



С.В. Наугольных

ВСТРЕЧИ
С
ПРОШЛЫМ



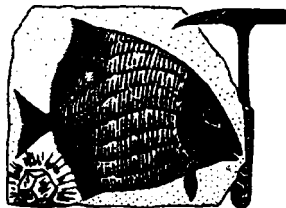
ГЕОС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
GEOLOGICAL INSTITUTE





Founded in 2001

S.V.NAUGOLNYKH

MEETING THE PAST

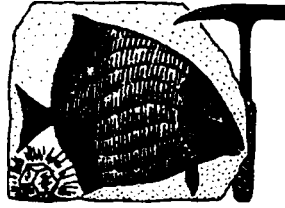
Illustrations by the author

Responsible Editor

M.A.Akhmetiev

Moscow
GEOS
2001

Научно-популярная серия



Вып. 2

Основана в 2001 году

С.В.НАУГОЛЬНЫХ

ВСТРЕЧИ С ПРОШЛЫМ

Иллюстрации автора

Ответственный редактор

М. А. Ахметьев

Москва
ГЕОС
2001

ББК 26.323

Н 34

УДК 56

С.В.Наугольных

Встречи с прошлым. — М.: ГЕОС, 2001. Труды Геологического института РАН. Научно-популярная серия; Вып. 2. — 63 с.
ISBN 5-89118-215-7

В книге в научно-популярной форме рассказывается о палеонтологии, науке об ископаемых животных и растениях, о том, как палеонтологи находят и изучают окаменелости и восстанавливают прошедшую историю органического мира нашей планеты. В книгу помещены очерки, посвященные докембрийской жизни, трилобитам, панцирным рыбам, ракоскорпионам, первым наземным позвоночным — стегоцефалам, растительности каменноугольного и пермского периодов, древним рептилиям и млекопитающим. Приведены данные о доступных для любителей палеонтологии геологических разрезах, где можно собрать коллекцию окаменелостей и познакомиться с далеким прошлым Земли.

Издание подготовлено при поддержке РФФИ, проекты №№ 98-05-64880 и 00-05-65257

Редакционная коллегия:

Ю.Г.Леонов (главный редактор), *М.А.Ахметьев*, *Ю.О.Гаврилов*,
Ю.В.Карякин, *С.А.Куренков*, *М.А.Семихатов*

Naugolnykh S. V.

Meeting the Past. — Moscow: GEOS, 2001. Transactions of Geological Institute of RAS. Popular scientific series; Vol. 2. — 63 p.

The popular book is devoted to paleontology, a science dealing with fossil animals and plants, the way paleontologists find and study fossils and reconstruct ancient history of organic life of our planet. The book includes several stories about Precambrian life, trilobites, placoderms, eurypterids (giant sea scorpions), first land vertebrates — stegocephalians, vegetation of Carboniferous and Permian periods, ancient reptiles and mammals. Special information on outcrops and geological sections where amateur-paleontologists can collect interesting fossils and know more about deep Past of the Earth is given.

Editorial Board:

Yu.G.Leonov (Editor-in-Chief), *M.A.Akhmetiev*, *Yu.O.Gavrilov*,
Yu.V.Kariakin, *S.A.Kurenkov*, *M.A.Semikhatov*

ББК 26.323

Н 34

ISBN 5-89118-215-7

© С.В.Наугольных, 2001

© Геологический институт РАН, 2001

© ГЕОС, 2001

© Оформление Е.Н.Руденко, 2001

НАУКА О ДРЕВНЕЙ ЖИЗНИ

Наука 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 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 неудобства, поджидающие ученого в дальних экспедициях, вознаграждаются удивительными открытиями. Сейчас всем известны динозавры и мамонты, а ведь представление о них и массе других доисторических созданиях 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 еще одна 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 не случайность появления Человечества на нашей планете, толкает многих людей совер-

шенно 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 внимания, а может быть заставит изменить ближайшие планы и отправиться на поиски встреч с прошлым.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА

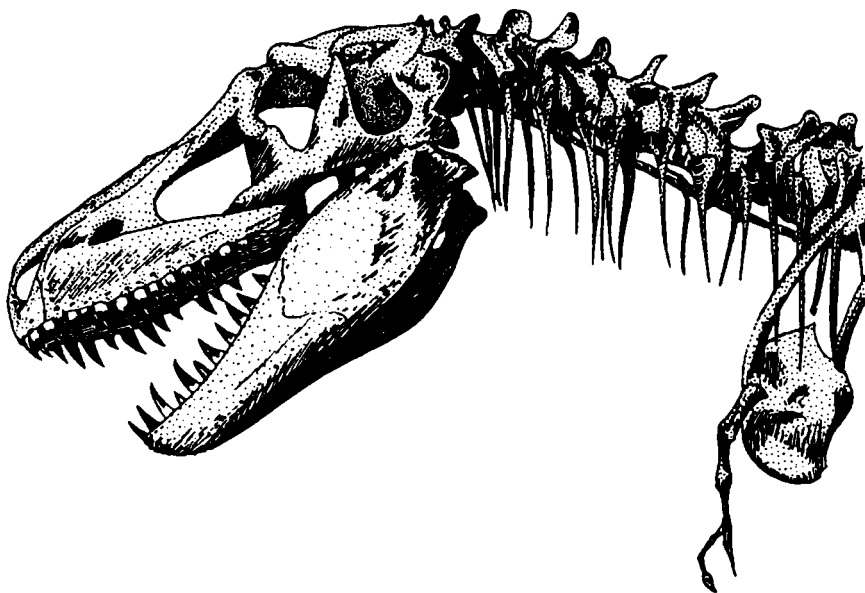
При изучении истории Земли палеонтологам удалось выявить ряд закономерностей в развитии древних фауны и флоры. На их основе была создана геохронологическая шкала, или шкала геологического времени, разбившая всю историю планеты на эры и периоды (см. шкалу на следующей странице).

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

ДОКЕМБРИЙ

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

В русле ручья, который мы пересекли электро-



Череп хищного динозавра *Tarbosaurus bataar*. Верхний мел, Монголия. Палеонтологический институт РАН

Геохронологическая шкала

Эра и её продолжительность, млн лет	Период	Нижняя граница периода или эры, млн лет
КАЙНОЗОЙСКАЯ 66	Четвертичный (Плейстоцен=Антропоген)	1,81
	Неоген	25
	Палеоген	66
МЕЗОЗОЙСКАЯ 169	Мел	132
	Юра	185
	Триас	235
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ 335	Пермь	280
	Карбон(=Каменноугольный)	345
	Девон	400
	Силур	435
	Ордовик	490
Кембрий	570	
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ 2000	Венд	650—680
	Рифей	1650
		2600
АРХЕЙСКАЯ 1000		Более 3500

разведочным 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 унылый и заурядный, на первый взгляд, булыжник, 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 циклопедуз. У далекого берега о прибрежные скалы разбиваются волны, выполняющие свою вековую разрушительную работу.

Безжизненная равнина, окруженная океаном, пустынна. Нагромождения скал, гравийные пляжи — кладбища бесскелетных организмов, выносимых 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 чем-то 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, оставаясь недостижимой целью для палеонтолога.

* * *

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, образующие 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. 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). О бесскелетных животных вендского периода можно прочитать в книге М.А.Федонкина «Беломорская биота венда» (Москва, 1981) и научно-популярных статьях, принадлежащих этому же автору, опубликованных в журнале «Природа» (1981, №5, 1998, №1).

Самое широкое распространение в венде получили кишечноротовые — различные медузы, одиночные и колониальные полипы. Некоторые из них, например, медуза (иногда ее реконструируют как «сидячий», прикрепившийся к субстрату организм) эдиакария, были довольно крупными. Эдиакария представляла собой куполообразно выгнутый диск около полуметра диаметром с радиально расположенными сегментами — секторами и как бы усеченной верхушкой. Другой характерной медузоидной формой вендской фауны является белтанелла. Колониальные кишечноротовые полипы, очень напоминающие и, по всей видимости, родственные современным «морским перьям», заселяли дно вендского моря. Они прикреплялись к дну, заякориваясь в грунт расширенным окончанием ножек.

В венде следует искать предков многих, если не всех современных беспозвоночных организмов. К родственникам предков членистоногих, возможно, относилась спрингитина. К далеким предкам иглокожих мог принадлежать трибрахиум. Систематическое поло-

жение и роль в эволюции органического мира других вендских организмов пока остается загадочной.

Значение перехода от вендской биоты к кембрийской (его еще называют «кембрийским взрывом разнообразия») трудно переоценить. Появление огромного количества разнообразных организмов с твердыми раковинами, панцирями, всем тем, что в палеонтологии принято называть «скелетом», с одной стороны, может быть, было вызвано резким изменением химизма среды, а с другой — 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.

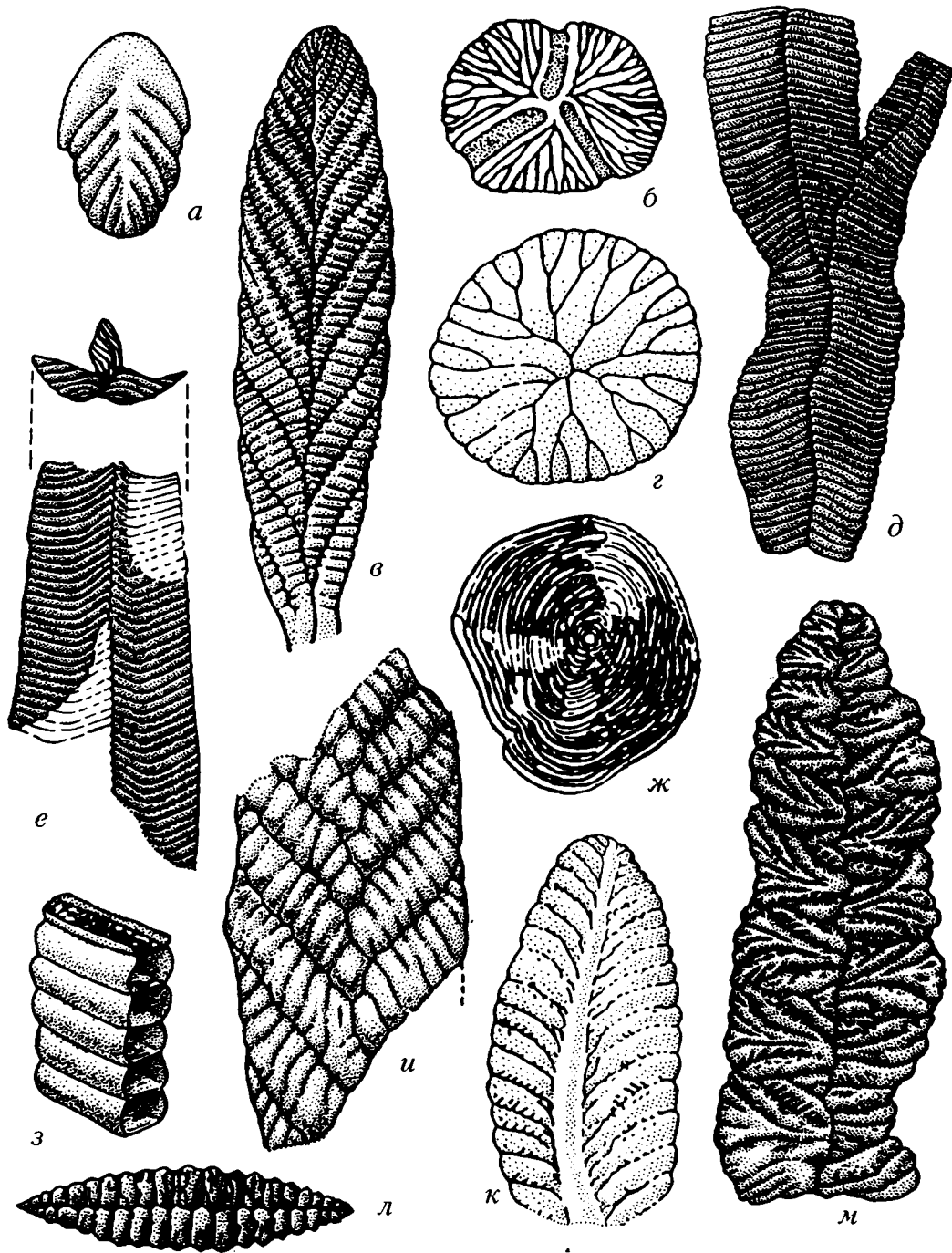
ПАЛЕОЗОЙ: ЭРА ДРЕВНЕЙ ЖИЗНИ *Кембрий*

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.

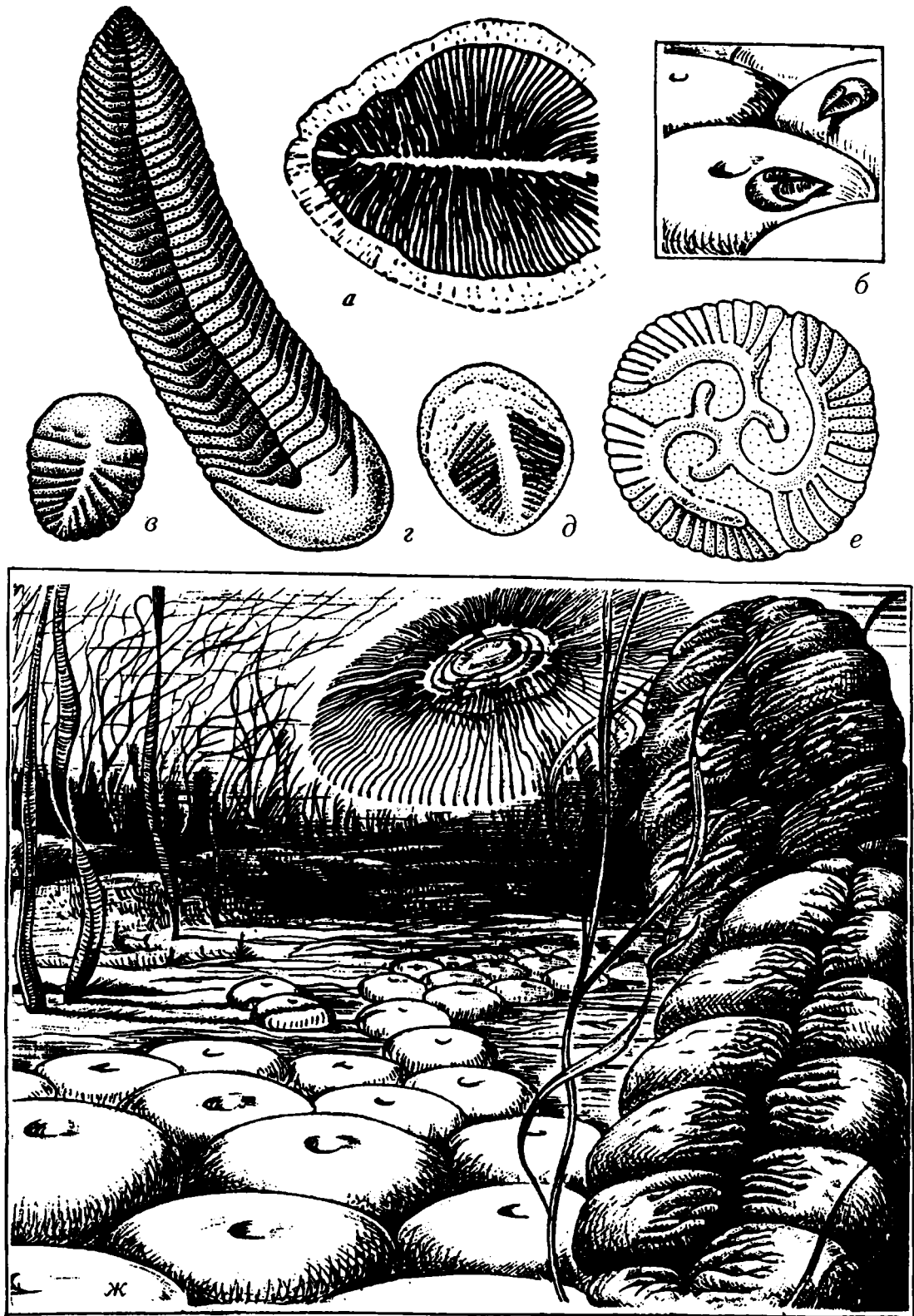
В кембрийском периоде появляются почти все типы организмов, существующих сейчас на Земле. Первые их представители были очень примитивны. Некоторые из них напоминали наиболее просто устроенных современных животных. Растительное царство кембрия было однообразным — водоросли, водоросли, водоросли покрывали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

Кое-что о трилобитах

Когда я был школьником и занимался в школьном геологическом кружке, нас очень интересовал ответ



Многоклеточные организмы венда (по: [Seilacher, 1983], с изменениями и дополнениями); а — вендия (*Vendia*); б — альбумарес (*Alburnares*); в — чарния (*Charnia*); г — ругоконитес (*Rugoconites*); д — филозоон (*Phyllozoon*); е — птеридиниум (*Pteridinium*); ж — оватоскутум (*Ovatoscutum*); з — схема строения отдельных сегментов вендского организма (так называемое “стеганное одеяло”); и — глесснерия (*Glaessneria*); к — рангея (*Rangea*); л, м — веретенообразные формы, предположительно, близкие группе петалонам (*Petalonamae*)



Многочелюстные организмы венда (по: [Seilacher, 1983], с изменениями и дополнениями); а — диккинсония (*Dickinsonia*); б — реконструкция парванкоринны (*Parvancorina*), ползающей по полипам (?) немияна (*Nemiana*); в — вендомия (*Vendomia*); з — сприггина (*Spriggina*); д — парванкорина (*Parvancorina*); е — трибрахидиум (*Tribrachidium*); ж — вендский ландшафт: в толще воды парит цикломедуза, на заднем плане — птеридиниум и водоросли вендотении, на дне лежат немияны, справа — колонии петалонам

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 боковые. 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, выскивая 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 прова-

лились в прошлое миллиолетия 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*), оленелусы (*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



Жизнь в морях раннего палеозоя (реконструкция генерализованного ландшафта). На переднем плане два трилобита *Paradoxides harlani* ползают по дну в поисках пищи. Справа от более крупного экземпляра - мелкие миомерные трилобиты *Eodiscus speciosus* с небольшими, состоящими всего из трех туловищных сегментов, телами. Слева - многочисленные брахиоподы *Eoorthis texana* с радиально-ребристыми двустворчатыми раковинами. Справа в углу - первые представители древних стебельчатых иглокожих - цистоидей. На заднем плане - водоросли с ползущим по ним трилобитом *Agnostus interstichus*, две колонии примитивных табулятных кораллов и эокриноиден

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 в напряженной борьбе трилобитов за существование. 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 и царившая над всей биотой, закончила свое существование.

Первые почвы

Где-то в начале силура, как сейчас принято считать, примитивные сосудистые растения, ведущие свою родословную, скорее всего, от зеленых водорослей (*Chlorophyta*), начали 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, а за ними — и относительно высокоорганизо-

ванных животных (прежде всего, членистоногих с прочным наружным панцирем), на сушу.

Век рыб. Панцирные чудовища девона

Доктор философии, ученик знаменитого Жоржа Кювье, Луи Агассиц задумчиво рассматривал образцы, лежащие перед ним на рабочем столе. Вот этот фрагмент прислан Робертом Диком из Турсо, эти были собраны Гуго 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.

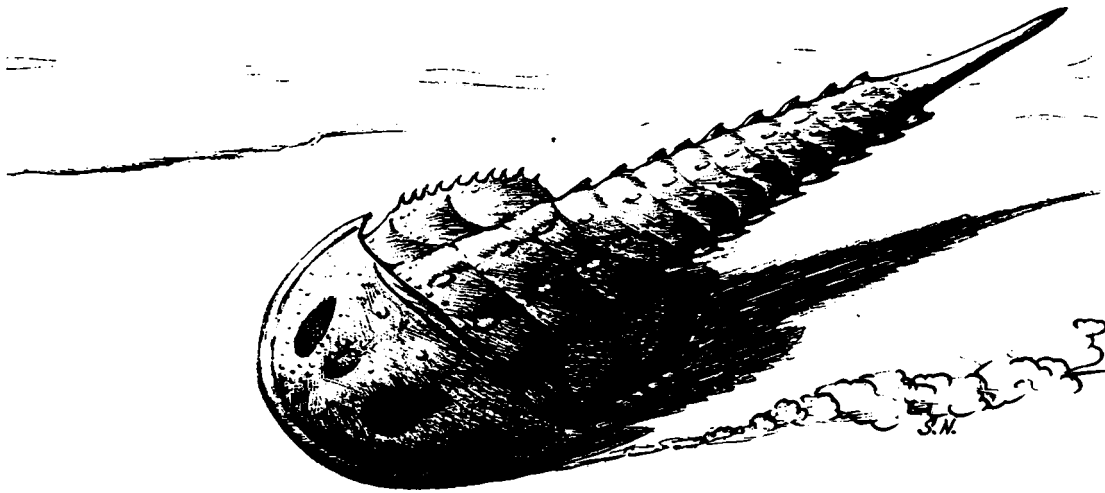
Агассиц снова и снова пытался понять природу таинственных остатков, вмурованных в красноватую породу. Хвост, пара грудных плавников, обтекаемая форма, даже жаберные отверстия в панцире — значит, это рыбы. Но какие?! Они гораздо более похожи на каких-то фантастических черепах или насекомых, покрытых броней, 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 динихтисы и титанихтисы, а также плордестеусы и коккостеусы, имевшие несколько меньшие размеры. Правда, они тоже имели панцирь. Для защиты от еще более страшных агрессоров?

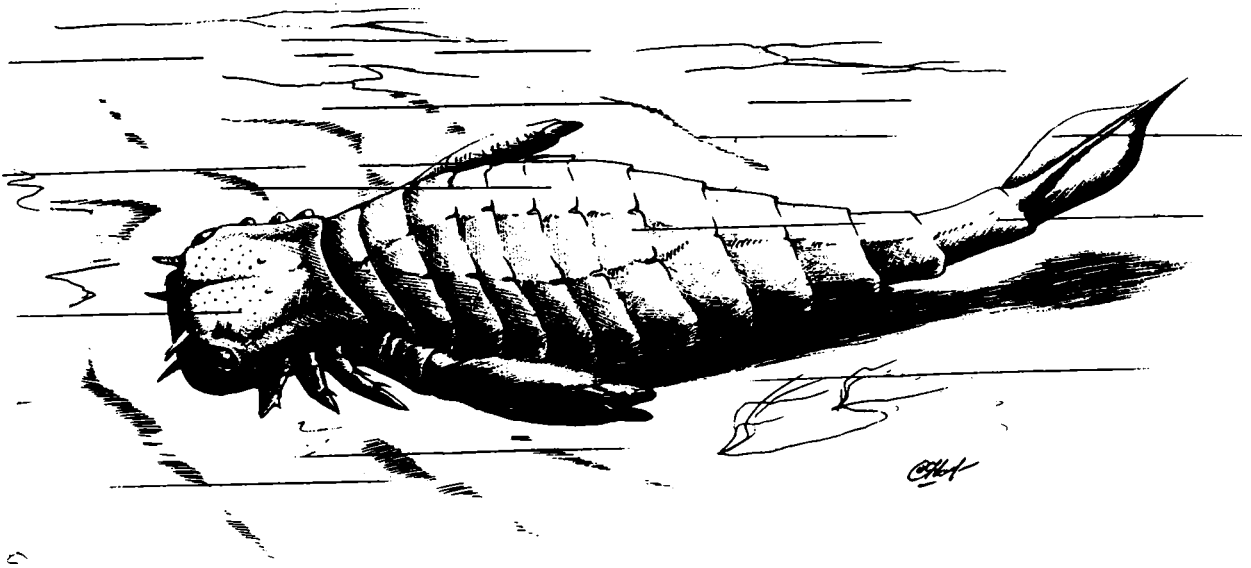
В девонских морях обитали не только панцирные рыбы и панцирные же агнаты. Этот период считается «веком рыб», и по праву. Акантоды, примитивные акулы, двоякодышащие-дипнои и наши прямые предки — кистеперые рыбы — испытали в девоне свой расцвет. Однако все эти группы обожались без панциря.

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 мо-



Один из отдаленных родственников трилобитов - хасматаспис (*Chasmataspis*). Хасматаспис обитал в мелководных раннеордовикских морях Северной Америки. Самое удивительное в хасматасписе - его знакомый облик. Что-то похожее мы с вами видели в учебнике зоологии.

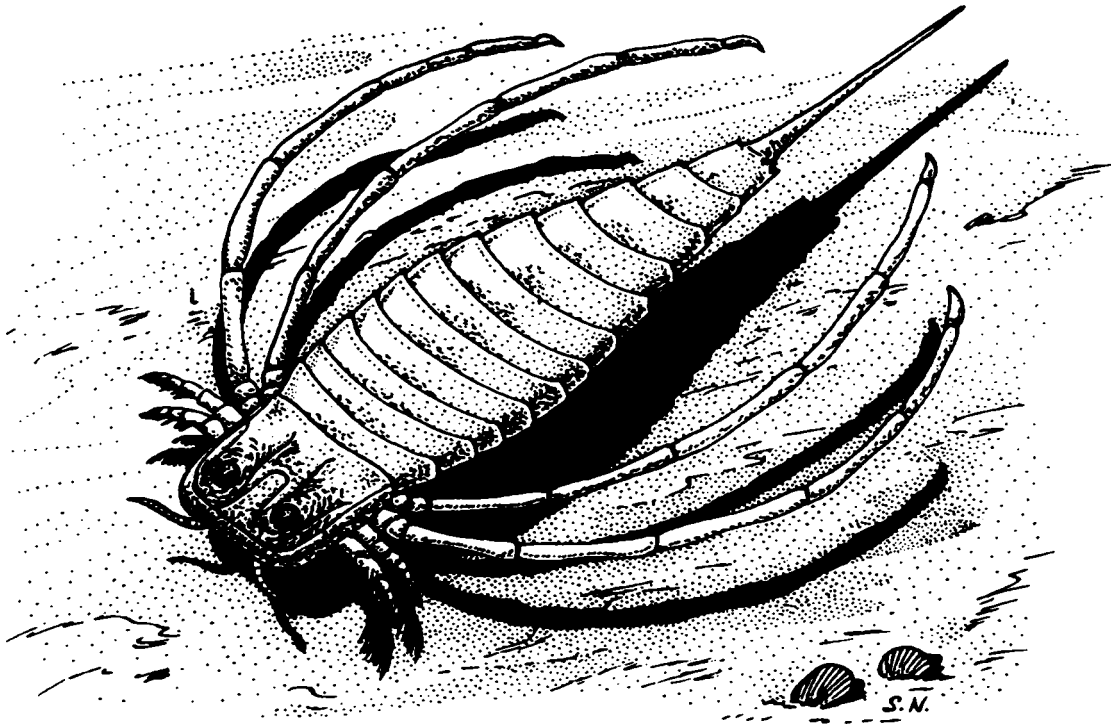
В морях, омывающих берега Индонезии, и в Карибском море обитают удивительные существа, взглянув на которые можно только удивляться тому, какое чудо произвела на свет Природа. Прочный панцирь в виде полусферы, короткое, покрытое броней тело, заканчивающееся острым и длинным шипом. Мечехвост, или лимулюс (*Limulus*). Он-то и является почти прямым потомком ордовикских хасматасписов



Ракоскорпион вида слимония акумината (*Slimonia acuminata*) из девона Англии, описанный палеонтологом Сальтером. Дно мелководного моря Древнего Красного Песчаника



Девонская лагуна. На переднем плане в центре — гигантский ракоскорпион *Pterygotus anglicus*; слева в углу — бесчелюстная «рыба» - агната *Cephalaspis*; справа в углу - настоящая панцирная рыба *Pterichtioides*; над ней спасаются от ракоскорпиона кистеперая рыба *Osteolepis* (внизу) и панцирная рыба *Plourdosteus* (вверху); Над ними величественно плывет, никого не опасаясь, крупная кистеперая рыба *Holoptychius*



Стилонорус локани (*Stylonurus locani*), гигантский ракоскорпион, достигавший в длину 1,5 метра и живший в позднесилурийском море, покрывавшем Англию

жет 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

Гуго 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... — занкаясь, начал первый.

— Нашли! — завершил второй, указывая на разложенные на 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 камен-

щики 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 столь фрагментарен, что разобраться, что к чему, не было никакой возможности. И вот, наконец...

На разбитой плите 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.

* * *

Эвриптериды, или гигантостраки, широко известные под названием «ракоскорпионы», являются полностью вымершим отрядом членистоногих группы мезостомовых, к которому, кстати, относятся и самые крупные представители членистоногих (*Pterygotus buffaloensis*, достигавший в длину свыше 2 м). Эвриптериды обладали обтекаемым удлинённым телом,



Раннедевонский ландшафт, первые наземные растения. *Sawdonia ornata*, проптеридофит, близкий предка плауновидных. Обратите внимание на отсутствие листьев, игловидные выросты (эмергенцы) на побегах, округлы спорангии, стелющиеся по земле ризоиды и спирально свернутые (для защиты от повреждений молодых тканей в зонах роста) кончики побегов

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.

Существуют указания на находки докембрийских эвриптерид (карагасии, описанные академиком А.Г. Вологдиным), однако эти остатки, скорее всего, являются «игрой природы», древними трещинами усыхания, сохранившимися на погребенной глинистой поверхности протерозойского такыра, отдаленно напоминающими покровы членистоногих. Возможно, к эвриптеридам принадлежит белтина Ч.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 другими членистоногими (остракодами, филлокаридами) и рыбами (панцирными, двоякодышащими — дипонями, кистеперыми — кроссоптеригиями, акулами — эласмобранхиями) и иногда представлены гигантскими формами.

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. 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.

Каменноугольный период

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 давших начало пластам донецких углей. Лучшими образцами коллекции были несколько мощных, до 20 сантиметров в диаметре стволов каламитов — растений, родственных современным хвощам, которых, как помнит читатель, не сразу и 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 карбонового плауновидного — лепидодендрона (*Lepidodendron*), его корневые «поддержки» — стигмарии (*Stigmara*) и артизии (*Artisia*) — ядра сердцевинных частей стволов 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*). Об этих растениях подробнее будет рассказано ниже.

* * *

Из каменноугольных плауновидных (их также называют лепидофитами, что означает «чешуйчатые растения») лучше всего изучены сигиллярии (*Sigillaria*) и лепидодендроны (*Lepidodendron*), остатки которых встречаются довольно часто. Стволы и ветви этих растений были покрыты ланцетовидными листьями-филлодами, которые при опадании освобождали своеобразные листовые подушки, напоминавшие чешуи, от формы которых и происходит название всей группы. Очень интересно внутреннее строение ство-



Среднедевонский ландшафт. Справа - кладоксилеевый прапапоротник *Pseudosporochnus nodosus* (самое крупное растение на рисунке), слева от него - проттеридофит с тонкими безлиственными побегами, первые плауновидные с толстыми побегами и многочисленными филлондами, а также отдаленный предок хвощей *Calamophyton primaevum*

лов лепидодендронов. В центральной части стволов, диаметр которых достигал двух метров у основания, располагался узкий цилиндр проводящих тканей. Далее от центра следует внутренняя первичная кора, за которой расположена столь же мощная внешняя кора с сидящими на ней листовыми подушками. Анатомическое строение стволов лепидофитов резко отличалось от строения стволов голосеменных и цветковых растений. Собственно древесный цилиндр по отношению к диаметру ствола имел небольшие размеры и составлял лишь одну четвертую от общего диаметра. У современных деревьев опорную функцию несет древесина, тогда как у лепидофитов ее несла кора. Стволы такого типа, как у лепидофитов, называют маноксилическими. Они характерны для тропической и экваториальной растительности. Крупные куски коры у лепидофитов, видимо, могли отпадать от ствола еще при жизни растения. Возможно, в каменноугольных лесах мог время от времени идти «коропад».

Нижние, подземные части стволов лепидодендронов и многих других лепидофитов, как правило, многократно дихотомирующие, с многочисленными неравномерно расположенными рубцами, называются стигмариями. Они являлись не корнями в истинном смысле этого слова, а корневыми поддержками, ризофорами. На стигмариях располагались настоящие корни — трубчатые отростки с расположенным в центре проводящим цилиндром.

В экваториальных каменноугольных лесах произрастало много других плауновидных, своим обликом сходных с лепидодендронами. Так, встречающийся несколько реже лепидофлюоз (*Lepidophloios*) отличался от лепидодендронов более широкими листовыми подушками; ботродендрон (*Bothrodendron*) имел очень маленькие листовые рубцы и короткие игольчатые листья.

В отличие от лепидодендронов, скульптура ствола сигиллярий (*Sigillaria*) была образована не листовыми подушками, а листовыми рубцами, располагавшимися непосредственно на коре. Длинные игловидные листья образовывали на верхушке ствола плотный шатер листы, под которым располагались похоже на шишки органы спороношения — стробилы.

Другой, очень важной для позднего палеозоя, и особенно для каменноугольного периода, группой птеридофитов — споровых растений — были членистостебельные (*Sphenophyta* или *Articulata*). Членистостебельные характеризуются наличием отчетливых узлов и располагающихся между ними междуузлий. В пермокарбоне эти растения были представлены как мелкими, травянистыми формами, так и очень крупными, иногда даже гигантскими, древовидными. От них в ископаемом состоянии обычно сохраняются ядра внутренних полостей стволов и отпечатки

листьев в виде различных по размерам звездчатых мутовок рода аннулярия (*Annularia*). Каламиты достигали 30 метров в высоту и до одного метра в поперечнике в нижней части ствола.

Другими представителями позднепалеозойских членистостебельных являются клинолистники, или сфенофиллы (*Sphenophyllum*), тонкие удлиненные стебли которых были членистыми, как у хвощей. На узлах сфенофиллы несли мутовки клиновидных листьев, число которых обычно было кратно трем. Одни части растений обладали сильнее рассеченными листьями, а другие — более цельнокрайними листьями. Это явление называется гетерофиллией.

В связи с наличием гетерофиллии, характерной для водных растений, было высказано предположение, что сфенофиллы были водными растениями с плавающими цельнокрайними и затопленными более глубоко рассеченными листьями. В соответствии с другой интерпретацией образа жизни клинолистников, они могли быть стелющимися или лианоподобными формами, возможно, произраставшими на других растениях. На это указывает то, что некоторые виды сфенофиллов имели модифицированные листья в форме крючков-зацепок.

Заметную роль в каменноугольных и раннепермских лесах играли папоротники (класс *Polypodiopsida*). В это время они достигли своего расцвета, который выразился как в огромном общем количестве, так и разнообразии видового состава. Среди папоротников этого времени существовали и древовидные, и лианоподобные, и травянистые формы. Большинство из них имело характерные сложноперистые листья. Папоротники, так же как и другие птеридофиты (к которым также относятся и плауновидные, и членистостебельные), являлись споровыми растениями, то есть имели последовательно чередующиеся половое и споровое поколения с доминирующим последним. Размножались папоротники преимущественно с помощью спор.

Долгое время загадкой для палеонтологов оставались остатки так называемых «семенных папоротников» — птеридоспермов. Они относятся к голосеменным растениям и никакого отношения к настоящим папоротникам не имеют. Размножались птеридоспермы, в отличие от птеридофитов, не спорами, а семенами.

Многие птеридоспермы имели листья, сходные с листьями настоящих папоротников. Такой формой являлся, например, каменноугольный невроптерис (*Neuropteris*). К этому роду относятся птеридоспермы с вильчатыми сложноперистыми листьями. К рахису такого листа (его еще называют вайей) прикреплялись семена, обычно относимые к роду *Trigonocarpus*.

Наряду с птеридоспермами в пермокарбоне важ-



Каменноугольный ландшафт с *Odontopteris* и *Synchysidendron dicentricum*. Растительность каменноугольного периода представляла собой царство споровых или тайнобрачных растений, среди которых, тем не менее, присутствовали и первые голосеменные. На переднем плане в центре - «семенной папоротник» или, точнее, птеридосперм *Odontopteris*; справа от него - ствол древовидного плауновидного *Synchysidendron dicentricum*; второе такое же растение располагается на втором плане за озером; справа от синхизидендрона - птеридосперм *Alethopteris*. Слева внизу - травянистое плауновидное *Selaginellites*; над ним возвышается древовидный лепидофит *Diaphorodendron scleroticum*; на втором плане за ним слева - каламиты



Гигантская каменноугольная стрекоза *Meganeura* сидит на пне лепидодендрона, поваленного бурей; справа - сигиллярия (*Sigillaria*); на заднем плане заросли каламитов *Diplocalamites*



Активные горообразовательные процессы герцинской складчатости привели в конце каменноугольного периода к возникновению многих горных систем (Урал, Аппалачи, Гарц, Рудные горы и др.). В связи с этим значительно уменьшились низменные пространства, покрытые влажными карбовыми лесами. Рептилии, ранее немногочисленные на фоне полчищ стегоцефалов, начали активное освоение более сухих и возвышенных территорий.

На рисунке изображен эдафозавр (*Edaphosaurus*), обитавший около 300 миллионов лет назад в лесах Европы и Северной Америки, в то время объединявшихся в единый континент. Тонкую перепонку, соединяющую опоры «паруса» пронизывали кровеносные сосуды, кровь в которых нагревалась, когда ящер подставлял гребень к солнцу. В воздухе слева - гигантское насекомое стенодикия (*Stenodyctia*). На заднем плане - заросли каламитов и ботолендронов

ную роль играли и другие голосеменные растения — кордаиты. Кордаиты представляли собой крупные деревья высотой до пятнадцати метров, с хорошо развитой древесиной, которая в ископаемом состоянии хорошо сохраняет слои роста. Листья кордаитов (*Cordaites*) имели ланцетовидную или мечевидную форму с округленной или, наоборот, заостренной верхушкой. Они достигали одного метра в длину и нескольких сантиметров в ширину и имели параллельное жилкование.

В каменноугольных лесах появляются и первые хвойные, из которых наиболее известна вальхия (*Walchia*). Это растение имело игольчатые, спирально расположенные листья. Ветви располагались на стволе в виде горизонтально распростертых мутовок. Вальхии, по всей видимости, были сравнительно небольшими деревьями, стволы которых имели около десяти сантиметров в поперечнике. Судя по характеру местонахождений, в которых были обнаружены остатки древнейших хвойных, эти растения произрастали вдали от болот карбона, давших начало пластам каменного угля. Скорее всего, они образовывали обособленные сообщества, населенные и другими ксерофитами, на более возвышенных участках суши.

Стегоцефалы

Как-то мне пришлось совершать геологическую экскурсию по берегу Волги недалеко от города Рыбин-

ска. 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 блестящей темно-коричневой эмалью ряд острых конических зубов.

Я привез удивительную находку домой и, аккуратно сбивая остатки породы, обнажил окаменелость полностью. Передо мной лежал череп существа, представляющий собой как бы сплошной костяной панцирь с небольшими круглыми отверстиями для глаз и “ноздрей” (хоан). Еще одно отверстие — пинетальный глаз — располагалось на темени. Мне очень повезло — я нашел череп стегоцефала.

* * *

Стегоцефалы полностью соответствуют своему названию, которое переводится с латинизированного греческого как «панцирноголовые». 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 разме-



Небольшой стегоцефал брахиозавр амблистомус (*Branchiosaurus amblystomus*) из нижней перми Германии. На поверхности воды качается перо папоротника пекоптерис (*Pecopteris*)



Раннепермский ландшафт, зона герцинского горообразования. На переднем плане слева - членистостебельное паракаламитес (*Paracalamites*), справа - два фертильных пера тригонокарпового птеридосперма с семенами деметрокарпус (*Demetrocarpus*); в центре пеликозавр рода *Edaphosaurus*; на заднем плане - реликтовый лес, состоящий из древовидных лепидофитов

ров. Череп мастодонзавра достигал одного метра в длину! В мелу 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 относится к 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. 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 (*Labirintodontia*) или лабиринтозубые. Лабиринтодонты были одной из самых распространенных групп панцирноголовых.

Обширные каменноугольные леса, очевидно, служили великолепным прибежищем несметного числа различных стегоцефалов: от мелких форм до гигантских многометровых, от змееобразных до 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 еще 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 (Канада), обнаружили остатки лабиринтодонта дендрерпетона (*Dendrerpeton*) в дупле древовидного плауна сигиллярии, где тот, видимо, и обитал.

На заре века рептилий. Пеликозавры

Ископаемые остатки пеликозавров, отосившихся к роду диметродон (*Dimetrodon*), впервые были обнаружены в девятнадцатом веке американским охотником за ископаемыми животными Чарльзом Штернбергом в пер-

мских 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...».

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 конечностями более поздних их родственников.

Самой удивительной особенностью диметродонов и сходных с ними, но растительоядных 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

Над Пермью шел снегопад. Довольно обычная погода в начале ноября на Урале. Несмотря на ранний



Пермский ландшафт в Северной Америке. В драматической сцене на переднем плане участвует диметродон (*Dimetrodon*), поймавший варанозавра (*Varanosaurus*); слева на стволе субсигиллярии сидит крупный таракан протоблаттина (*Protoblattina*); правее - заросли пельтаспермовых птеридоспермов супайя (*Supaia*). На заднем плане другие птеридоспермы - одонтоперис (*Odontopteris*) и отэния (*Autunia*); справа - древовидные лепидофиты и каламиты

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 прошлого 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. Владимир Петрович (В.П. Ожгибесов, заведующий кафедрой региональной геологии Пермского университета — прим. С.Н.) говорил, что вы должны прийти сегодня. Все уже разошлись, но я еще посижу, надо приготовить коллекции для студентов на завтра.

Маргарита Николаевна, 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, наверно, 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 листьями 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 в отдалении от низкого берега, вдоль которого, полупогруженные в воду неглубокой опресненной морской лагуны, тянулись заросли сфенофилов со спороносными колосками, тут и там поднимавшимися над водой, подернутой желтоватой пленкой — это рассеивались из колосков многочисленные споры. Побег сфенофилов, прикреплявшиеся в грунте к общим стелющимся под поверхностью субстрата корневищам, тесно переплетались между собой, давая приют разной мелкой живности, в основном, водным личинкам насекомых, гревшихся в теплых лучах солнца у поверхности воды.

Дальше от воды начинались заросли хвощей. Конечно же, эти растения являлись только отдаленными родственниками современного хвоща (*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 (*Equisetum*). 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 *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 пронеслись, сея смятение и смерть, гигантские хищные стрекозы арктотипус (*Arctotypus*) с сорокасантиметровыми крыльями. Эти стрекозы напоминали своих каменноугольных предшественниц меганевр.

Миновав низкую и болотистую, полузатопленную часть берега, мы вошли 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 рошницы здесь образуют



Членистостебельные и папоротники раннепермской эпохи, характерные для Субангариды. На переднем плане - растения с многоярусными генеративными органами рода эквизетиностахис (*Equisetino-stachys*); на заднем плане - мараттиевый папоротник

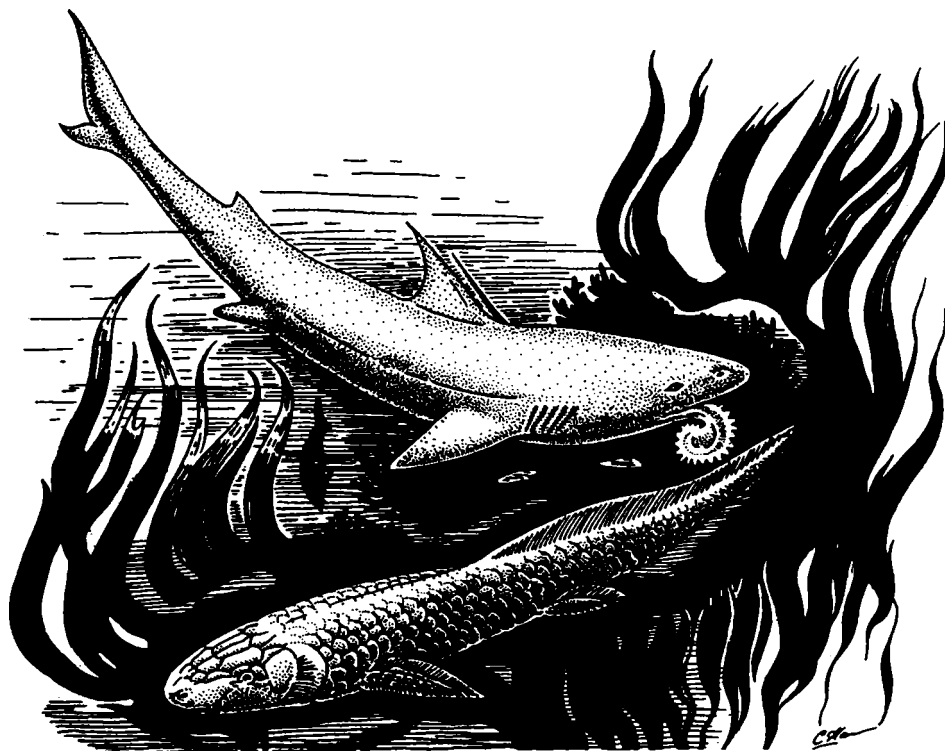
птеридоспермы — голосеменные растения с листьями, имеющими перистое строение и напоминающими листья настоящих папоротников. Другие формы, также относящиеся к птеридоспермам, имели крупные веерообразные листья и слегка напоминали современные «веерные» пальмы. Семена этих птеридоспермов, относившихся к 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 низинам, 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 (*Kerria*), 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 иг-

лами, 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 более высокие деревья, с длинными мечевидными листьями, напоминавшими листья экваториальных кордаитов. Однако приуральские растения относились к другому роду — *Rufforia*, 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 руффорий опадали, образуя питательный субстрат для обитавших в лесной подстилке гриллоблаттид — мелких, питающихся полуразложившимися растительными тканями насекомых.

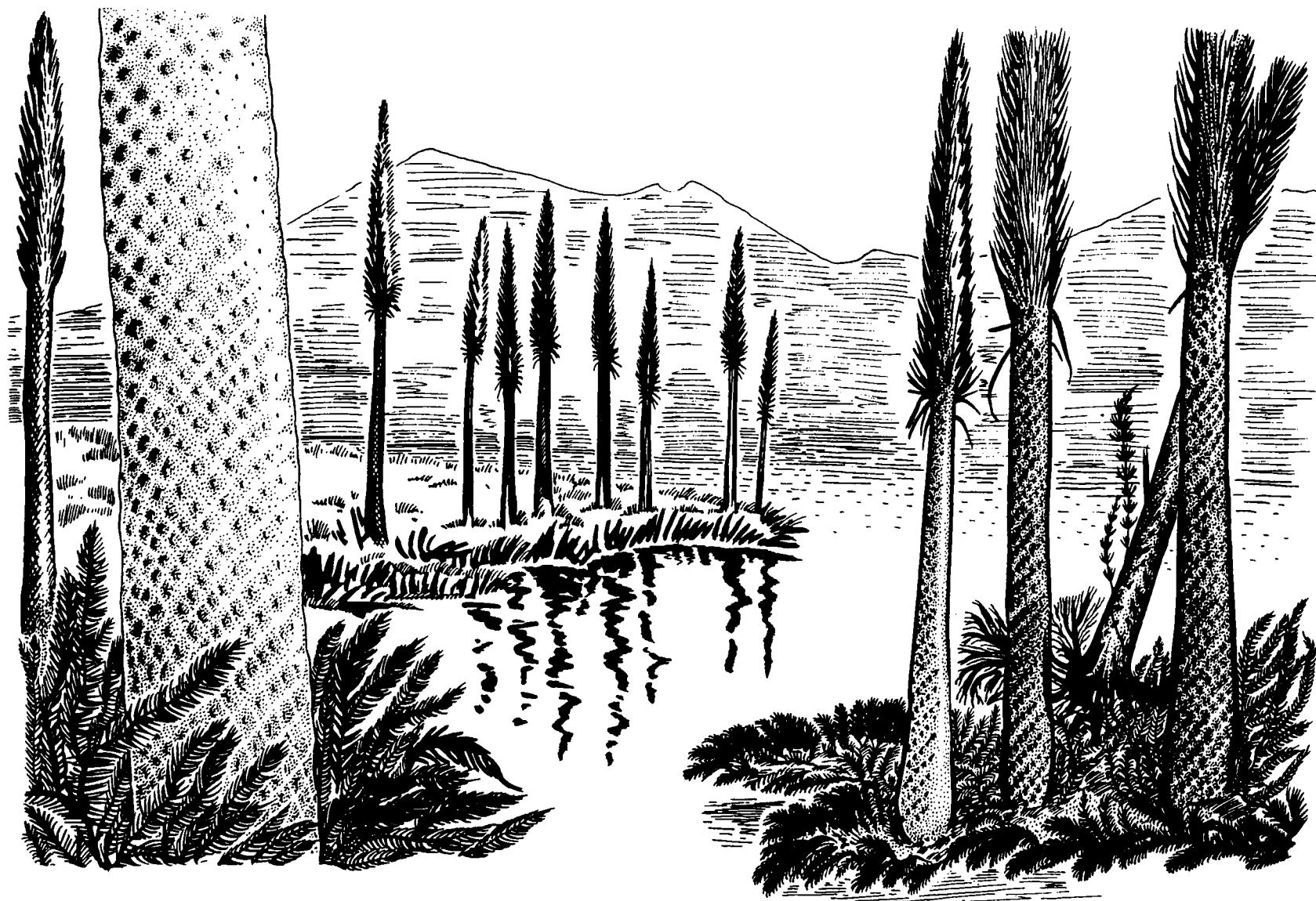
Поднимаясь еще выше, мы постепенно миновали плотно населенную зону побережья и, направляясь в сторону заснеженных вершин величественных Уральских гор, в пермском периоде не уступавших своими размерами современному Кавказу, идем уже по предгорьям с редкими зарослями хвойных, хорошо приспособленных к недостатку влаги. Поднявшись на один из пиков берегового хребта, оглянув-



Рыбы раннепермской эпохи: сверху - эласмобранхия (акула) геликоприон (*Helicoprion*) с характерной для этого рода зубной спиралью; внизу - двоякодышащая рыба конхопома (*Conchopoma*)



Растительность кунгурского века раннепермской эпохи, существовавшая в Приуралье. На переднем плане слева — гинкгоподобное растение керпия крупнолопастная (*Kerpia macroloba*); на переднем плане справа — мараттиевые папоротники птихокарпус двурядный (*Ptychocarpus distichus*); на заднем плане на возвышенности — вальхивые хвойные кунгуродендрон Шарова (*Kungurodendron sharovii*)



Позднепермская растительность уфимского века в Приуралье. Древоподобные плауновидные виды вятчславия воркутская (*Viatcheslavia vorcutensis*), скорее всего, относящаяся к плевромейевым; мхи интия вариабилис (*Intia variabilis*) и редкие членистостебельные



Растительность конца пермского периода на Русской платформе. На переднем плане два облиственных побега пельтаспермового птеридосперма пурсонгия Амалицкого (*Pursongia amalitzkii*); на заднем плане - прибрежные заросли птеридоспермов, в основном состоящие из представителей родов пурсонгия и филладодерма (*Phylladoderma*); также видны немногочисленные членистостебельные



Пермская растительность бореальных лесов (Ангарида). Слева - побеги, генеративные органы и листья войновскиевых (*Vojnovskyia*); справа - облиственные побеги членистостебельных рода филлотека (*Phyllothece*)



Растительность поздней перми в Гренландии. На переднем плане слева — гинкгоподобное растение рипидопсис гинкгоидес (*Rhipidopsis ginkgoides*)

шись, мы 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.

* * *

В каменноугольном и пермском периодах на нашей планете существовала отчетливая климатическая зональность. Эта зональность выразилась и в дифференциации растительного покрова. В Южном полушарии на суперматерике Гондвана в это время произрастали растения, приспособленные к умеренному и даже холодному климату. На материке Катазия (юго-восточная часть современной Евразии и прилегающие острова) развивалась растительность, напоминающая современную экваториальную (конечно, не таксономическим составом, а, как говорят геоботаники, своей физиономичностью, экологическим типом). Некоторые из растений, наиболее типичных для различных климатических поясов пермской Земли, показаны на рисунках.

Ивантозавр

Из зарослей гигантских хвощей и птеридоспермов, относящихся к роду компсоптерис (*Compsopteris*), на скалистый уступ 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.

Обитали зверообразные ящеры ивантозавры в середине пермского периода в Приуралье. Пеликозавры, о которых шла речь выше, довольно 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 эстемменозухов (*Estemmenosuchus*). Любопытна история открытия этого местонахождения древних животных. Недалеко от деревни Ежово закладывались разведочные шурфы для поиска ценного минерала — волконскоита, приуроченного именно к верхнепермским отло-



Экваториальный лес пермского периода в катазиатской флористической провинции (Китай). Обратите внимание на реликтовые древовидные лепидофиты лепидодендрон (*Lepidodendron oculis-felis*), каламиты древовидные мараттиевые папоротники. Два крупных лиановидных растения на переднем плане — представители птеридоспермов из группы гигантоптерид (*Gigantopteris*)



Прибрежная растительность Катазии, пермский период. Слева на переднем плане — гигантоптерис (*Gigantopteris*), справа — каламит, на заднем плане — заросли древовидных лепидофитов и папоротников



Растительность Южного полушария в пермском периоде, Гондвана. На переднем плане внизу членистостебельные ранигания (*Ranigania*);верху слева — облиственный побег голосеменного растения ро глоссоптерис (*Glossopteris*); крупные деревья на заднем плане — глоссоптерис и гангамоптерис (*Gangamopter*.

жениям. 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 раскопок почти заросли травой, но по склонам близлежащих овражков обнажались красные глины и песчаники, среди обломков которых я без труда нашел отпечатки раковин двустворчатых моллюсков антракозид, листьев птеридоспермов и окаменелые куски древесины — последние следы пермского болотистого леса, где когда-то обитали дикивинные животные.

Назад, в море!

В конце каменноугольного периода 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 высоко организованная 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: в 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 гангаоптерис (*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 назвали 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.

МЕЗОЗОЙ: ВРЕМЯ СРЕДНЕЙ ЖИЗНИ

Мезозойскую 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 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, которых иногда объединяют 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 двустворок абсолютно непохожие. Они скорее походили на какие-то замысловатые бокалы или рога. В меловом периоде в океанах расселились мельчайшие водоросли — кокколитофориды, 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 немногими 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 покрытосеменные по речным долинам, занимая свободные экологические ниши после опустошительных паводков или пожаров.



Раннетриасовый ландшафт Поволжья. На берег озера, покрытый зарослями плевромей, выползает лабиринтодонт *Benthosuchus*

Пустыни триаса

В самом начале мезозойской эры природа 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 постепенно исчезать.

Палеозой завершился массовым 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».

Динозавры

Статья писалась тяжело. Одолев первые три странички с банальным описанием характера сохранности материала и географическим положением местонахождения, я задумался. Требовалась какая-нибудь интрига. Материал был прекрасным, и это усложняло задачу. Можно было сделать акцент на биогеографию, экологию, филогенетические отношения с ранее изученными таксонами...

Мои размышления прервал звонок в дверь. Да, точно, сегодня по телефону звонил Саша, любитель геологии и палеонтологии с одиозной репутацией одержимого собирателя всяких геологических редкостей. Он впопыхах сказал, что хотел бы заехать, попить чайку. И вот, похоже, он здесь.

После приветствий в коридоре, Саша прошел в комнату и торжественно водрузил на стол, отодвинув в сторону рукопись, средних размеров коробочку.

— Помнишь бразильские аметисты, которые ты мне привез в прошлом году из Мюнхена? — спросил он с хитрым прищуром. — Вот тебе ответный презент!

Я открыл коробочку. На слое ваты лежала челюсть ящера, еще, казалось, хранившая тепло жаркого монгольского заката. Я осторожно поднял ее и осмотрел. Челюсть несла в передней части легкое уплощение, придававшее ей сходство с утиным клювом. Сбоку хорошо были видны небольшие, но многочисленные зубчики с плоскими иззубренными коронками. Кость явно принадлежала траходонту, утконосому динозавру.

— Откуда? — спросил я, испытывая острое недоумение, кто же решился расстаться с таким сокровищем.

— У меня один знакомый мужик во времена советско-монгольской дружбы работал в Далан-Дза-

дагаде экскаваторщиком. Привез мне целую кучу разных монгольских штучек, черепки разные, кристаллы-минералы и несколько костей. Эта — самая лучшая. Еще раз спасибо за аметист, долг платежом красен.

Саша давно ушел, рассказав кучу свежих новостей и анекдотов. Остыл чай в моей чашке, осталась недописанная рукопись. Я стоял перед окном, держа в руках коробочку, в которой на красноватом глянце кости играл последний блик заходящего солнца, такого же огромного и величественного, как в мезозое.

* * *

Динозавры — группа гигантских пресмыкающихся, появившихся в начале мезозойской эры и вымерших к ее окончанию. Более ста миллионов лет динозавры безраздельно царствовали на нашей планете, превосходя всех остальных позвоночных обитателей суши и своим количеством, и видовым разнообразием. Облик многих из них был весьма своеобразен, а иногда и воистину ужасен. Этими колоссами мира рептилий были заселены почти все экологические ниши суши. Каждый из динозавров был в своем роде 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 цепочки следов на окаменелом иле, погребенные кладки яиц и гигантские скелеты, украшающие залы палеонтологических музеев, а также многочисленные загадки, занимающие умы палеонтологов.

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 определял 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 Гедена 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 — в Северной Америке, Африке и, наконец, в Центральной Азии и Австралии.

Европейские динозавры известны из ряда местонахождений Германии (Хальберштадт), Англии

(графство Суррей), Бельгии (Берниссар), Франции и других стран. 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 (орнитомид) в окрестностях города 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 двадцатых годов нашего века там работала Центрально-Азиатская экспедиция Американского Музея естественной истории. Руководил экспедицией Ф. Моррис. Американцы собрали великолепный палеонтологический материал: целые скелеты многих мезозойских пресмыкающихся — крокодилов, черепах, динозавров. Были най-

дены (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, найдены скелеты хищных, утконосых, панцирных и других динозавров. Многие из животных оказались совершенно новыми для науки.

В конце шестидесятых 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 — «страшнорукому» динозавру; кости сегментов — загадочных хищников, имевших и некоторые черты строения травоядных динозавров; двадцатиметровый меловой зауропод; скелеты детенышей динозавров около 12–14 см длиной; остатки ящеров с мумифицированными остатками шкуры, а также яйца динозавров всевозможных типов. Большая часть находок была сделана в местонахождениях Нэмэгэту, Ологой-Улан-Цав, Цаган-Улу, Баин-Дзак. В результате многолетних раскопок музея Палеонтологического института в Москве и Геологического института Монголии стали обладателями едва ли не лучших коллекций динозавров в мире.

В нашей стране остатки крупного утконосного динозавра, названного манджурозавром (*Manchurosaurus*), были найдены в 1916 году выдающимся отечественным палеоботаником А.Н.Криштофовичем в верхнемеловых отложениях бассейна реки Амур. Целые скелеты пробактрозавра (*Probackrosaurus*) 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 Кугитань)

Тау), Таджикистане (Раватское ущелье, хребет Бабатах), Грузии (гора Сатаплиа 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 горообразовательными 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 разделы). Например, из верхней перми Приуралья известны ящеры-терапсиды, имевшие адаптации к бипедальному передвижению (т.е. к движению на двух лапах), 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 ящеркозубым.

Появление текодонтов ознаменовало новый этап в освоении суши. Широкому их распространению способствовали благоприятные природные условия, а также 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 исчезла богатейшая фауна звероящеров, стегоцефалов и батрахозавров.

Ящеркозубые дали много линий, одни из которых привели к появлению первых летающих позвоночных, другие — к протерозухиям и крокодилам. Третьи дали начало динозаврам, ставшим на многие и многие десятки миллионов лет властелинами Земли.

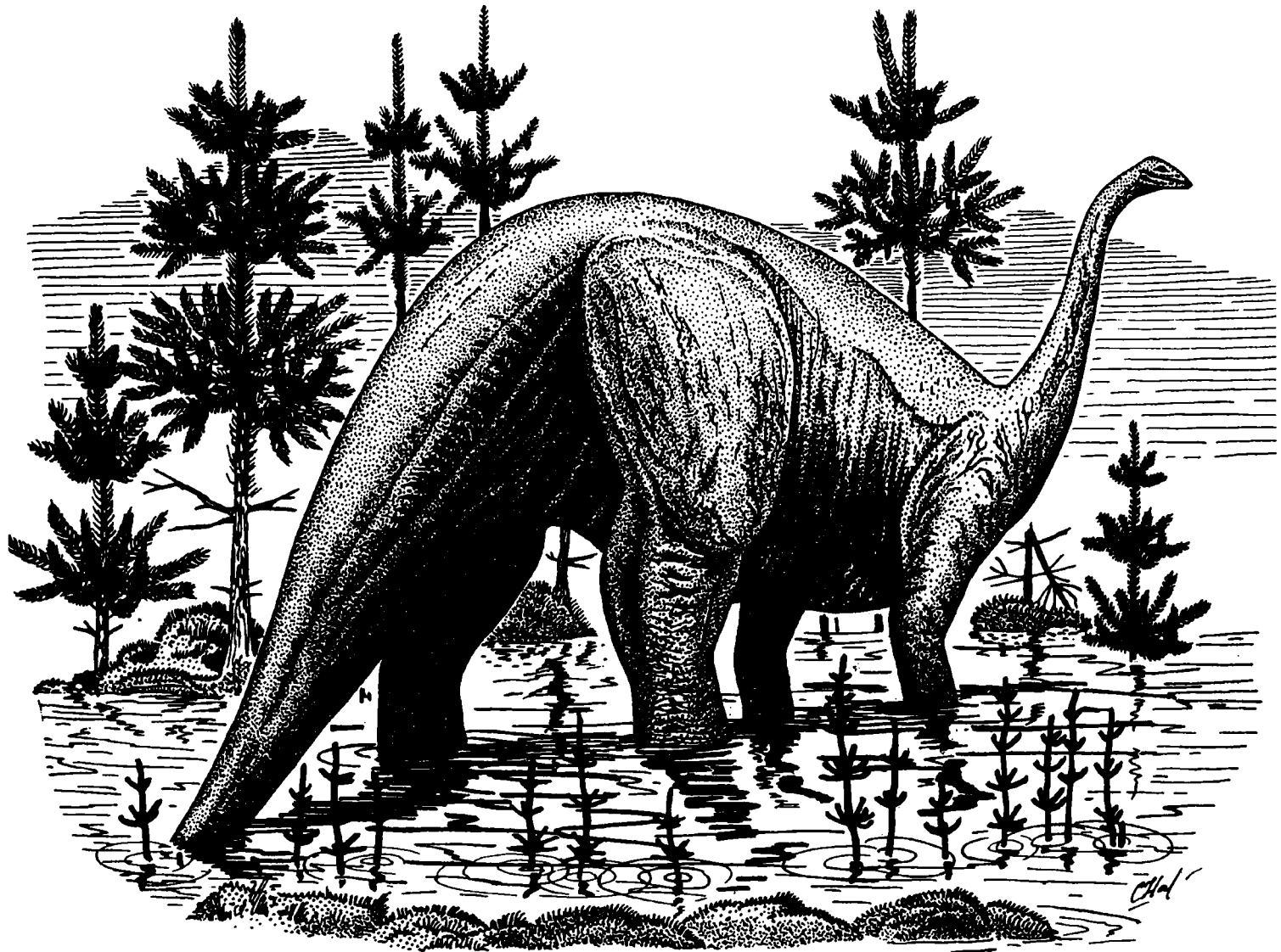
Систематика и экология динозавров

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» — растительноядных и хищников — зауропод и теропод.

Зауроподы — крупные ящеры, перешедшие к хождению на всех четырех конечностях и обладавшие 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 весом около 30 тонн. Не очень давно в штате Колорадо американский палеонтолог Джим Дженсен нашел трехметровую (!) лопатку 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



По берегам древних морей, на прибрежном мелководье обитали самые крупные сухопутные животные, когда-либо существовавшие на нашей планете. Ими были зауроподы - гигантские динозавры, достигшие расцвета в юре и вымершие в конце мелового периода. Зауроподы были амфиботичными животными и обитали не столько на суше, сколько в воде. Вода снимала нагрузку с ног ящера, облегчала непомерный вес мощного тела. Типичным представителем зауропод был диплодок (*Diplodocus*), остатки которого были найдены учеными в юрских отложениях Северной Америки. Диплодок в переводе означает «двудум», поскольку, помимо головного мозга, у этого ящера имелся крупный нервный центр в заднем поясе конечностей



Схватка двух самцов цератозавров (*Ceratosaurs*).
Юрский период, Северная Америка

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 (*Ceratosaurs*), достигавшие около 15 м в длину. Це-

ратозавр 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, то есть обитали и на суше, и в воде. Скорее всего, апатозавры, брахиозавры и диплодоки из-за огромной тяжести тела большую часть 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 мятинами от зубов хищных динозавров.

Тероподы традиционно считаются активно атакующими хищниками, питавшимися крупными животными — травоядными динозаврами. Однако монгольский палеонтолог Р.Барсболд высказывал 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 ско-



Крупный хищный динозавр — тираннозавр император (*Tyrannosaurus imperator*), достигавший в длину 14 метров. При атаке этот ящер пригибал тело вперед, уравнивая его вытянутым над землей хвостом. Обратите внимание на окружающую тираннозавра типично мезозойскую растительность с многочисленными и разнообразными голосеменными — хвойными, цикадовыми и гинкго

рошь. 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*, этот род также иногда относят к анкилозаврам — панцирным динозаврам) — 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 стего-

завров, 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 9 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: мас-



Полуденный зной. В прохладной воде позднемелового озера в поисках водных растений проводит время утконосый динозавр — зауролоф (*Saurolophus*)

сивные, низкие, коротконогие, с широким и плоским телом, покрытым толстыми костяными пластинами разного размера и формы. Шестиметровые зауропельты (*Sauropelta*) из нижнего мела Северной Америки имели метровые шипообразные выросты на боках и булавовидное утолщение на хвосте. У монгольских сирмозавров (*Syrmosaurus*) и американских сколозавров (*Scolosaurus*) на пластине, которой оканчивался хвост, располагались два острых конических серповидно изогнутых «меча». Таларурус (*Talarurus*), найденный в меловых отложениях пустыни Гоби, имел рогообразные выступы на черепе. Тело его было покрыто крупными коническими шипами и поперечными пластинами, 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 игуаноносов (*Iguanodon*), живших в раннеме-

ловую эпоху, размеры тела достигали 10 метров в длину и 5 метров в высоту, череп общими пропорциями напоминал лошадиный, а передняя часть челюстей была покрыта роговым чехлом, напоминавшим клюв. Зубы имели характерное мелкоскладчатое строение и были сходны с зубами современных ящерцигуан. Передние конечности игуаноносов были пятипальцами, 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 трехпальцами 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, со-

единены плавательной перепонкой. На черепе у ряда утконосных динозавров — зауролофов и паразауролофов — располагались гребни, снабженные воздухоносными полостями. Скелеты гигантских особей зауролофов (*Saurolophus*) были найдены экспедицией И.А.Ефремова в местонахождении «Мои́ла Дракона» (ущелье Нэмэгэту, Монголия). Там же были обнаружены даже остатки их шкуры. Близкие зауролофам ящеры — паразауролофы (*Parasaurolophus*) — жили в позднем мелу в Канаде.

Первые представители утконосных 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 смещение 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. Черепа 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 позднемеловую 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 черепах 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, рудитами, 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, приведшая 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



Один из поздне меловых цератопсов Северной Америки - стиракозавр (*Styracosaurus*)

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

Впервые остатки ихтиозавров, а именно, их позвонки, напоминающие сплюснутые песочные часы, были изображены Иоганном 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. У.Конибир, Г.Кениг, Т.Хокинс, У.Баклэнд, Р.Оуэн, Е.Фраас, Ф.Хюне и многие другие палеонтологи, ставшие для

нынешнего поколения естествоиспытателей классиками, почти богами, стояли у истоков изучения ихтиозавров.

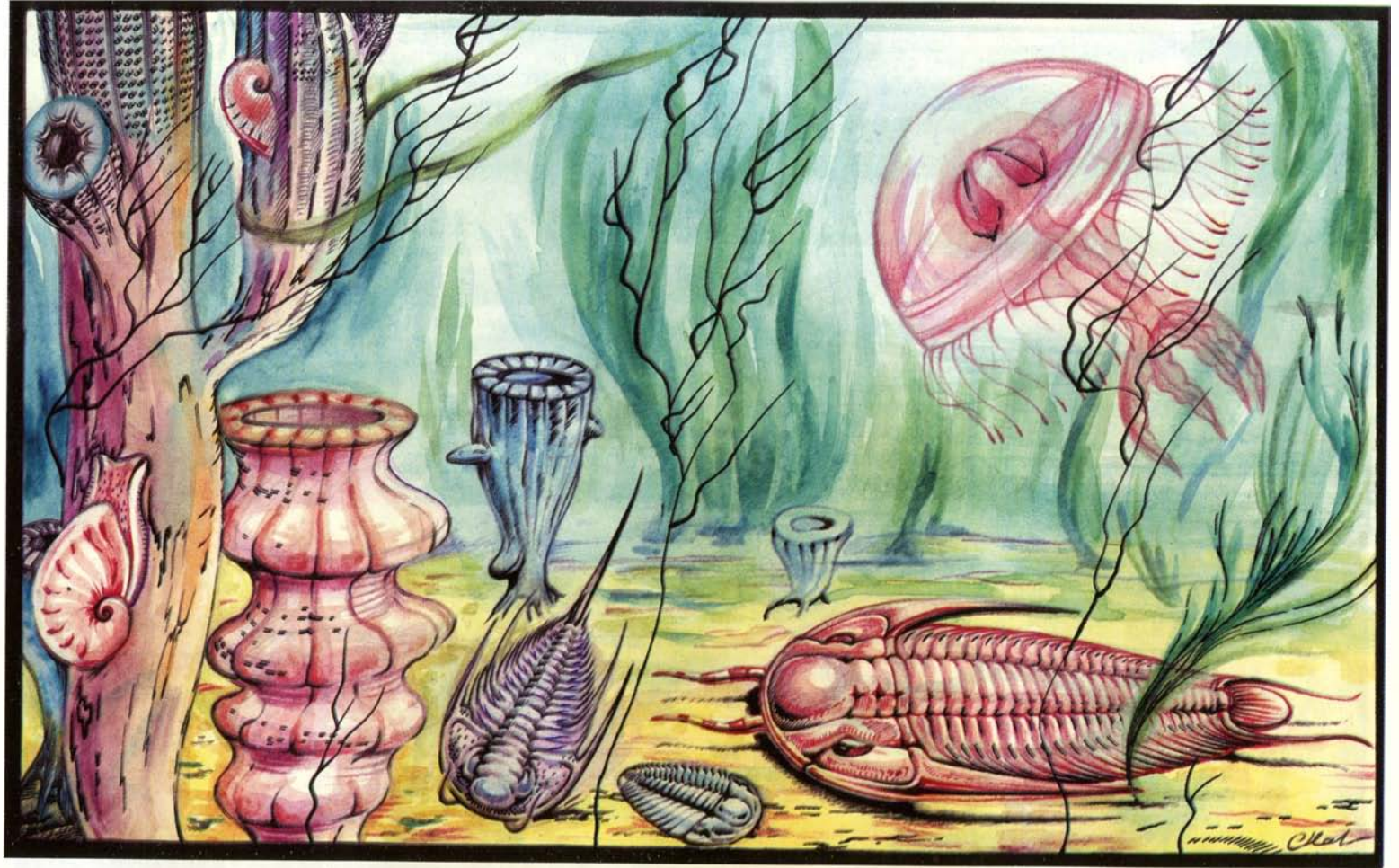
Название «ихтиозавр» было придумано еще в 1814 году Г.Кенигом, сотрудником Британского музея. Кениг долго колебался, взвешивая признаки, и никак не мог окончательно решить, на кого же больше походило существо, окаменелые кости которого попали в коллекцию. Крокодил? Или, может быть, какая-то чудовищная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



Позднемиеловой ландшафт, Центральная Азия. Гигантские хищные динозавры - тарбозавры (*Tarbosaurus*) и мелкие хищные динозавры - целюрозавры



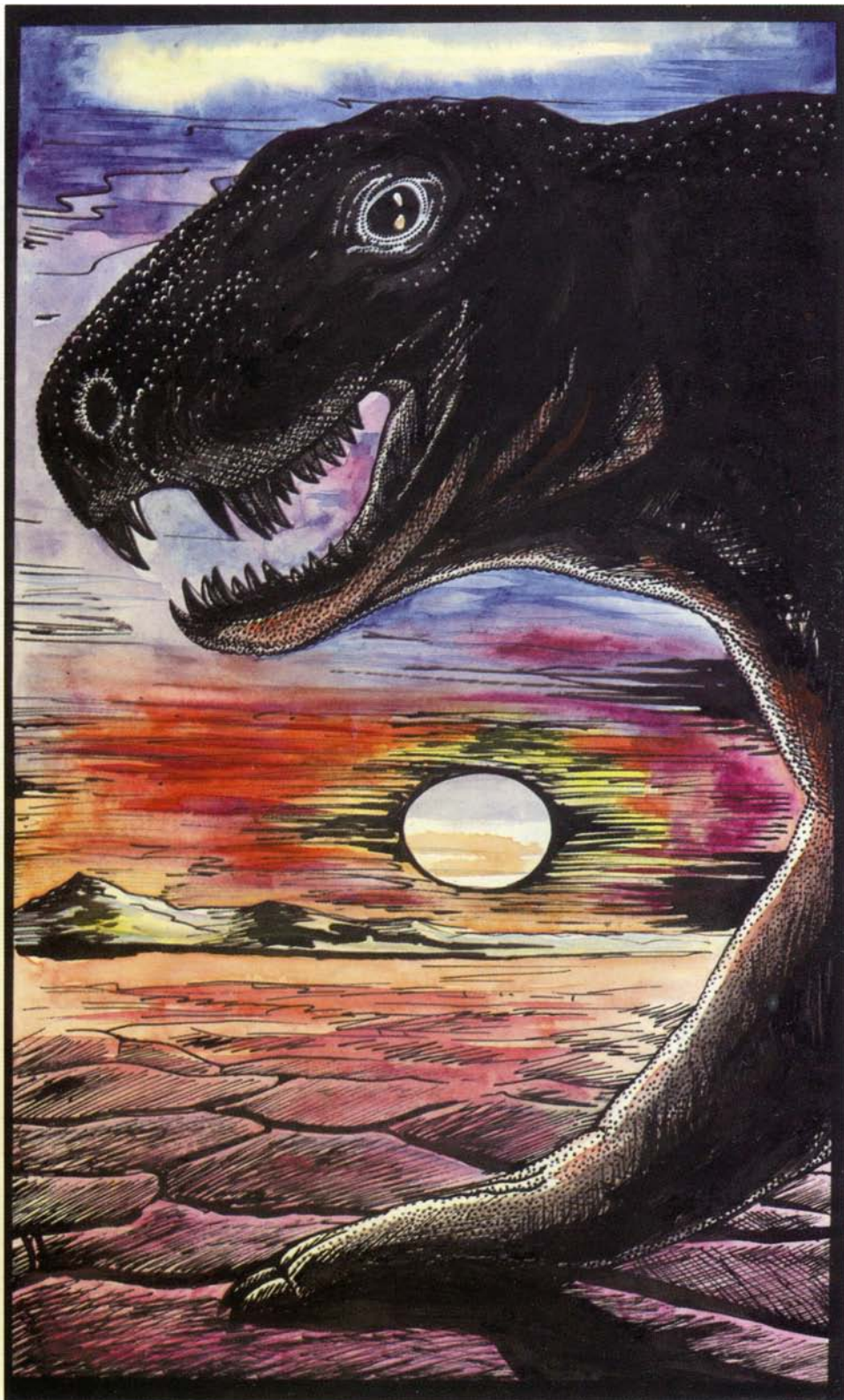
1. Дно кембрийского моря. В морях кембрия жизнь бьет ключом. Слева на дне по изящным кубкам различных археоциат, напоминающих одновременно и губки, и кораллы, ползают примитивные брюхоногие моллюски (гастроподы); справа от археоциат - трилобиты. В центре располагается трилобит оленеллус (*Olenellus*) с длинным хвостовым шипом, справа от него - эллипсоцефалюс (*Ellipsocephalus*) с плохо развитыми глазами. К ним медленно справа приближается парадоксидес (*Paradoxides*); отдельные экземпляры трилобитов этого рода достигали в длину семидесяти сантиметров. Вверху, над зарослями зеленых водорослей, проплывает крупная сцифомедуза.



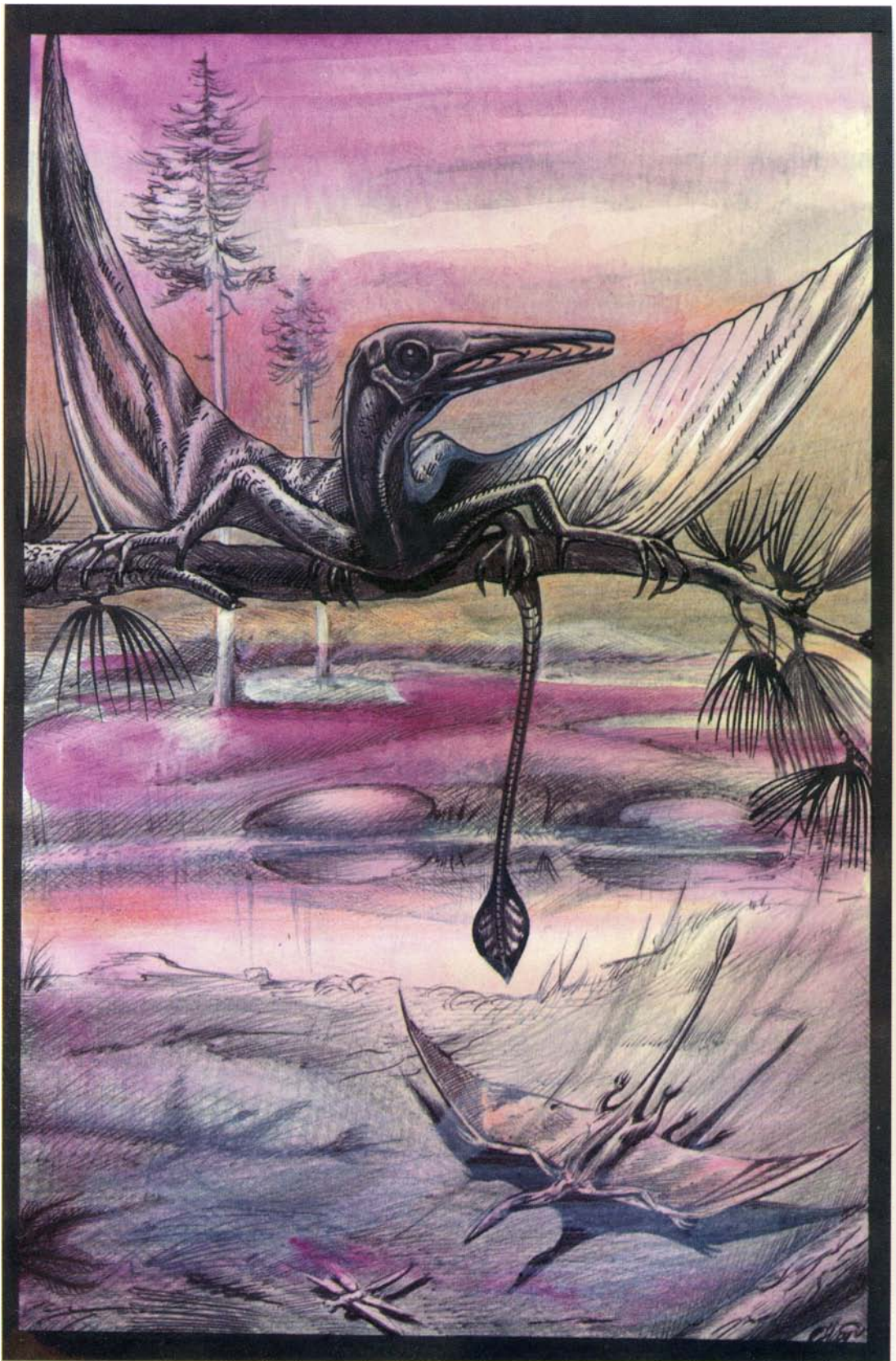
II. Дно мелководной морской лагуны, девонский период, "век рыб". В центре - панцирная рыба птерихтиоидес (*Pterichtioides*), справа от нее другая плакодерма - ботриолепис (*Bothriolepis*). Ботриолепис зацепил своим грудным плавником изящную морскую лилию - криноидею. На обломке скалы на переднем плане брахиопода рода спирифер (*Spirifer*), а также несколько одиночных четырехлучевых кораллов - ругоз. За ними, на заднем плане, на камне в водорослях затаился в ожидании добычи небольшой головоногий моллюск - наутилоид. В трещине между камней сидит археоцидароидный морской еж. На заднем плане слева - стебельчатые иглокожие (цистоидеи или морские пузыри), справа - колония табулятных кораллов.



III. Хищная панцирная рыба коккостеус (*Coccosteus*) преследует мелкого эвриптерида, средний девон.



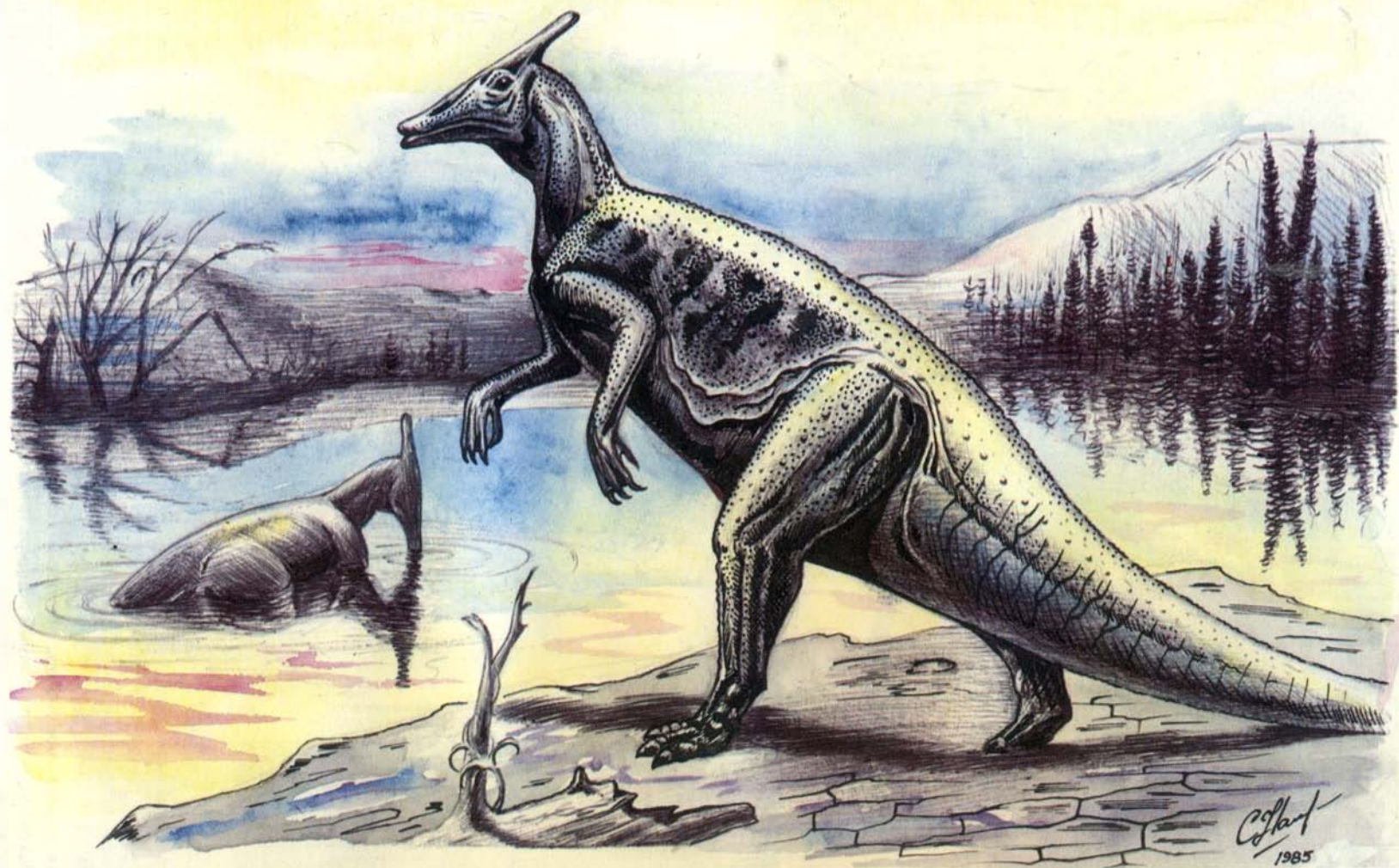
IV. Пермский период. На ночную охоту вышел пеликозавр хаптодус (*Haptodus*).



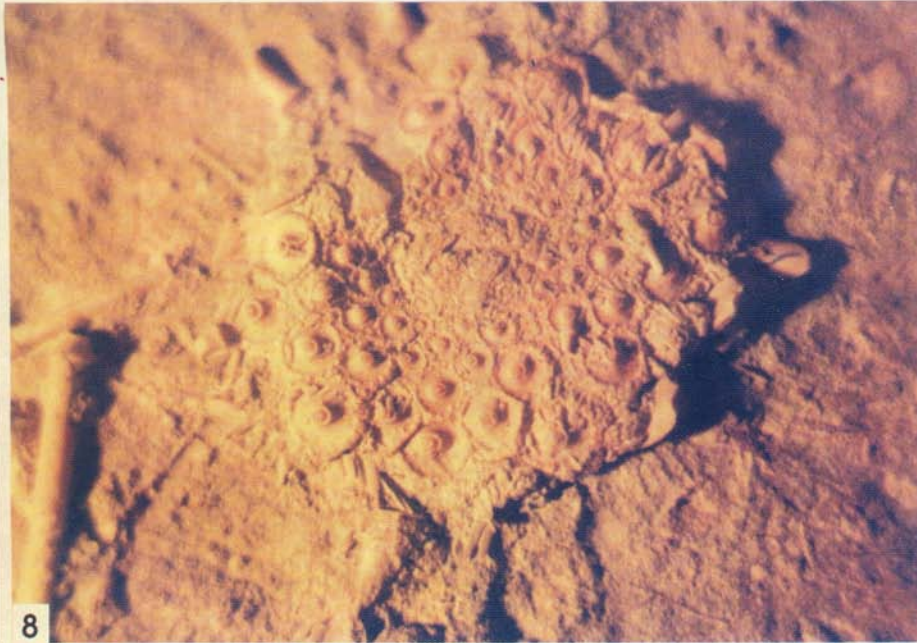
V. Юрский период; длиннохвостый птерозавр рамфоринхус филлюрус (*Rhanphorinchus phyllurus*). Отпечатки скелетов этих ящеров с хорошо сохранившейся летательной перепонкой были найдены в плитчатых литографских известняках недалеко от немецкого города Эйхштетта.



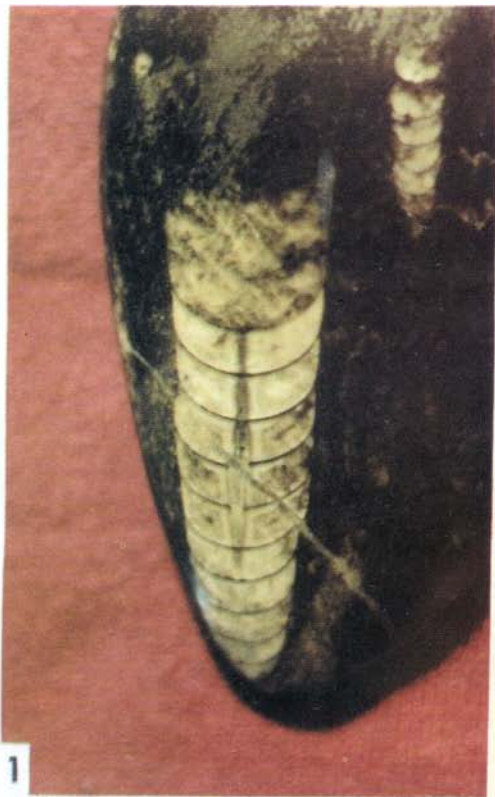
VI. На берег юрского моря вышел стегозавр - удивительный ящер с гребнем из треугольных пластин, располагавшихся вдоль спины. Впервые остатки стегозавра унгулятуса (*Stegosaurus unguulatus*) были обнаружены профессором Лексом и инженером Бэквиксом в Скалистых горах, где в юрском периоде располагались обширные низменности с озерами и реками, создавшие благоприятные условия для жизни ящеров.



VII. Меловой период. Одними из самых распространенных динозавров, обитавших в болотистых низменностях, простиравшихся на месте современной пустыни Гоби, были зауролофы (*Saurolophus*), относившиеся к группе утконосых ящеров и обладавшие своеобразным гребнем на голове, образованным носовыми костями.



VIII. Окаменелые остатки различных морских организмов. Раковины юрских аммонитов: 1 - *Amoeboceras alternoides* (Nik.); 2 - *A. alternans* (Buch); 3 - *Desmosphinctes* sp. (часто раковины аммонитов изображают устьем кверху, однако автор решил использовать другое расположение, соответствующее прижизненной ориентации раковины), верхняя юра, оксфордский ярус, Подмоскowie, г. Раменское; 4 - зуб брадиодонта *Polyrhizodus concavus* (Trautshold), рыбы, напоминавшей современных скатов или химер, верхний карбон, касимовский ярус, Подмоскowie, г. Воскресенск; 5 - *Asaphus kotlukovi* Balashova, полный панцирь трилобита, средний ордовик, лланвирнский ярус, р. Волхов; 6 - *Stenacanthus* (al. *Symmorium*) *lamnoides* (Trautshold), зуб каменноугольной акулы; 7 - корона морской лилии *Mooreocrinus geminatus* (Trautshold); 8 - целый панцирь морского ежа *Archaeocidaris rossica* Buch, 6-8 - верхний карбон, касимовский ярус, Подмоскowie, г. Воскресенск. Все изображения увеличены в два раза, за исключением 5 и 7 - (эти образцы показаны в натуральную величину).



1



2



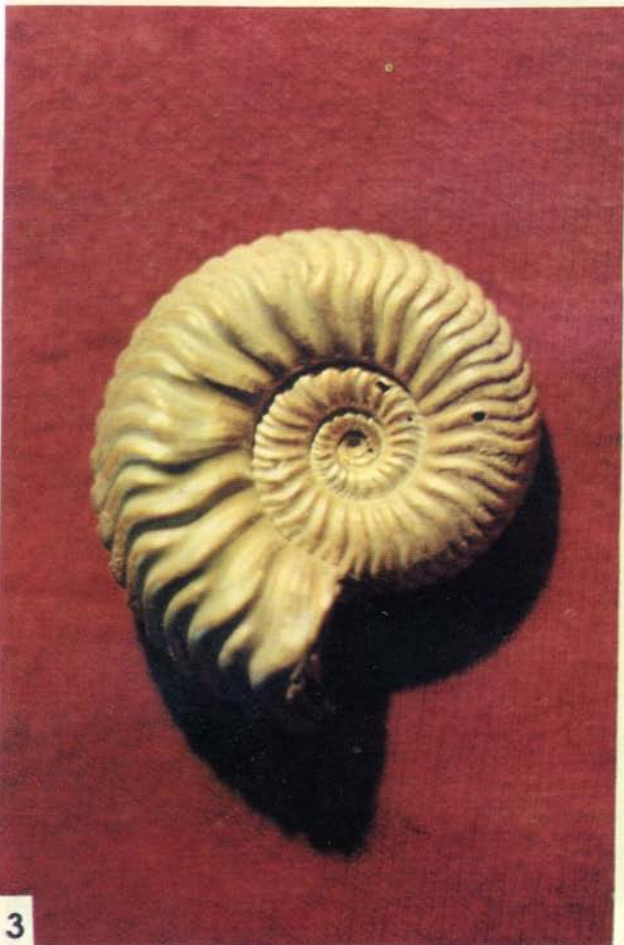
3



4

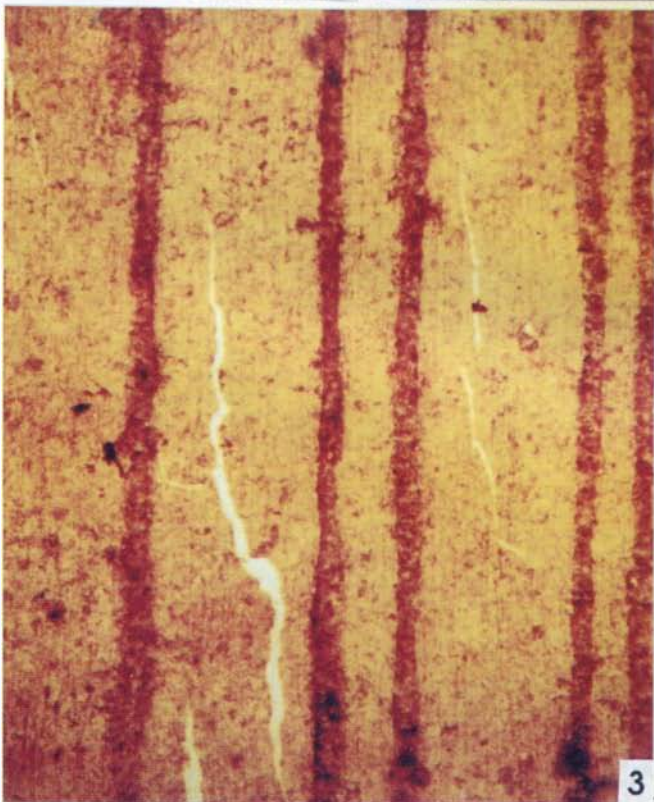
IX. Беспозвоночные палеозоя.

1 - "*Orthoceras*" sp., средний девон, Марокко; 2 - *Palladin* sp., протозойный трилобит, средний карбон, Волгоградская область; 3 - морская лилия из отряда Camerata, с крупным "рогатым" анальным мешком, верхний карбон, Подмоскowie, г. Воскресенск; морская лилия *Pegocrinus*, средний карбон, Домодедово. Все изображения даны с увеличением в полтора раза.

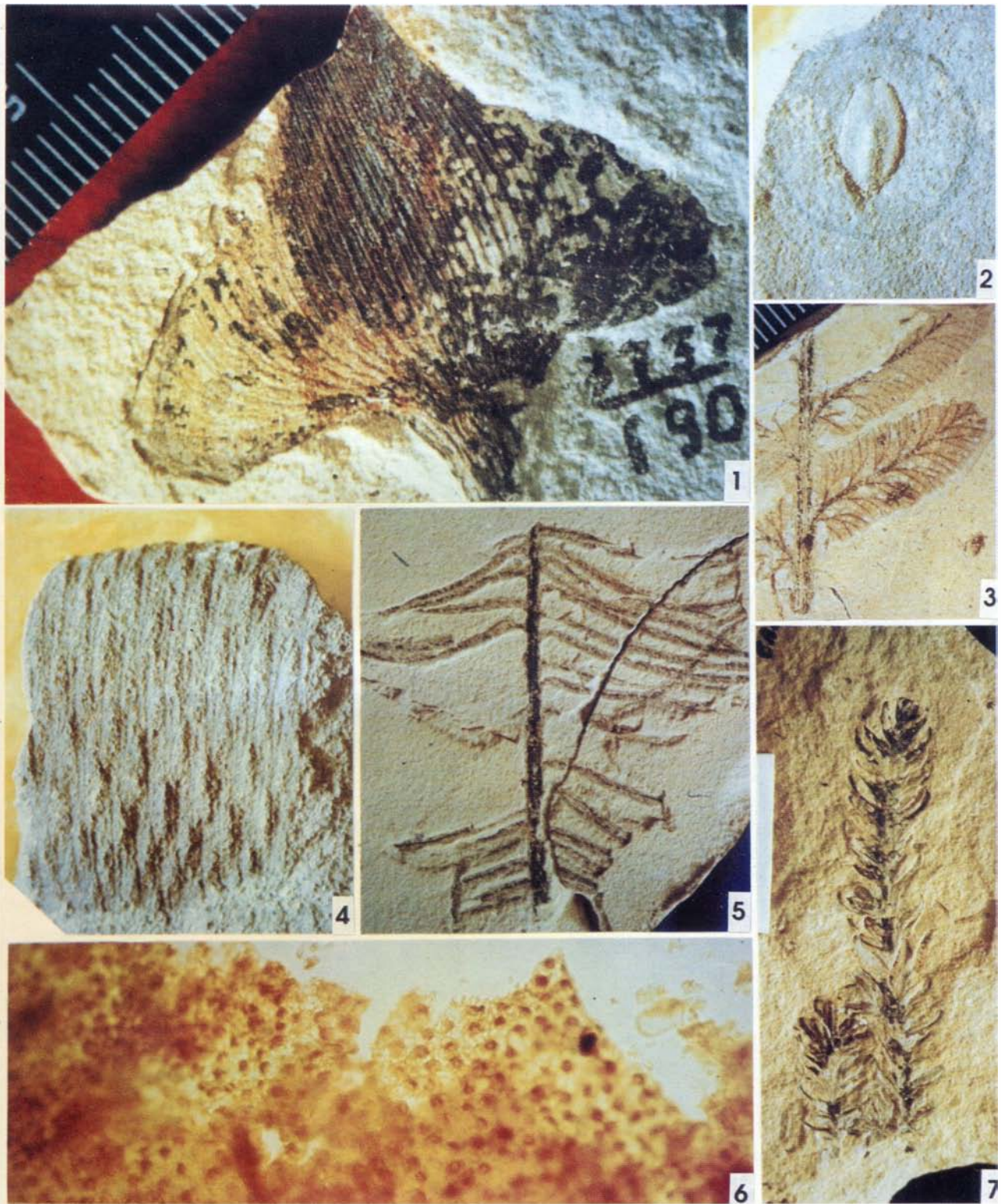


Х. Беспозвоночные палеозоя и мезозоя.

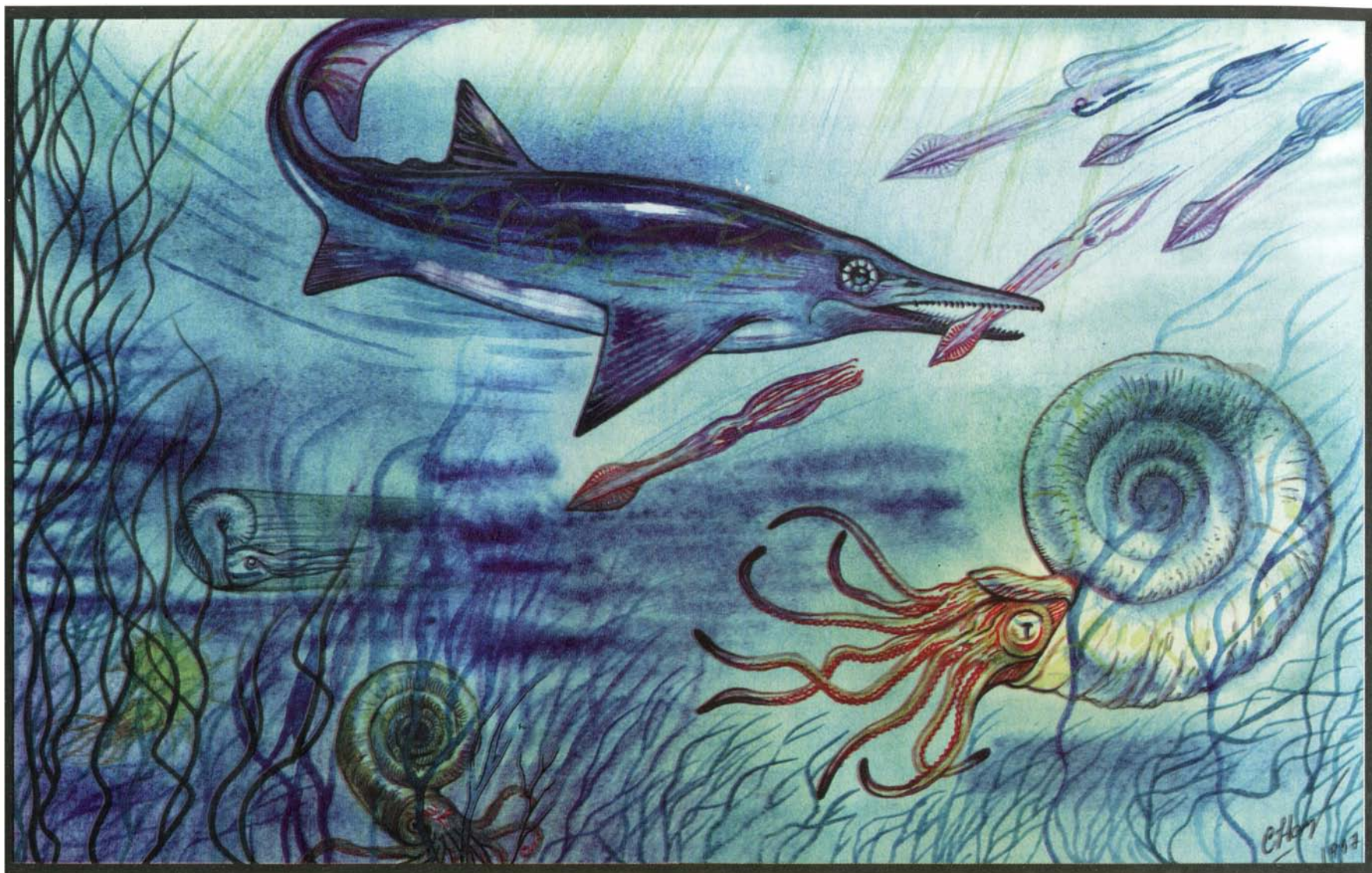
1 - трилобит *Pliomeria* sp., средний ордовик, Ленинградская обл., р. Волхов; 2 - трилобит *Illaeus* sp., нижний ордовик, Ленинградская обл., р. Лава; 3 - *Quenschtedtoceras* sp., средняя юра р. Волга, г. Самара; морская лилия из группы флексибилий (*Flexibilia*), верхний карбон, г. Воскресенск. Все изображения даны с увеличением в полтора раза.



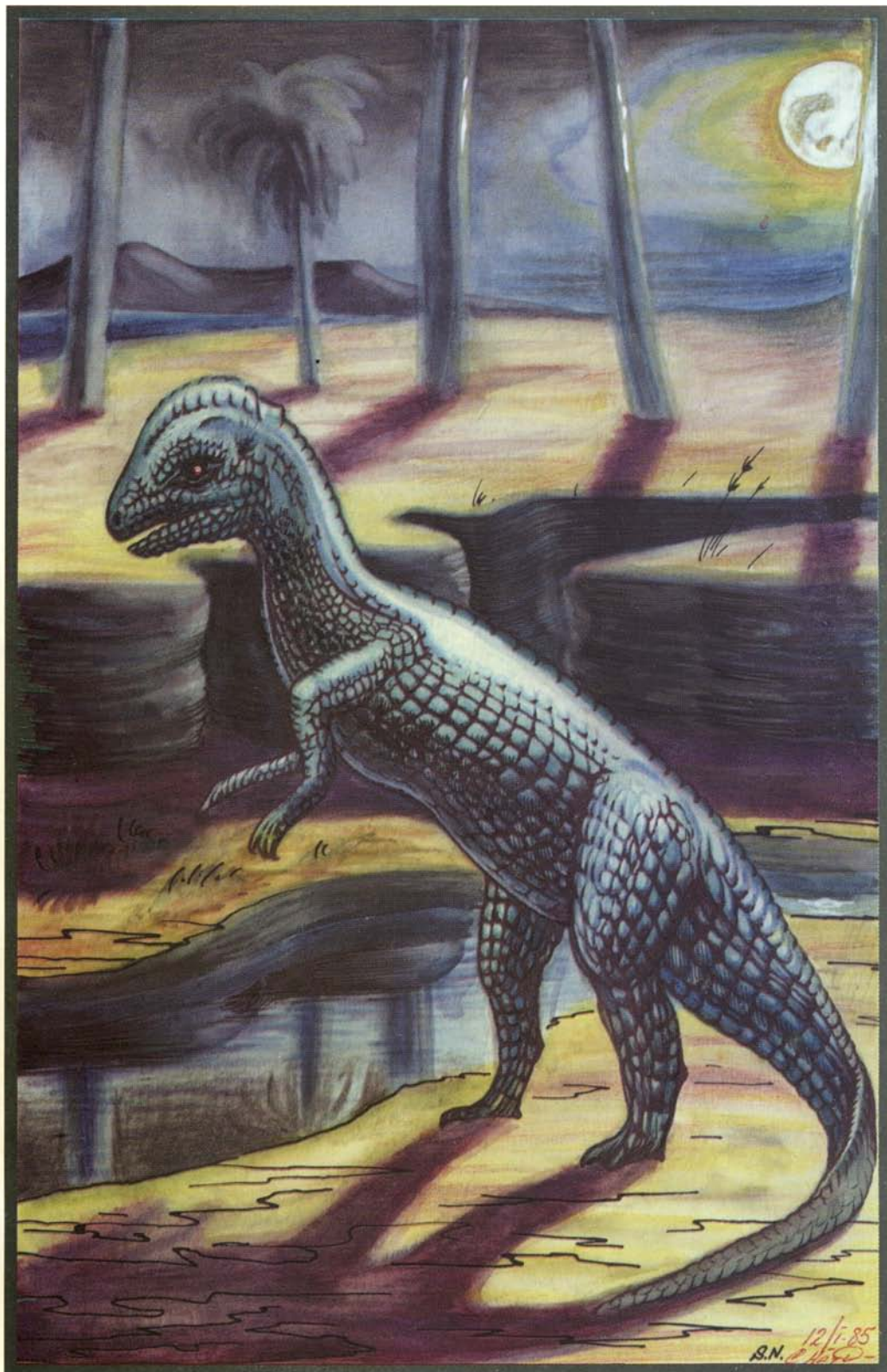
XI. Остатки растений из континентальных отложений пермского возраста. 1 - перо последнего порядка пельтаспермового птеридосперма *Peltaspermum* (al. *Callipteris*) *retensorium* (Zal.) Naug. Et Kerp; 2 - лист другого птеридосперма *Psymtophyllum cuneifolium* (Kutorga) Schimper; 3 - кутикула листа *Entsovia inornata* Gluchova, принадлежавшего растению, похожему на кордаиты, обладавшему также отдаленным родством с современными хвойными; лист другого голосеменного растения *Ruffloria duvanica* Vlad. Нижняя пермь, кунгурский (1-3) и артинский (4) ярусы, Среднее Приуралье, Пермская область. Увеличение: x 2,5 (1); x 4 (2); x 2 (4); x 70 (3).



XII. Остатки растений из континентальных отложений пермского возраста. 1 - чешуевидный лист *Nephropsis* (*Sulcinephropsis*) *crinitus* Gluchova; 2 - семя *Cordaicarpus* sp.; 3 - лист папоротника *Pecopteris helenaeana* Zal.; 4 - фрагмент побега хвойного *Tyloedendron speciosum* Weiss; 5 - веточка с сохранившимися листьями, принадлежавшая хвойному *Bardospermum rigidum* S.Meyen; 6 - кутикула листа хвойного *Walchia appressa* Zalesky; 7 - облиственная ветвь хвойного *Walchia bardaeana* Zalesky. Нижняя пермь, кунгурский (1, 3, 5-7) и артинский (2, 4) ярусы. Увеличение: x 4 (1); x 2 (2-5, 7); x 100 (6).



XIII. Юрский ландшафт в Подмоскowie. В центре рисунка – иктиозавр *Ophthalmosaurus*, охотящийся на белемнитов. Среди зарослей водорослей плавают разнообразные аммониты – вымершие головоногие моллюски со спиральной раковинной и сложной системой внутренних перегородок (см. предыдущие таблицы)



XIV. Птиценогий динозавр *Stegoceras validus*, обитавший в позднемеловую эпоху в Северной Америке



XV. Удивительный и загадочный динозавр *Oviraptor* ("похититель яиц") из верхнего мела Монголии. Несмотря на то, что овиратор относится к ящеротазовым динозаврам (а именно, тероподам), в его строении наблюдается очень много птичьих черт.



XVI. Спинозавр египетский (*Spinosaurus aegypticus*), ставший знаменитым после фильма Jurassic Park, III. Палеонтологи предполагают, что "парус" на спине этого хищного динозавра мог использоваться как солнечная батарея для аккумуляции тепла

мутровыми раковинами аммонитов можно найти позвонки и зубы офтальмосавра (*Ophthalmosaurus*) — рыбаощера, жившего в Подмоскowie в позднеюрскую эпоху. На некоторых восресенских 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; головокружательные 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 которых вообще странным образом попала на геологический факультет. Наш руководитель прибег к довольно простому и популярному среди преподавателей способу освобождения своего времени и уничтожения оноу у подчиненных: мы начали ходить в самостоятельные маршруты. Не считая пары случаев, когда мы слегка заблудились 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 мелового, а точнее кампанского и маастрихтского 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 мергеля становились все более и более песчанистыми, в верхней части маастрихта постепенно превращаясь в известковистый песчаник, слагавший нижнюю часть уступов куэст. На породах верхнего маастрихта 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 наутилусов герцоглосса даника (*Hercoglossa danica*).

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, главным образом песчаники самого верхнего маастрихта. Вот в этих-то известковистых песчаниках и находилась моя самая желанная добыча.

Помимо огромного количества разнообразнейших устриц, в основном родов грифея (*Griphæa*) и экзогира (*Exogyra*), составлявших в маастрихтское 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. После нескольких 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 выходил 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 встречалось особенно много зубов акул, 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 обломки костей до одного 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 вожделенный слой дециметр за дециметром, как вдруг оказался на краю маленького обрывчика, слагавшего борт выработки. Моему горю 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 увлекся 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».

Особенно хорошие экземпляры мозазавров были обнаружены в верхнем мелу 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 Чарльз 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 подотдел змеевидных».



Летающий ящер диморфодон макроникс (*Dimorphodon macronyx*), живший в раннеюрскую эпоху на территории современной Англии



Птерозавр доригнатус бантензис (*Dorygnathus bantensis*), обитавший в Европе в раннеюрскую эпоху. Отлично сохранившиеся скелеты доригнатов были найдены в так называемых посидониевых сланцах недалеко от города Хольцмаден (Германия)

Крылатые гарпии мезозоя

Вслед 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 устой-

чивое положение центра тяжести, для уравновешивания которого сразу же потребовался длинный хвост. У длинночешуйника лонгискваммы (*Longisquamma*) появилась адаптация к парашютирующему полету: длинные спинные чешуи превращали это создание в маленький волан. Активный полет был еще недостижим ни для шаровиптерикса, ни для лонгискваммы.

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

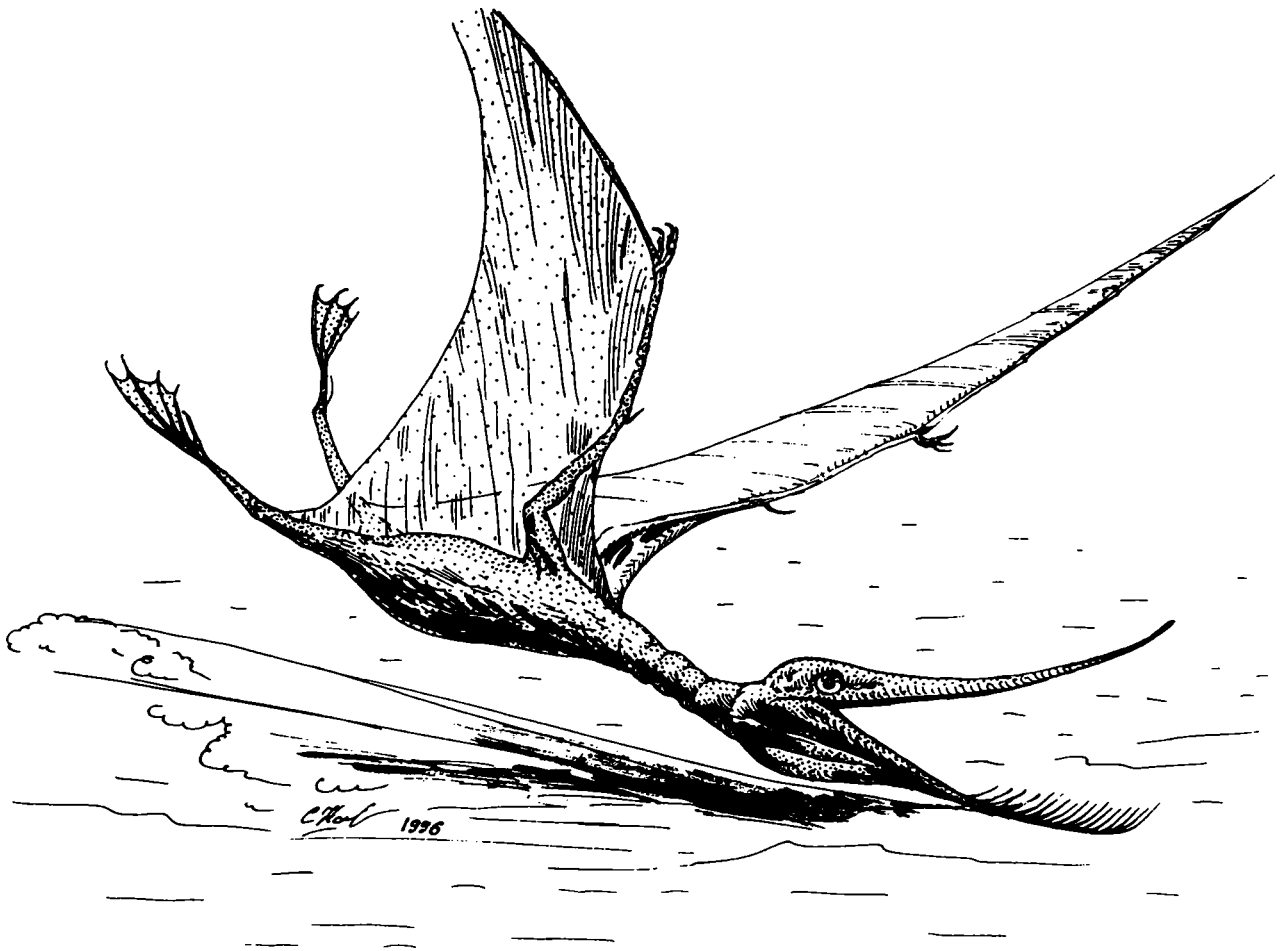
* * *

Директор естественноисторического музея города Мангейма доктор К. 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, ознакомившись 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,

удлиненными за счет гипертрофированных мизинцев. Животное умело летать, и летало неплохо. Кювье дал ему название «пальцекрыл» или птеродактиль (*Pterodactylus*).

Спустя двадцать лет, первая женщина-палеонтолог Мэри Эннинг, прогуливаясь по побережью Дорсетшира недалеко от Лейм-Реджиса (Англия), где она еще девочкой помогала отцу собирать перла-



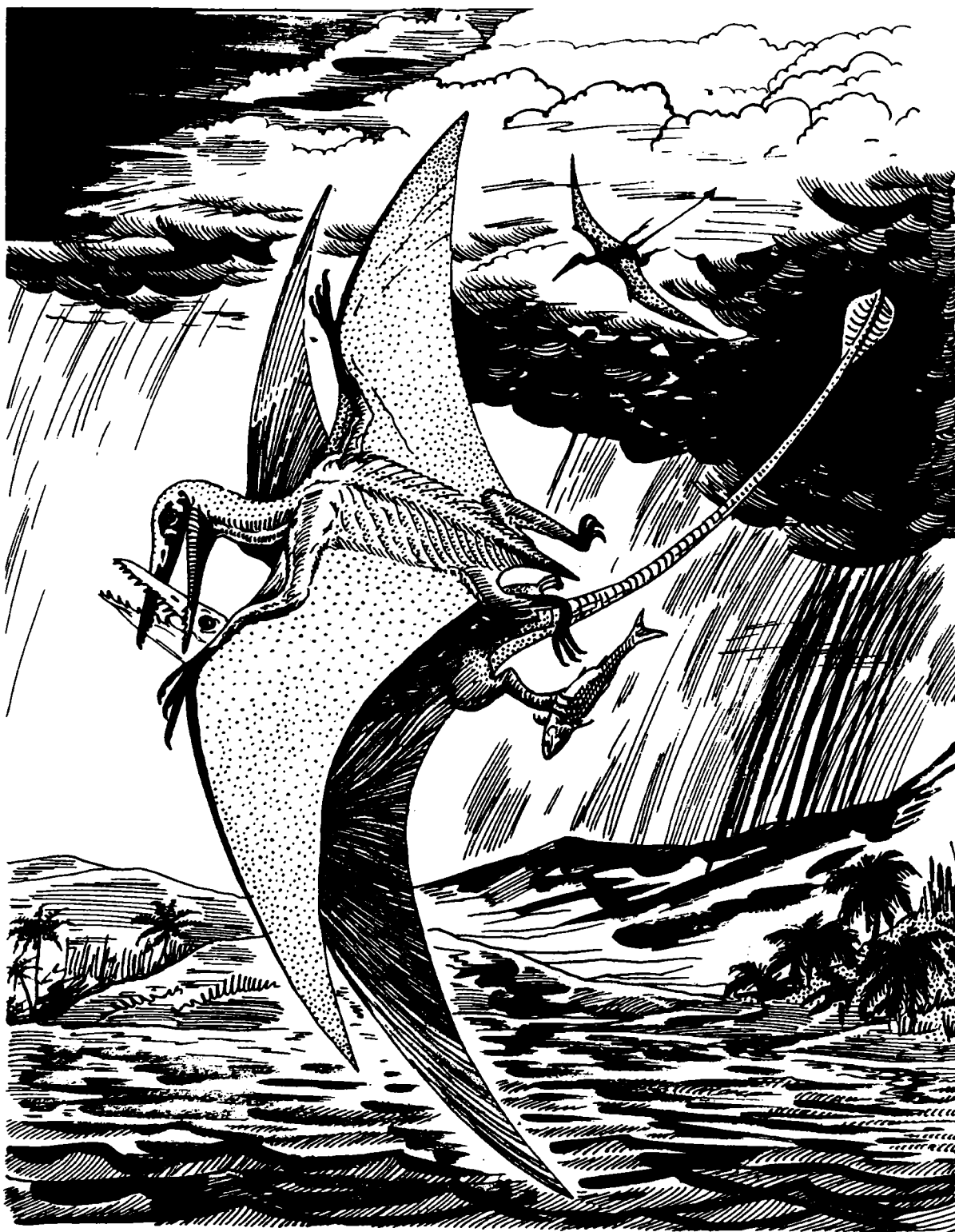
Самый удивительный позднеюрский птерозавр — ктенохазма (*Stenochasma*), обладавшая тонкими и длинными зубами, которые использовались для отцеживания воды при ловле мелких водных беспозвоночных

мутровые раковины аммонитов для продажи, 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 четырех лапах.

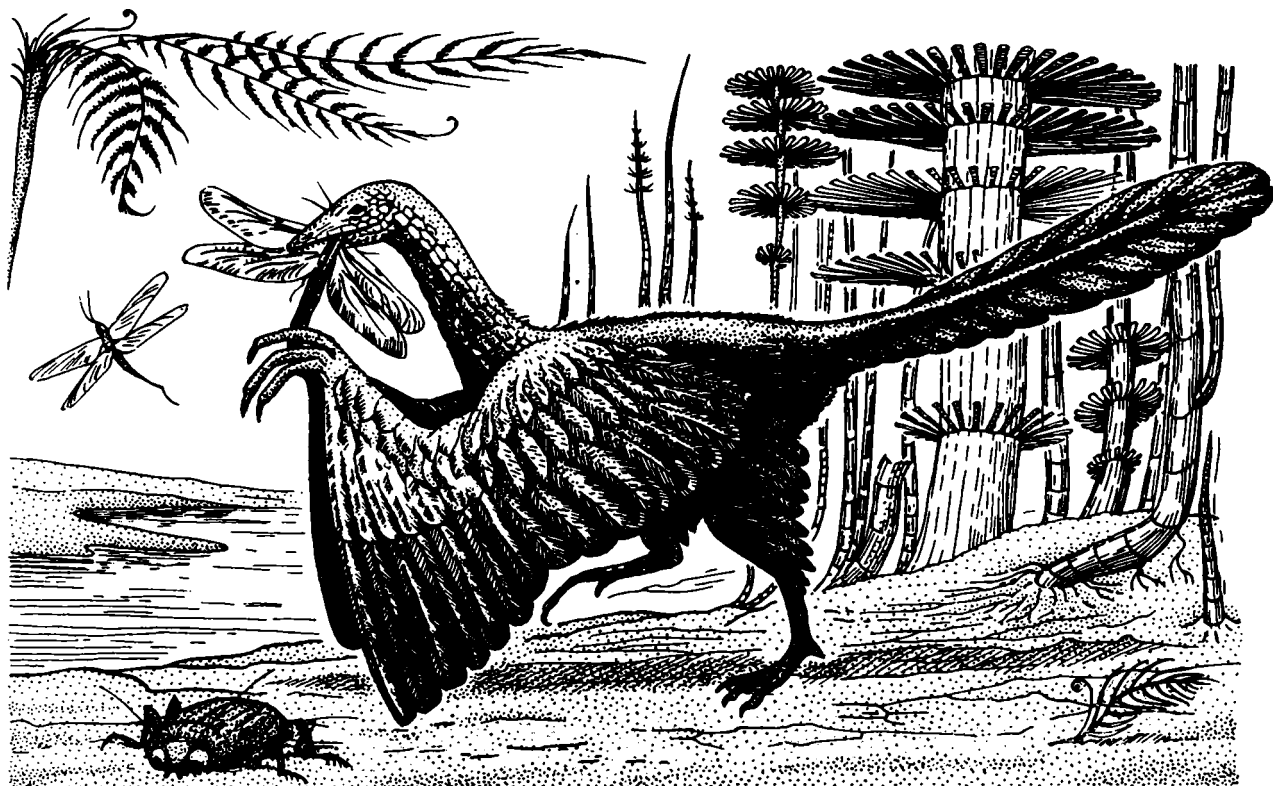
Диморфодон дал начало ветви рамфоринхов (*Rhamphognathoidea*), летающих ящеров, имевших длинные узкие крылья и хорошо развитый хвост с небольшой ромбической или четковидной лопастью на конце. Рамфоринхи жили только в юре и к концу периода вымерли. В Европе наиболее полные находки скелетов этих рептилий с сохранившимися отпечатка-

ми летательной перепонки были сделаны в литографских сланцах, широко известных благодаря находкам в них археоптериксов — первоптиц, знакомых каждому из школьного учебника зоологии. Сланцы эти добываются 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 coshi* — достигал в длину всего несколько сантиметров, т.е. был размером с воробья. Наиболее крупные птеродактили происходят из верхнемеловых отложений Северной Америки (штаты



Наверняка большинство читателей знакомо со сценой, описанной Конан-Дойлем в его знаменитом «Затерянном мире», где отважные путешественники подвергаются атаке страшных крылатых ящеров. Однако большинство птерозавров не отличалось колоссальными размерами и питалось рыбой и насекомыми. На рисунке птеродактиль (*Pterodactylus*), пытающийся отнять рыбу у длиннохвостого рамфоринха (*Rhamphorhynchus*)



Первоптица - археоптерикс (*Archaeopteryx*), всем хорошо известная из школьного курса зоологии, которая стала первым достойным конкурентом летающим ящерам в освоении воздушного пространства. Жил археоптерикс в позднюрскую эпоху

Канзас, Техас, Небраска). Эти ящеры принадлежат к роду птеранодон (*Pteranodon*). Птеранодон имел длинный, лишенный зубов клюв, высокий треугольный гребень-руль на затылочной части головы, сравнительно маленькое тело почти без 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.

КАЙНОЗОЙ: ВЕК МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Вымирание 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 принадле-

жало 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 всплески увеличения 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. Большею 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



Кайнозой, четвертичный период. Шерстистый носорог (*Coelodonta*)

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 в этом карьере, поговорили с рабочими, прошлись по старым выработкам, пригляды-

ваясь к кирпично-красным обрывам. В осыпи около одного из них меня ждала находка — зуб шерстистого носорога.

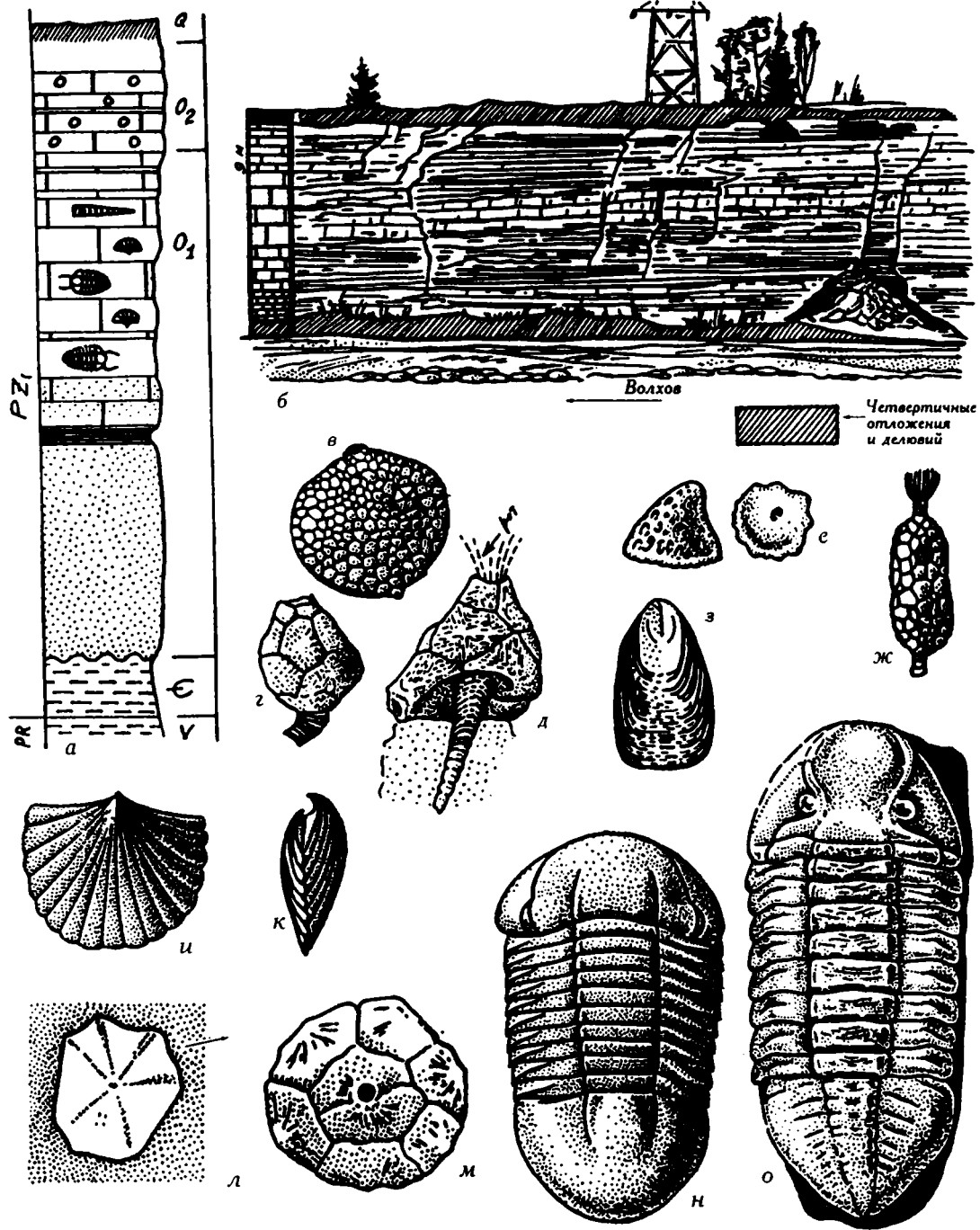
* * *

...Пустая неуютная тундростепь с редкими порослями чахлах 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.

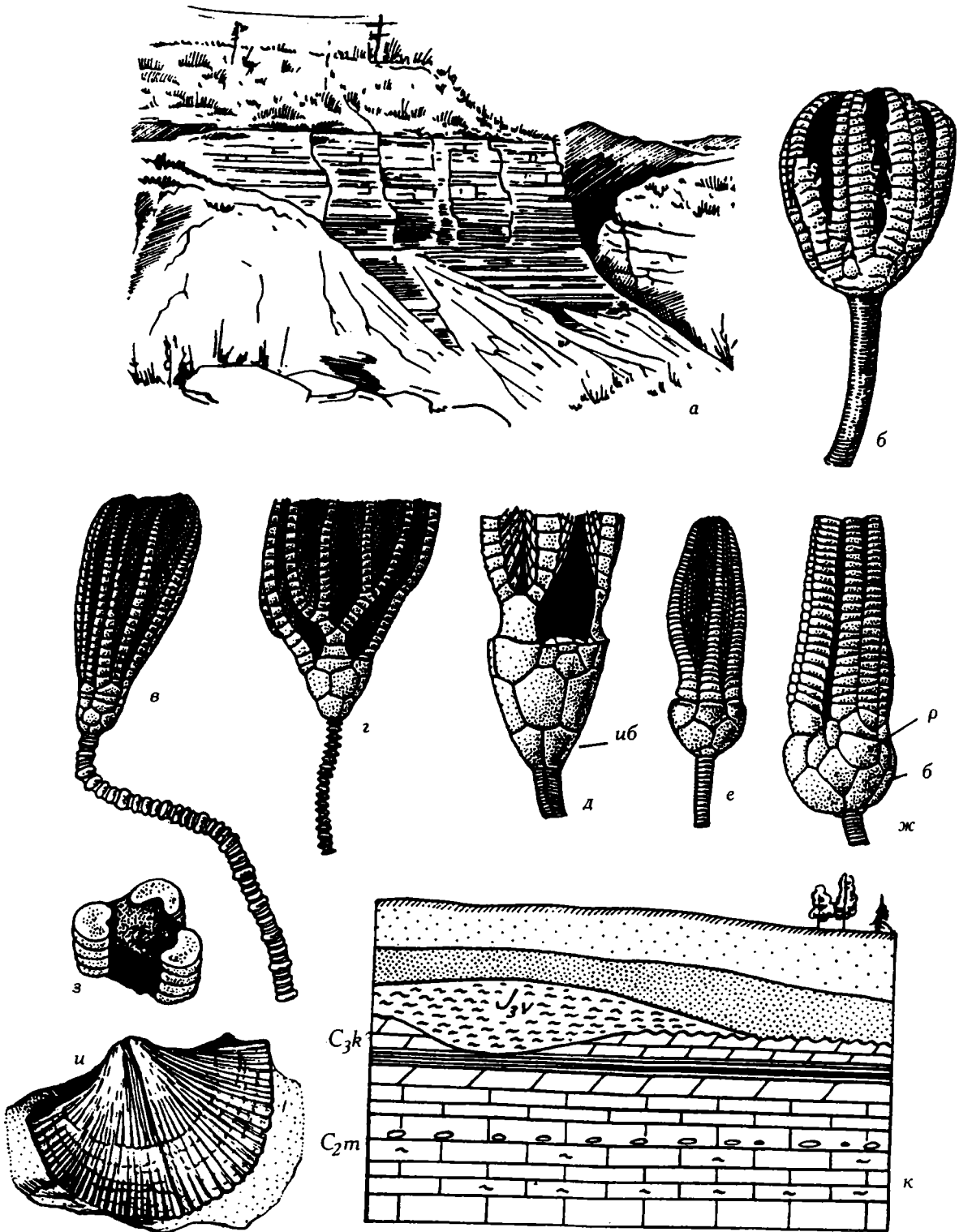
К топкому илистому берегу, вспугнув стаю уток, медленно подошла чета огромных носорогов. У их ног, весело побрыкивая, резвился детеныш.

Эти звери значительно 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.

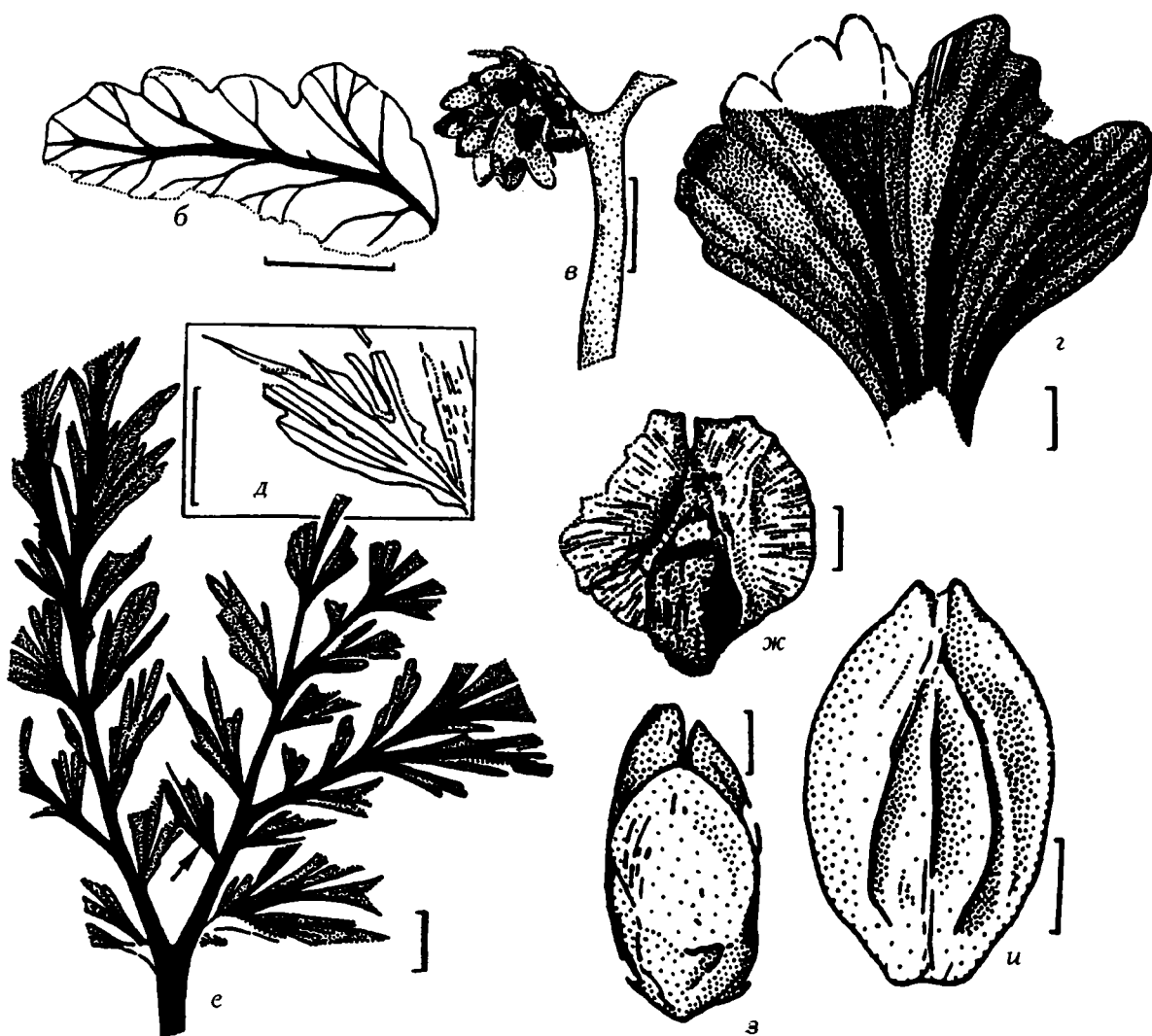
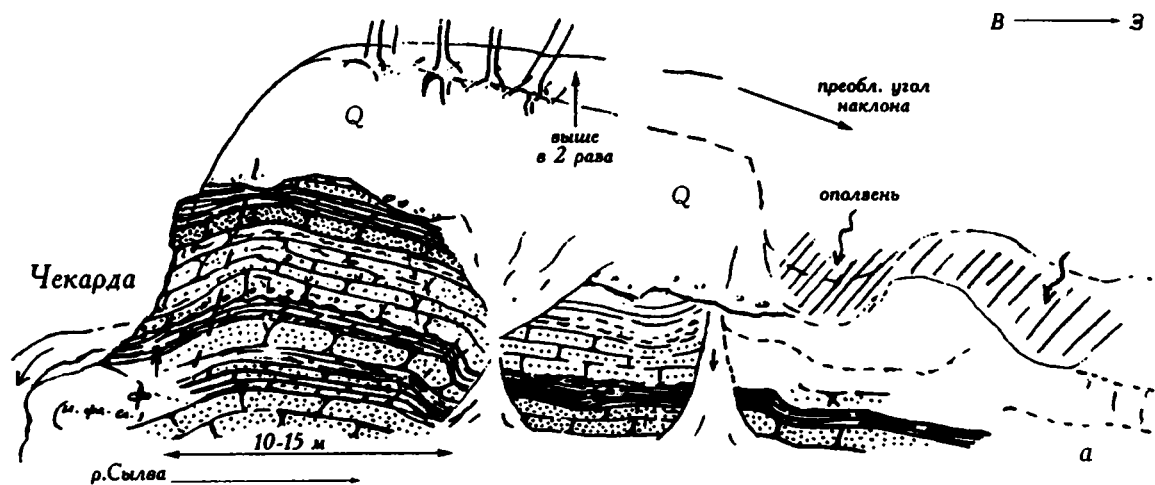
Утопая в жидкой красной глине, животные принялись пить, опустив морды в ледяную воду. Детеныш с разбегу кинулся в озеро, подняв фонтан брызг, и неожиданно увяз в жидкой грязи. Он удивленно и



Некоторые ордовикские окаменелости из окрестностей Санкт-Петербурга. а - общий характер стратиграфической последовательности отложений, обнажающихся в этом регионе; б - один из разрезов ордовикских отложений в бассейне реки Волхов; в - цистоидея эхиносферитес (*Echinospaerites*), иглокожее; г, д - цистоидея эхиноэнкринитес (*Echinoencrinites*), иглокожее; е - большопоритес (*Bolboporites*), предполагаемый шип морской звезды [существует и иная интерпретация этого ископаемого как прикрепляющегося к грунту животного, панцирь которого был повернут острым концом вниз]; ж - бокия (*Bockia*), иглокожее, переходное от цистоидей к криноидеям; з - сифонотрета (*Siphonotreta*), брахиопода с хитиново-фосфатной раковиной; и, к - ортис (*Orthis*), брахиопода с кальцитовой (карбонатной) раковиной; л, м - цистоидея хемикосмитес (*Hemicosmites*), иглокожее: л - отдельная табличка панциря, м - вид с нижней стороны; н - трилобит иленус (*Illaeus*), членистоное; о - трилобит азафус (*Asaphus*), членистоное. Все организмы изображены в натуральную величину



Некоторые каменноугольные окаменелости из окрестностей Москвы. а - представительный разрез средне- и верхнекаменноугольных отложений у г. Воскресенска; б - з - морские лилии (криноидеи): б - синерокринус (*Synrocrinus*), в - пегокринус (*Pegocrinus*), з - московикринус (*Moscovicrinus*), д - гидриокринус (*Hydroicrinus*), е - кромиокринус (*Cromyocrinus*), ж - дикромииокринус (*Dicromyocrinus*), з - фрагменты рук кромиокринуса; и - брахиопода хоризтитес (*Choristites*); к - общий характер стратиграфической последовательности каменноугольных отложений, обнажающихся в карьере у г. Домодедово. Все ископаемые изображены в натуральную величину, кроме (д) - увеличено в три раза, и (з) - увеличено в два раза. На (д) и (ж) показано положение инфрабазальных (иб), базальных (б) и радиальных (р) табличек чашек криноидей



Ископаемые растения из пермских отложений Приуралья. а - общий вид одного из обнажений континентальных отложений раннепермского возраста в бассейне реки Сылова (полевая зарисовка); б - лист (отдельное перышко) папоротника пекоптерис (*Pecopteris*); в - мужской генеративный орган птеридосперма (пермотека, *Permotheca*); г - лист птеридосперма псигмофиллум (*Psymphyllum*), д, е - лист (вайя) птеридосперма грацилоптерис (*Gracilopteris*): д - прорисовка жилкования в отдельном перышке; ж - и - семена: ж - самаропсис (*Samaropsis*), з - карполитес (*Carpolithes*), и - деметрокарпус (*Demetrocarpus*). Длина масштабной линейки - 1 см (г, д, е), 5 мм (б, в), 2 мм (ж, и), 1 мм (з)

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, непрерывно ревя. 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 останавливались 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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 — очень увлекательная и интереснейшая наука, но не хотелось бы, чтобы она осталась единственной наукой о Жизни.

ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ

Может 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 стороны, 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 головоногих моллюсков 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 карьеры у городов Подольска 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 роств белемнита, а если повезет, то и целую спиральную перламутровую раковину аммонита, а то и позвонок ихтиозавра.

3. Пермские отложения Западного Урала: Пермская 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 и необходимо соблюдать все прави-

ла 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!

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА О ДРЕВНЕЙ ЖИЗНИ	5
ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА	5
ДОКЕМБРИЙ	5
ПАЛЕОЗОЙ: ЭРА ДРЕВНЕЙ ЖИЗНИ	7
Кембрий	7
Кое-что о трилобитах	7
Первые почвы	12
Век рыб. Панцирные чудовища девона	12
Ракоскорпионы	15
Каменноугольный период	17
Стегоцефалы	23
На заре века рептилий. Пеликозавры	25
Прогулка по пермскому лесу	25
Ивантозавр	33
Назад, в море	37
МЕЗОЗОЙ: ВРЕМЯ СРЕДНЕЙ ЖИЗНИ	37
Пустыни триаса	39
Динозавры	39
Открытие и исследование динозавров	39
Происхождение динозавров	41
Систематика и экология динозавров	41
О вымирании динозавров	46
Рыбоящеры	47
Ящер в ладонях	49
Крылатые гарпии мезозоя	52
КАЙНОЗОЙ: ВЕК МЛЕКОПИТАЮЩИХ	55
Озеро-ловушка	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ	60

Научное издание

Сергей Владимирович Наугольных

ВСТРЕЧИ С ПРОШЛЫМ

Труды Геологического института РАН
Научно-популярная серия; Вып. 2

Иллюстрации автора

Оформление и макет *Е. Н. Руденко*

Подписано к печати 23.09.2001
Формат 60x90 1/18. Бумага офсетная № 1, 80 г/м² и мелованная 115 г/м²
Гарнитура Академическая. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 20,0
Тираж 500 экз.
Тип. зак. № 401с, Москва

Издательство ГЕОС
Изд. лицензия Л.Р. № 050112 от 09.03.95
109017, Пыжевский пер., 7.
Тел.: (095) 230-80-92
Факс: (095) 951-04-43



Сведения об авторе:

Сергей Владимирович Наугольных,

Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории палеофлористики Геологического института Российской Академии наук (Москва). Научные интересы связаны с изучением высших растений позднего палеозоя, а также палеоэкологией, фитогеографией и исследованием палеопочв. Автор шестидесяти научных публикаций, включающих три монографии, посвященных стратиграфии и палеонтологии пермских отложений Урала и близким проблемам.

