцири крупных крабов и большие спиральные раковины наutilusов герцоглосса даника (*Hercoglossa danica*). Но меня влекли на куэсты не они.

Поскольку датские известняки отличались крайней однородностью и массивностью, их с большим успехом использовали в местном строительстве. С пологой северной стороны к белоснежным уступам куэст подбирались дороги, у самых вершин упиравшиеся в ступенчатые стенки карьеров, отчасти действующих, а отчасти старых и заброшенных.

Карьерами вскрывались не только слои палеогена, но и меловые, представленные главным образом песчаниками.

Вот в этих-то известковистых песчаниках и находилась моя самая желанная добыча.

Помимо огромного количества разнообразнейших устриц, в основном родов грифея (*Griphea*) и экзогира (*Exogyra*), составлявших в позднемеловое время население мелководных устричных банок, в мягких песчаниках попадались зубы меловых акул.

Я ползал по выветривающимся уступам карьера, внимательно рассматривая каменное крошево и щебень, местами уже покрытые мхом и пожелтевшими от летнего зноя травинками. Время от времени я орудовал геологическим молотком и вновь с прежним вниманием осматривал породу. За несколько таких экскурсий я стал обладателем довольно внушительной коллекции акульих зубов. В основном это были зубы родов анакоракс (*Anacorax*) с характерной пильчатой нарезкой по краю, креталамна (*Cretalamna*) с двумя маленькими зубцами, располагающимися по бокам от большого центрального зубца, и исурус (*Isurus*) в виде длинного, слегка изогнутого клинка.

Обычно я ограничивался небольшой частью карьера, в нижних уступах и основании которого выходили интенсивно разрушавшиеся песчаники верхнего мела. Но однажды мне захотелось пройти дальше, к дальнему уступу, торчащему в виде останца над высоким обрывом и обычно не привлекавшему внимания ни моего, ни моих товарищей.

Подходя ближе к останцу и миновав совершенно пустую, лишённую окаменелостей зону, я заметил, что слой со следами перемыва, в котором и встречалось особенно много акульих зубов, вновь появившись, стал расширяться. Я, как охотник, почуявший добычу, мгновенно собрался и опустился на корточки, медленно прослеживая «акулий» слой дальше по простиранию.

Вскоре в породе стали попадаться мелкие буроватые «камешки». Они были немного окатаны, но тем не менее их общий вид и пористая структура не оставляли сомнений — это кости! Я присел, чтобы перевести дух: где-то в двух шагах от меня покоились останки древнего морского ящера.

Под нестерпимым солнечным жаром я аккуратно собрал все крошки до одной и пополз дальше. Слой все расширялся и расширялся по направлению к намеченному мной в качестве первоначальной цели уступу.

Через пару метров мне попались обломки костей побольше. Я попытался сопоставить их краями, и часть совпала, образовав гладкую поверхность с пористым орнаментом изнутри. Часть костей находилась в слое песчаника. Через двадцать минут я собрал все кости в радиусе нескольких метров. Самой замечательной находкой стали несколько больших конических зубов с продольной штриховкой на гладкой поверхности. Это были зубы мозазавра!

Позабыв обо всем я выслеживал вожаденный слой дециметр за дециметром, как вдруг оказался на краю маленького обрывчика, слагавшего борт выработки. Моему огорчению не было предела — продолжения слоя на противоположном борту не было. Он, вероятно, был здесь разрушен полностью при разработке карьера.

Но все же в моих ладонях лежали кости и зубы мозазавра — «ящера с реки Маас», древнего гиганта, о котором я столько слышал и читал.

\* \* \*

Господин Гоффман, голландский военный хирург, в свободное от служебных обязанностей время увлекался сбором ископаемых в окрестностях города Маастрихт. На берегу полноводной реки Маас в склоне горы Святого Петра располагались каменоломни, в которых добывали песчаник и известняк. В них-то и сделал в 1770 году одну из своих самых замечательных находок Гоффман: в одной из шахт из стенки торчала челюсть огромного животного. После недель кропотливого труда Гоффману удалось извлечь остатки ящера без повреждений.

Однако удивительная находка вызвала массу разговоров и пересудов и до такой степени взволновала общественное мнение, что настоятель собора Святого Петра, которому и принадлежали каменоломни, потребовал вернуть находку Церкви. После долгого судебного разбирательства,

священнослужитель решил спор в свою пользу и Гоффману пришлось расстаться со своим сокровищем.

Прошли годы. Гоффман умер, так и не получив назад уникальный образец, добытый ценой кропотливого труда. Но и настоятель церкви недолго упивался своей победой. Началась французская революция. Вот как описывает дальнейшие события английский палеонтолог Гетчинсон:

«...Республиканские войска подошли к воротам Маастрихта. Город был бомбардирован, но по приказанию ученой комиссии, сопровождавшей французские войска, артиллерию не допустили разрушить ту часть города, в которой хранилось, как было известно, замечательное ископаемое. Между тем, настоятель, быстро поняв причину такого особенного внимания к его резиденции, взял ископаемое и поместил его в склеп; но когда город был взят, французы заставили его выдать им этот приз, который и был немедленно перевезен в Париж» (Гетчинсон, 1898, с. 150–151).

Особенно хорошие экземпляры мозазавров были обнаружены в верхнемеловых отложениях Северной Америки. Наиболее крупные из североамериканских мозазавров относятся к роду тилозавр (*Tylosaurus*): их длина достигала 12 метров, а иногда и более. Вот что пишет об одной из находок мозазавров знаменитый американский палеонтолог Ч. Штернберг:

«Помню, как однажды во время приступа лихорадки я нашел прекрасный образец канзасского мозазавра. Коуп назвал его клидаст свертывающийся (*Clidastes tortor*), потому что добавочные сочленения в позвоночнике давали ему возможность свертываться в кольцо. Голова лежала в середине, позвоночный столб обвивался вокруг, а четыре лапы вытягивались в стороны. Он был прикрыт только несколькими сантиметрами рыхлого мела... Со своим змееподобным хвостом и способностью к гибким движениям он показался Коупу настоящей змеей, так что тот включил его в новый подраздел змеевидных».

## Крылатые гарпии мезозоя

**В**след за насекомыми на завоевание стихии воздушного океана ринулись рептилии. Первые попытки были не совсем удачными. Так, например, у мелкого летающего ящера ногокрыла — шаровиптерикса (*Sharovipteryx*), — крылья были образованы не передними конечностями, а задними, что нарушило устойчивое положение центра тяжести, для уравнивания которого сразу же потребовался длинный хвост. У длиночешуйника лонгисквама (*Longisquama*) появилась адаптация к парашютирующему полету: длинные спинные чешуи превращали это создание в маленький волан. Активный полет был еще недостижим ни для шаровиптерикса, ни для лонгисквамы.

Тем не менее уже в конце триасового периода появилась новая группа летающих животных — птерозавры или крылатые ящеры, которые надолго стали безраздельными хозяевами неба.

\* \* \*

Директор естественно-исторического музея города Мангейма доктор Коллини получил от одного из посетителей плитку литографского известняка из окрестностей Золенгофена, что в Баварии. На плитке четко отпечатался скелет странного существа с длинными зубастыми челюстями, коротким хвостом и поразительно вытянутыми тонкими мизинцами передних конечностей. Коллини, поразмыслив над курьезным остатком, так и не смог прийти к окончательному выводу, что же перед ним такое: летучая мышь, птица или земноводное. Однако, понимая важность находки, Коллини все же опубликовал изображение скелета странного животного в солидном журнале «Мемуарс оф Палатин Академи» в 1734 году.

Великий Кювье, ознакомившийся с мангеймской коллекцией в 1809 году, сразу же понял ошибку Коллини. Скелет явно принадлежал пресмыкающемуся. Но какому! Этот ящер обладал крыльями, образованными кожистой

перепонкой, натянутой между передними конечностями, удлинёнными за счёт гипертрофированных мизинцев. Животное умело летать, и летало неплохо. Кювье дал ему название «палеоптеродактил» или птеродактиль (*Pterodactylus*).

Спустя двадцать лет, прогуливаясь по побережью Дорсетшира недалеко от Лейм-Реджиса (Англия), где она ещё девочкой помогала отцу собирать перламутровые раковины аммонитов для продажи, первая женщина-палеонтолог Мэри Эннинг обнаружила в раннеюрских (лейасовых) отложениях скелет другого птерозавра — диморфодона (*Dimorphodon*) с непропорционально большим зубастым черепом и длинным хвостом. Этот ящер был описан профессором У. Баклэндом, который дал диморфодону видовое название макроникс (*D. macronyx*) за его длинные и острые когти, располагавшиеся как на передних, так и на задних конечностях. Этот ящер, в отличие от более поздних юрских и, особенно, меловых форм, видимо, был способен довольно ловко передвигаться по земле и карабкаться по деревьям на всех четырёх лапах.

Диморфодон дал начало ветви рамфоринхов (*Rhamphoichnoidea*), летающих ящеров, имевших длинные узкие крылья и хорошо развитый хвост с небольшой ромбической или четковидной лопастью на конце. Рамфоринхи жили только в юре и к концу периода вымерли. В Европе наиболее полные находки скелетов этих рептилий с сохранившимися отпечатками летательной перепонки были сделаны в литографских сланцах, добываемых в карьерах у немецких городков Золенгофен, Эйхштетт и Папенгейм. Неплохие экземпляры рамфоринхов, относящихся к роду сордес (*Sordes*), были найдены русским палеонтологом А.Г. Шаровым в юрских отложениях Казахстана (хребет Каратау). Эти находки также были сделаны в плитчатых сланцах, имеющих большое сходство с литографскими известняками Золенгофена.

Птеродактили существовали на протяжении юрского и мелового периодов. Они были довольно разнообразны как по особенностям строения, так и по размерам. Один из самых маленьких птеродактилей — *Pterodactylus kochi* — достигал в длину всего несколько сантиметров, т.е. был разме-

ром с воробья. Наиболее крупные птерозавры происходят из верхнемеловых отложений Северной Америки (штаты Канзас, Техас, Небраска). Эти ящеры принадлежат к роду птеранодон (*Pteranodon*) и его ближайшим родственникам. Птеранодон имел длинный, лишенный зубов клюв, высокий треугольный гребень-руль на затылочной части головы, сравнительно маленькое тело, лишенное хвоста и огромные крылья, достигавшие в размахе 10–14 метров.

Интересной особенностью некоторых птерозавров являлось наличие волосяного покрова на теле и крыльях. Видимо, по меньшей мере некоторые из птерозавров были теплокровными животными, как млекопитающие или птицы.





**МЕЗОЗОЙ**  
*в иллюстрациях*





Раннетриасовый ландшафт Поволжья. На переднем плане – лабиринтодонты *Benthosuchus korobkovi* Ivakhnenko. На берегу произрастает плауновидное *Pleuromeia rossica* Neuburg, достигавшее в высоту 70–90 см. На прибрежном мелководье справа виден мечехвост *Limulitella volgensis* Ponomarenko



В триасовом лесу Мадыгена на побег голосеменного растения глоссофиллума (*Glossophyllum*), отдаленно родственного гинкговым, залезла лонгисквама (*Longisquama*), готовясь к одному из первых в истории наземных позвоночных затыжному прыжку, переходящему в планирующий полет



Ископаемые остатки морских беспозвоночных из юрских отложений Подмосковья.

Слева сверху – ростр белемнита *Acrotheuthis* sp., верхняя юра, волжский ярус, г. Воскресенск, Московская область; длина ростра – 7 см. Справа сверху – пиритизированные раковины аммонитов *Amoeboceras* spp., верхняя юра, Раменский район Московской области; диаметр наиболее крупных раковин – 2,5 см. Внизу слева – аммонит *Cardioceras vertebrale* (Sowerby), верхняя юра, г. Михайлов, Рязанская область; диаметр раковины – 7 см. Справа от центра – аммонит *Rondiceras* sp., верхняя юра, г. Михайлов, Рязанская область; диаметр раковины – 4 см. Внизу справа – аммонит *Cardioceras cordatum* (Sowerby), верхняя юра, г. Михайлов, Рязанская область; диаметр раковины – 4,5 см



Небольшой хищный динозавр компсогнатус (*Compsognathus longipes* Wagner), обитавший в позднеюрскую эпоху в Европе



Скелет первоптицы—археоптерикса *Archaeopteryx lithographica* Meyer с сохранившимися отпечатками перьев. Первые находки скелетов археоптериксов в верхнеюрских отложениях Германии убедительно показали наличие в палеонтологической летописи «переходных форм», сочетающих признаки предков и потомков (рептилий и птиц в случае археоптерикса). Новейшие открытия новых оперенных рептилий в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях Китая красноречиво подтвердили выводы, первоначально сделанные при изучении археоптерикса



Юрский ландшафт. Хищный цератозавр (*Ceratosaurus nasicornis* Marsh) готовится к прыжку на спину растительноядного диплодока (*Diplodocus carnegii* Hatcher). На переднем плане — первоптица — археоптерикс (*Archaeopteryx*)

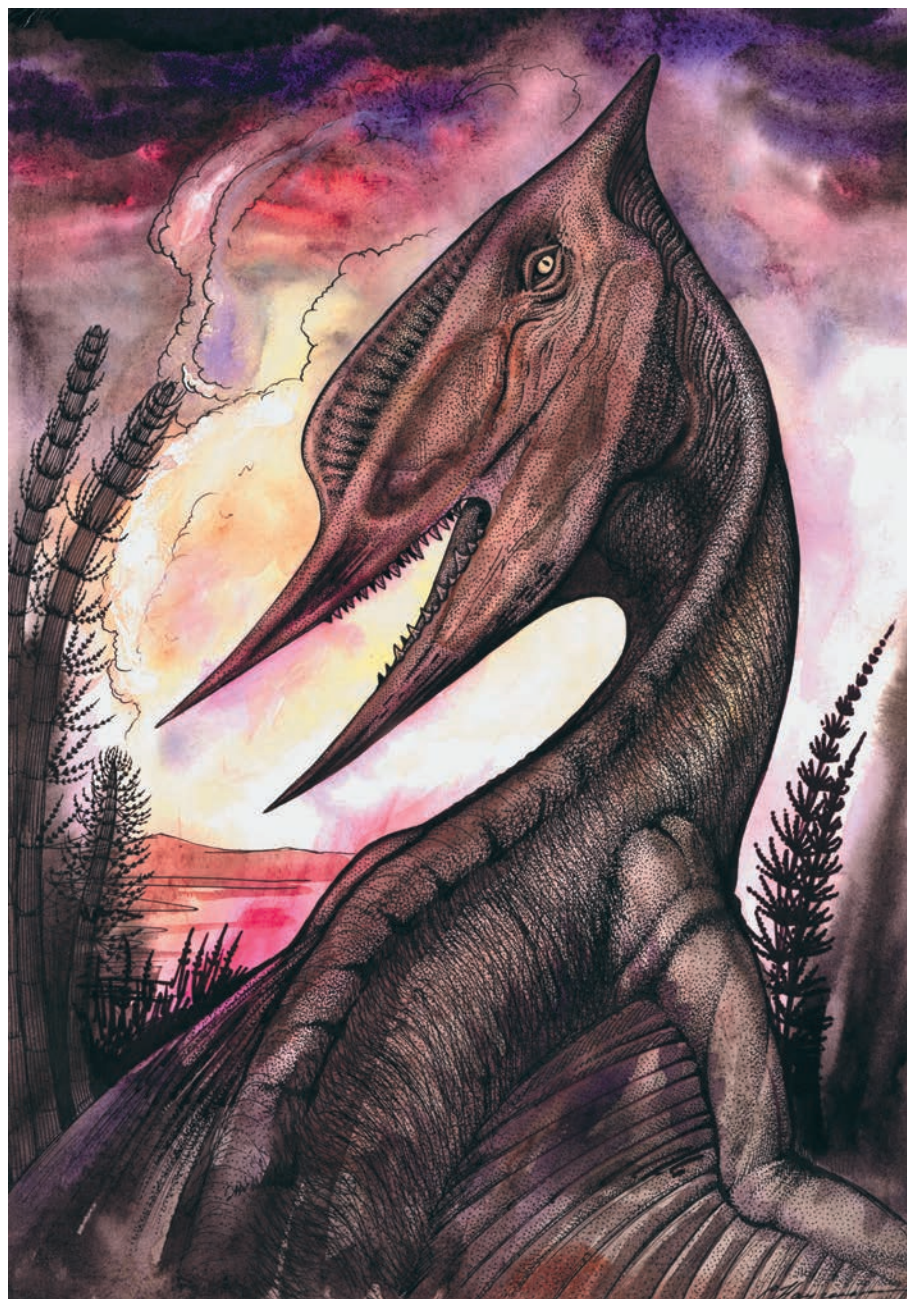




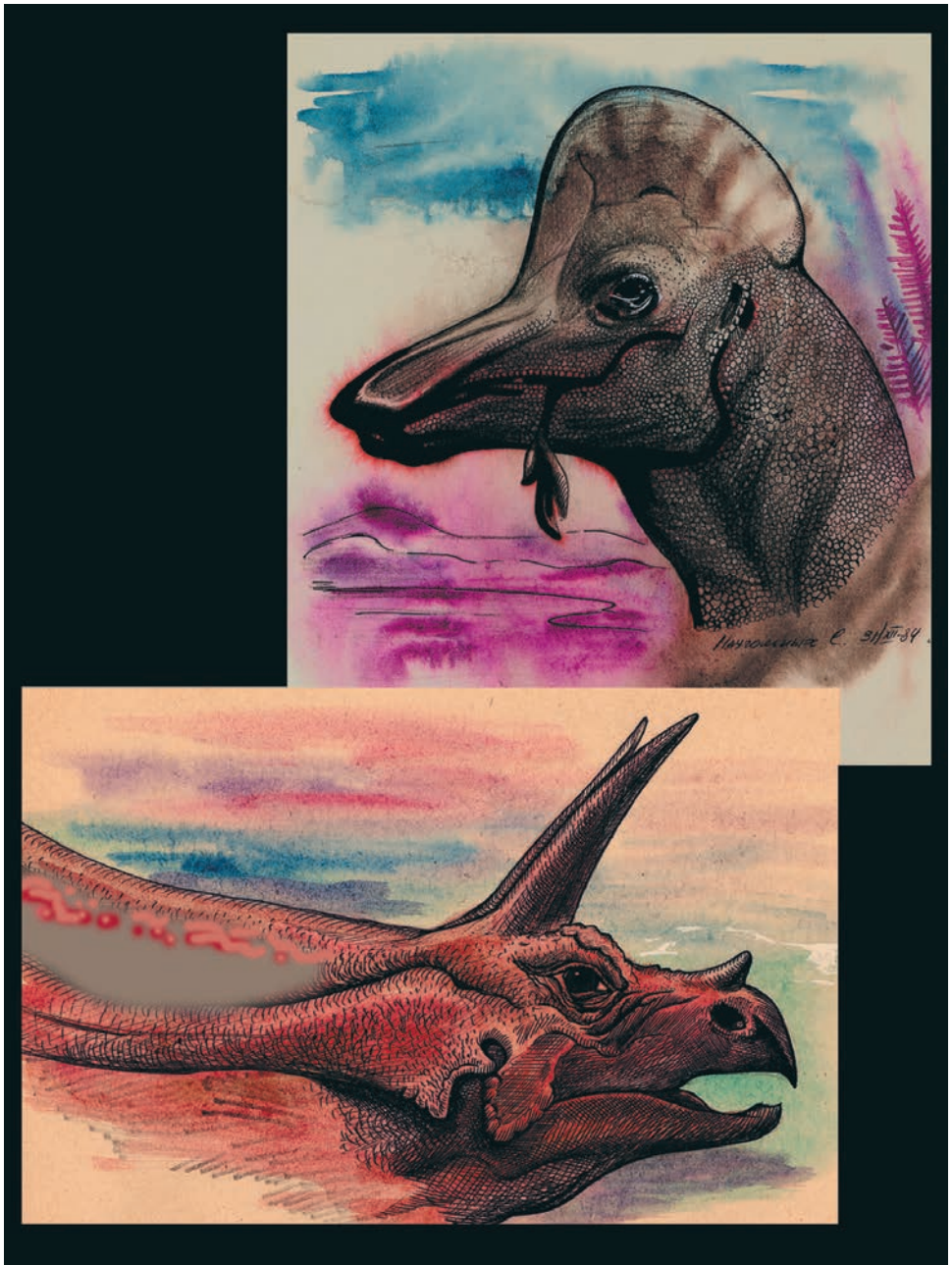
Слева сверху – скелет птеродактиля (*Pterodactylus elegans* Edinger) из верхнеюрских литографских сланцев Золенгофена (Германия); длина скелета – 11,5 см. Справа сверху – лист гинкго (*Ginkgo* sp.), юра Таджикистана; длина листовая пластинки вместе с черешком – 8,5 см. Внизу – отпечаток стрекозы *Mesuropetala kochleri* Spannweite из верхнеюрских литографских сланцев Золенгофена (Германия); размах крыльев – 15 см



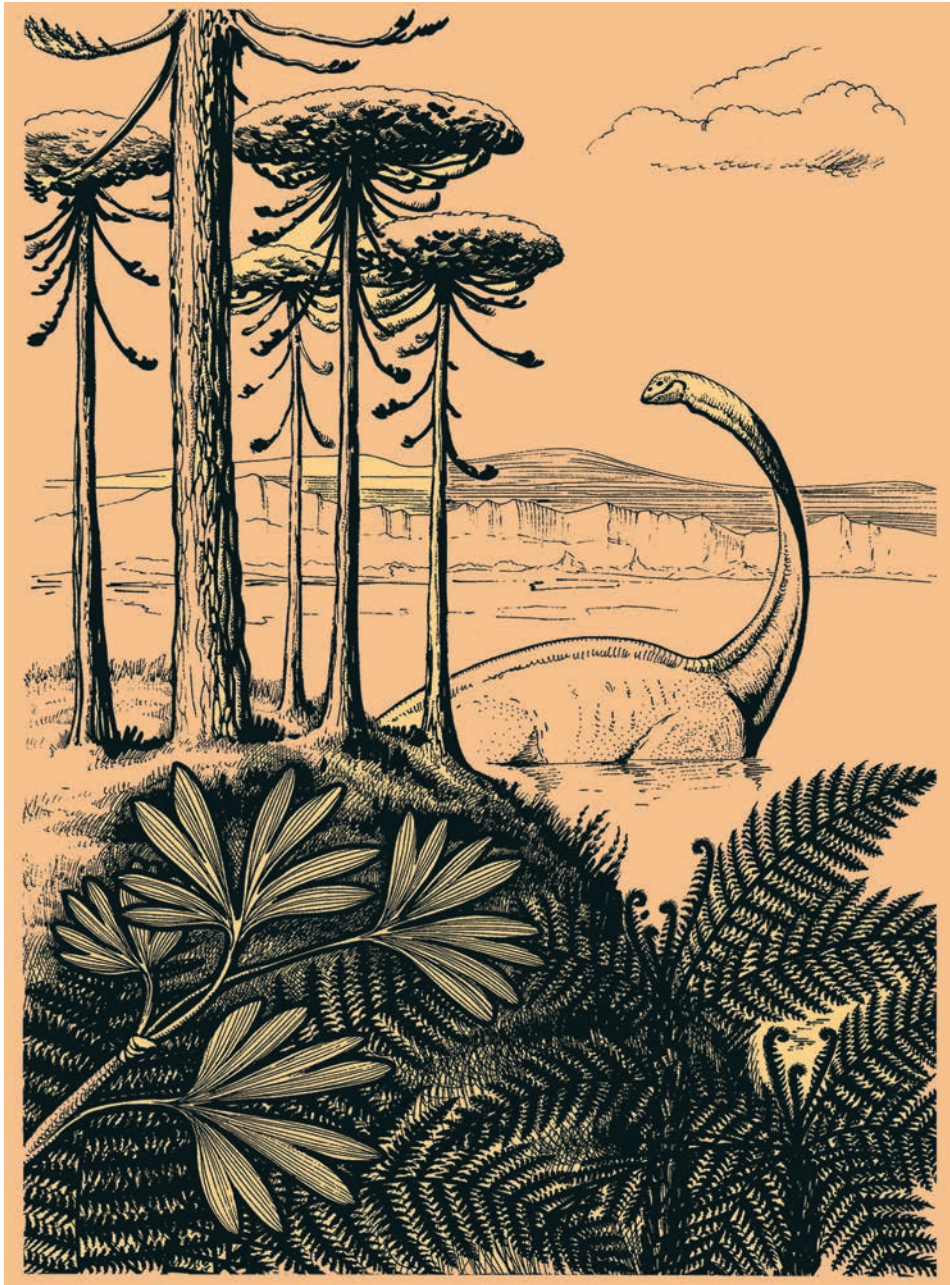
Летающие рептилии (птерозавры) середины мезозойской эры. На ветви древнего хвойного раскачивается, готовясь к планирующему полету, рамфоринх (*Rhamphorhynchus*). Внизу на земле «выясняют отношения» джунгариптерус (*Dsungaripterus*, слева) и галлодактиль (*Gallodactylus*, справа)



Летающий ящер джунгариптерус (*Dsungaripterus*), остатки которого были обнаружены в меловых отложениях Центральной Азии



Динозавры мелового периода. Вверху – корифозавр (*Corythosaurus*),  
внизу – торозавр (*Torosaurus*)



Среди мезозойских растений особенно широкое распространение получили различные представители голосеменных, из которых доминировали хвойные (в частности, представители семейства *Araucariaceae*; высокие деревья на среднем плане) и гинкговые (например, *Ginkgo sibirica* Heer; пробег с дланевидно рассеченными листьями на переднем плане). Кроме них часто встречались папоротники, как травянистые, так и древовидные. Эти растения и составляли основную кормовую базу гигантских растительноядных динозавров, таких, например, как изображенный на рисунке брахиозавр (*Brachiosaurus*)



По берегу раннемеловой лагуны идет двуногий динозавр — игуанодон (*Iguanodon*), оставляя на влажном песке цепочку трехпалых следов



В морях мелового периода, как и в юре, процветали аммониты, родовой состав которых обогатился такими причудливыми формами, как изображенный на снимке анцилоцерас (*Ancyloceras*) из нижнего мела Поволжья

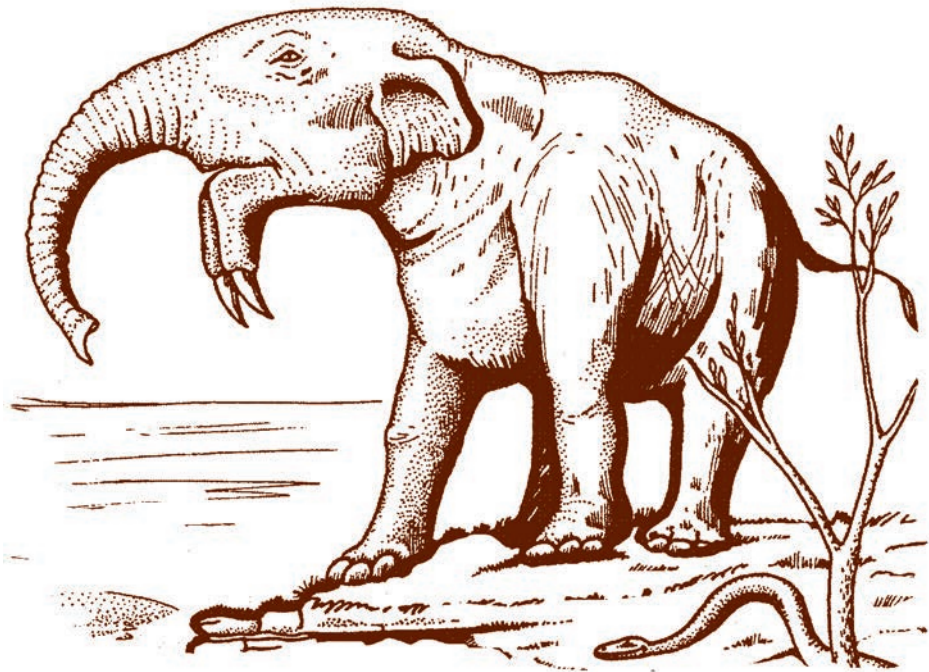


Вверху — среди камней и пыли в пустынной дымке Монголии проявляется из небытия мезозойский пейзаж, оживающий под лопатой и кистью палеонтолога. Внизу — утконосый динозавр — зауролоф (*Saurolophus angustirostris* Rozhdestvensky) пытается скрыться в прибрежных зарослях от настигающего его тарбозавра *Tarbosaurus bataar* (Maleev). Позднемеловая эпоха, Монголия



# КАЙНОЗОЙ

## Эра новой жизни



**В**ымирание ящеров в конце мезозоя позволило млекопитающим реализовать свои «скрытые таланты». Прошло всего несколько миллионов лет, а млекопитающие уже сделали потрясающий рывок вперед. Теплокровность, способность вскармливать детенышей молоком и развитая нервная система давали зверям большие преимущества в борьбе за существование. Млекопитающие заселили все континенты, освоили и водную, и воздушную среду. Правда, в воздухе господство к тому времени уже принадлежало птицам, сосуществовавшим в меловом периоде с летающими ящерами, но пережившими их в эпоху позднемелового кризиса.

История млекопитающих, так же как и всех других организмов, не обошлась без трагических эпизодов, связанных

с массовыми вымираниями. Были и стремительные вспышки разнообразия.

Одним из наиболее ярких и «героических» событий в развитии и расселении млекопитающих было освоение Южной Америки, отделившейся затем от остальных континентов. На этом материке эволюция млекопитающих шла независимо, дав множество линий, частично конвергентных\* группам, известным из фаун других материков. Больше же частью это были очень оригинальные эндемики. Природа как бы поставила фантастический по масштабам эксперимент, названный палеонтологом-эволюционистом Дж. Симпсоном «великолепной изоляцией». Сходная ситуация была в Австралии. По всей видимости, Австралия обособилась от остального мира даже раньше, чем Южная Америка.

Другим драматическим и вместе с тем исключительно важным эпизодом в кайнозойской истории Земли, повлекшим за собой вымирание многих видов млекопитающих, конечно же был Ледниковый период — время мамонтов, шерстистых носорогов, пещерных львов, пещерных медведей и пещерных людей.

Видимо, именно суровые условия недавнего оледенения и стимулировали развитие интеллектуальных способностей древнего человека, позволивших за несколько тысячелетий создать современную Цивилизацию.

## Озеро-ловушка

Летом 1982 года в карьере, который находился в двух километрах от микрорайона Костарево города Перми, рабочими были обнаружены кости млекопитающих четвертичного периода: череп шерстистого носорога целодонта (*Coelodonta*) с хорошо сохранившимися зубами, кости пещерного медведя, позвонки и бивень мамонта длиной около полутора

метров. Все находки были сделаны на глубине от 5 до 7 метров в красно-бурых глинистых озерных отложениях. Обнаружил окаменелости и сообщил о них в Пермский Государственный университет рабочий Юрий Телегин.

Мы побывали на этом карьере, поговорили с рабочими, прошли по старым выработкам, приглядываясь к кирпично-красным обрывам. В осыпи около одного из них меня ждала находка — зуб шерстистого носорога.

...Пустая неуютная тундростепь с редкими порослями чахлых березок и елей у берегов большого озера. Кое-где лежит серый и ноздреватый талый снег. Порывисто дует ветер, пригибая к самой земле пучки прошлогодней травы.

К топкому илистому берегу, вспугнув стаю уток, медленно подошла чета огромных носорогов. У их ног, весело побрыкивая, резвился детеныш. Эти звери совершенно отличались от их современных родственников, обитающих в саваннах и джунглях Африки и Индии. Косматая шерсть животных, свисая с боков и живота, волочилась по земле. Конец морды самца украшал громадный саблевидный рог; рог поменьше располагался ближе к переносице. Самка была менее крупной и имела лишь один рог. Детеныш был совсем безрогий.

Утопая в жидкой красной глине, животные принялись пить, опустив морды в ледяную воду. Детеныш с разбегу кинулся в озеро, подняв фонтан брызг, и неожиданно остановился, увязнув в жидкой грязи. Он удивленно и испуганно замычал и что есть силы стал дергаться, пытаясь выбраться на берег. Оттуда трубным ревом ему ответили родители. Они тяжелым аллюром подбежали к тому месту, где метрах в пятнадцати от берега в мутной жиже сидел их сынок. Мотая рогами головами носороги, рискуя провалиться, то и дело заходили в воду, но податливая мягкость грунта вовремя останавливала их. Попытки детеныша выбраться из ловушки ни к чему не приводили. Он все больше и больше погружался в грязное месиво с непрерывным ревом. Еще немного, еще один всплеск — и по поверхности мутной воды пошли круги.

Всю ночь у большого озера среди кривых деревьев бродили две большие лохматые фигуры. Они порой останавли-

ливались и застывали, издавая тревожный тоскливый рев. Наутро они ушли.

Муть на озере снова села, над гладкой поверхностью повис туман. Далеко в тумане, ближе к противоположному берегу виднелась какая-то большая бурая масса. Это была уже застывшая туша гигантского мамонта, ставшего жертвой озера-ловушки за несколько дней до гибели носорога.

Ветер давно утих, туман сгустился. Тело мамонта скрылось за его белесой завесой. Все вновь погрузилось в первобытную тишину...

Прошло очень, очень много времени. Тундростепь сменилась редколесьем, затем лесом. Еще через тысячи лет над тем местом, где когда-то было древнее озеро, шумела тайга. И вот сюда пришел Человек. Он вспахал землю, вырубил и выжег леса. На месте, где была тайга, вырос огромный город, а на одной из его дальних окраин решили сделать карьер для добычи глины.

Геологические катаклизмы, эпохи горообразования и глобальных оледенений, быстрое появление и внезапное вымирание различных групп фауны и флоры, о которых мы узнали из «каменной летописи» Земли, убеждают нас в том, что мир наш, такой привычный и, казалось бы, постоянный, в действительности, очень хрупок. Человек, единственный из детей эволюции, обладающий разумом, не должен стать причиной ее завершения. Все мы обязаны сохранить этот мир таким, каким он попал в руки роду человеческому. Палеонтология — интереснейшая наука, но не хотелось бы, чтобы она осталась единственной наукой о Жизни.

**КАЙНОЗОЙ**

*в иллюстрациях*





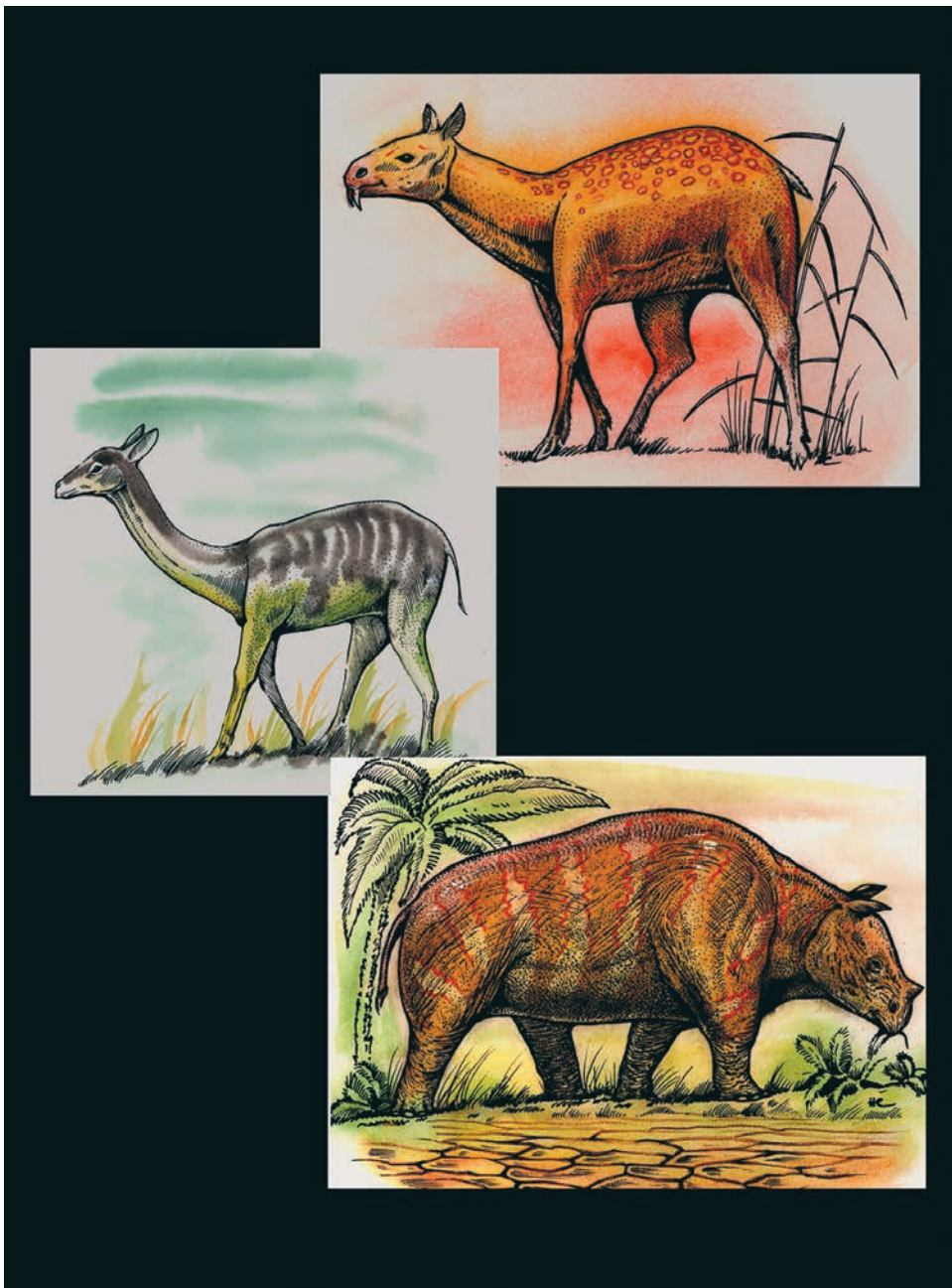


Вверху – отпечаток рыбы *Diplomystus* из эоценовых отложений формации Грин Ривер, штат Вайоминг, США; длина рыбы – 13 см. Отпечаток бурой водоросли цистозейры (*Cystoseira*) из неогеновых отложений Кавказа; длина таллома – 14 см. Отпечаток листа ивы (*Salix*) из неогеновых отложений Камчатки; длина листа – 7 см

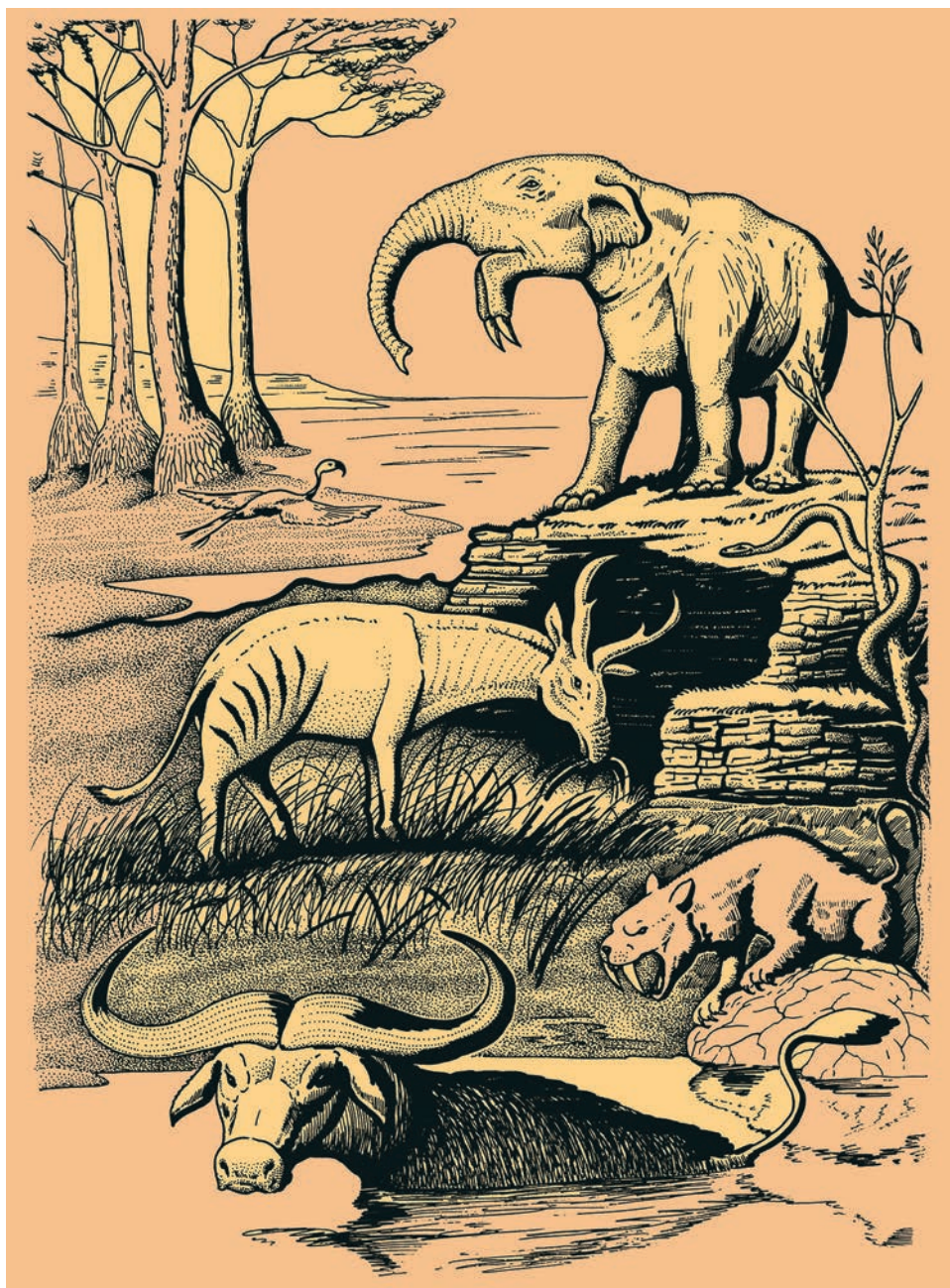


Эоценовое буроугольное болото в Центральной Европе. Среди поднимающихся над заболоченной почвой болотных кипарисов рода таксодиум (*Taxodium*) бродит древний родственник современного тапира — лофиодон (*Lophiodon*), не замечая проплывающего мимо крокодила вайгельтизухуса (*Weigeltisuchus geiseltalensis* Kuhn). На поверхности воды качаются листья и бутоны кувшинки, а среди ветвей можно заметить различных птиц и крупных ящериц (*Eolacerta robusta* Noeth)



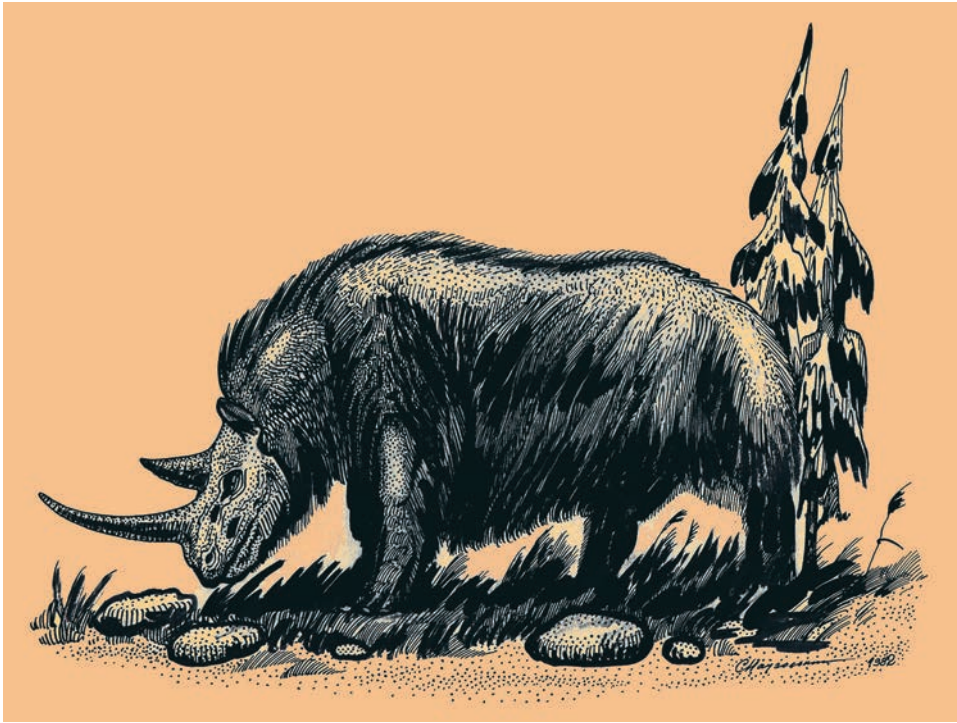


Неогеновые млекопитающие Северной Америки. Вверху – мускусный саблезубый олень *Longirostromeryx wellsi* Matthew. В середине – верблюд *Procamelus grandis* Gregory. Внизу – носорог *Teleoceras major* Hatcher

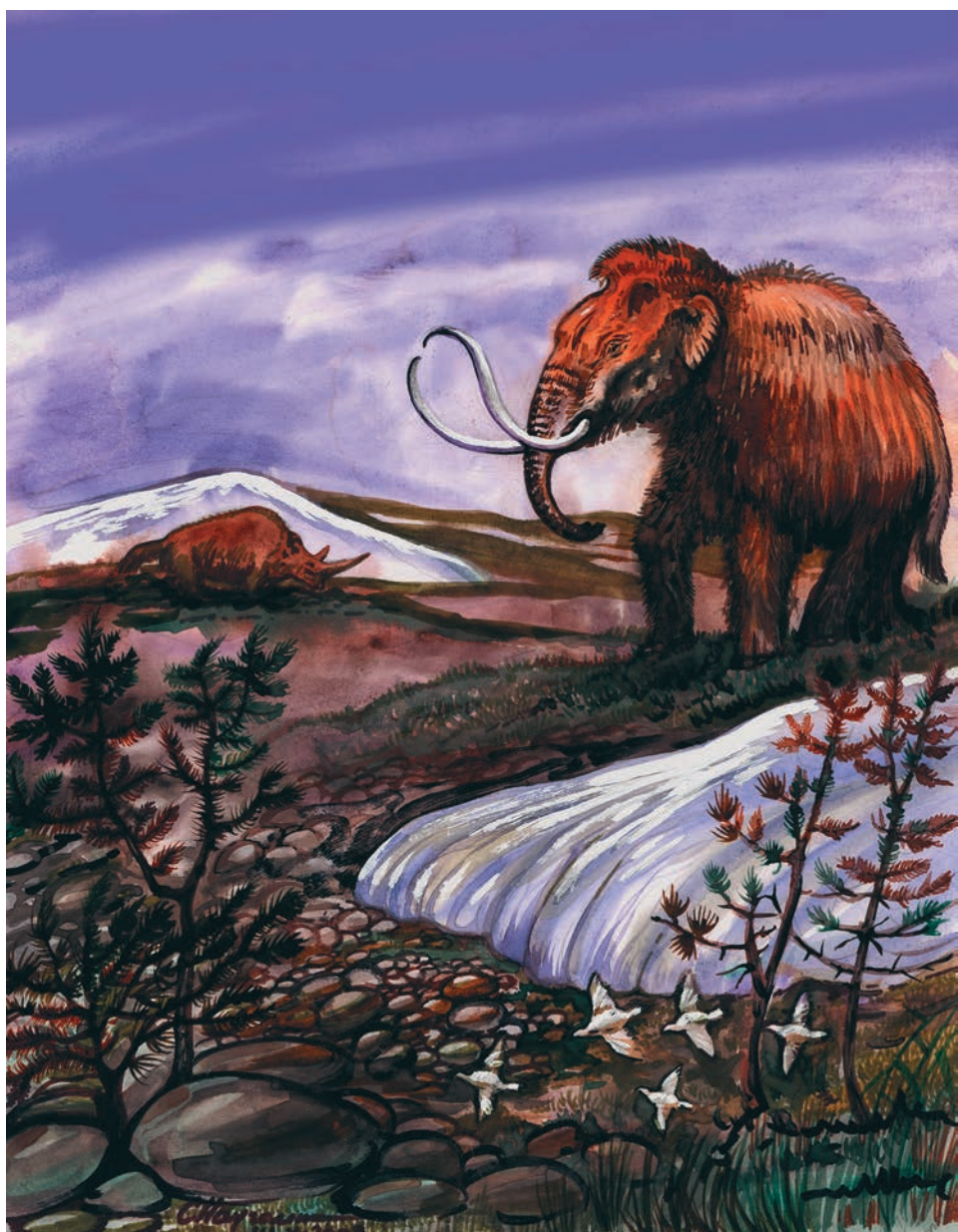


Плейстоценовые млекопитающие Африки. Справа сверху – дейно-терий (*Deinotherium*), слон с направленными вниз, как у моржа, бивнями; в центре пасется в саванне сиватерий (*Sivaterium*), представитель древних жирафов с хорошо развитыми рогами; справа внизу – саблезубый тигр мегантереон (*Megantereon*) собирается напасть на крупного буйвола пелоровиса (*Pelorovis*), забравшегося в озеро.

Справа на переднем плане ползет по стволу дерева гигантский удав *Boa*, а на заднем плане к прибрежным зарослям летит фламинго (*Phoeniconaias*). Фаунистический комплекс дан по: Ламберт, 1991, с доп.



Шерстистый носорог (*Coelodonta*). Четвертичный период, плейстоцен



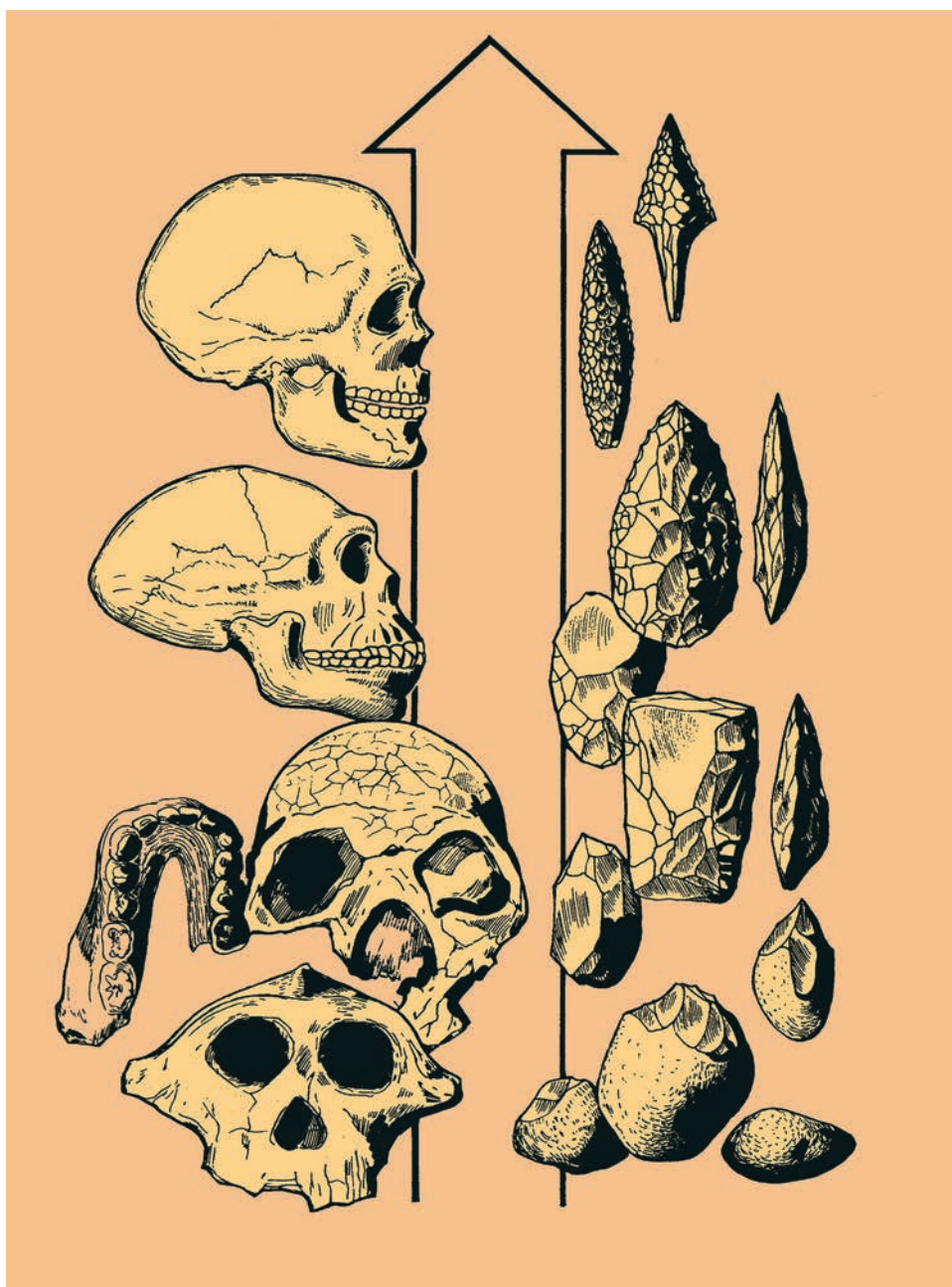
Плейстоценовый ландшафт.

Справа — мамонт (*Mammuthus*); на заднем плане — шерстистый носорог (*Coelodonta*)



Кремневые орудия верхнего палеолита.

Вверху справа – долотовидный скребок, длина 2,7 см; вверху посередине – заготовка под наконечник стрелы, длина 2,8 см; вверху справа – скребок, длина 2,8 см. Слева посередине – скребок, длина 4,4 см; слева внизу – остроконечник, длина 3 см; внизу посередине – скребок с выемкой, длина 4,4 см; внизу справа – скребок, длина – 4,3 см. Московская область, г. Раменское



Антропогенез. От австралопитека (*Australopithecus*), еще очень напоминавшего обезьяну, к первому представителю рода людей — человеку умелому *Homo habilis* Leakey et al., и, далее, через человека прямоходящего *Homo erectus* (Dubois) и неандертальца *Homo neanderthalensis* (King) — к человеку разумному *Homo sapiens* L. Каменный инвентарь древнейших людей также претерпел своего рода эволюцию — от древнейших грубо оббитых галек олдувайской культуры (олдован) к уже вполне профессионально изготовленным ашельским рубилам, мустьерским скребкам и, наконец, ориньякским и мадленским наконечникам стрел и копий, поражающих совершенством и законченностью своей формы



Кремневые орудия мезолита и неолита.

Вверху слева — часть наконечника дротика, окрестности Ижевска, длина 4,4 см. Вверху посередине — наконечник стрелы, длина 3,1 см; вверху справа — наконечник стрелы, длина 3,5 см; внизу слева — отщеп, длина 1 см; внизу справа — скребок, длина 3 см; Ярославская область, г. Удомля



Долгая история органического мира, появление и исчезновение огромного разнообразия животных и растений, кратковременность и гигантские масштабы природных катаклизмов должны научить нас с особым уважением относиться к тому биологическому разнообразию, которое досталось Человечеству в наследство от минувших эпох.

На рисунке – современная средиземноморская растительность. На переднем плане – магнолия грандифлора (*Magnolia grandiflora* L.); справа от нее – плющ (*Hedera helix* L.); на заднем плане – кипарисы *Cupressus sempervirens* L.



# Заключение

**М**ожет быть, кому-то из читателей показалась привлекательной мысль попытаться найти какое-нибудь ископаемое существо или растение самому. Для них я хотел бы привести краткий обзор местонахождений и разрезов, с одной стороны, интересных с палеонтологической точки зрения и, с другой, относительно легкодоступных.

## **1. Ордовикские отложения Ленинградской области и окрестностей Санкт-Петербурга**

Для желающих собрать коллекцию раннепалеозойских (ордовикских) окаменелостей нельзя придумать более подходящее место, чем окрестности Санкт-Петербурга. Да и в самом городе, там где происходит реконструкция старых зданий или замена старой брусчатки на асфальт, легко найти на плитках розоватых, серых или зеленоватых глауконитовых известняков, широко применявшихся в строительстве города на Неве, отпечатки и целые раковины эндоцерасов и ортоцерасов, а иногда и панцири трилобитов. Из естественных обнажений, которые можно посетить даже в течение однодневной экскурсии, следует назвать береговые обрывы по рекам Лаве, Саблинке, Тосно и Волхову.

## **2. Каменноугольные и юрские отложения Подмосковья**

Для жителей Москвы, Подмосковья и прилегающих регионов самыми привлекательными экскурсионными объектами для сбора ископаемых организмов являются как заброшенные, так и ныне действующие известняковые



На поиски встреч с доисторическими мирами: ордовикские отложения Ленинградской области и различные ископаемые остатки ордовикского (2–7, 10, 11), силурийского (8) и девонского (9) возраста.

1 – обнажение ордовикских известняков и мергелей по правому берегу р. Волхов ниже плотины в г. Волховстрой; 2 – окаменелая раковина головоногого моллюска камероцера (*Cameroceras* sp.); 3 – продольное сечение через колонию трепостоматных мшанок; 4 – беззамковая брахиопода с хитиново-фосфатной раковиной; 5 – отдельная табличка панциря иглокожего из группы цистоидей («морских пузырей») хемикосмитес (*Hemicosmites*); 6 – слепок жилой камеры головоногого моллюска – наутилоидеи; 7 – головной щит (цефалон) трилобита рода азафус (*Asaphus*); 8 – фрагменты просомы (головогруды) ракоскорпионов рода эвриптерус (*Eurypterus* sp.), силурийские отложения Казахстана; 9 – двустворчатая раковина гигантской остракоды (ракушкового рачка) рода лепердития (*Leperditia* sp.), девонские отложения Тимана; 10, 11 – панцири трилобитов рода азафус (*Asaphus* sp.)

карьеры у городов Подольск и Домодедово, а также у станций Гжель и Пески, к юго-востоку от Москвы. При внимательных и обстоятельных поисках там можно найти просто удивительные образцы: раковины разнообразных брахиопод прекрасной сохранности, зубы акул и похожих на скатов брадиодонтов, а также целые кроны морских лилий.

Довольно часто в тех же карьерах (Пески, Гжель), а также в карьерах фосфоритовых рудников у Воскресенска, обнажаются темные юрские глины, в которых без труда можно найти ростр белемнита, а если повезет, то и целую спиральную перламутровую раковину аммонита или позвонок ихтиозавра.

### **3. Пермские отложения Западного Урала: Пермский край и Свердловская область**

Тем, кто заинтересовался ископаемыми растениями, автор посоветовал бы поехать в Приуралье. Здесь, в пермских песчаниках и аргиллитах, обнажающихся по берегам рек Камы, Чусовой, Усьвы и Сылвы, можно найти великолепно сохранившиеся отпечатки листьев споровых и голосеменных растений, а иногда и их генеративные органы.

Из практических советов начинающим коллекционерам окаменелостей автор хотел бы напомнить, что работать в карьерах (особенно действующих) надо очень осторожно. Необходимо соблюдать все правила техники безопасности (не спускаться в карьер во время взрывных работ, не стоять друг над другом на крутых склонах, не вставать и не опираться на неустойчивые глыбы). Очень полезным и даже необходимым является ведение полевых дневников, в которых надо отмечать все интересные находки, а также где, в каком слое, кем и когда они были сделаны.

Итак, всего вам хорошего, удачи в поисках и интересных встреч с прошлым нашей планеты!

### **Благодарности**

Автор выражает искреннюю признательность директору Красноуфимского краеведческого музея Л.А. Лавровой и заведующей отделом природы этого музея В.И. Давыдовой за содействие в полевых работах и в изучении палеонто-

логической коллекции, включающей остатки симфизных спиралей геликоприонов, хранящихся в фондах музея; члену-корреспонденту Российской академии наук Х.А. Амирханову за консультации по определению палеолитических орудий из окрестностей г. Раменское. Всем коллегам и друзьям, способствовавшим появлению этой работы, автор приносит свою глубокую благодарность.

## Использованная и рекомендуемая литература

- Аугуста Й.* Исчезнувший мир. Москва: Недра, 1979. 192 с.
- Баландин Р.К.* Капли девонского дождя. Геология — от легенд к науке. Москва: Детская литература, 1968. 224 с.
- Баландин Р.К.* Глазами геолога. Москва: Детская литература, 1973. 240 с.
- Баландин Р.К.* По холодным следам. Москва: Детская литература, 1974. 208 с.
- Баландин Р.К.* Каменная летопись Земли. Москва: Знание, 1983. 168 с.
- Барсболд Р.* Динозавры из Центральной Азии // Наука и жизнь, 1983. № 2. С. 56–57.
- Барсболд Р.* Хищные динозавры мела Монголии. Москва: Наука, 1983. 120 с. (Труды Совместной советско-монгольской палеонтологической экспедиции, вып. 19).
- Барсболд Р.* Динозавры, Гоби, эволюция // Наука и жизнь, 1989. № 4. С. 138–142.
- Буланов В.В.* Древнейшие тетраподы Архангельской области. Архангельск: Издательский центр СГМУ, 2006. 40 с.
- Буланов В.В.* Северодвинские сокровища палеонтологии. Архангельск: Издательский центр СГМУ, 2007. 56 с.
- Верещагин Н.К.* Почему вымерли мамонты. Ленинград: Наука, 1979. 195 с.
- Верещагин Н.К.* Записки палеонтолога. По следам предков. Ленинград: Наука, 1981. 166 с.

- Войткевич Г.В.* Геологическая хронология Земли. Москва: Наука, 1984. 128 с.
- Гангнус А.А.* Через горы времени. Москва: Мысль, 1973. 175 с.
- Гангнус А.А.* Тропой времен. Москва: Детская литература, 1980. 176 с.
- Гетчинсон Г.Н.* Вымершие чудовища. Москва, 1898. 468 с.
- Голосницкий Л.П.* Путешествие в прошлое. Москва: Государственное издательство детской литературы, 1957. 112 с.
- Громов В.И.* Из прошлого Земли. Москва—Ленинград: Государственное изд-во технико-теоретической литературы, 1951. 64 с.
- Давиташвили Л.Ш.* Причины вымирания организмов. Москва: Наука, 1969. 440 с.
- Елисеев В.* Отчего же все-таки вымерли динозавры? // Наука и жизнь, 1976. № 4. С. 114—119.
- Еськов К.Ю.* История Земли и жизни на ней. Москва: Мирос, 2000. 352 с.
- Ефремов И.А.* Дорога ветров. Москва: Государственное изд-во географической литературы, 1962. 366 с.
- Ивахненко М.Ф.* Тетраподы восточно-европейского плаката — позднепалеозойского территориально-природного комплекса. Пермь: Пермский областной краеведческий музей, 2001. 200 с.
- Ивахненко М.Ф., Корабельников В.А.* Живое прошлое Земли. Москва: Просвещение, 1987. 255 с.
- Камшилов М.М.* Эволюция биосферы. Москва: Наука. 1979. 256 с.
- Карху А.А.* Миллиард лет — за полтора часа // Знание—сила, 1987. № 8. С. 48—49.
- Крумбигель Г., Вальтер Х.* Ископаемые. Сбор, препарирование, определение, использование. Москва: Мир, 1980. 334 с.
- Крылов И.Н.* Пятая охота. Интеллигентный разговор // Знание—сила, 1968. № 6. С. 20—23.
- Крылов И.Н.* На заре жизни. Органический мир докембрия. Москва: Наука, 1972. 105 с.
- Кузнецов С.С.* Геологические экскурсии. Ленинград: Недра, 1978. 175 с.
- Кучинский М.* Тропик динозавра. Москва: Наука, 1982. 192 с.
- Ламберт Д.* Доисторический человек. Кембриджский путеводитель. Ленинград: Недра, 1991. 256 с.
- Мартинсон Г.Г.* Загадки пустыни Гоби. Ленинград: Наука, 1980. 149 с.
- Махлин В.* Знаменитые окаменелости // Наука и жизнь, 1975. № 9. С. 150—151.
- Мейен С.В.* Из истории растительных династий. Москва: Наука, 1971. 224 с.

- Мейен С.В.* Следы трав индейских. Москва: Мысль, 1981. 159 с.
- Мейен С.В.* Верить ли геологической летописи? // Знание—сила, 1984. № 2. С. 7—10.
- Мейен С.В.* Основы палеоботаники. Москва: Недра, 1987. 403 с.
- Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П.* Общая палеонтология. Москва: Изд-во Московского университета, 1989. 384 с.
- Монин А.С.* Популярная история Земли. Москва: Наука, 1980. 224 с.
- Музафаров В.Г.* Основы геологии. Москва: Просвещение, 1979. 160 с.
- Наугольных С.В.* Я познаю мир. Палеонтология. Москва: Астрель, АСТ, Ермак, 2004. 399 с.
- Наугольных С.В.* Палеонтология Красноуфимска. Москва: Медиа-Гранд, 2016. 72 с.
- Наугольных С.В., Кулешов В.Н.* Ископаемая флора реки Сояны: окно в пермский период. Архангельск: Издательский центр СГМУ, 2005. 48 с.
- Немков Г.И.* (ред.) Краткий геологический словарь для школьников. Москва: Недра, 1989. 176 с.
- Немков Г.И., Левицкий Е.С., Вахрамеев В.А.* и др. Краткий курс палеонтологии. Москва: Недра, 1978. 247 с.
- Обручева О.П.* Палеонтология позвоночных. Москва: Издательство Московского университета, 1987. 96 с.
- Ожигбесов В.П., Терещенко И.И., Наугольных С.В.* Пермский период. Органический мир на закате палеозоя. Пермь: Арт-Дизайн, 2009. 107 с.
- Орлов Ю.А.* В мире древних животных. Москва: Наука, 1989. 163 с.
- Очев В.Г.* Гость из прошлого // Юный натуралист, 1975. № 4. С. 32—35.
- Очев В.Г.* О чем заставил задуматься ящер из мелового моря // Наука и жизнь, 1978. № 2. С. 116—118.
- Очев В.Г.* Еще не пришли динозавры. Саратов: Научная книга, 2000. 132 с.
- Резанов И.А.* Великие катастрофы в истории Земли. Москва: Наука, 1984. 176 с.
- Рид У.М.* Следы на камне. История Земли и жизни на ней. Ленинград—Москва: ОНТИ. Главная редакция научно-популярной и юношеской литературы, 1936. 340 с.
- Рождественский А.К.* На поиски динозавров в Гоби. Москва: Изд-во Академии наук СССР, 1954. 189 с.
- Розанов А.Ю.* Что произошло 600 миллионов лет назад. Москва: Наука, 1986. 95 с.

- Серебрянный Л.Р.* Древнее оледенение и жизнь. Москва: Наука, 1980. 128 с.
- Силкин Б.И.* Как магнитное поле устраивает биологические революции? // Химия и жизнь, 1972. № 7. С. 69–71.
- Симпсон Дж.* Великолепная изоляция. История млекопитающих Южной Америки. М.: Мир, 1983. 256 с.
- Смит Дж. Л.Б.* Старина Четвероног. Москва: Государственное издательство географической литературы, 1962. 216 с.
- Соколов Б.С.* Очерки становления венда. Москва: КМК, 1997. 156 с.
- Стародубцева И.А., Сенников А.Г., Сорока И.Л.* и др. Геологическая история Подмоскovie. Москва: Наука, 2008. 229 с.
- Супрычев В.А.* Необычные сувениры // Химия и жизнь, 1980. № 11. С. 89–93.
- Флинт Р.* История Земли. Москва: Прогресс, 1978. 355 с.
- Чижевский Г.М.* В дебрях времени. Палеонтологическая фантазия. Москва: Государственное издательство детской литературы Министерства просвещения РСФСР, 1963. 158 с.
- Чижевский Г.М.* Легендарные птицы «рок» // Земля и люди, 1971. С. 240–242.
- Чудинов П.К.* Памятники древней жизни // Памятники природы Пермской области. Пермь: Пермское книжное издательство, 1983. С. 17–28.
- Штернберг Ч.* Жизнь охотника за ископаемыми. Москва–Ленинград: Главная редакция научно-популярной и юношеской литературы, 1936. 315 с.
- Щербаков Д.Е.* За палеозойскими насекомыми на Сояну. Архангельск: Издательский центр СГМУ, 2007. 48 с.
- Яковлев В.* Эволюция в авиации и рыбий технический прогресс // Знание–сила, 1968. № 3. С. 37–40.
- Яковлев С.А.* Учебник геологии. Ленинград–Москва: Главная редакция геолого-разведочной и горно-топливной литературы, 1938. 324 с.
- Яковлева И.Н.* Палеонтология в картинках. Москва: Детская литература, 1977. 40 с.
- Яковлева И.Н., Яковлев В.Н.* По следам минувшего. Москва: Детская литература, 1983. 319 с.
- Browne M.W.* Flying reptiles pose evolutionary puzzle // New York times, 1996. October 22. P. B5, B10.
- Mayr H.* Fossilien. München: BLV Verlagsgesellschaft, 1995. 255 S.
- Seilacher R.* Vendozoa: organismic constructions in the Proterozoic biosphere // Lethaia, 1989. Vol. 22. P. 229–239.

# Словарь научных терминов

**Аргиллит** — плотная глинистая осадочная порода, не размокающая в воде, образующаяся при уплотнении глин под давлением.

**Бентос** — организмы, обитающие на дне водоема.

**Конвергенция** — приобретение сходства между неродственными организмами при жизни в одинаковых условиях.

**Куэсты** (квесты) — асимметричные горные гряды, пологий склон которых образован твердым слоем, устойчивым к выветриванию.

**Мергели** — осадочная горная порода, переходная от известняков к глинам, часто образует плитчатую отдельность.

**Мшанки** — колониальные животные.

**Нектон** — организмы, живущие в толще воды и способные активно в ней передвигаться.

**Пелагиаль** — зона моря или океана, не находящаяся в непосредственной близости от дна.

**Планктон** — мелкие и микроскопические организмы, обитающие в толще воды и пассивно передвигающиеся в ней посредством течения и волн.

**Синезеленые «водоросли»** — группа бактерий (цианобионтов), образующих пленчатые колонии на поверхности дна. Продукты жизнедеятельности цианобионтов формировали столбчатые карбонатные постройки — строматолиты.

**Фрактал** — геометрическая фигура, обладающая т.н. свойством «самоподобия»: ее отдельные части сходны со всей фигурой в целом.

**Эстуарий** — мелководное и широкое устье реки, периодически заливаемое приливами.



## Об авторе



**Наугольных Сергей Владимирович**, профессор РАН, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Геологического института РАН. Научные интересы: морфология и систематика высших растений палеозоя и раннего мезозоя, палеоэкология, изучение палеопочв, геоархеология палеолита.

С.В. Наугольных принимал участие в совместных палеонтологических исследованиях с кол-

легами из Мюнстерского университета (Германия), Чикагского университета (США), Шеньянского и Цзилинского университетов, а также университета Сунь-Ятсена (Китай), Палеоботанического института им. Бирбала Сани (Индия), Палеонтологического центра Монголии. Результаты исследований опубликованы во многих международных и российских изданиях.

Автор много лет проводит со школьниками увлекательные геолого-палеонтологические экскурсии в Москве и Московской области.

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	3
Наука о древней жизни.....	5
Геохронологическая шкала .....	8
<b>АРХЕЙ И ПРОТЕРОЗОЙ. Жизнь в докембрии</b> .....	9
Архей и протерозой в иллюстрациях .....	13
<b>ПАЛЕОЗОЙ. Эра древней жизни</b> .....	19
Кембрий – жизнь в начале палеозойской эры .....	19
Кое-что о трилобитах .....	20
Первые почвы .....	23
Век рыб. Панцирные чудовища девона .....	24
Ракоскорпионы .....	25
Каменноугольные леса .....	28
Стегоцефалы .....	30
На заре века рептилий. Пеликозавры .....	32
Прогулка по пермскому лесу .....	34
Ивантозавр .....	38
Назад в море! .....	39
Палеозой в иллюстрациях .....	41
<b>МЕЗОЗОЙ. Эра средней жизни</b> .....	83
Пустыни триаса .....	84
Жизнь триасового леса .....	85
У юрской лагуны .....	87
Динозавры – знакомимся поближе .....	92
Открытие и исследование динозавров .....	92
Происхождение динозавров .....	95
Систематика и экология динозавров .....	97
О вымирании динозавров .....	102
Рыбоящеры .....	104
Ящер в ладонях .....	105
Крылатые гарпии мезозоя .....	110
Мезозой в иллюстрациях .....	113
<b>КАЙНОЗОЙ. Эра новой жизни</b> .....	129
Озеро-ловушка .....	130
Кайнозой в иллюстрациях .....	133
<b>Заключение</b> .....	145
<b>Использованная и рекомендуемая литература</b> .....	148
<b>Словарь научных терминов</b> .....	152
<b>Об авторе</b> .....	153

## **Наугольных С.В.**

Встречи с доисторическими мирами / С.В. Наугольных. — М. : Наука. 2017. — 160 с. — (Академкласс). — ISBN 978-5-02-040034-4.

Книга посвящена далеким страницам истории органического мира Земли. Автор, ученый-палеонтолог, рассказывает о различных эпизодах эволюции жизни на Земле. Изложение основано на точных научных фактах и совмещено с краткими историческими очерками, написанными в увлекательной и доступной форме. В книге приведены реконструкции наиболее типичных представителей фауны и флоры минувших геологических эпох, а также подводных и наземных ландшафтов, существовавших на нашей планете в различные периоды истории Земли.

Для широкого круга читателей, интересующихся историей жизни на Земле, прежде всего, для школьников средних и старших классов. Книга также может быть использована для занятий по палеонтологии и исторической геологии в геологических кружках.

На обложке: В земных слоях, сложенных осадочными породами — известняками, песчаниками и глинистыми сланцами, палеонтологи ищут окаменелые остатки ископаемых организмов.

Научно-популярное издание

**Сергей Владимирович Наугольных**

**Встречи  
с доисторическими мирами**

Редактор *Е.Ю. Федорова*

Художник *В.Ю. Яковлев*

Корректоры: *Р.В. Молоканова,*

*Т.А. Печко, Е.Л. Сысоева*

Подписано к печати 11.05.2017  
Формат 70 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Newton. Печать офсетная  
Усл.печ.л. 14,00. Уч.-изд.л. 12,4  
Тираж 5000 экз. Тип. зак.

ФГУП Издательство «Наука»  
117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: [secret@naukaran.com](mailto:secret@naukaran.com)  
[www.naukaran.com](http://www.naukaran.com)

ФГУП Издательство «Наука» (Типография «Наука»)  
121099, Москва, Шубинский пер., 6