

ИОЗЕФ АУГУСТА - ЗДЕНЕК БУРИАН

ПО ПУТЯМ
РАЗВИТИЯ
ЖИЗНИ

АРТИЯ . ПРАГА

Автор книги и переводчик глубоко признательны
профессору Р.Ф. Геккеру за ценные указания,
советы и внимание к этой работе

ТЕКСТ проф. д-ра Йозефа Аугусты
Иллюстрации художника Зденека Буриана,
выполненные по данным и под научным руководством
проф. д-ра Йозефа Аугусты

ПРЕДИСЛОВИЕ

Земля, о которой говорят как о ничтожной песчинке в бесконечных просторах вселенной и послушном спутнике Солнца, вокруг которого она вращается, представляет колыбель и могилу всех живых существ, связанных с ней своим существованием. С тех пор, как на Земле появились первые признаки жизни, на ней в непрерывном круговороте чередуются зарождение, развитие, старение и смерть. Итак, наша Земля — колыбель и могила всего живого!

Уже начало истории жизни на Земле показывает, что жизнь находится в беспрестанном развитии, что она беспрестанно обогащается новыми, все более высокими и сложными формами. Также и человек — вершина всех живых существ на Земле, венец длительного развития, — обязан ей своим появлением. И для него Земля является колыбелью и могилой. Человек не был бы человеком, если бы он не стремился узнать и изучить историю своей Земли, если бы он не старался постичь изменения, происходившие на ней на протяжении долгих геологических эпох, если бы он не желал узнать, как возникла жизнь, как она развивалась, каковы закономерности этого развития, если бы он не стремился разгадать загадку своего собственного появления на Земле. Нашлись люди, мужчины и женщины, которые все свои силы и свою жизнь посвятили изучению истории Земли и жизни на ней. Это геологи и палеонтологи: первые изучают историю Земли, вторые историю жизни.

Подобно тому, как историки разыскивают в библиотеках и архивах древние летописи и пожелтевшие пергаменты, — палеонтологи ищут материал для своих исследований непосредственно в природе. Летописями и пергаментами служат им выветрелые от времени скалы, темные пещеры, отвесные стены песчаных карьеров, каменоломен и русел рек. Они осторожно извлекают из горной породы окаменелости, бережно хранят их в коллекциях после окончания изучения, так как каждая окаменелость, извлеченная из своей каменной могилы, является драгоценным доказательством жизни в давно прошедшие геологические времена. Каждая окаменелость представляет маленькую невзрачную букву, которая, в сочетании с другими буквами, слагает слова, из которых палеонтолог составляет фразы; по их прочтении он узнает отрывок истории давно минувшей жизни на Земле. Более 150 лет палеонтологи всех стран и национальностей пишут таким образом историю жизни на Земле. Их не смущают ни трудности в работе, ни неудачи, ни неудобства жизни, ни опасности. Жажда познания влечет их в негостеприимные северные страны с их жестокими морозами, ледяными ветрами и вечномерзлой почвой, или же в раскаленные знойным солнцем степи и пустыни. С одинаковой отвагой они поднимаются на вершины высочайших гор и опускаются по крутым склонам в самые глубокие долины для того, чтобы по окаменелостям в находящихся здесь отложениях прочитать хотя бы небольшой отрывок древней истории жизни на Земле.

Работа палеонтологов, сводившаяся в прежние времена лишь к описанию и наименованию найденных окаменелостей, давно уже вышла из этих узких формальных рамок. Главными вопросами палеонтологии нашего времени являются вопросы развития, вопро-

сы эволюции. Палеонтологу необходимо установить родословную живых существ на протяжении геологического времени, определить возникновение отдельных родов (или видов), их развитие, расцвет, угасание и, наконец, вымирание, а также исследовать причины, ход и закономерности этого развития. Усилия и стремления всех палеонтологов нашего времени направлены к достижению этой высокой цели, т. к. результаты их исследований во многом помогают и в решении практических вопросов.

Несмотря на то, что уже давно известно, что органический мир в течение геологического времени постоянно изменялся, люди долгое время верили в то, что все живое было создано в том виде, в каком мы его сейчас видим. Только известный труд знаменитого Чарлза Роберта Дарвина «О происхождении видов», изданный в Лондоне в 1859 году, доказал неправильность этих взглядов; он произвел настоящую революцию в естествознании. Здесь необходимо упомянуть также о выдающихся предшественниках Дарвина, а именно Ж.-Л. Бюффоне, Ж.-Б. Ламарке, Э.-Ж. Сент-Илере и К.-Ф. Рулье — ученых, далеко опередивших свое время, первыми поднявших свой голос против библейских мифов о сотворении мира и всего живого. Однако доказательства, которые они приводили в пользу эволюции живой природы, были недостаточно обоснованы и поэтому — мало убедительны. Только Дарвину удалось ясно и убедительно показать, что все живое — растения, животные и сам человек — являются результатом долгого исторического эволюционного процесса, а не результатом какого-то таинственного и сверхъестественного творения или же простой случайностью. Свое учение Дарвин подкрепил множеством доказательств не только из различных областей биологии, в первую очередь систематики, сравнительной анатомии, эмбриологии и палеонтологии, но также опытом и результатами работ селекционеров в области сельского хозяйства. Учение Дарвина, сохранившее в основном свое значение до настоящего времени, расширилось и углублялось его последователями, которые вместе с тем исправляли некоторые имевшиеся в нем недостатки. В настоящее время нет, пожалуй, естествоиспытателя, который в своей работе не исходил бы из основ учения Дарвина, из его исторического понимания вопроса происхождения видов.

В настоящее время нам известен целый ряд положений, позволяющих понять закономерности и пути развития всего живого. Так, например, нам известно, что развитие всегда протекает от очень простых форм к формам высокоорганизованным, от примитивных к специализированным. Мы знаем также, что растительный и животный мир всегда составляли диалектическое единство со своей средой жизни. Все изменения этой среды вызывали и обуславливали изменения в самих организмах. Постоянные и постепенные изменения внешней среды заставляли организмы претерпевать мелкие незаметные изменения, благодаря которым они могли продолжать существовать в новой, постоянно менявшейся среде и которые одновременно обогащали органический мир новыми формами. Наряду с этими относительно длительными периодами непрерывного медленного развития и приспособления (развитие или эволюция, в более узком понимании этого слова), происходили также так называемые революционные перевороты в образовании поверхности Земли (например, горообразовательные процессы), или климата (например, ледниковые периоды), которые были одной из главных причин качественных изменений и эволюционных переворотов, или скачков, в историческом развитии органического мира (революционное развитие), во время которых живая материя достигала более высоких ступеней развития, а сами организмы приобретали новые качества, необходимые для жизни в новой среде. Естественно, что при диалектическом равновесии организмов и их жизненной среды существуют также и взаимоотношения и взаимозависимости между

особями одного и того же вида и между особями различных видов, обитающими совместно, и что имеется также связь между формой и функцией отдельных органов.

Палеонтология уже очень много сделала и в будущем еще очень многое сделает для победы эволюционного учения. Это является ее священной обязанностью, которую она ревностно исполняет, оставаясь верной девизу; сравнительная анатомия показала, что эволюция органического мира возможна, сравнительная эмбриология, что она вероятна, а палеонтология, что она на самом деле существует!

Согласно эволюционному учению, которое ясно говорит, что все живое постепенно развилось от самого простого к самому сложному, от простейшего животного к человеку, — жизнь на Земле похожа на могучее и богато разветвленное дерево. Это прекрасное дерево жизни, некоторые ветви которого уже давно засохли, другие медленно отмирают, а опять другие покрыты пышной листвой, могло быть, познано только благодаря целеустремленной работе, жажде знаний и выдержке в труде палеонтологов, зоологов, ботаников, анатомов, эмбриологов и частично также и физиологов. Глядя на это величественное дерево жизни, мы можем судить о том, кто по отношению к кому является предком, братом, двоюродным братом или другим, хотя бы и очень отдаленным родственником.

Однако из-за того, что крона этого удивительного дерева жизни богата листвою и отдельные его ветви и веточки теряются в тени других ветвей, мы еще не знаем некоторых деталей их строения и их толщины. По этой причине временные пробелы в наших знаниях мы часто заменяем более или менее остроумными предположениями, теориями или гипотезами, которыми стремимся объяснить то, что пока нам неизвестно, — для чего нам не хватает доказательств, но что нам необходимо для объяснения того или иного вопроса или для того или другого вывода.

Рабочая теория или гипотеза не являются, однако, истиной! Это всего лишь предположения, построенные на больших знаниях и опыте, а также на чувстве, интуиции исследователя; это все лишь предпосылки, исходящие от многих фактов и освещающие другие факты, которые пока еще, оставшись необъясненными и в настоящее время, иначе объяснены быть не могут. Каждая рабочая теория или гипотеза оказывает помощь лишь до тех пор, пока ее не подтвердят, не исправят, не дополнят или не опровергнут новые данные и доказательства. Поэтому каждый ученый всегда обязан указывать, что в его работе или в его выводах построено на фактах и что зиждется только на предположениях, что в исследовании и его результатах обосновано твердо и что является только допущением. В дальнейшем изложении мы также будем придерживаться такого правила, главным образом для того, чтобы любознательный читатель, для которого в первую очередь предназначена эта книга, ясно видел, что действительно известно науке в настоящее время и что она пока что только предполагает.

Итак, начнем наше путешествие в глубину веков и проследим пеструю мозаику жизни, начиная от ее скромного начала в древнейшие времена и до ее пышного развития и многообразия в настоящее время.

Вся окружающая нас природа, животный и растительный мир, то есть все живое, не исключая человека, является результатом бесконечно долгого эволюционного процесса, который начался непосредственно после возникновения живой материи и длился по меньшей мере на протяжении полутора миллиардов лет. Современное состояние развития всего живого не является состоянием постоянным и окончательным; это лишь последняя из стадий, лишь современный уровень того процесса, который будет продолжаться и в дальнейшем.

Все организмы, живущие в настоящее время, начиная от простейших и кончая челе-

веком, связаны более близкими или более далекими родственными отношениями, начало которых теряется в далеком прошлом нашей Земли; они имеют общее происхождение от первичных комочков живой материи, от первичных комочков белка.

У ИСТОКОВ ЖИЗНИ

Первые признаки жизни на Земле, в виде белковых комочков без оболочки, недифференцированных на ядро и протоплазму, по сравнению с которыми даже самые простые современные организмы сложны и совершенны, появились в конце архея, а именно в так называемую эпоху первичных океанов, когда, вследствие понижения температуры и сгущения водяных паров, в понижениях затвердевшей земной коры образовались первичные океаны.

Следы этих первых проявлений жизни до наших дней не сохранились, не только потому, что древнейшие горные породы, в которых следует искать эти следы, претерпели самые разнообразные изменения на протяжении безмерно большого отрезка времени, но и потому, что эти первичные комочки белка (возникновение которых из неживой материи недавно объяснил А. И. Опарин в своей теории) и развившиеся из них наиболее просто построенные простейшие организмы не имели ни жесткого покрова, ни опорного скелета. Не может подлежать сомнению, что эти первые организмы еще не были ясно разделены на два основных царства природы — на царство растений и на царство животных.

Однако, согласно теории А. И. Опарина, такое разделение, представляющее первый и основной биологический и эволюционный прогресс, произошло относительно скоро, а именно когда первичные организмы, вследствие изменений условий среды, начали потреблять из окружающей среды для поддержания своего существования все меньше и меньше простых органических веществ и все более были вынуждены сами создавать все органические вещества из неорганических. Некоторым это не удалось и они погибли, у других же пошло успешно и они положили начало развитию царства растений. До настоящего времени растения не связаны в своей жизни с какими-нибудь другими органическими веществами, если только они не являются паразитами. Они способны питаться автотрофно, т. е. так, как например питаются современные зеленые растения, — берут из внешней среды неорганические вещества (углекислый газ из воздуха и воду с растворенными в ней минеральными солями из почвы) и при помощи солнечной энергии превращают эти простые неорганические соединения в очень сложные (белки, жиры, сахар, крахмал и др.), из которых они строят свое тело. Эта способность автотрофного (самостоятельного) питания также и сейчас является характерной чертой растений, которой они резко отличаются от животных, пища которых гетеротрофна, т. е. зависит от веществ, создаваемых другими организмами. С этой точки зрения возникновение жизни в сущности является возникновением растений, т. к. царство животных мы должны рассматривать как боковую ветвь, отделившуюся от царства растений позднее. Этому взгляду на примат организмов, питающихся неорганическими веществами из внешней среды, т. о. на примат растительных форм в существовании живой материи, в настоящее время придерживаются почти все палеонтологи и биологи.

Таким образом мы различаем в развитии жизни две основные линии, которые создали

два гигантских царства: царство растений, насчитывающее в настоящее время более 300 000 видов, и царство животных, охватывающее в настоящее время свыше 1 000 000 видов (главным образом насекомых). Это огромное удивительное разнообразие растительных и животных форм прежде всего является следствием способности живых существ приспособляться к самым различным условиям внешней среды. Организмы сумели приспособиться к жизни в соленых водах (а в них — как на глубинах, так и в мелководье), в водах пресных и солоноватых, в полярных и тропических поясах, в жарких сухих пустынях и в холодных тундрах, высоко в горах и глубоко под землей, а также могли изменяться согласно с изменениями, происходившими во внешней среде жизни.

Мы установили, что самыми древними живыми существами на Земле были растения, питавшиеся самостоятельно и не нуждавшиеся в том, чтобы кто-нибудь приготовил им пищу. Им достаточно неорганических веществ, из которых они путем сложных процессов создают все сложные органические составные части своего тела.

Возникает вопрос, какой тип растений мы можем считать в эволюционном отношении наиболее древним. Многие ученые считают, что первичные формы растительных организмов были более всего похожи на самостоятельно (не паразитически) питающихся бактерий. Другие ученые представляют себе эти формы в виде сине-зеленых водорослей, являющихся самыми примитивными водорослями. Как бактерии, так и сине-зеленые водоросли являются организмами, клетки которых еще не имеют обособленного ядра.

Могут ли палеонтологи доказать, что уже в древнейшие периоды истории Земли на ней существовали бактерии и сине-зеленые водоросли? Да, могут! Ископаемые остатки организмов, которыми располагают палеонтологи, относятся как к бактериям, так и к сине-зеленым водорослям, но ученые не могут сказать, что, например, бактерии были самыми древними существами на Земле. Древнейшие бактерии были установлены из алгонкия, т. е. из того времени, когда одновременно с ними жили и другие, более высоко организованные организмы, а именно черви, иглокожие и другие, остатки которых, хотя и очень редко, сохраняются до наших дней. Это не должно нас, однако, вводить в заблуждение: нам необходимо себе ясно представлять, что время установления каких-нибудь форм может и не быть временем их возникновения. Из архея остатки организмов нам неизвестны по той простой причине, что они не могли сохраниться по уже указанным причинам.

Нас должен интересовать не только облик первого живого существа, но также и его значение для возникновения более высоко организованных типов организмов. И тут мы видим, что бактерии и сине-зеленые водоросли прошли весь необозримо долгий путь своего существования совершенно самостоятельно, сохранив до наших дней многие черты и особенности, приобретенные ими на заре своей жизни. Они шли всегда лишь своим собственным эволюционным путем, не дав начала каким-нибудь новым более совершенным типам организмов.

Кто же тогда из первых организмов оказался исключительно важным с эволюционной точки зрения? Это были жгутиковые (FLAGELLATA) — еще одна группа древнейших, существующих и сейчас организмов, включающая разнообразные микроскопические существа, стоящие на границе между растениями и животными. Именно некоторые типы жгутиковых дали начало двум главным эволюционным путям развития всего мира животных и всего мира растений, причем развитие растений начинается немного раньше.

Сейчас мы точно знаем, что из жгутиковых возникли различные типы водорослей, прежде всего различные низшие типы зеленых водорослей; существует также много оснований утверждать, что и грибы (FUNGI) произошли от жгутиковых.

Точно так же возникновение первых животных следует искать среди жгутиковых, т. к., действительно, мы находим очень много родственных и эволюционных отношений между некоторыми группами жгутиковых, с одной стороны, и примитивными животными — с другой.

Таким образом, жгутиковые не только дают нам представление о некоторых из древнейших организмов, но также о типах, из которых могут быть выведены обе ветви органического мира — как мир растений, так и мир животных. Характерные признаки и особенности жгутиковых таковы, что они могли дать начало дальнейшему развитию организации древних живых существ — возникновению и развитию ветви растений, а из нее и ветви животных. Эти особенности и признаки жгутиковых, наблюдаемые у них до сих пор, являются причиной того, что как зоологи, так и ботаники считают эту группу организмов своей. Находки ископаемых жгутиковых очень редки в древних геологических образованиях, чаще они встречаются начиная с мела, т. е. с конца мезозоя.

Как только некоторые представители жгутиковых оказались в состоянии дать начало новым, более совершенным типам, наступил первый эволюционный подъем органического мира, который начал развиваться по всем направлениям. Об этом первом более крупном шаге в эволюции организмов мы пока знаем очень мало. Также и о формах и путях этих первых стадий развития нам известно очень мало, т. к. первые ясные органические остатки нам известны только из протерозоя, т. е. из эры, когда жизнь уже достигла значительного развития и дифференциации. Из этой эры нам известны достоверные остатки водорослей, кишечнополостных, червей, плеченогих, членистоногих и других типов, в большинстве уже стоящих на высокой ступени развития. Все эти драгоценные находки показывают, что в протерозойскую эру растительный и животный мир прошли чрезвычайно длинный путь развития и что от этого пути нам стала известна только незначительная часть его последнего отрезка.

На основании этих скудных данных можно сказать, что жизнь в протерозое была весьма разнообразной и что она была исключительно связана с водой. Суша в то время была пустынной и безжизненной. И еще много времени прошло до тех пор, когда жизнь покинула воду и перешла на сушу. Итак, море было колыбелью жизни и раннее развитие живых существ проходило в нем.

ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ ЗЕМЛИ

Подобно тому, как историк делит историю человечества на несколько крупных этапов, геолог и палеонтолог разделяет историю Земли и жизни на ней на определенные отрезки. Без этого невозможно было бы ориентироваться в этой бесконечно долгой истории. История Земли и жизни также имеет свой доисторический период и свой древний, средний и новый века, с той только разницей, что эти века продолжались не столетия, а многие миллионы лет. Вехами наиболее крупных геологических эр и периодов служат горообразовательные революции, менявшие размещения суши и моря и, вместе с тем, условия жизни организмов. Организмы должны были либо приспособиться к новым условиям, либо погибнуть. Так возникали новые, более прогрессивные ветви мира организмов, в то время как старые, не способные к дальнейшему развитию, исчезали.

Древнейшая история нашей Земли начинается с ее возникновения, которое поясняется космогоническими теориями. Это — доисторическая звездная эра развития Земли, во время которой на ее раскаленной поверхности еще не было условий, необходимых для жизни. Эта доисторическая эра отдалена от нас по меньшей мере двумя с половиной миллиардами лет. Однако существуют предположения относительно ее значительно большей длительности — в четыре или пять миллиардов лет.

Собственно геологическая история нашей Земли начинается только с времени образования твердой земной коры. Это так называемая архейская эра, или архей, который может быть разделен на два периода — на более древний, безводный, и на более молодой, первично-океанический, во время которого вследствие понижения температуры водяные пары сгустились в воду и в углублениях затвердевавшей земной коры образовали первичные океаны. В то время была очень сильной вулканическая деятельность. Раскаленные пары, газы, горячие воды и бесконечные потоки лавы устремлялись к едва затвердевшей поверхности Земли. Лава застывала у поверхности Земли и на глубине и превращалась в каменные породы. Еще до затвердения из нее выделялось то, что в ней было самое ценное, а именно металлы и их руды. Еще долгое время из лавы поднимались газы, вынося на поверхность то, что рождалось на наибольших глубинах. Одни лавовые потоки покрывали другие и таким образом образовывали горные массивы. Эти первые неровности были причиной возникновения рек, размывавших горы и переносивших измельченные материалы в первичные океаны, на дне которых образовались первые отложения. От этих древнейших потоков лавы в настоящее время не осталось почти никаких следов. Реки, ледники, ветер, море, более поздняя вулканическая деятельность—все это в течение следующих геологических периодов, чередуясь на одном и том же месте, постепенно стирало первоначальное вулканическое лицо Земли и создавало пеструю геологическую картину.

Таким образом, древний рельеф Земли, который был весьма похож на современный рельеф Луны, был создан вулканической деятельностью. В настоящее время от него не осталось ни следа. Первичная поверхность земной коры выветрилась, рассыпалась, и воды унесли ее измельченные остатки, превратили их в песок и ил, осевшие на морском

дне. Спустя очень много времени, когда, благодаря диагенетическим процессам, песок и ил превратились в слои песчаника и мергеля, они были подняты горообразовательными процессами над уровнем моря, и из морского дна опять образовалась суша.

Ветер, вода и другие геологические факторы яростно взялись за уничтожение скал и разрушали их до конца. Этот процесс повторялся. Случалось и так, что земная кора снова разверзалась во многих местах и что по образовавшимся разломам и трещинам на поверхность Земли снова изливались потоки раскаленной лавы, переплавлявшие старые горные породы и создававшие новые, которые часто были тверже, чем первоначальные. Такие события повторялись многократно, до тех пор, пока, наконец, не был создан кусок древнейшей суши, который, если он сохранился до наших дней, мы должны рассматривать с исключительным почтением, как древнейшего свидетеля истории нашей планеты.

О самой древней геологической истории Земли нам пока известно сравнительно мало. Причина этого кроется в том, что до начала этой истории нас отделяет по меньшей мере 2100 миллионов лет! Зато мы знаем гораздо больше о более поздней истории, и чем она моложе, тем лучше мы ее знаем. Нам известно, где и когда прежде находились континенты и когда и где находились моря, где и когда простирались безграничные пустыни или ледниковые покровы, где были пышные леса и где вулканические области, где простирались открытые пространства с озерами и болотами. Нам известно также, когда и где из морских глубин поднялась суша и где суша превратилась в морское дно. Мы знаем также, в какие периоды и где, благодаря горообразовательным процессам огромной силы, были воздвигнуты горные массивы, достигавшие облаков, а также как долго длилось разрушение и выравнивание этих гор. Нами установлено, какой климат был в различные геологические эпохи и когда он менялся. Мы знаем также, какие организмы жили на Земле в ту или иную эпоху и как они жили. И мы знаем еще много, много больше. Для того чтобы нам было легче разобраться в истории Земли и легче было вести счет ее событиям, выделены следующие крупные разделы времени: протерозой, палеозой, мезозой, третичный (кайнозой) и четвертичный (антропозой). Ввиду того, что и эти отрезки времени очень крупные, их делят далее на периоды. Так, например, палеозойская эра распадается на шесть периодов: кембрий, ордовик, силур, девон, карбон и пермь. Геологические периоды, в свою очередь, в случае надобности, подразделяются на еще более короткие отрезки времени: так, например, пермский период делится на раннюю и позднюю пермские эпохи. (См. геохронологическую таблицу.)

Мир животных развивался одновременно с развитием Земли. Так, мы знаем, что в конце архея возникла жизнь, в протерозое происходило развитие беспозвоночных, в палеозое — беспозвоночных, рыб и земноводных, в мезозое — пресмыкающихся, в третичном периоде млекопитающих, а антропозой или четвертичный период был временем развития человека. Развитие мира растений несколько опережает развитие животного мира: древнейшая история растений (палеофит), для которой характерен расцвет тайнобрачных, заканчивается в ранней перми, средние века растений (мезофит), ознаменованные появлением голосеменных, начинаются с поздней перми и заканчиваются в раннем мелу, а новая история растений (кайнофит, или неофит), для которого характерен расцвет покрытосеменных, начинается с позднего мела и продолжается до сегодняшнего дня.

История Земли и жизни на ней охватывает такой огромный отрезок времени, что трудно себе его представить. Мы уже сказали, что от начала доисторической звездной эры нашей Земли прошло по меньшей мере два с половиной миллиарда лет! Этот огромный отрезок времени легче себе представить, если продолжительность всей геологической

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

Эры	Периоды и эпохи	Продолжительность в миллионах лет	Сколько миллионов лет назад	
(Новая эра истории Земли)	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ (антропозой) <i>век человека</i>	{ голоцен (современность) плейстоцен	1	
	ТРЕТИЧНАЯ (кайнозой) <i>век млекопитающих</i>	{ поздний (неоген) ранний (палеоген) { плиоцен миоцен олигоцен эоцен палеоцен	54	55
	МЕЗОЗОЙ (средняя эра истории Земли) <i>век пресмыкающихся</i>	{ мел юра триас	65 35 35	120 155 190
	ПАЛЕОЗОЙ (древняя эра истории Земли) <i>век беспозвоночных, рыб и земноводных</i>	{ поздний ранний { пермь карбон девон силур ордовик кембрий	25 85 50 70 60 70	215 300 350 420 480 550
	ПРОТЕРОЗОЙ (эозой, развитие беспозвоночных) <i>древнейшая эра истории Земли</i>	{ альгонк гурон	650	1200
АРХЕЙ (азой, начало развития Земли)	{ время древнейших океанов (возникновение жизни) безводный период	900	(1500) 2100	
<i>Возникновение и звездный период ЗЕМЛИ</i>		по меньшей мере 400	2500	

Примечание: Согласно принятому в СССР подразделению, четвертичная и третичная эры считаются периодами и вместе составляют кайнозойскую эру.

истории Земли условно принять за продолжительность одного года. Тогда в этом масштабе архей и протерозой будут отвечать почти полностью первым трем четвертям года, т. е. времени от начала января до последних чисел сентября: на раннюю весну пало бы образование земной коры, но еще без океанов и до возникновения жизни. Возникновение жизни произошло бы приблизительно в начале мая, а первая стадия развития беспозвоночных в период протерозоя заняла бы все лето до начала осени, приблизительно до половины сентября, когда начался бы палеозой с расцветом беспозвоночных, рыб и земноводных. Этот период продолжался бы приблизительно до последних чисел ноября, когда бы начался мезозой — эра гигантских пресмыкающихся, — который закончился бы на последней неделе декабря. На последнюю неделю года пришлось бы третичный период, ознаменованный развитием млекопитающих, и четвертичный период, когда появился человек. В этом масштабе на четвертичный период пришлось бы всего лишь неполные сутки, а в эту долю суток человек появился бы приблизительно в 8 часов вечера, когда из животных предков произошел настоящий человек. Вся история культуры и науки этого человечества уложилась бы в этом масштабе всего лишь в несколько последних минут года! Отсюда становится ясным, что чем старше геологический период или эра, тем они длиннее, и что история человека, его развития и культуры, по сравнению со всей историей Земли и с историей остальных живых существ, представляет всего лишь коротенький эпизод.

Познакомившись таким образом с отрезками пути, по которому мы пойдем, Нсчпная от возникновения жизни и до эры человека, мы можем тронуться в путь смело, с открытыми глазами!

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ

Над безграничным простором океана, далеко над восточным горизонтом из розовой зари медленно поднимается золотой диск солнца, лучи которого распространяют во все стороны свет и тепло. Волны океана, подгоняемые легким ветерком, искрятся блестками; ритмично колеблясь, они спешат к песчаным и скалистым берегам.

Желтые песчаные отмели и скалистые утесы, окаймляющие уходящие вдаль берега первичного океана, тянутся также далеко вглубь материка. Пустынными и неприветливыми были эти берега. Здесь не было ни единого признака хотя бы самой примитивной жизни. В архее, протерозое и начале палеозоя жизни на суше еще не было. Над этими безжизненными просторами царила удручающая глубокая тишина, нарушаемая лишь раскатами грома во время диких гроз, воем ураганов или грохотом оторвавшейся части скалы, которая скатывалась к подножию горы или с шумом обрушивалась в воды океана.

Тогдашняя суша была еще совершенно безжизненна, зато в водах первичных океанов жизнь уже зародилась и здесь медленно развивалась в различных направлениях.

НА ЗАРЕ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

Мы уже указали на то, что в эволюционном отношении очень важной оказалась группа жгутиковых, хотя нам известны и другие типы организмов, на основании которых мы себе можем составить представление о первых организмах.

Нет сомнения в том, что из одноклеточных жгутиковых возникли первые водоросли, одни из самых древних обитателей нашей Земли. В начале самые древние эволюционные типы водорослей были одноклеточными. Многоклеточные водоросли появились позже: они принадлежат к более высокой ступени развития этих растений.

В эволюционном отношении водоросли представляют большой скачок вперед. Мы видим, что у них очень отчетливо проявились оба важнейших направления приспособления: более совершенный способ питания и более совершенный способ размножения, важный для сохранения вида.

Понятно, что приспособление к более совершенному питанию проявилось у водорослей прежде всего в увеличении поверхности тела, т. е. этим достигалось увеличение поверхности соприкосновения тела с питательной средой. Это явление мы можем наблюдать уже у одноклеточных, тело которых, в большинстве случаев шаровидное, имеет множество выростов самой различной формы. Больших размеров, иногда превышающих полметра, достигают водоросли из группы сифонниковых, кажущиеся одноклеточными после исчезновения перегородок. Их многоядерное тело (слоевище) благодаря ветвлению достигает не только значительных размеров, но приобретает также и очень сложную форму. Так, например, слоевище морской водоросли CAULERPA расчленено настолько своеобразно, что некоторые ее части напоминают листья, другие стебли и корни. Однако необходимо заметить, что этот путь, основанный на усложнении строения одноклеточ-

ных (или кажущихся одноклеточными) организмов, привел в тупик и не получил дальнейшего развития в мире организмов.

«Основным прогрессивным путем в расчленении тела организмов», как правильно говорит П. А. Баранов, — «был путь возникновения и дальнейшего развития многоклеточных организмов. Они возникли сначала в виде простых нитчаток, затем появились ветвящиеся и нитчатки самой различной формы, наконец сложно построенные, расчлененные на различные органы крупные тела, прикрепленные ко дну водоемов».

Этот путь увеличения поверхности соприкосновения тела с окружающей средой, ради улучшения питания, оказался в эволюционном отношении более правильным и более важным и привел при дальнейшем развитии к возникновению более высоко организованных растительных форм.

Кроме более совершенного способа питания, важным для водорослей было также возникновение полового способа размножения, представляющего крупный эволюционный шаг вперед.

До появления водорослей все более примитивные организмы (т. е. бактерии, сине-зеленые водоросли и жгутиковые) размножались бесполом путем (вегетативно). При таком способе размножения организмы как бы непосредственно продолжают развиваться в своем потомстве. Половой же способ размножения всегда ведет к новой линии развития. Для его осуществления необходимо, чтобы в организмах имелись мужские и женские половые клетки. Это особое в биологическом (не химическом) отношении, в высшей степени сложные клетки, несущие наследственные качества. Половые клетки сливаются и образуют новую клетку, так называемую зиготу, из которой развивается организм с двойной наследственностью — отцовской и материнской.

Хотя у водорослей известно также и бесполое размножение, мы как раз у них впервые встречаем половое размножение. В наиболее простом виде этот процесс происходит таким образом, что у одноклеточных водорослей происходит слияние двух одинаковых клеток.

До настоящего времени подобный способ размножения имеет место у некоторых вольвоксовых, весьма близких к жгутиковым. Простая форма полового размножения наблюдается также у нитчатых водорослей: две особи одного вида водорослей (например, современной водоросли SPIROGYRA) сближаются, и две противоположащие клетки (а иногда все клетки обеих нитей) выпячиванием стенки клетки и ее растворением на месте соприкосновения образуют так называемый конъюгационный каналец, при помощи которого плазматическое содержимое обеих клеток сливается в одно целое, в так называемую зиготу, образующую новую особь.

С течением времени этот примитивный половой процесс развивался и совершенствовался. Половое размножение стало происходить при помощи особых половых женской и мужской клеток. Первоначально они были одинаковыми, но впоследствии стали сильно различаться своими размерами: мужские клетки были маленькими, а женские — большими. В дальнейшем женская клетка потеряла способность передвигаться, в то время как более мелкая мужская клетка эту способность сохранила. В процессе дальнейшего развития у более высоко развитых водорослей появились особые половые органы, а именно мужские, так называемые антеридии, в которых развивались мужские половые клетки (сперматозоиды), и женские органы, так называемые оогонии, в которых развивались яйцеклетки.

Несомненно прошло неимоверно много времени, несколько сот миллионов лет. с момента появления первых примитивных водорослей и до того времени, когда они стали

сложными организмами, с ярко выраженным половым процессом. У этих более высоко организованных водорослей имелись все предпосылки для того, чтобы в процессе дальнейшего развития растений дать начало новому, более высоко и совершенно организованному типу растений. Дальше мы увидим, что это действительно так и произошло.

Водоросли действительно представляют самых древних обитателей нашей Земли. Их появление и начальные стадии развития несомненно относятся к концу архея. Косвенным доказательством этого являются слоистые измененные (метаморфизованные) скопления углистых образований в СССР (в Карелии), относимые к архею. Отсюда известен антрацит, который вследствие метаморфизации приобрел качества графита. Этот графитоподобный угольный пласт носит название шунгита; его мощность достигает двух метров. Предполагают, что шунгит возник из скоплений каких-то примитивных водорослей. Точно так же очень скудны наши сведения о протерозойских водорослях. В большем числе водоросли нам известны с начала палеозоя, а именно из кембрия, ордовика и силура. Наряду с большим количеством видов, о систематическом положении которых нам пока мало что известно, с этих древних времен сохранились до наших дней представители зеленых и красных водорослей, в особенности тех родов, слоевища которых были инкрустированы углекислым кальцием, благодаря чему они могли окаменеть. Это, например, роды *DASYPORELLA*, *SPHAEROCODIUM*, *SOLENOPORA* и некоторые другие. Водоросли с неинкрустированными слоевищами сохранялись редко. О том, что и в морях более раннего палеозоя, а именно в силурийских морях, водоросли жили в огромных количествах, свидетельствуют так называемые граптолитовые сланцы. Эти сланцы, замечательные большим количеством исключительно хорошо сохранившихся граптолитов, представляют сланцеватые глинистые и известковые горные породы, окрашенные углистым веществом в темный, почти черный цвет. Предполагают, что углистое вещество граптолитовых сланцев произошло из разложившихся и обуглившихся слоевищ водорослей, которые жили в силурийских морях и для которых тогдашние условия жизни были так же благоприятны, как в настоящее время для водоросли *SARGASSUM* так называемое «Саргассовое море».

Многие окаменелости, сначала принятые за водоросли, были затем признаны за следы ползания и зарывания животных или же просто за результат чисто механических процессов. Однако, несмотря на это, нам известно достаточное количество водорослей, чтобы мы могли по ним судить об их полном развитии и расцвете в это столь отдаленное время.

РАСТЕНИЯ ЗАВОЕВЫВАЮТ СУШУ

Спокойное развитие водорослей, этих наиболее примитивных представителей растительного мира в так называемое время водорослей, было в конце силура внезапно прервано крупным внешним вмешательством — большой геологической революцией. В те времена в результате горообразовательных процессов так называемой каледонской складчатости со дна бывших морей стали подниматься новые горные массивы и новые материки. Многие водоросли оказывались не в море, а в озерах и болотах, все более и более высыхавших и опреснявшихся. Эти новые условия изменявшейся среды наложили также глубокий отпечаток на жизнь водорослей и вызвали у некоторых из них существенные изменения. Здесь мы стоим на пороге нового, очень знаменательного

эволюционного переворота, или скачка, в развитии растений, — в начале этапа, ознаменовавшегося переходом растений из воды на сушу. Это произошло приблизительно 400 миллионов лет тому назад.

Условия жизни растений на суше не только резко отличались от условий жизни в воде, но были гораздо более разнообразными и изменчивыми. При жизни в воде растение не должно опасаться высыхания, в то время как на суше борьба с этой опасностью становилась первоочередной жизненной потребностью; и растения были вынуждены образовывать специальную предохранительную ткань — эпидермис. В воде растение поглощало пищу всей поверхностью тела, на суше же было необходимо создать специальные органы для поглощения из почвы и распределения воды и растворенных в ней минеральных веществ¹. В воде растение не нуждалось в особых приспособлениях для газообмена кислорода и углекислоты, на суше же потребовалось для этой цели создать так называемые дыхательные устьица между клетками эпидермиса. В воде тело растения не нуждалось в особых тканях для его поддержки, на суше же такие ткани были необходимы. Короче говоря, растениям при переходе к наземной жизни пришлось лишиться всех приспособлений, которые они приобрели на протяжении долгого развития и приспособления для жизни в воде, и они должны были измениться коренным образом.

Завоевание суши растениями произошло в самом конце силура и в начале девона. Древнейшие представители первых наземных растений, по-видимому, уже не имеют родственников среди ныне живущих растений. Это были псилофиты — наиболее примитивные типы сосудистых тайнобрачных растений. Побеги этих растений поднимались из ползучих или клубневидных корневищ, дихотомически ветвились и на своих концах несли спорангии. Некоторые из этих растений не имели листьев, как, например, *RHYNIA* и *HORNEA* или древовидный *PSEUDOSPOROCHNUS*; некоторые же обладали листьями, как, например, *PSILOPHYTON*, *DREPANOPHYCUS* и *ASTEROXYLON*. Некоторые их типы росли на илистом дне мелких прибрежных вод (*TAENIOCRADA*, *ZOSTEROPHYLLUM*). Однако, несмотря на внешнюю простоту этих растений, их анатомическое строение было во много раз сложнее строения водорослей и представляло большой шаг вперед. Все тело псилофитов было уже покрыто кожицей с устьицами, служившими для газообмена: при их помощи растение получало углекислый газ и отдавало избыток воды в виде водяного пара и кислород. У этих растений были уже развиты дифференцированные ткани с различным назначением и впервые появился лигнин — химическое вещество, благодаря которому происходило одревеснение клеточных стенок. Эти, а также и другие особенности строения, как, например, дальнейшее усовершенствование процесса размножения, который был таким же, как у современных папоротников, красноречиво говорит о большом эволюционном прогрессе, которого достигли псилофиты по сравнению с водорослями, а также о координатных изменениях в морфологических структурах и биохимических процессах потомков по сравнению с предками. Пока мы еще не знаем, из какого типа водорослей возникли псилофиты; однако существует предположение, что по всей вероятности это были зеленые водоросли, т. к. зеленая окраска характерна для наземной флоры вообще.

В эволюции растений возникновение и расцвет псилофитов является очень важным этапом. В геологическом отношении время псилофитов было относительно коротким: оно продолжалось двадцать-тридцать миллионов лет. Первые псилофиты появились в конце силура, с середины девона они постепенно пошли на убыль, а в конце девона исчезли совершенно. Однако перед своим исчезновением они позаботились о своих потомках: из различных типов этих растений возникли первые представители плауно-

вых (PROTOLEPIDODENDRON, BARRANDEINA, DUISBERGIA), хвощевых (CALAMOPHYTON, HYENIA) и папоротниковых (PROTOPTERIDIUM), придававших характерный отпечаток средне- и позднедевонским ландшафтам.

В ЛЕСАХ КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕРИОДА

Развитие этой первой наземной флоры, происходившее на протяжении всего среднего и позднего девона, в начале карбона испытало новый эволюционный подъем. Импульс к нему был дан большим горообразовательным процессом — так называемой герцинской складчатостью. Высокие горные массивы, возникшие благодаря этой складчатости, постоянно и притом быстро размывались вследствие энергичного воздействия внешних геологических факторов. В большие бассейны и котловины, располагавшиеся у подножия этих гор, мощные потоки сносили огромные массы каменного материала — обломки горных пород, песок, ил. Здесь в исключительно благоприятных условиях произрастала богатая растительность. Здесь было влажно и тепло, а благодаря сильной вулканической деятельности воздух был богат углекислым газом. Эти благоприятные жизненные условия способствовали не только дальнейшему развитию растений, но также и их буйному росту. В те времена впервые в истории Земли в некоторых местах появились огромные леса.

Наиболее характерными представителями карбоновых лесов были гигантские 15—30 метровые плауновые, кроны которых либо были разветвлены (LEPIDODENDRON, LEPIDOPHLOIS, BOTHRDENDRON), либо оканчивались пучками из длинных узких листьев (SIGILLARIA); стволы этих деревьев были покрыты рубцами — следами опавших листьев. Большие шишки спорангий сидели на стволах и ветвях или свисали с концов веточек крон. С этими древовидными плауновыми соперничали высотой великаны из хвощевых — каламиты (EUCALAMITES, STYLOCALAMITES, CALAMITINA), мощные членистые, украшенные продольными ребрами, стволы которых поднимались прямо из мелких вод в озерах и болотах. На стволах каламитов ветви были расположены мутовками (ANNULARIA, ASTEROPHYLLITES) и так же были расположены узкие листья на ветвях. Под покровом этих гигантов из плауновых и хвощевых пышно развивалась более низкорослая растительность (мхи, хвощи, печеночные мхи, травянистые и ползучие плауновые и красивые кусты самых разнообразных низких папоротников). Здесь произрастали также и такие папоротники (например, MARIOPTERIS, ETAPTERIS и другие), которые наподобие лиан обвивали стволы лепидодендронов, сигиллярий и других деревьев-гигантов и по ним устремлялись ввысь к свету, а также такие, которые в виде красивых деревьев раскрывали мощные веера своих листьев на высоте 10—15 метров.

В лесах каменноугольного периода можно было наблюдать не только сосудистых тайнобрачных, но также и своеобразных представителей вымершей группы PTERIDOSPERMAE (семенные папоротники), которая в системе растений занимает низшее, место среди голосеменных растений (GYMNOSPERMAE). Эти древнейшие голосеменные растения, первые представители которых появились в верхнем девоне, не имели уже спорангии со спорами, как у папоротников, которых они очень сильно напоминали своим внешним видом, а обладали настоящими семенами. С эволюционной точки зрения эти растения (как, например, NEUROPTERIS, ODONOPTERIS, некоторые типы рода SPHENOPTERIS и многие другие) представляют исключительный интерес, т. к. они указывают путь, по которому шло

развитие от тайнобрачных (споровых) растений к первым голосеменным растениям. Семенные папоротники, богато представленные в лесах карбона, были сравнительно низкорослы, но они обладали необыкновенно большими веерообразными листьями. Другими голосеменными растениями каменноугольных лесов были так называемые кордаиты (CORDAITES), достигавшие 40 м высоты. Стволы кордаитов, напоминающие стволы современных буков, были гладкими; их кроны были образованы длинными лентовидными листьями. В конце палеозоя (в перми) кордаиты вымерли, не оставив потомков. В эволюционном отношении в лесах каменноугольного возраста выше всего стояли хвойные — вальхии (LEBACHIA и ERNESTIODENDRON). Это также были деревья. Остатки этих хвойных в отложениях каменноугольной системы встречаются редко. Отсюда можно было бы сделать вывод, что вальхии не пользовались широким распространением в каменноугольном периоде. Однако такому мнению противоречит то, что вальхии были наиболее распространенными и обычными растениями в начале пермского периода. Скорее всего уже в карбоне вальхии предпочитали более сухие места, без стоячих вод.

Плауновые, хвощевые и папоротниковые растения карбона имели по сравнению с псилофитами, от которых они произошли, ряд значительных преимуществ. В первую очередь это была хорошо развитая корневая система и сильное облиствование, что, вместе взятое, многократно повышало усвоение питательных веществ. Это им позволяло при наличии более совершенно построенной системы проводящих тканей достигать громадных размеров и быстро распространяться. Они полностью одержали верх над псилофитами и на протяжении всего карбона и ранней перми представляли господствующий тип растений на Земле. Однако их господству, которое длилось много дольше господства псилофитов, пришел конец в позднепермскую эпоху.

Эти каменноугольные (а вместе с ними и раннепермские) болотистые леса, несмотря на то, что они существовали на Земле приблизительно 250 миллионов лет тому назад, имеют исключительное значение для нашего времени: из них образовались месторождения каменного угля. Угольные пласты во время их образования представляли не что иное, как болотистые леса, в которых на дне болот накапливались стволы деревьев, погибавшие от старости, во время бурь или наводнений; здесь же скоплялись ветви, листья и микроскопические частицы растений. Эти огромные скопления растительного материала время от времени прикрывались наносным илом и песком. Затем они подверглись специфическим химическим процессам, способствовавшим обугливанию и уплотнились от давления покрывающих пород. Все эти процессы привели к тому, что первоначальная растительная масса превратилась в каменный уголь — в кровь нашего хозяйства, в движущую силу всей нашей промышленности. Там, где ныне к небу поднимаются вышки шахт, где слышен грохот машин, где кипит богатая жизнь, когда-то, очень и очень давно, утопая в лучах солнечного сияния или же содрогаясь под силой ливней или же скрываясь в дымке туманов, простирались непроходимые тихие болотистые леса каменноугольного периода. Народная поговорка гласит: «Уголь — это окаменевшая темнота». Как далеко это сравнение от действительности! Нет, не тьма породила уголь, а солнце, голубые воды и блистающая зелень, -- нот кто создал черное золото нашего времени!

Гибелью лесов каменноугольного периода закончился следующий по очереди длительный период развития мира растений, называемый периодом сосудистых тайнобрачных растений. Он начался после времени водорослей и продолжался со времени появления первых псилофитов, т. е. с конца силура и начала девона до конца ранней перми. Для этой флоры были особенно характерны сосудистые тайнобрачные растения; все

другие типы растений отошли на задний план, будь то потому, что более древние и примитивные растения вымерли, или потому, что более новые, более прогрессивные растения только что начинали себе завоевывать место на Земле.

ХОЛОДНОЕ ДЫХАНИЕ ЛЕДНИКОВ

Подобно тому, как горообразовательные процессы, например, каледонская или герцинская складчатость, оказывали решающее влияние на среду и создавали новые условия жизни, на которые должно было реагировать все живое, — ледниковые периоды производили радикальные климатические изменения, и органический мир должен был приспособливаться и к их влиянию. Такой ледниковый период затронул растительность каменноугольных лесов в южном полушарии, и хотя мы эту южную флору не считаем ледниковой, мы все же должны предположить, что она развивалась в иных, более суровых условиях жизни, чем одновременная флора северного полушария. По этой причине южная растительность была более мелкорослой и менее богатой различными формами. Наиболее характерными растениями южной флоры являются виды родов *GLOSSOPTERIS* и *GANGAMOPTERIS* с их большими языковидными листьями, занимающие до сих пор неясное положение в общей системе растений; типичными для этой флоры были также хвощевые *SCHIZONEURA* и *PHYLLOTHECA*.

Из сказанного следует, что уже в карбоне можно различить две большие фитогеографические области, значительно отличавшиеся друг от друга. Первая область охватывает Европу, Северную Америку, северную часть Азии и северную Африку и характеризуется так называемой европейской флорой. Во второй области, в которую входили восточная Индия, южная и юго-восточная Африка, Южная Америка и Австралия, была распространена так называемая гондванская флора. Обе эти области довольно четко отделялись одна от другой. Однако существовали также такие области, в которых обе флоры соприкасались и смешивались: так было, например, в северной части Европейской России и в Сибири.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ЗАВОЕВЫВАЮТ МИР

Время водорослей, псилофитов и сосудистых тайнобрачных растений, иными словами эпоха развития растений, начиная с самых древних времен и до конца ранней перми, обнимает так называемую древнюю историю растений (палеофит), которая характеризуется расцветом и широким распространением споровых растений, которые составляли лицо тогдашнего растительного мира. Однако, в поздней перми наступило важное изменение. Флора каменноугольных болот (карбона и ранней перми) уже почти полностью исчезла и на ее место пришли в большом числе голосеменные растения (например *ULLMANIA*, *BAIERA*, *VOLTZIA*), которые явились предвестниками пышного развития голосеменных, преобладавших почти во всем мезозое.

Возникновение голосеменных представляет в эволюции растений дальнейший знаменательный прогрессивный шаг. Уже появление в позднем девоне и карбоне первых семенных растений было знаменательным событием. Чтобы правильно понять важность этого события, нам необходимо сделать следующую предпосылку. Известно, что у папоротниковых (*PTERIDOPHYTA*) из споры, попадающей из спорангия на влажную почву, вырастает так называемый заросток с половыми органами. Если у растения образуются

различные споры, тогда из большой споры развивается заросток с женскими органами, а из маленькой споры — заросток с мужскими органами. Во всех этих случаях для оплодотворения необходимо, чтобы мужская половая клетка попала в женскую половую клетку, так называемую архегонию. Для оплодотворения необходима водная среда, так как без наличия воды оно произойти не может. Эта зависимость всех ныне живущих и вымерших папоротниковых (а также в эволюционном отношении более низко стоящих псилофитов) от водной или, по крайней мере, очень влажной среды указывает не только на их происхождение от водных растений, но также ограничивает и ограничивало их распространение, так как они связаны и ранее были связаны исключительно с сырыми местами. Уже первые семенные растения освободились от этой зависимости: у них процесс оплодотворения мог уже происходить без наличия воды (пыльца разносилась ветром, а семя развивалось на самом растении, а не вне его). Однако не только в этом заключались преимущества организации этих растений. Если спора представляет только одну клетку с ограниченным запасом питательных веществ, то семя является уже многоклеточным образованием с большим запасом питательных веществ, необходимых для развития зародыша. И не только это: семенные чешуйки предоставляют зародышу надежную защиту от неблагоприятных внешних воздействий. Все это вместе взятое имело огромное значение в эволюционном отношении, т. к. благодаря этим новым особенностям строения растений создавались лучшие условия для сохранения и размножения вида. Первые семенные растения имели семяпочки, развивавшиеся на специальных листьях; они лежали открыто на этих листьях и семена, развивавшиеся из семяпочек, были «голыми»; поэтому такие растения и получили название голосеменных.

С эволюционной точки зрения появление семян у растений следует рассматривать как приспособление к жизни в более сухих условиях. Однако эти изменения не были единственными изменениями, которые растения должны были претерпеть во время завоевания более сухих мест обитания; изменения произошли также и в тканях, и усовершенствовался способ распространения питательных веществ по телу растений.

Если в девоне и карбоне приспособление некоторых растительных типов к более сухим областям носило ограниченный характер и имело более местное значение, то в конце карбона оно приобрело общий характер в связи с изменением климата. В конце карбона влажный климат сменяется более сухим, болотистые местности все более и более сокращаются в своих размерах и за их счет возникают песчаные степи и пустыни все возрастающей протяженности. В ранней перми архаические типы сосудистых тайнобрачных росли только местами по краям сохранившихся болотистых пространств; собственно говоря это были только зеленые оазисы среди моря песка. Но и они исчезли навсегда в конце раннепермской эпохи, когда первоначально влажный климат повсеместно сменялся на сухой. Только более высоко организованные голосеменные растения пережили эти крупные климатические изменения; самые примитивные голосеменные растения — семенные папоротники карбона — не смогли противостоять изменениям условий жизни и сошли со сцены вместе с древовидными плауновыми и хвощевыми. К новым жизненным условиям смогли приспособиться лишь более высоко организованные специализированные типы голосеменных, которые своей победой предопределили новую эпоху развития растительности. Эту эпоху мы называем средним веком растений (мезофит). Для этой эпохи, продолжавшейся почти до конца мезозоя (до начала поздне меловой эпохи) было характерно необыкновенно богатое развитие и распространение голосеменных растений.

Сюда относятся в первую очередь различные представители цикадовых (CYCADOIDEA), как низкие с короткими шарообразными или бочонкообразными стволами, так и древо-

видные со стройными, редко ветвившимися стволами, с пышной кроной из длинных упругих пальмовидных листьев. Из этих цикадовых большое эволюционное значение имели представители вымершей группы беннеттитовых, кустовидной (например, *WIELANDIELLA* или *WILLIAMSONIELLA*) или древовидной (например, *WILLIAMSONIA*) формы, так как именно они дают нам возможность понять отношения между голосеменными и сосудистыми тайнобрачными растениями и между голосеменными и покрытосеменными. Вместе с цикадовыми в значительно большем числе появились хвойные, а именно гинкговые, включая собственно род *GINKGO*, тисовые, араукарии, пихты и кипарисы. Споровые растения в эту эпоху уже полностью утратили свое былое ведущее значение. Лишь в тенистых сырых местах или по берегам росли различные папоротники (*THAUMATOPTERIS*, *DIPTERIDIVM*, *HAUSMANNIA* и др.); некоторые ползучие формы (например, *GLEICHENIA*) цеплялись за скалы, а из болот поднимались различные хвощевые (*EQUISETITES*, *SCHIZONEURA*), далеко не достигавшие гигантских размеров и того широкого распространения, как раньше.

ПОБЕДА ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

Последняя эпоха развития растений началась в начале позднего мела; это так называемая новая эра развития растений (кайнофит). Так как в позднем мелу появляются одновременно обе группы покрытосеменных растений, т. е. однодольные и двудольные, трудно решить вопрос, которая из них является более древней.

Палеонтология учит нас, что эта перемена в растительном покрове Земли произошла очень быстро, революционно. Здесь имело место не постепенное вытеснение голосеменных покрытосеменными, а произошла внезапная замена одной флоры другой. (Естественно, что эту внезапность следует понимать в геологическом смысле, т. е. что эта смена заняла по меньшей мере несколько десятков или сотен тысяч лет). Этот быстрый переход господства от голосеменных растений к покрытосеменным неминуемо приводит к предположению, что он был обусловлен какими-то неожиданными, революционными изменениями условий жизни растений, которыми была охвачена вся Земля. Пока что мы точно не знаем, какие именно это были изменения; очень возможно, что и они находились в связи с горообразовательными процессами конца мезозоя и начала третичного периода, с изменением климатических условий и изменением распределения суши и моря. Одно только совершенно ясно, что подавляющее большинство голосеменных растений не смогло приспособиться к новым условиям жизни и начало вымирать, в то время как в эволюционном отношении более молодой и пластичный тип покрытосеменных растений сумел приспособиться к новым условиям жизни и поэтому быстро распространился и завладел всем миром.

В эволюционном отношении покрытосеменные стоят выше голосеменных, от которых они произошли. Они отличаются от своих предков не только покрытосеменностью, т. е. семенами скрытыми в плодах, но также присутствием пестика и тычинок, которые обыкновенно бывают прикрыты окрашенными лепестками венчика и зелеными листочками чашечки.

Возникновение покрытосеменных растений из голосеменных представляет в эволюционной истории растений большой скачок вперед. Он настолько отдалил покрытосеменные растения от их голосеменных предков, что до сих пор мы точно не можем сказать, кто именно были эти предки. Существует много теорий и гипотез о происхождении покрытосеменных (цветковых) растений, однако пока что ни одна из них не заслужила

всеобщего признания. Решение вопроса о предках цветковых растений особенно затрудняется тем обстоятельством, что мы, по всей вероятности, до сего времени не знаем их наиболее древних представителей. Бесчисленное множество родов и семейств этих растений в позднем мелу никак нельзя расценивать как доказательство того, что эта эпоха является временем их возникновения; наоборот, это обстоятельство убеждает нас в противоположном, а именно в том, что они должны были возникнуть гораздо раньше, по меньшей мере в середине мезозоя (в юре). Некоторые палеонтологи предполагают, что покрытосеменные возникли в тропическом поясе на континенте, который позднее погрузился под воды океана. Если это действительно так, мы их никогда не узнаем, т. к. они погребены в слоях на дне моря. Ясно лишь то, что в таком случае потомки этих первых цветковых растений перед погружением континента распространились в более удаленные, сейчас еще существующие области и там продолжали свое развитие. Это предположение по крайней мере удовлетворительно разрешает вопрос внезапного и массового появления цветковых растений в позднем мелу.

К наиболее древним покрытосеменным мелового периода на основании строения цветка и древесины следует отнести магнолии и другие. Все это представители отряда RANUNCULALES, с которых обычно принято начинать филогенетические системы покрытосеменных растений. Это предположение приводит нас к выводу, что предков покрытосеменных растений следует искать среди цикадовых или полностью вымерших беннеттитовых.

Появление покрытосеменных растений на Земле и быстрое завладевание ими всей ее поверхности означало большой прогресс в развитии растений. Однообразные темные леса из голосеменных растений сменились новым зеленым растительным покровом, который в виде зеленых лугов с пестрой мозаикой цветов, зарослей, кустарников и больших лесных массивов и различными оттенками зеленых красок покрыл на суше все подходящие места. Более того: появились многолетние и однолетние травы и многие типы покрытосеменных растений приспособились к жизни в воде. Все это большой успех в области приспособления растений, т. к. среди голосеменных не было и нет и сейчас ни трав, ни водных растений. Этот мощный расцвет покрытосеменных не только являлся победой мира растений, он стал также необходимой предпосылкой для бурного, внезапного развития мира животных, в особенности птиц и млекопитающих.

Флора покрытосеменных позднего мела и раннетретичного времени доказывает, что в то время различные пояса земного шара почти не отличались в климатическом отношении. Так, например, в эоцене и олигоцене в Центральной Европе росли пальмы и вместе с ними множество других тропических и субтропических растений (смоковницы, коричные деревья, бананы, мирты, акации и др.). Даже в полярных областях, в Гренландии и на Шпицбергене господствовал теплый и влажный климат, в котором себя хорошо чувствовали магнолии, лавровые деревья, каштаны и другие растения современных субтропиков.

В более позднее третичное время условия изменились. Пальмы и другие теплолюбивые растения начали медленно отходить на юг и в наших географических широтах преобладал очень влажный тепло-умеренный климат. Об этом свидетельствует широкое распространение лиственных лесов, состоявших из различных дубов, грецкого ореха, вязов, платанов, каштанов и других деревьев, которые в настоящее время растут в южной Европе и Предкавказье. В северных областях преобладали хвойные леса, состоявшие преимущественно из пихт и тисов. Однако в миоцене громадные леса из различных видов елей, секвой, болотных кипарисов и вымерших глиптостробов были широко распространены в Средней Европе.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА

Вследствие постепенного ухудшения климатических условий, происходившего на протяжении всего позднечетвертичного времени, уже к его концу некоторые группы растений лиственных и хвойных лесов, требовавшие достаточно высоких температур, отступили из Центральной Европы на юг или вовсе исчезли с территории этого континента.

Совершенно новые, еще более неблагоприятные условия создались в начале четвертичного периода, в плейстоцене. В то время наступило еще более чувствительное похолодание, которое неустанно усиливалось. Количество атмосферных осадков возросло, дожди в долгие зимние периоды превратились в вьюги, снеговой покров все более и более увеличивался, постепенно росли ледники, низко спускаясь от прежней снеговой линии и простираясь далеко на юг. Ледники пересекали моря, двигались по холмам и равнинам, уничтожая при своем медленном поступательном движении ледяным дыханием все живое, что им попадалось на пути. Ледники сглаживали вершины гор и углубляли долины, уничтожали все препятствия, которые встречали на своем пути, несли с собою раздробленные куски горных пород и нагромождали их в виде морен. Направление движения ледников навсегда осталось запечатленным на скалах, по которым они двигались, в виде глубоких шрамов, оставленных острыми краями камней, которые они несли с собой.

Это колоссальное плейстоценовое оледенение было двух родов: материковое — в северных и центральных частях суши северного полушария, и горное. Такая же картина наблюдалась и в южном полушарии. В Европе мощный северный (материковый) ледник распространился во все стороны со Скандинавских гор. Во время своего наибольшего распространения он покрывал всю Фенноскандию, на северо-востоке заходил через Северный Урал до Оби, где сливался с северно-сибирским ледником. На юго-востоке ледник распространялся к Волге и Киеву, отсюда через Галицию к г. Перемышлю и к Бескидам, где один из его языков доходил до Моравских Ворот. Дальше он тянулся вдоль Судет к Грацу и нижнему течению Рейна, и отсюда в Англию, которую ледник покрывал полностью за исключением самой южной оконечности; из Англии он направлялся через Исландию к Гренландии. Площадь этого северного ледникового покрова в период его наибольшего распространения превышала 6 миллионов квадратных километров. В Северной Америке другой северный ледник покрывал почти всю территорию Канады, часть Аляски и глубоко вдавался на территорию США вплоть до рек Огайо и Миссури. Площадь, занятая этим ледником, превышала 10 миллионов квадратных километров! Однако не только размеры, но и мощность этого материкового ледникового покрова была поразительной: предположительно она доходила до 2500 и даже 3000 м! Эти гигантские цифры как бы поднимаются в виде достойного памятника над могилой всего того, что было уничтожено и похоронено подо льдом.

Оледенение в южном полушарии было настолько сильным, что его скалистое основание почти совсем не выступало над поверхностью ледника. Ледники покрывали южную часть Анд, в особенности в Патагонии. Ледяные массы спускались с Анд, с одной стороны к Тихому Океану в области Чилийского побережья, а с другой стороны в аргентинские пампы. Точно так же в Перу и в Боливии Анды были покрыты гигантскими горными глетчерами.

На горных массивах северного полушария ледники также значительно увеличились в своих размерах. Так, например, альпийский ледник в период своего наибольшего распространения простирался до подошвы Шварцвальда, до верхнего течения Дуная. Точно

так же Пиренеи, Шумава, Крконоше, Кавказ и другие горные массивы были покрыты в те времена мощными ледниками.

Свободными от льда оставались лишь западная, центральная, юго-восточная и южная части Европы.

Однако существование этой белой или, вернее, голубоватой ледяной пустыни, от которой должно было самым ожесточенным образом защищаться все живое, не продолжалось вечно. Через некоторое время ледяной фронт начал отходить к северу, а горные ледники, спускавшиеся с горных вершин в долины, остались снова только в области вершин. Почва, освобожденная от ледяного плена, опять зазеленела, покрывшись новым растительным покровом. Однако через некоторое время северный материковый ледник опять наступил на южные области и опять горные ледники спустились с гор в долины и предгорья. И опять было сметено и уничтожено все живое. Затем последовало новое отступление, а за ним новое наступление ледника. И так повторялось несколько раз. Таким образом, ледниковый период не был единым. Собственно ледниковые эпохи, с низкой температурой и обильными атмосферными осадками, чередовались с более теплыми, так называемыми межледниковыми эпохами, причем климат некоторых из них в наших географических широтах был более теплым, чем в настоящее время. В межледниковые эпохи ледники, вследствие повышения температуры, таяли и отступали или на север, или в горы. В Альпах геологами Пенком и Брюкнером было установлено четыре оледенения, которым они дали названия по небольшим альпийским рекам: гюнцское (наиболее древнее), миндельское, рисское и вюрмское (самое молодое) оледенения, и три межледниковые эпохи: гюнц-миндель (наиболее древняя), миндель-рисс и рисс-вюрм (наиболее молодая). За последней, вюрмской, ледниковой эпохой последовала послеледниковая эпоха, начавшаяся приблизительно 20 000 лет тому назад, когда северный материковый ледник во время своего отступления дошел примерно до современного южного-берега Балтийского моря. К этому времени приурочивается конец древнечетвертичного времени (плейстоцена) и начало позднечетвертичного — голоцена.

Смена ледниковых и межледниковых эпох имела большое влияние — правда, в течение больших отрезков времени — на формирование флоры отдельных областей. С наступлением ледниковых эпох теплолюбивые виды растений отступали к югу (или же спускались с гор в долины или предгорья), в межледниковые эпохи они снова возвращались на север (или поднимались к горным вершинам).

Во время ледниковых эпох области, покрытые льдом, были лишены какого бы то ни было растительного покрова. В приледниковых зонах, т. е. в областях 200—300 км шириной, опоясывавших край северного материкового ледника, можно было уже наблюдать три характерных растительных пояса: тундру, степь и тайгу.

По краям отмиравших ледников, из-под которых многочисленными ручьями вытекали грязные воды тающего ледникового покрова, начала развиваться растительность, подобная той, которая сейчас произрастает в северных областях Европы, Азии и Северной Америки, где она покрывает необъятные тундры. К наиболее характерным растениям, которые не боялись долгих зим и жестоких морозов, относятся прежде всего различные виды мхов и лишайников, в особенности «олений мох» (*CLADONIA RANGIFERINA*) и некоторые цветковые растения, например восьмилепестная дриада (*DRYAS OCTOPETALA*), которая во время цветения напоминала зеленые ковры, покрытые снежинками или сидящими на них белыми бабочками. Наряду с *DRYAS OCTOPETALA* здесь цвели также супротивнолистная камнелопуха (*SAXIFRAGA OPPOSITIFOLIA*) и низенькие, азалии (*AZALEA PROCUMBENS*). Здесь были широко распространены также различные виды карликовых ив с лежащими

стволиками. Так, например, травянистая ива (*SALIX HERBACEA*), которая в настоящее время является самым низким кустарниковым растением, создавала здесь густые заросли высотой с палец и только на ползучих стволиках, с двумя или четырьмя круглыми зазубренными листочками. Большие заросли этой ивы и карликовой березы (*BETULA NANA*), едва возвыпавшейся над мокрой почвой, покрывали вместе с лишайниками и торфяными мхами даже берега снежных болот и ледниковых ручьев. В южном направлении тундра постепенно переходила в травянистую степь. Над богатым травянистым покровом поднимались кусты ив, берез, можжевельника и красиво цветущий вереск; местами росли также карликовые сосны (*PINUS MONTANA* и *PINUS SILVESTRIS*). За степью с ее сухим и холодным климатом следовала тайга, состоявшая из хвойных и лиственных лесов, хорошо произраставших здесь в более теплых и влажных климатических условиях.

Каждый раз во время отступления ледников к северу и потепления сюда снова возвращались более теплолюбивые роды с юга, куда их перед тем загнало холодное дыхание ледника. Северная флора вместе с материковым льдом отходила на север (или горная флора поднималась вслед за горными ледниками на вершины гор). Эта повторная смена ледниковых и межледниковых эпох оказывала сильное влияние на растительность и обуславливала многократные перемещения тепло- и холоднолюбивых видов растений то к югу, то к северу. При этом вымерли, за исключением очень редких случаев, остатки третичной флоры, например в Средней Европе, или навсегда перекочевали в более теплые края на ее юг.

Если мы будем проследивать переход ледниковой флоры в межледниковую, мы заметим, что этот переход осуществлялся очень медленно и последовательно. Изучение этого перехода на некоторых европейских разрезах межледниковых отложений показывает, что над слоями с типичной тундровой флорой сперва следуют отложения с остатками деревьев-сосен (*PINUS SILVESTRIS*) и берез (*BETULA ALBA*). Позже к ним присоединяются ель (*PICEA EXCELSA*) и пихта (*ABIES PECTINATA*), а из лиственных пород осина (*POPULUS TREMULA*). Далее следует лиственный лес с богатым подлеском, который соответствует в Центральной Европе максимуму межледникового потепления. Деревьями, образовавшими эти леса, были прежде всего дубы (*QUERCUS ROBUR* и *QUERCUS SESSILIFERA*) и буки (*FAGUS SILVATICA*), затем липы (*TILIA PLATYPHYLLOS* и *TILIA PARVIFLORA*), клены, а именно остролистный клен (*ACER PLATANOIDES*), явор (*ACER PSEUDOPLATANUS*) и полевой клен (*ACER CAMPESTRE*), ясени (*FRAXINUS EXCELSIOR*), грабы (*CARPINUS BETULUS*), ольхи (*ALNUS GLUTINOSA*), лещины (*CORYLUS AVELLANA*), боярышники (*KRATAEGUS OXYACANTHA*) и другие. С наступлением нового ледникового периода сперва исчезали дубовые и буковые леса, а затем еловые, сосновые и березовые. Весь процесс заканчивался новым появлением тундровой флоры.

В некоторые межледниковые периоды в определенных областях существовали такие виды растений, которые в настоящее время там уже не встречаются или же сохранились в диком виде много южнее, например в Южной Европе, на Кавказе или в Юго-восточной Азии. К таким растениям относятся, например, один род кувшиновидных (*BRASENIA PURPUREA*), черноклен (*ACER TATARICUM*), самшит (*BUXUS SEMPERVIRENS*), рододендрон (*RHODODENDRON PONTICUM*), грецкий орех (*JUGLANS REGIA*), смоковница (*FICUS CARICA*) и др. Некоторые виды, встречавшиеся в межледниковые эпохи в Центральной Европе в большом количестве, в настоящее время встречаются в этих местностях лишь в виде исключения; сюда относятся обыкновенный телорез (*STRATIOTES ALOIDES*), водяной орех (*TRAPA NATANS*), ягодный тис (*TAXUS BACCATA*) и другие.

Такое же переселение растений, обусловленное чередованием ледниковых и межледниковых эпох, происходило также в плейстоцене в Сев. Америке. Однако между переселе-

ниями флор Европы и Сев. Америки существует большая разница, обусловленная совершенно различными орографическими условиями обоих континентов. В Сев. Америке это переселение (с севера к югу во время ледниковых эпох и с юга к северу во время межледниковых) происходило гораздо проще, чем в Европе, потому что все североамериканские горные массивы (Кордильеры, Скалистые горы, Аппалачские горы), простираясь в меридианном направлении, оставляли открытой дорогу для переселявшейся растительности. Совсем другую картину мы наблюдаем в Европе: здесь главные горные цепи (Пиренеи, Альпы, Карпаты и др.), простираясь более или менее с запада на восток, создавали серьезные препятствия многократно переселявшейся плейстоценовой флоре.

Когда после окончания последней, вюрмской, ледниковой эпохи, приблизительно 20 000 лет тому назад, наступила послеледниковая эпоха, относимая уже к позднечетвертичному времени, к так называемому голоцену, северный материковый ледник начал постепенно и непрерывно отходить от южного берега Балтийского моря к северу, покуда он не разделился в Скандинавских горах около Рагунды на две самостоятельные ледниковые шапки. Во время отступления этого ледника, в котором может быть выделено несколько стадий, из Европы исчезла тундра, а степи скоро покрылись рощами, которые со временем превратились в необъятные леса, уходившие далеко на север. Европа и другие области приобрели те климат и растительность, которые им свойственны и в настоящее время.

Дорогой читатель, если ты когда-нибудь, гуляя, очутишься на берегу старицы с белоснежными цветами кувшинок, на лугу, усыпанном разноцветными цветами, на солнечном склоне с запахом богородской травы, на травянистой лесосеке с красными ягодами лесной земляники и малины, или же будешь находиться на голой скале высокой горы, откуда перед твоим взором откроется вид на зеленое море лесов, — вспомни, что вся эта красота, которая раскинулась перед твоими глазами и которая радует твое сердце, является результатом не только бесконечно долгой эволюции растений, но и результатом удивительного переселения растительных сообществ в древнечетвертичном периоде, результатом повторных отступаний перед холодом смертоносных ледников и — подчас напрасных — возвращений растений в родные места! Помни об этом, может быть тогда вся эта красота станет тебе более понятной, ты еще лучше поймешь и сильнее полюбишь ее и будешь ее беречь.

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ФАУНЫ

Животные, в отличие от растений, не приспособлены к автотрофному питанию. Естественно поэтому, что животный мир мог появиться только после возникновения первых растительных типов. Поэтому история развития животных начинается немного позднее истории развития растений.

ПЕРВЫЙ ПОЧИН

О первых животных и о их начале развития мы знаем пока мало. В горных породах архея до настоящего времени не было обнаружено животных остатков. Это отвечает нашим общим представлениям о том, что первые периоды жизни Земли были безжизненны, так как жизнь на ней появилась позднее. На этом основании мы называем также древнейшую, архейскую эру истории Земли азойской эрой, т.е. эрой без жизни. Однако из сказанного выше мы уже знаем, что это название не совсем точно, т.к. жизнь возникла уже в конце архея, в период древнейших океанов, и тотчас же начала развиваться. То обстоятельство, что даже в верхних слоях архея не были обнаружены явные остатки живых существ, не дает еще основания для того, чтобы название азой понимать дословно.

Мы имеем только косвенное доказательство существования каких-то живых существ в позднем архее. Вспомним хотя бы графитоподобный пласт в архее СССР. Об этом пласте мы уже говорили в связи с возникновением и развитием водорослей. Остатки животных архея нам неизвестны. То, что было описано раньше под видом архейских организмов, в дальнейшем, в свете новейших достижений науки, оказалось по большей части должными или проблематическими окаменелостями.

Первые ясные бесспорные органические остатки мы находим лишь в отложениях следующей геологической эры — протерозойской (которая носит также название эозойской или алгонкской), т.е. древнейшей эры жизни или эры зари жизни. Самая богатая протерозойская фауна была открыта в районе Больших озер в Канаде и в каньоне реки Колорадо в Аризоне (остатки трилобита, гиолита и плеченогого, след ползания какого-то животного и своеобразная CHUARIA). Другие остатки нам стали известны из протерозоя Ньюфаундленда (ASPIDELLA) и штата Монтана (следы червей, которые были описаны под названием HELMINTHOIDICHNITES, заполнения ходов червей, названных PLANOLITES, а также части хитиновых панцирей членистоногих, названных BELTINA). ЭТОТ мир животных протерозоя Северной Америки дополняют не вполне достоверные остатки медуз и кремневых губок. Из европейских местонахождений фауны протерозоя нам известны остатки фораминифер и губок, которые были обнаружены в углисто-кремнистых сланцах близ Сен Ло в Бретани, стебли морских лилий из известняков близ Сен Туриала, остатки кишечнополостных из доломитов близ Суоярви в Финляндии (они напоминают вымершие колониальные кораллы и были названы CARELOZOON JATULICUM), остатки близ Дьяблиц в Чехословакии и т.п. В последнее время в Австралии была сделана заслуживающая большого внимания находка своеобразного древнего членистоногого (PROTADELAIDEA). Наи-

более распространенным организмом протерозоя был *CRYPTOZOON WALCOTTI*, представляющий пучки концентрического пластинчатого строения, в сечении кажущиеся круглыми; по всей вероятности это пучки каких-то водорослей, окончательно вымерших только в силуре. Само собою разумеется, что фауна протерозоя была гораздо богаче и разнообразнее, чем может показаться из приведенного перечня форм. На основании того, что в отложениях этого времени мы находим остатки даже высоко развитых беспозвоночных (например членистоногих и иглокожих), мы можем сделать вывод, что в протерозое животный мир уже проделал бесконечно длинный путь развития и что сегодня мы имеем возможность видеть только незначительную часть последнего акта этого развития. О разнообразии и богатстве фауны протерозоя свидетельствует также и то обстоятельство, что уже в самом начале следующей геологической эры — палеозойской, — а именно в морях кембрия мы встречаемся со всеми ранее указанными типами животного царства в таком разнообразии, что мы вынуждены предположить его длительное развитие в предшествующее время.

Вопрос о том, почему мы так мало знаем о животном мире протерозоя, поднимался неоднократно. Изменения, которые могли бы претерпеть горные породы, не столь значительны, как это предполагали раньше. Кларк видит главную причину бедности сохранившихся органических остатков в том, что у большинства протерозойских организмов отсутствовали твердые защитные покровы (раковины, панцири), а также опорные костные скелеты. Наоборот, Седергольм утверждает, что воды протерозойских морей содержали большое количество углекислого газа, вследствие чего после смерти организмов растворение содержащих известь раковин, панцирей и скелетов шло гораздо быстрее, чем в более поздние времена и чем оно происходит сейчас.

Однако ни первое, ни второе объяснения причины бедности протерозойских отложений окаменелостями нас полностью не удовлетворяет; этот вопрос до настоящего времени полностью еще не решен.

Живые существа протерозоя интересны не только своей исключительной древностью, но также и тем, что среди них мы находим такие типы, которые не имеют ни малейшего сходства с современными животными. К ним относится, например, упомянутая австралийская *PROTADELAIDEA*, которую Тильярд отнес к самостоятельной группе примитивных членистоногих (*ARTHROSERPALA*). Для нее характерны неслившиеся головные сегменты и общая организация тела согласно числу четыре — то, чего мы не находим у более высоко организованных групп членистоногих. Другим, также очень своеобразным животным является *XENUSION*, найденный в плейстоценовых отложениях близ Гейлигеиграбе в Германии; кремневый валун, в котором было обнаружено это загадочное существо, вероятно протерозойского возраста. Помпецкий, обстоятельно изучивший эту находку, сравнивал ее с трилобитами, кольчатыми червями, многоножками и другими и не решился отнести ее к какой-нибудь из этих групп животных. Нахождение таких удивительных древних примитивных типов, подобных каким мы уже не находим среди животных более поздних времен, или же так называемых коллективных типов (т. е. типов, у которых одновременно присутствуют признаки двух или большего числа групп), нас не должно особенно удивлять. Мы не должны забывать, что они относятся к тому времени, когда развитие беспозвоночных быстро шло во всех направлениях, создавая предпосылки для возникновения самых различных групп животных, из которых выжили лишь те, которые своим строением и приспособленностью оказались пригодными к дальнейшему развитию. Такие коллективные типы свойственны не одной только протерозойской фауне; они появлялись и позже, притом всегда тогда, когда в какой-нибудь

группе животных происходило внезапное и быстрое развитие во многих направлениях.

Фауна протерозоя является наиболее древней известной фауной на Земле, однако она не является самой древней фауной в эволюционном отношении. Эти разнообразные организмы представляют результат бесконечно долгой эволюции из древнейших типов организмов, начиная с конца архея.

Развитие фауны на протяжении протерозоя не протекало спокойно, без нарушений. Уже и в это древнейшее время имело место временное ухудшение жизненных условий, вызванное внезапным изменением климата. В те времена на всей Земле сильно понизилась средняя годовая температура, так что Земля претерпела в то время впервые нечто вроде ледникового периода. По мнению многих палеонтологов, это изменение климата имело огромное влияние на развитие жизни в протерозое. Все сильно специализированные типы, существовавшие в то время, не могли в сравнительно короткое время приспособиться к новым условиям жизни и поэтому быстро вымерли. Сохранились только мало специализированные типы, еще достаточно пластичные для того, чтобы быстро реагировать и приспособиться к ухудшению жизненных условий и тем самым сохраниться для дальнейшего развития. В то время впервые на «дереве жизни» засохли многие эволюционные ветки и веточки. Однако сохранившиеся ветви продолжали свой рост и развитие и послужили основой для всех остальных стволов животных, которые успешно развивались в более поздние времена и многие из которых существуют и сейчас в виде отдаленных и измененных потомков своих древних предков.

В КЕМБРИЙСКИХ МОРЯХ

Многообразная жизнь в протерозойских морях пока что скрывается от нас в туманной дымке давно прошедших времен. Однако и того немногого, что мы узнали, достаточно, чтобы мы могли убедиться в том, что уже тогда жизнь была богато развита и что развитие беспозвоночных в основном было уже закончено. Это показывает нам с полной ясностью самые древние палеозойские — кембрийские моря. Благодаря большому количеству сохранившихся органических остатков, картина жизни в этих морях нам ясна. Причина разнообразия фауны кембрия, возможно, связана с большой горообразовательной революцией, происшедшей в конце протерозоя. После нее, по всей вероятности, создались новые условия жизни, в некоторых отношениях более благоприятные, чем те, которые имели место после протерозойского похолодания. Мир организмов изменялся в единстве с новыми условиями жизни, а так как последние были благоприятными, изменение и развитие организмов происходило быстро и во всех направлениях. Поэтому даже в самых древних кембрийских морях были уже представлены все главные типы животных, за исключением позвоночных. Наиболее известным местонахождением кембрийской фауны являются тонкозернистые глинистые сланцы среднего кембрия, открытые в 1910 году Ч. Уолкотом близ Филда в Британской Колумбии. Он нашел здесь 70 родов и 130 видов изумительно полно сохранившихся окаменелых животных. Это открытие привлекло всеобщее внимание главным образом потому, что здесь были найдены великолепно сохранившиеся отпечатки нежных слоевищ водорослей, прекрасно сохранившиеся отпечатки медуз и червей, на которых удастся различить даже пищеварительный канал (ОТТОΙΑ), отпечатки листоногих рачков с сяжками и жабрами (WAPТIA) и т. д.; многие из этих окаменелостей сохранились настолько хорошо, что напоминают искусно сделанные препа-

раты. Здесь были также найдены такие животные, которые почти без изменений сохранились до наших дней; так, например, AYSHLAIA является предшественником современного PERIPATUS, а AMISKWIA — предком современной SAGITTA. В других странах, как-то Германии, Англии, Франции, Чехословакии и СССР, также были открыты хорошо сохранившиеся кембрийские фауны.

Характерными представителями животного мира кембрийских морей были трилобиты, с первого взгляда похожие на ракообразных, к которым они и причислялись до последнего времени. Однако вследствие того, что трилобиты отличаются от ракообразных одной парой антенн и резко обособленным головным отделом, они относятся в настоящее время к особой группе TRILOBITOMORPHA, которая сближается с группой хелицерных (CHELICERATA) и составляет особый подкласс членистоногих паукообразных, носящий название ARACHNOMORPHA.

Трилобиты не только плавали; обычно они ползали по дну моря или рылись в илу в поисках мелких животных или их остатков. На этом основании трилобитов называют «метельщиками морского дна». Нам известно много родов и видов этих животных: OLENELLUS, PARADOXIDES, EUIPSOCEPHALUS, OLENUS, DIKELOCEPHALUS, и др. Трилобиты относятся также к тем немногим вымершим животным, которых мы знаем начиная от яйца и до взрослой стадии развития. Это так называемое онтогенетическое развитие выяснено сейчас для целого ряда видов трилобитов. Впервые оно было описано И. Баррандом для вида SAONIRSUTA из среднего кембрия Чехии.

Другой группой животных, характерной для кембрийских морей, были плеченогие. Тело плеченогих помещалось в двустворчатой раковине, состоявшей из створок неодинаковой величины — брюшной и спинной. Для плеченогих характерно присутствие двух «рук», которыми они подгоняли пищу ко рту и при помощи которых они дышали. Благодаря неравностворчатости и прохождению плоскости симметрии через вершину и центр створок раковины плеченогих можно легко отличить от раковин двустворчатых моллюсков. Створки кембрийских плеченогих состояли из рогового вещества и фосфорно-кислого кальция; они не имели замка. Раковины этих примитивных плеченогих очень напоминают раковины ныне живущих родов DISCINA, LINGULA. Для кембрийских морей были особенно характерны рода OBOLUS, LINGULELLA, JAMESEIXA и другие. В морях кембрия жили также и другие животные. Это были различные губки, главным образом с кремневым скелетом; в отличие от современных кремневых губок, живущих в холодных водах морских глубин, кембрийские губки жили в мелких прибрежных водах, освещенных и прогретых лучами солнца. В илистом морском грунте обитали различные черви. Скалистое дно моря населяли так называемые археоциаты — своеобразные организмы, обитавшие только в морях кембрия и обладавшие чертами сходства как с известковыми губками, так и с кишечнополостными, а именно с кораллами. Археоциаты имели кубковидные известковые скелеты, в которых помещалось само животное. Мощные толщи археоциатовых известняков известны в Северной Америке, Сибири и Австралии.

Пластинчатожаберные и брюхоногие моллюски находились в кембрийском периоде только в начале своего развития. Древнейшим представителем хищных головоногих моллюсков была маленькая проблематическая VOLBORTHHELLA. Довольно широко распространен был NYOLITHES, трехгранные раковины которого часто густо усеивают поверхность слоев кембрийских глинистых сланцев.

Прежде гиолитов причисляли к крылоногим моллюскам (PTEROPODA), в настоящее же время их склонны рассматривать как самостоятельную группу моллюсков. Из иглокожих видное место занимала вымершая группа морских пузырей (CYSTOIDEA), для них

была характерна мешковидная или шарообразная чашечка, состоявшая из множества неподвижных табличек; часто они обладали коротким стебельком и слабыми выростами тела, служившими для подгона пищи ко рту.

В ОРДОВИКСКИХ МОРЯХ

Жизнь в ордовикских морях была еще более разнообразной, чем в морях кембрия. Некоторые группы беспозвоночных в этот период достигли расцвета, другие группы только начали более пышно развиваться. В общем эволюция органического мира в это время настолько продвинулась вперед, что в более позднем ордовике появились позвоночные животные. Из иглокожих морские пузыри (*MITROCYSTELLA*, *DENDROCYSTITES*, *ARISTOCYSTITES*, *ECHINOSPHERITES* и другие) достигли в это время вершины своего развития. Впервые в большом числе появились представители другого класса иглокожих — морские лилии (*CRINOIDEA*), вероятно произошедшие от более древних морских пузырей. Если в кембрии морские лилии не пользовались широким распространением и не было таких красивых форм, как в более поздних морях, в ордовикских морях они были одним из лучших украшений. Их тело, покрытое табличками, образовывавшими правильные венчики, было прикреплено к дну при помощи длинного подвижного стебля, состоявшего из большого числа кольцеобразных члеников. Вокруг ротового отверстия находился венец из подвижных, иногда ветвившихся рук. Морские лилии часто образовывали красивые подводные заросли. И если мы себе представим, что над чашевидными телами морских лилий, которые сильно напоминали бутоны или цветы и колыхались на длинных стеблях, проплывали стаи прозрачных колоколообразных или шляповидных медуз с лентообразными щупальцами, то мы сможем с уверенностью сказать, что в те времена появилось и начало существовать на нашей Земле то, что мы называем красотой. Плеченогие в ордовике образовали ряд новых семейств, родов и видов, причем в начале этого периода уже цреобладали формы с известковыми раковинами и с замком (*CLITAMBONITES*, *PORAMBONITES*, *ORTHIS* и другие).

Брюхоногие и пластинчатожаберные моллюски были представлены значительным числом родов и видов. В морях ордовика произошло также первое значительное развитие четырехжаберных головоногих моллюсков, характерной особенностью которых является наличие многокамерной раковины; все это примитивные представители наутилоидей (*NAUTILOIDEA*), древнейшие формы каторых мы уже видим в кембрийских морях (*VOLBORTHELLA*) и последний вымирающий род которых, кораблик (*NAUTILUS*), живет еще сейчас в количестве четырех видов на значительных глубинах в Индийском океане. Раковины ордовикских наутилоидей, в отличие от роговидно изогнутых раковин современных видов наутилуса, были прямыми или коническими; в последней, жилой, камере помещалось само животное, остальные камеры, отделенные друг от друга перегородками, были наполнены воздухом или газом, благодаря чему вся раковина представляла гидростатический аппарат. В каждой перегородке было отверстие с трубковидно оттянутым краем. Через эти отверстия проходил, начинаясь в начальной камере раковины, особый тяжевидный отросток тела животного, так называемый сифон. Назначение сифона пока точно не установлено; видимо, он служил для прочного соединения животного с раковиной и позволял управлять ею. Эти головоногие моллюски (*ENDOCERAS*, *ORTHO CERAS* и др.) были хищниками, разбойничавшими в ордовикских морях. Наибольшей высоты развития достигли в ордовикских морях и трилобиты, обладавшие очень различной вели-

чиной и формой тела (*ASAPHUS*, *ILLAENUS*, *CYCLOPYGE* с гипертрофированными глазами, *CRYPTOLITHUS*, с широкой подковообразной каймой по краю головного щита, *DALMANITINA*, *SELENOPELTIS*, с крупными шипами на головном щите и туловищных сегментах).

Совершенно новой группой животных были появившиеся в ордовикских морях граптолиты. Они эволюционировали очень быстро и, ведя в основном планктонный образ жизни, были распространены очень широко. Граптолиты образовывали кустообразные или лентовидные колонии, которые у одной группы (*DENDROIDEA*) широко прикреплялись к плавающим водорослям (реже они прикреплялись к морскому дну), а у второй группы (*GRAPTOLOIDEA*) плавали непосредственно у поверхности моря при помощи особых плавательных пузырей, или же длинной нитью прикреплялись к водорослям. Каждая особь этих мелких животных помещалась в трубчатой ячейке из гибкого хитина. Граптолиты размножались почкованием и таким образом создавали колонии. Прежде граптолиты относились к кишечнополостным, в настоящее же время, на основании исследований польского палеонтолога Р. Козловского, их относят к крыложаберным (*PTEROBRANCHIA*), которые вместе с кишечнодышащими (*ENTEROPNEUSTA*) образуют во многих отношениях высоко организованную группу беспозвоночных, так называемых гемихордовых. Граптолиты полностью вымерли к концу палеозоя, но в современной фауне имеются животные, являющиеся их отдаленными родственниками. К ним принадлежит, например, *RHABDOPLEURA NORMANNI*, живущая в Северном море. Колонии более древних граптолитов были кустовидными. В процессе их эволюции количество ветвей постепенно сократилось до двух. Эти ветви отходили в сторону или образовывали вилку; в более позднее время они стали загигаться кверху в направлении нити до тех пор, пока последняя не оказалась включенной между ними. Таким образом возникли так называемые двурядные типы граптолитов. В дальнейшем (в силуре) исчез один ряд ячеек и возникли однорядные граптолиты. На этой стадии развития граптолоидные граптолиты вымерли. Лишь кустовидные и фунтикообразные формы дендроидных граптолитов просуществовали до карбона. Из ордовикских граптолитов важны: *DICHOGRAPTUS* — с восемью ветвями, *TETRAGRAPTUS* — с четырьмя ветвями, *DIDYMORGRAPTUS* — с двумя ветвями в виде вилки, *DICELLOGRAPTUS* — с двумя загнутыми вверх ветвями, *PHYLLOGRAPTUS* — с четырьмя взаимно прорастающими ветвями, двурядный *DIPLOGRAPTUS* и другие.

Новой группой в ордовикских морях были также мшанки (*BRYOSOTA*), в удивительном многообразии населяющие моря до настоящего времени. Некоторые мшанки образовывали тонкосетчатые прекрасные кусты с правильными ячейками, которые старые чешские плитоломы метко называли «кружевами».

Важным событием в ордовикских морях было также появление кораллов (*ANTHOZOA*), относящихся к трем различным группам. Первою из них составляли четырехлучевые кораллы (*TETRACORALLA*), характерные также и для всех последующих морей палеозоя, в которых они играли одинаковую роль с более поздними, шестилучевыми кораллами (*HEXACORALLA*), которые произошли от них, заместили их в морях, начиная с начала мезозоя и живут до настоящего времени. Эти кораллы отличаются друг от друга главным образом тем, что у четырехлучевых кораллов число перегородок и щупалец кратно четырем, а у шестилучевых — кратно шести. Кораллы были одиночными или образовывали колонии. Вторая группа кораллов, так называемые табуляты (*TABULATA*), всегда создавала колоний самой разнообразной формы, в которых каждый полип строил твердый известковый скелет, разделенный многочисленными поперечными перегородками — днищами (*TABULAE*). Последнюю группу кораллов ордовикских морей составляли так называемые гелиолитиды, которые также образовывали колонии разнообразной формы, достигавшие

иногда величины в несколько метров. Эти кораллы образовывали на подходящих местах морского дна густые заросли (биогермы), напоминавшие коралловые рифы.

Особенно знаменательным в эволюционном отношении для ордовикских морей было то, что в них в конце периода появились первые бесчелюстные позвоночные. О них мы подробно расскажем дальше.

В СИЛУРИЙСКИХ МОРЯХ

В морях силурийского периода продолжалось мощное развитие беспозвоночных; главной его особенностью было развитие животных с известковыми раковинами и известковым скелетом.

Особенно быстрое и разностороннее развитие наблюдается у кораллов, трилобитов и пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков, плеченогих, головоногих моллюсков, морских лилий и других групп животных. Местами морские лилии селились на дне моря в таком большом количестве, что создавали живописные заросли; после их смерти их тела распадались, и таблички их чашечек и кольчатые или напоминавшие монетки членики их стеблей образовывали слой известняка. Точно так же и плеченогие местами жили в таком большом количестве, что некоторые силурийские известняки оказываются сложенными их раковинами. Богато развились также ракообразные, начало которых следует искать в морях ордовика и кембрия. Исключительного развития достигли хелицеровые членистоногие (CHELICERATA), а именно группы мечехвостов и ракоскорпионов, из этих двух обширных групп сохранился до наших дней только один мечехвост (LIMULUS); в силурийских морях ракоскорпионы были представлены родом EURYPTEBUS, у которого последняя (шестая) пара конечностей была превращена в мощные веслообразные плавательные органы, родом PTERYGOTUS, с сильными клешнями на месте первой пары конечностей, далее скорпионоподобным родом CARCINOZOMA, с острым саблевидно загнутым шипом (по всей вероятности с ядовитой железой) на конце тела, и гигантским STYLONURUS, достигавшим двух метров в длину! Все эти (а также и другие) ракоскорпионы были опасными хищниками силурийских морей.

В то время как многие группы животных в силурийском периоде достигли мощного развития другие группы, как, например, морские пузыри, отошли на задний план.

Однако самым замечательным для силурийского периода было то, что в его водах развились в большом числе и разнообразии форм рыбоподобные бесчелюстные позвоночные. Это событие представляет знаменательный эволюционный прогресс, так как впервые появился новый прогрессивный тип животных, стоящий гораздо выше самых высокоорганизованных беспозвоночных. Это был тип животных, который, начиная от примитивных форм, непрестанно шел вперед в своем развитии и в конце концов дошел до появления млекопитающих и человека. На этом вопросе нам необходимо остановиться подробнее.

У КОЛЫБЕЛИ ПЕРВЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

Если даже не принимать во внимание все другое, одно только появление в силурийских водах примитивных бесчелюстных позвоночных представляет событие исключительного значения и интереса. О возникновении и начальных стадиях развития позвоночных нам пока известно очень мало. Правда, по этому вопросу существует много теорий, под-

час очень остроумных, но ими наши познания пока что и ограничиваются. Фактом является то, что этих первых, примитивных бесчелюстных рыбоподобных позвоночных мы знаем в изрядном количестве начиная с силура, хотя самые древние их представители (*ASTRASPIS DESIDERATA* и *ERIPTYCHIUS AMERICANUS*) были найдены уже в среднеордовикских слоях Сев. Америки. Если, таким образом, первые представители этих примитивных бесчелюстных позвоночных уже встречались в среднеордовикских морях, причем в эволюционном отношении уже в виде вполне сформировавшихся типов, нам необходимо сделать предположение, что они произошли от каких-то первичных хордовых животных и их развитие происходило в кембрийское, а, быть может, даже протерозойское время. В. К. Грегори обозначает этих примитивных первичных хордовых как исходный тип хордовых и считает, что единственным сильно измененным современным их представителем является ланцетник (*AMPHIOXUS*).

Все примитивные силурийские бесчелюстные позвоночные относятся к группе *OSTRACODERMI*. У них был и внутренний хрящевой скелет, и твердый внешний панцирь, состоявший из костных пластинок и чешуек. Панцирь защищал голову и переднюю половину туловища; только хвостовой отдел тела оставался неприкрытым. Парные конечности отсутствовали, слуховой орган (точнее, орган равновесия) состоял только из двух полукруглых каналов. Важной особенностью этих животных является отсутствие нижней челюсти. По целому ряду черт строения они сближаются с современными круглоротыми (*CYCLOSTOMI*), с которыми они очень сходны также и строением мозга. Зато они сильно отличаются от всех остальных позвоночных, в том числе и от рыб. На этом основании *OSTRACODERMI* и круглоротые объединяются в группу бесчелюстных позвоночных (*AGNATHI*), в систематическом отношении равноценную группе челюстных (*GNATHOSTOMATA*), к которой относятся все остальные позвоночные, т. е. рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

Нас должен, естественно, интересовать вопрос, что явилось причиной того, что из голых и возможно даже прозрачных предков, как это допускает не только В. К. Грегори, но также и шведский палеонтолог Э. А. Стеншио, много сделавший для изучения этих примитивных бесчелюстных позвоночных, — произошли животные с таким тяжелым панцирем. Гомер Смит предполагает, что это является следствием перехода потомков этих голых предков из моря в пресные воды. Однако Грегори совершенно правильно указывает на то, что у нас нет доказательств происхождения *OSTRACODERMI* именно от древнейших морских хордовых и что они могли произойти одинаково от первичных пресноводных хордовых. Этот вопрос пока что остается открытым.

На основании строения и расположения костного панциря *OSTRACODERMI* делятся на несколько групп. Интересно, что уже в конце силура появились отдельные формы с более тонким и облегченным панцирем (например, *PHLEBOLEPSIS*), и даже такие формы, у которых внешний скелет полностью отсутствовал (например, *JAYMOTIUS KERWOODI*, в котором Грегори видит непосредственного предка ланцетника). Отсюда следует, что переход от форм с тяжелым панцирем к формам без внешнего скелета ПРОИСХОДИЛ постепенно. Главное развитие остракодерм падает на силурийское время; в девонском периоде они находились в упадке и вымерли. Нам известно множество различных родов (*PTERASPIS*, *DREPANASPIS*, *BIRKENIA*, *LANARKIA*, *THEOLODUS* и др.). Среди них известны также и такие роды (*KAERERASPIS*), которые имели электрический орган, служивший им не только для защиты, но также оглушения или умертвления жертв.

В эволюционном отношении щитковые (*OSTRACODERMI*) имеют исключительное значение. И не только потому, что они являются предками другой, более высокостоящей

группы позвоночных, так называемых пластинокожих (PLACODERMI) — древнейших рыб, от которых берут начало все остальные рыбы — но также потому, что они являются отдаленными предками современных круглоротых, строение которых упростилось вследствие паразитического образа жизни и основной чертой которых является полная потеря панциря.

В ДЕВОНСКИХ МОРЯХ

Если в морях силура было заложено основание более совершенно построенного мира животных, то в морях девона происходило его дальнейшее совершенствование. Здесь представлены уже почти все группы беспозвоночных, так что их дальнейшее развитие в более поздние геологические эпохи сводится лишь к пополнению отдельных групп, семейств и родов путем их непрерывного приспособления и совершенствования более новыми, более высокоорганизованными формами, одновременно с вымиранием архаических примитивных форм. Однако и в водах девонского периода появились совершенно новые представители животного мира.

Среди беспозвоночных особо важно было появление новой группы четырехжаберных головоногих, так называемых гониатитов, многокамерная спирально-свернутая раковина которых имеет изогнутые перегородки. Первые гониатиты появились на границе силурийского и девонского периодов, по всей вероятности от форм, родственных силурийскому роду PROTOASTRITES. В морях каменноугольного периода они разделились на многочисленные группы. В этот же период, благодаря все время усложнявшейся форме перегородок и оборотов, возникли первые аммониты, столь распространенные во всех морях мезозоя и столь характерные для отложений этой эры.

Девонский период с его водами знаменателен прежде всего тем, что в этот период началось мощное развитие рыб; поэтому это время иногда называют веком рыб. Из этих рыб самыми древними и в эволюционном отношении наиболее важными являются так называемые пластинокожие (PLACODERMI) или панцирные рыбы, представляющие в эволюции позвоночных новую, более высокую стадию развития, чем силурийские OSTRACODERMI. Они начали развиваться в водах позднесилурийской эпохи, но главное их развитие и расцвет относится к девонскому периоду. В каменноугольном периоде вымерли их последние представители. Пластинокожие обладают, по сравнению с щитковыми, более высокой организацией. Они имели пару носовых отверстий, по крайней мере одну пару парных плавников и, главное, они обладали, наподобие всех остальных позвоночных, двумя подвижными одна относительно другой челюстями, представляющими видоизмененные жаберные дуги. Согласно мнению В. К. Грегори, предков пластинокожих следует искать среди щитковых, а именно в кругу цефаласписов. Панцирные рыбы жили в девонских водах (морях, прибрежных лагунах, пресноводных болотах и в обширных устьях рек) так называемого Древнего красного северного материка, возникшего благодаря мощному поднятию во время каледонской складчатости в конце силура и девона.

Мелкими формами были, например, COCCOSTEUS, PTERICHTHYS и большинство акантодов, крупными — MACROPETALICHTHYS, TITANICHTHYS и DINICHTHYS. В эволюционном отношении пластинокожие имеют исключительное значение, так как от них произошли все остальные группы рыб. Так, например, из макропеталихтисов, у которых только голова была покрыта панцирем, в то время как тело оставалось голым, и у которых уже существовал парный обонятельный нерв, возникли первые акулopodobные (девонская CLADOSELACHE), из акантодов — предки лучеперых рыб (девонский CHEIROLEPIS) и т. п.

Однако панцирными рыбами далеко не исчерпывается все богатство девонских рыб. В это же время¹ уже существовали первые акулы, первые лучеперые рыбы и, главное, первые двоякодышащие и кистеперые рыбы. О двух последних группах рыб мы еще поговорим.

ЖИВОТНЫЕ ЗАВОЕВЫВАЮТ СУШУ

Мы уже знаем, что в конце силура и начале девона растения окончательно завоевали сушу и начали, в соответствии с характером среды, развиваться в целый ряд типов. Завоевание суши растениями создало первую и самую главную предпосылку для возникновения и развития наземной фауны. До тех пор, пока суша была пуста, безжизненна и была покрыта песками и голыми скалами, не могли быть успешными попытки водных животных (морских или пресноводных) завладеть сушей. Каждая такая попытка должна была окончиться неудачей из-за недостатка пищи. Но как только пустые пространства суши покрылись зелеными пятнами растений, здесь уже могли найти приют и пропитание самые различные типы животных, питаюсь растительными тканями, живыми или мертвыми, находившимися в процессе разложения.

К сожалению мы до сих пор точно не знаем, каким образом животные завоевали сушу и какая группа вышла на сушу первой. Без сомнения, это были какие-то беспозвоночные. Однако их остатки, сохранившиеся с конца силура и девона,¹ настолько скудны, что не способны пролить свет на этот вопрос. На основании находок мы знаем, что многоножки и скорпионы (девонские многоножки ARCHIDESMUS и KAMPECARIS, найденные в Шотландии, и позднесилурийские скорпионы PALAEOPHONUS и PROSEORPIUS; найденные на острове Готланд) принадлежали к самым древним наземным животным. На основании находок последнего времени к ним следует присоединить бескрылых насекомых, остатки которых были обнаружены в Шотландском девоне, а также недавно в девоне Чехословакии. Эти остатки насекомых, родственных с современными COLLEMBOLA, были описаны под названием RHYNIELLA. Все эти беспозвоночные могли появиться на суше вскоре после того, как по берегам вод обосновались наземные растения.

Если мы пока плохо осведомлены о возникновении и развитии первых наземных беспозвоночных, то совершенно иначе обстоит дело с нашими знаниями о судьбах первых наземных позвоночных. Их появление и начало развития относится к позднему девону. Это событие настолько знаменательно, что нам необходимо остановиться на нем подробнее.

Нет сомнения в том, что самый примитивный тип наземных позвоночных представляют земноводные. Также не подлежит сомнению, что земноводные произошли от рыб. Вопрос только в том, из каких рыб, каким образом и когда они возникли. Если мы для решения этого вопроса обратим свое внимание на воды девонского периода и на их фауну рыб, то мы увидим, что эти воды были также колыбелью той своеобразной группы рыб, у которых имелись как жабры, так и подобие «легких», и которые имели такое большое сходство с земноводными, что после открытия этой группы ее принимали за каких-то «рыбообразных земноводных». Это так называемые двоякодышащие рыбы (DIPNOI), удивительной особенностью которых является то, что их плавательный пузырь может выполнять функцию дыхательного органа. Таким образом, двоякодышащие рыбы могут дышать как жабрами, так и при помощи плавательного пузыря; отсюда и происходит их название. Современные двоякодышащие рыбы (бразильский LEPIDOSIREN, африканский PROTOPTERUS и австралийский NEOCERATODUS) являются всего лишь последними остатками

некогда процветавшей группы, начало развития которой относится к девону (DIPTERUS, CONCHODUS, HOLODUS и другие). Раньше предполагали, что из этих рыб развились первые наземные позвоночные — панцирноголовые земноводные (стегоцефалы); однако новейшие исследования показали, что это не так, что двоякодышащие рыбы действительно представляют совсем особую и во многих отношениях очень своеобразную группу, но что эта группа не имеет особого эволюционного значения.

Этим значением обладает другая, весьма интересная группа рыб, а именно кистеперые рыбы (CROSSOPTERYGII). Свое название эти рыбы получили от того, что их плавники имеют вид кистей с срединной осью, покрытой чешуей. Плавательный пузырь кистеперых также был способен поглощать кислород из воздуха. Эти рыбы также впервые появились в водах девонского периода. Наиболее важным их представителем был OSTEOLEPIS, давший несколько эволюционных ветвей впоследствии вымерших форм. Из них пермская LAUGIA — предок меловой UNDINA; непосредственным потомком ее является LATIMERIA, недавняя находка которой явилась сенсацией для палеонтологов и зоологов. Расцвет кистеперых рыб охватывает девонский, каменноугольный и пермский периоды; позже их значение сильно упало, и в настоящее время последние редкие остатки этой когда-то цветущей группы в виде LATIMERIA доживают свой век; POLYPTERUS и SALAMOICHTHYS, уже давно известные из пресных вод Африки, к кистеперым рыбам не принадлежат. Кистеперые рыбы также обладали двойным дыханием; стенки их плавательных пузырей были пронизаны тонкими кровеносными сосудами, снабжающими кровь кислородом из воздуха, а не кислородом, растворенным в воде; для последнего служат жабры. Таким образом и у кистеперых мы встречаемся с подобием примитивных легких, и при том с органом дыхания, более похожим на легкие более высоко организованных наземных позвоночных, чем «легкие» двоякодышащих рыб.

Если в настоящее время кистеперые рыбы находятся в упадке, это не означает, что их прошлое было мало значительным. Наоборот, у этих рыб было славное прошлое, так как именно один из их представителей дал уже в девоне начало ветви, которая в своем дальнейшем развитии привела к первым наземным четвероногим — к земноводным панцирноголовым. Сначала кистеперые рыбы, а также представители отделившейся от них ветви, которая привела к появлению первых примитивных панцирноголовых, обитали совместно в позднедевонских озерах и болотах. Первоначально разница между ними была совсем незначительной, как в форме тела, так и в образе жизни.

Естественно возникает вопрос о том, какие причины привели к возникновению древнейшего земноводного из кистеперой рыбы. На этот вопрос недавно дал полный и ясный ответ А. Ш. Ромер. Согласно его взглядам, первые предки земноводных почти не отличались от кистеперых рыб, вместе с которыми они жили. Они были хищниками и обладали сравнительно большими размерами. Большую часть своей жизни они проводили в воде. Что же явилось причиной того, что они покинули водную стихию?

Это не мог быть недостаток воздуха в том случае, если они жили в стоячих, загнивших водах, в которых недоставало кислорода: достаточно было подняться к поверхности воды и подышать воздухом. Точно так же это не могло произойти из-за недостатка пищи: суша в то время была еще пустынна и бедна животной пищей. Это не могло также произойти из-за того, что в воде им угрожала опасность от врагов: в то время они были самыми крупными пресноводными животными. Взвесив все эти и другие возможности, мы приходим, в конце концов, к заключению, которое на первый взгляд может показаться парадоксальным, а именно, что переход кистеперых рыб к жизни на суше был результатом их стремления остаться в воде. Дело обстояло следующим образом. Мы уже сказа-

ли, что предки панцирноголовых земноводных мало отличались от кистеперых рыб. Единственная заметная разница между ними заключалась в том, что у первых плавники были развиты сильнее. Это было для них с одной стороны выгодно, а с другой — невыгодно. Невыгодно было в том случае, когда в озере или в болоте, в котором они жили, было много воды, так как их массивные плавники не были так хорошо приспособлены к плаванию, как более легкие плавники кистеперых рыб. Однако как только наступила засуха и палящие лучи солнца высушивали озера и болота настолько, что от них оставались только лужи, — в большой выгоде оказывались предки земноводных, обладавшие кистеперыми плавниками, так как их более сильно развитые конечности позволяли им лучше передвигаться по илистому дну высохших водоемов, чем плавники кистеперых рыб. Последним даже грозила опасность смерти в том случае, если озера и болота не наполнялись вновь водою. В то же самое время кистеперые предки земноводных могли использовать свою способность передвигаться по дну высыхающих водоемов и для того, чтобы переползать в другие лужи, в которых было еще достаточно воды. Таким образом и получилось, что переход позвоночных к жизни на суше был вызван стремлением остаться жить в воде. Бесспорно, попытки кистеперых предков земноводных переползти из одной лужи в другую были успешны — тем более, что как у них, так и у родственных им настоящих кистеперых, плавательный пузырь был превращен в нечто вроде примитивного легкого для дыхания кислородом воздуха.

Кроме того, в таких неблагоприятных жизненных условиях кистеперые предки земноводных имели еще одно преимущество. Некоторые из них могли оставаться дольше в высохших лужах — до тех пор, пока они не съедали всех подошедших рыб. Чем дольше они оставались на суше, тем активнее проходило изменение их плавников в конечности, пригодные к хождению, и тем активнее шло изменение других частей тела, связанных с конечностями.

С определенностью можно сказать, что уже в это время одни животные перешли исключительно к рыбной пище, другие питались насекомыми, а третьи употребляли в пищу растения. А это было вполне возможно, так как в это время растительность на суше была уже довольно богатой: вдоль берегов стояли густые заросли кустарника, а также росли редкие лесочки, состоящие из древовидных плауновых и папоротников, с более богатой и разнообразной наземной фауной, чем раньше. Наземные животные преимущественно держались берегов рек, озер и болот, но никогда не уходили далеко от воды. Остатки этих древнейших земноводных — панцирноголовых, или стегоцефалов, нам известны с конца девона в Северной Америке (*ELPISTOSTEGE*), а также из девона Гренландии (*ICHTHYOSTEGA* и *ICHTHYOSTEGOPSIS*).

Итак, уже в конце девона эволюция позвоночных достигла стадии земноводных путем превращения в них кистеперых рыб. Во время этой медленной эволюции должны были произойти и произошли следующие изменения: 1) переход от жаберного дыхания к легочному, 2) изменение плавников в конечности, пригодные для хождения, 3) приобретение большей подвижности головы в связи с появлением шейного отдела позвоночника, 4) возникновение черепных костей, характерных для всех высших позвоночных, и наконец 5) изменение кровообращения, в связи с новым способом дыхания. Все эти изменения (кроме изменений в кровообращении) мы можем наблюдать также на ископаемом материале. По вопросу о знаменательном превращении рыб в земноводных необходимо добавить еще следующее. Мы знаем, что во время изменения плавника рыбы первичная пятипалая конечность четвероногого обитателя суши возникла путем уменьшения числа плавниковых лучей. Если мы станем рассматривать с этой точки зрения человеческие

конечности, мы увидим, что они находятся на очень низкой ступени развития: ведь происхождение пятипалости нам приходится искать в геологическом прошлом, отдаленном от нас по крайней мере 300 миллионами лет. Было бы, однако, большой ошибкой считать человеческую руку примитивным органом: на самом деле мы имеем полную противоположность! Человеческая рука настолько совершенна, что по словам Ф. Энгельса она могла создать картины Рафаэля, статуи Торвальдсёна и музыку Паганини, а по Ч. Дарвину человек не мог бы достигнуть своего господствующего положения на Земле без рук! Таким образом, лишь с исторической точки зрения человеческая рука примитивна, но отнюдь не с точки зрения того, на что она способна.

ЦАРСТВО ЗЕМНОВОДНЫХ

После девонского периода, в каменноугольном развитие животного мира пошло в очень интересном направлении. В морях оно было не столь заметно, хотя и там в этот период жизнь была очень разнообразна. Многие группы вымерли, другие находились в подъеме своего развития. Чрезвычайно обильны были в каменноугольных морях простейшие, например фузулины из отряда фораминифер, раковинки которых, похожие на хлебные зерна, образовали мощные слои известняков. Часты были древние кораллы, морские лилии, плеченогие, пластинчатожаберные, брюхоногие и головоногие моллюски. В то же время трилобиты находились уже в упадке.

Наоборот, на суше, до той поры слабо населенной, в каменноугольном периоде животный мир претерпевал полное и разностороннее развитие. Теплый и влажный климат, огромные леса и обильные воды создавали благоприятнейшие жизненные условия. В воде развились различные рыбы, на суше же появились первые наземные брюхоногие моллюски и первые крылатые насекомые, достигавшие иногда удивительно больших размеров (как, например, древняя стрекоза меганевра с размахом крыльев равным 75 см, напоминавшая маленький самолет). Эти насекомые были очень широко распространены в лесах карбона, и из них произошли все другие крылатые насекомые более современного типа. Наблюдается также подъем в развитии пауков, тысяченожек и скорпионов. Наивысшего развития и максимального расцвета достигли панцирноголовые. Они обладали различной величиной и различной формой тела; одни напоминали ящериц (например, *UROCORDYLUS* и *DISCOSAURISCUS*) или саламандр (например, «*BRANCHIOSAURUS*»), другие — змей (например, *DOLICHOSOMA*) или крокодилов (*ARCHEOGOSAURUS*). Их тело было покрыто панцирем, состоящим из чешуи или костных пластинок. Эти древние земноводные владели и то время Землей и придавали ей очень своеобразный вид.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПЕРВЫХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Леса, сходные с лесами карбона, произрастали также в пермском периоде. Однако, как нам уже известно, в перми произошли определенные климатические изменения. Влажный и теплый климат карбона, который был исключительно благоприятен для жизни растений, земноводных — панцирноголовых — и вообще для всего живого того времени, начал в конце карбона, и, в особенности, в начале перми сменяться более су-

хим. Безграничные леса сократились в размерах, а песчаные степи и пустыни начали занимать все большие и большие площади и, наконец, полностью преобразили как ландшафты Европы, так и ландшафты других частей света.

Эти коренные изменения жизненных условий не могли не отразиться сильно на развитии животных, в первую очередь позвоночных.

Панцирноголовым пришлось укрыться в оставшихся болотах, которые в виде небольших или более крупных зеленых оазисов нарушали однообразный ландшафт пустынь. Некоторые из этих животных, которые еще не были чересчур однобоко специализированы, благодаря чему были способны реагировать на изменения жизненных условий, начали приспосабливаться к новым условиям, т. е. к жизни в более сухих местах. Их нежные чешуйки исчезли, а вместо них появился роговой покров из твердых щитков, способный прекрасно защищать тело от потери воды. Свои яйца эти животные уже не откладывали в воду, а зарывали в скопления гниющих растений или просто в песок, а вода, в которой до того времени происходило развитие зародыша, была заменена жидкостью, заключенной в полости амниона зародыша. Эта особенность свойственна до настоящего времени пресмыкающимся, птицам и млекопитающим, т. е. всем высшим позвоночным группам амниот. Все эти, а также и другие изменения, вызванные изменением жизненных условий, явились причиной возникновения древнейших примитивных пресмыкающихся из некоторых панцирноголовых земноводных. Таким образом, мы опять видим в развитии животного мира большой скачок вперед: из более низко организованного земноводного возникло более высоко организованное пресмыкающееся.

Хотя древнейшие пресмыкающиеся появились уже в конце карбона, основное время их расцвета относится к перми, где мы можем различить несколько обособленных эволюционных ветвей этих животных. Некоторые из этих древних пресмыкающихся развились в крупных неповоротливых животных с очень мощными конечностями (как, например, *PARIASAURUS* и *MOSCHOPS*), другие — в быстрых поворотливых, подобно ящерицам (например, *ARAEOSCELIS*). Важными центрами возникновения и развития этих пресмыкающихся были некоторые области южной Африки, Южной Америки и России.

НА ГРАНИЦЕ ПАЛЕОЗОЯ И МЕЗОЗОЯ

Очень большой отрезок времени, равный приблизительно 200 или 300 миллионам лет, отделяет нас от того времени, когда на Земле произрастали пермокарбоновые каменноугольные леса и когда вокруг них простирались бесконечные песчаные пустыни. Пермокарбоновые леса — эти древние джунгли, с горячим солнцем, с заглушённым лунным сиянием, туманами, страшными грозами и великолепным восходом и заходом солнца, являвшиеся родиной древних растений и животных, находились в резком противоречии с выжженными солнцем песчаными пустынями, с их скудной жизнью. Лишь во время бурь, когда над лесами и пустынями проносились дикие ветры, здесь слышался треск валившихся деревьев или свист несомых ветром песчинок; но как только бури стихала, мертвая тишина воцарялась над этими просторами. Здесь не было ни птиц, которые могли бы встретить песней восходящее солнце, ни млекопитающих, которые ревом вызывали бы своих соперников на открытый бой. Жизнь в то время была еще немой, т. к. венцом творения в это время были только панцирноголовые земноводные и редкие древнейшие пресмыкающиеся. Более высоких типов позвоночных в это время еще не было. Так приблизительно выглядела жизнь на Земле к концу пермского периода, т. е.

с современным их миром мы видим сильный упадок, который он претерпел: из приблизительно 20 больших групп мезозойских пресмыкающихся в настоящее время нам известны лишь очень незначительные остатки.

Разнообразие жизненных условий в различных местах привело к самым разнообразным формам приспособления и, тем самым, к возникновению самых различных типов пресмыкающихся, которые до сих пор нас поражают.

Некоторые пресмыкающиеся жили в море. Их обратное приспособление к водной среде происходило различными путями, но всегда оно было весьма совершенно. Это были хищники (например, *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Mosasaurus*, *Tylosaurus*), так же опасные и жестокие, как современные акулы. Некоторые из них достигали огромных размеров; так, например, меловой *Elasmosaurus* (из плезиозавров) достигал в длину 13 м. В морях мезозоя жило также большое количество крокодилов; наиболее крупные виды рода *Myriosuchus* из европейских юрских морей достигали в длину 6 м. У некоторых из этих мезозойских крокодилов (*Metricorhynchus* и *Geosaurus*) конечности снова превратились в плавники, что указывает на то, что они никогда не покидали воды. Удивительны были триасовые плакоднты — стройные животные с короткой шеей, длинным хвостом и трехгранным телом. Этой удивительной формой тела они были обязаны панцирю, образованному изогнутыми под прямым углом брюшными ребрами. Небо и нижняя челюсть этих животных были снабжены плоскими зубами, которыми они дробили раковины различных моллюсков и плеченогих, служивших им пищей. Наиболее известным их представителем является *Placodus*, достигавший 2 м в длину, наиболее удивительным — *Henodus*, все тело которого было заключено в твердый панцирь (наподобие панциря черепахи). Большие заслуги в изучении этих пресмыкающихся принадлежат профессору Тюбингенского университета Ф. фон Гюне. На драконов походили так называемые нотозавры — хищные пресмыкающиеся триасовых морей; из них *Notosaurus mirabilis* достигал 3 м в длину. Особо характерными пресмыкающимися мезозойской суши были удивительные динозавры — давно вымершие гигантские ящеры.

К ним относятся пресмыкающиеся самого различного вида, размера и образа жизни. Среди них плотоядные и растительноядные формы; они жили как в низменностях с многочисленными болотами и топями, так и в сухих местностях и даже в пустынях. Многие из них достигали гигантских размеров (например, длина юрского *Diplodocus* была равна 27 м). Тело этих животных было голым или покрыто толстой чешуей. Часто у них был развит кожный скелет, состоявший из толстых костных плит или шипов. Размеры черепа по сравнению с размерами тела были у динозавров, как правило, довольно малы, что свидетельствует о малом объеме мозга, а следовательно о малой интеллектуальности этих животных. Вместе с тем в области крестцовых позвонков у этих животных был развит второй нервный центр, который иногда превышал объем головного мозга почти в 10 раз. Это удивительное увеличение спинного мозга в крестцовых позвонках находится в связи с мощным развитием задних конечностей, а иногда и хвоста. Динозавры жили с начала триаса до конца мела; после этого они полностью вымерли, не оставив потомков.

В мезозое пресмыкающиеся завоевали также и воздух. Это были птерозавры — летающие ящеры, различные роды и виды которых, иногда действительно напоминающие сказочных драконов (*Pteranodon*), парили в тропическом небе того времени. Они были идеально приспособлены для жизни в воздухе: их передние конечности были превращены в летательные органы.

Возникновение, расцвет и исчезновение всех этих удивительных мезозойских ящеров представляют всего лишь один эпизод в грандиозной картине развития животных на

Земле. Раньше надеялись на то, что в каком-нибудь укромном уголке на Земле удастся обнаружить кого-нибудь из предков этих животных. Однако сейчас мы знаем, что эта мечта палеонтологов не осуществится.

ЗУБАСТЫЕ ПТИЦЫ

Год спустя после выхода в свет знаменитой книги Ч. Дарвина «Происхождение видов», т. е. в то время, когда в среде ученых проходили первые горячие споры относительно эволюционного учения, из Золенгофена в Баварии пришло известие, что в разрабатываемых там литографских сланцах найдено удивительное окаменевшее существо, якобы представляющее связующее звено между пресмыкающимися и птицами. Таким образом, здесь попали на животное, которое как нельзя лучше могло показать правильность учения Дарвина. Однако противники эволюционного учения старались умалить значение этой находки, ссылаясь на неполную сохранность найденного скелета; и нашлись даже такие, которые распускали слухи о том, что это подделка. Но когда 16 лет спустя в тех же сланцах близ Эйхштета был найден новый скелет этого замечательного животного, на этот раз полностью сохранившийся, голоса противников и сомневающихся умолкли и даже некоторые прежние противники учения Дарвина превратились в его последователей.

Эти две замечательные находки представляют скелеты двух зубастых первоптиц (ARCHAEOPTERYX и ARCHAEORNIS). Пожалуй, они являются наиболее широко известными палеонтологическими находками вообще. Для палеонтологов было большой неожиданностью, что эволюция позвоночных уже в поздней юре продвинулась так далеко, что появились первые, хотя и примитивные птицы. Эти древние позднеюрские птицы не имеют ничего общего с летающими ящерами, как это до сих пор нередко можно слышать от неспециалистов. Предков птиц следует искать в другой вымершей группе пресмыкающихся, а именно среди PSEUDOSUCHIA, представители которой жили в перми и триасе (например, ORNITHOSUCHUS или EDPARKERIA). Эти древние предки птиц, которых мы еще плохо знаем, жили в скалистых полупустынных местах, поросших кустарником, и здесь, наверное, перешли к ходьбе и бегу на задних лапах. Их тело было еще покрыто чешуей. На следующей стадии развития, существование которой мы пока можем только предполагать, ящер из группы псевдозухий превратился в некую «праптицу», у которой видоизменилась чешуя в перья и которая уже довольно хорошо умела взбираться по стволам и ветвям деревьев. В дальнейшем, изменением чешуи в перья и одновременным их удлинением вдоль внешней стороны передних конечностей и всего хвоста, возникло нечто похожее на парашют, который позволял животному плавно спускаться с ветки на ветку или с деревьев на землю. Таково было начало развития полета, который все более и более совершенствовался с изменением праптицы в первоптицу и последней в настоящую птицу.

Следует отметить еще один важный факт, непосредственно связанный с происхождением птиц из ящеров. Сплошной покров из перьев способствовал удерживанию постоянной температуры тела и возникновению других вытекающих отсюда изменений в строении тела древних птиц. Таким образом, впервые в эволюции позвоночных мы встречаемся с типом животных с постоянной температурой тела; до того существовали только животные (рыбы, земноводные и пресмыкающиеся) с переменной температурой тела. Они представляют, с эволюционной точки зрения, более низкую ступень развития, т. к. за-

висимость температуры тела от окружающей среды несомненно является весьма ощутимым недостатком.

Юрские первоптицы ARCHEOPTERYX и ARCHEORNIS не пережили этот геологический период: они исчезли с лица Земли к концу юры. Однако, несмотря на скудность их ископаемых остатков и на богатство фауны птиц последующих геологических эпох, мы не имеем никаких оснований для недооценки этих находок. Наоборот, необходимо подчеркнуть, что именно они способствовали победе эволюционного учения. И этого одного было бы достаточно для того, чтобы о них никогда не забыть!

ПЕРВЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Когда в мезозое пресмыкающиеся сделались хозяевами на суше, в воде и в воздухе, достигнув исключительного видового разнообразия и часто колоссальных размеров, произошли, независимо от них, такие эволюционные изменения, по сравнению с которыми весь этот мир гигантских пресмыкающихся кажется ничтожным и малозначимым. Ведь как раз эти пресмыкающиеся-великаны полностью вымерли в конце мезозоя, не оставив потомства: вследствие своей узкой специализации они не смогли приспособиться к новым жизненным условиям изменяющейся среды. О них никто бы и не вспомнил, если бы палеонтологи не раскапывали их скелеты, не описывали бы их, не изображали их и не писали бы о них книги. Действительно, все эти ящеры, получившие сейчас, благодаря их размерам и причудливому виду, популярность в широких кругах неспециалистов, с эволюционной точки зрения представляют слепые ветви развития, которые были обречены на исчезновение. Эти ветви дерева жизни иногда обильно покрывались листвою, но никогда они не становились стволами, из которых развивались новые -ветви, дававшие новые, более прогрессивные типы. Они появились, жили и исчезли, и в настоящее время от них остались одни лишь скелеты, перед которыми мы стоим, зажав дыхание. Однако наряду с этим, так сильно бросающимся в глаза, миром пресмыкающихся, в мезозое существовали еще другие пресмыкающиеся, размеры которых были гораздо меньше, а строение проще, да и их жизнь протекала скрытно. И вот как раз эти невзрачные пресмыкающиеся, своим строением чутко реагировавшие на все изменения среды, прошли длинный путь изменений, благодаря которым их отдаленные потомки превратились в древнейших предшественников млекопитающих — этой наиболее совершенной группы позвоночных.

Был пройден длинный, изумительный по своему размаху и в своих деталях путь эволюции, прежде чем из пресмыкающегося возникло первое млекопитающее. Прежде чем рассмотреть этот путь, вернемся назад, к тем временам, когда из земноводного панцирноголового каменноугольных лесов возникло древнейшее пресмыкающееся.

Мы уже знаем причину изменений некоторых видов панцирноголовых в пресмыкающихся. Прежде всего это сокращение размеров болот и топей, вынуждавшее панцирноголовых сосредоточиться в оставшихся сырых местах, или же приспособиться к увеличивающейся сухости и жизни в безводных местах, отказаться от откладывания яиц в воду, в которой их детеныши проводили личиночную стадию развития, перейти к новому способу откладывания яиц в песок. Уже во время существования каменноугольных лесов мы находим у панцирноголовых первые признаки перехода к более высокой ступени развития — к возникновению пресмыкающихся. Древнейшие пресмыкающиеся и наиболее высоко развитые панцирноголовые были очень сходны между собою; так,

например, решить впрочем, принадлежит ли род SEYMOURIA к земноводным или к пресмыкающимся, может только опытный специалист. Древнейшие пресмыкающиеся тесно связаны со своими панцирноголовыми предками и имеют с ними целый ряд общих черт, как например череп с ушными вырезками, наверху совершенно закрытый костями (так называемый стегоцефальный тип черепа), строение плечевого пояса, один только крестцовый позвонок, брюшные ребра и т. п.

Уже эти древнейшие пресмыкающиеся были представлены большим разнообразием форм. Это говорит о том, что они очень скоро разделились в целый ряд самостоятельных эволюционных ветвей, из которых затем некоторые скоро вымерли, другие же продолжали существовать в своих измененных потомках. Мы находим среди этих животных своеобразные тяжеловесные неуклюжие формы (например, PAREIASAURUS, MOSCHOPS, DEMITRODON, EDAPHOSAURUS и другие), но также и более мелкие, не бросающиеся в глаза, главной особенностью которых было развитие в направлении, способствовавшем появлению млекопитающих. Это направление выразилось прежде всего в начавшейся дифференциации зубов в челюстях и в увеличении их размеров, в постепенной редукции некоторых костей нижней челюсти, в изменении строения основания черепа и, наконец, в образовании рыла путем сужения передней части черепа. У них произошло также выпрямление конечностей, т. е. плечевые и бедренные кости вместо горизонтального положения приняли вертикальное. С этим были связаны важные изменения в строении самих конечностей, в первую очередь передних. Это также явный признак более высокой, прогрессивной ступени развития. Важно также постоянство числа пальцев (пяти), а также постоянство числа суставов пальцев (2, 3, 3, 3, 3), которое от них унаследовали млекопитающие, если только в дальнейшем развитии не происходила новая редукция. Таким образом, число суставов пальцев на нашей руке или ноге, а именно два сустава у большого пальца и три у других, являются постоянным, неизменявшимся наследием от этих древних пресмыкающихся.

Все эти характерные особенности млекопитающих были наиболее ясно выражены у мелких древних триасовых пресмыкающихся из группы ICTIDOSAURIA. Именно из этих иктидозавров и можно вывести первых млекопитающих. Необходимы большие знания и большой опыт, чтобы различить костные остатки высоко организованных древних пресмыкающихся — иктидозавров — и самых примитивных млекопитающих, так как их сходство, действительно, исключительно велико.

Наряду с морфологическим изменением древних пресмыкающихся в млекопитающих шли такие изменения, которые мы не можем наблюдать на скелетных остатках, но которые мы должны предполагать. Сюда относятся прежде всего теплокровность, со всеми связанными с нею изменениями в кровообращении, и возникновение столь характерных для млекопитающих молочных желез. Появление этих желез было тесно связано с изменением эмбрионального развития, т. е. с переходом от откладывания яиц, согреваемых главным образом солнечным теплом (у пресмыкающихся), к согреванию яиц материнским теплом (например, у однопроходных), и, далее, к их развитию в утробе матери и к рождению живых детенышей.

Из только что сказанного вытекает, что предками млекопитающих следует считать не чудовищных гигантских пресмыкающихся, а, наоборот, маленьких древних пресмыкающихся из группы иктидозавров (DROMATHERIUM, MICROCONODON, MICROLEPTES, TRITYLONDON и других), которые вели скрытый образ жизни. Подобно тому, как в повседневной жизни нередко незначительные происшествя становятся причиной больших важных событий, так и эти невзрачные древние пресмыкающиеся, находившиеся в тени других

пресмыкающихся, явились источником крупного события в истории позвоночных. Именно они дали начало в эволюционном отношении наиболее высокостоящему стволу позвоночных — млекопитающим, которые населили Землю после пресмыкающихся и уже несли в себе потенциальную возможность возникновения человека — хозяина и повелителя природы.

НА ПОРОГЕ ТРЕТИЧНОГО ПЕРИОДА

Заря окрасила золотом и пурпуром небосклон, и через несколько мгновений появился сверкающий диск солнца. Теплые лучи заиграли всеми цветами радуги в тысячах капель росы, которыми, как алмазами, были усыпаны лепестки цветов и травы. Ночные звери укрылись в норах и под сенью густых зарослей, чтобы отдохнуть после ночной охоты.

Кругом стояла глубокая тишина, как будто природа была удивлена рождением дня и заколдована восходящим светилом.

Но вот вдруг прозрачный утренний воздух огласился радостной трелью птички. Она раздалась так неожиданно, что маленький тапир, шедший рядом со своей матерью к ближайшему болоту, где он вчера с таким удовольствием поедал сочные листья, в испуге прижался к матери. Вот раздалась вторая трель, за ней третья, и вскоре пение птиц разлилось по всему краю. Своим гимном пернатые певцы встречали пробуждающийся день третичного периода. Время, неустанно и неуклонно идущее вперед, уже давно оставило позади дни и ночи мезозоя. Давно уже на Земле перестали царствовать пресмыкающиеся: им пришлось передать свою власть другим животным. Наступила новая пора, а с ней и новые перемены. Мир мезозоя уступил место миру третичного периода.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ПОКОРЯЮТ МИР

С окончанием царства пресмыкающихся закончилась мезозойская эра, а вместе с нею длительная эпоха развития животных, которую называют средним веком истории мира животных. Граница и этого века также не совпадает с границей мезофита. По сравнению с последней она несколько запаздывает, так как средний век истории животных заканчивается в позднем мелу. Следующий большой этап развития животного мира начался в третичном периоде. Уже в самом начале этого периода мы видим, что ведущее значение ящеров закончилось; все значительные и примечательные группы пресмыкающихся вымерли к концу мезозоя по не вполне выясненным причинам. В третичный период перешли только некоторые, к тому же немногочисленные группы пресмыкающихся (ящерицы, змеи, крокодилы, черепахи), игравшие в фауне третичного периода второстепенную роль. Ведущее место принадлежит сейчас исключительно млекопитающим, почему третичный период и называют веком млекопитающих. Широко разветвленное развитие млекопитающих, в особенности плацентарных, начинается с самого начала третичного периода. Процесс развития млекопитающих шел очень быстро, т. к. уже в эоцене появились первые высшие млекопитающие, полуобезьяны и обезьяны Нового Света, в олигоцене — первые обезьяны Старого Света и предки первых человекообразных обезьян, в миоцене и плиоцене — предки современных человекообразных обезьян: орангутанга, шимпанзе и гориллы. Это удивительное, как бы внезапное развитие млекопитающих, чрезвычайно быстро шедшее по всем направлениям, было обусловлено не только эволю-

ционной молодостью млекопитающих и связанной с нею исключительной способностью приспособляться к разнообразным условиям жизни, но также и разнообразием этих условий после очередного периода мощной горообразовательной деятельности (в то время закончилось поднятие Альп, Карпат, Пиренеев, Гималаев и других горных массивов), извержений многочисленных гигантских вулканов, частых трансгрессий морей на сушу, распада морей на более мелкие опреснявшиеся водные бассейны, климатических изменений и более резко разграниченных климатических поясов, смены болотистых областей сухими степными и т. п. Все это не могло не отразиться на развитии животных и, в первую очередь, на развитии млекопитающих.

Нельзя не указать еще на один фактор, весьма благоприятствовавший развитию млекопитающих, а именно на необыкновенное развитие и распространение цветковых (покрытосеменных) растений, которые несомненно были исключительно благоприятной и разнообразной пищей для всех животных, в первую очередь для млекопитающих. Мощное развитие многих групп млекопитающих исключительно обязано существованию цветковых растений. Так, например, обезьяны, питающиеся главным образом плодами, бутонами и семенами, могли возникнуть и развиваться далее только в связи с цветковыми растениями.

В жизни и развитии птиц и насекомых цветковые растения играют еще большую роль. Наиболее древние типы третичных млекопитающих часто носили смешанный или коллективный характер, т. е. на их скелетах мы можем наблюдать признаки двух или большего числа групп организмов. С научной точки зрения такие коллективные типы представляют огромную важность, так как указывают нам пути, по которым происходило развитие отдельных групп и ветвей млекопитающих, а также какие группы или ветви были исходными для других. Так, например, мы сейчас знаем, что наиболее примитивной группой высших млекопитающих были насекомоядные (INSECTIVORA), точно так же нам известно, что некоторые млекопитающие вторично перешли к водному образу жизни, изменили конечности, приспособленные для хождения, в вторичные плавательные органы и стали исключительно водными млекопитающими (например, китообразные, CETACEA).

Большая дифференциация форм привела со временем к возникновению в третичной фауне млекопитающих многочисленных узко специализированных групп, которые в дальнейшем своем развитии не могли достаточно быстро приспособляться к изменившимся условиям жизни и потому были обречены на гибель (например, UINATHERIUM, TITANOTHERIUM, ARSINOOTHERIUM, INDRICOTHERIUM, DINOTHERIUM и некоторые др.).

В коротком обзоре невозможно изложить более подробно историю развития млекопитающих. Можно только добавить, что история развития многих млекопитающих (как, например, лошадей, хоботных и хищников) выяснена палеонтологами с очень большими подробностями.

НА СЦЕНЕ ПОЯВЛЯЕТСЯ ЧЕЛОВЕК

Фауна четвертичного периода в эволюционном отношении представляет дальнейшее развитие фауны третичного периода. Ледниковый период имел одинаково сильное влияние как на развитие растений, так и на развитие животных. И среди животных во время смены межледниковых эпох ледниковыми происходили переселения теплолюбивых форм с юга на север и холодолюбивых с севера на юг. В Средней Европе типичными животными в течение нескольких ледниковых эпох были мамонт (ELEPHAS PRIMIGENIUS) —

наиболее широко известное вымершее животное вообще — и его верный спутник, шерстистый носорог (*SCHELODONTA ANTIQUITATIS*). Наиболее важным событием в развитии органического мира в четвертичный период было появление первого человека. Поэтому четвертичный период иногда также называется антропоэем, т. е. веком человека, хозяина природы.

Было бы неправильно и нелогично предполагать, что всеобщий закон развития недействителен для человека. Появление человека на Земле с точки зрения биологии иначе себе представить нельзя: и человек обязан своим существованием длинному ряду предков.

Уже Ч. Дарвин высказал и обосновал теорию происхождения человека от животных предков, несмотря на то, что в его время не было найдено подтверждений правильности этой теории. В настоящее время нам известно много таких доказательств, и все они подтверждают мнение Ч. Дарвина, а именно, что человек является результатом развития животного мира, а не созданием божества, как это утверждают различные религиозные мифы. Однако необходимо отметить (что, между прочим, сделал и сам Дарвин), что человек не происходит от какой-нибудь обезьяны, живущей в настоящее время, или от какой-нибудь дожившей до нашего времени человекообразной обезьяны; скорее всего он имеет с ними общего предка, жившего в конце третичного периода.

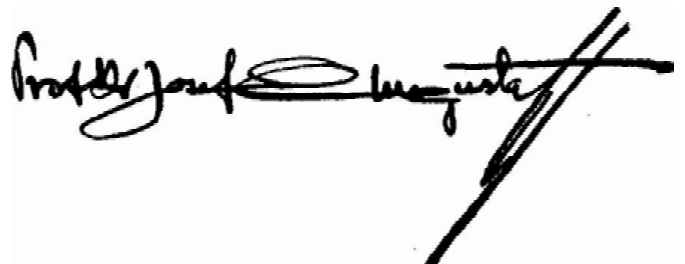
Нас не должно оскорблять животное происхождение человека. Напомним слова знаменитого английского анатома Гексли, современника Ч. Дарвина: «Мыслящий человек, который избавился от предрассудков, найдет в своем происхождении подтверждение своих блестящих способностей, а его непрерывный прогресс в прошлом будет реальным основанием для веры в то, что человечество имеет перед собою большое будущее».

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Итак, мы закончили с вами длинное путешествие в прошлое. Так как мы шли с открытыми глазами, мы убедились в том, что органический мир не всегда был таким, каким мы его знаем сегодня, и что он постоянно изменялся от более простых форм к более сложным, пока, в конце концов, он не достиг своего апогея — человека.

Мы убедились в том, что развитие сопровождало жизнь от ее возникновения и что именно оно дало возможность дереву жизни богато ветвиться и достигнуть огромных размеров. Нам стали известны многие закономерности и законы этого развития. Во время нашего путешествия мы прежде всего обращали внимание на влияние среды на живые организмы и на все вытекающие отсюда последствия. Эта эволюционная закономерность была для нашего изложения наиболее подходящей по изучению ее важности и всеобщего значения. Еще при жизни Дарвина многие исследователи говорили, что только палеонтология может дать главные доказательства правильности учения о развитии живых существ. Сейчас мы можем сказать, что палеонтология себя оправдала, и именно благодаря ей эволюционное учение выдержало испытание перед лицом современной науки. Именно многие из последних палеонтологических открытий, в некоторых случаях совершенно неожиданных, нашли свое правильное, заранее предположенное место в общей цепи других доказательств. Справедливо поэтому говорят профессора Марселэн Буль и Жан Пивто, что «несмотря на расхождения и недостатки многих объяснений, палеонтология собрала большое число неоспоримых фактов, которые нам показывают, что жизнь является носителем истории, что существует физическая связь между вымершими и живыми существами и что настоящее является функцией прошлого. Благодаря палеонтологии в органическом мире, который мы сейчас называем биосферой, установлено больше единства порядка и гармонии. Палеонтология обновила способ нашего мышления, точно и определенно фиксируя проблему развития жизни». Пока нам неизвестна со всеми подробностями древняя история развития всех живых существ. Однако мы можем быть уверены, что когда-нибудь мы ее узнаем, т. к. упорный труд, знание, опыт, настойчивость и любовь палеонтологов к своей науке приносят ежегодно новые открытия и ценные сведения. Пусть это будет продолжаться долго — однажды наступит время, когда палеонтологи напишут все страницы замечательной объемистой летописи жизни и поставят точку в конце последней главы. Мы, люди настоящего времени, должны пока довольствоваться незаконченной летописью, однако и ее достаточно для того, чтобы с восхищением и уважением остановиться перед тем, что было, и уверенно смотреть в будущее.

Прага, январь 1955 года.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Prof. J. Bouček", with a large, sweeping flourish extending downwards and to the right.

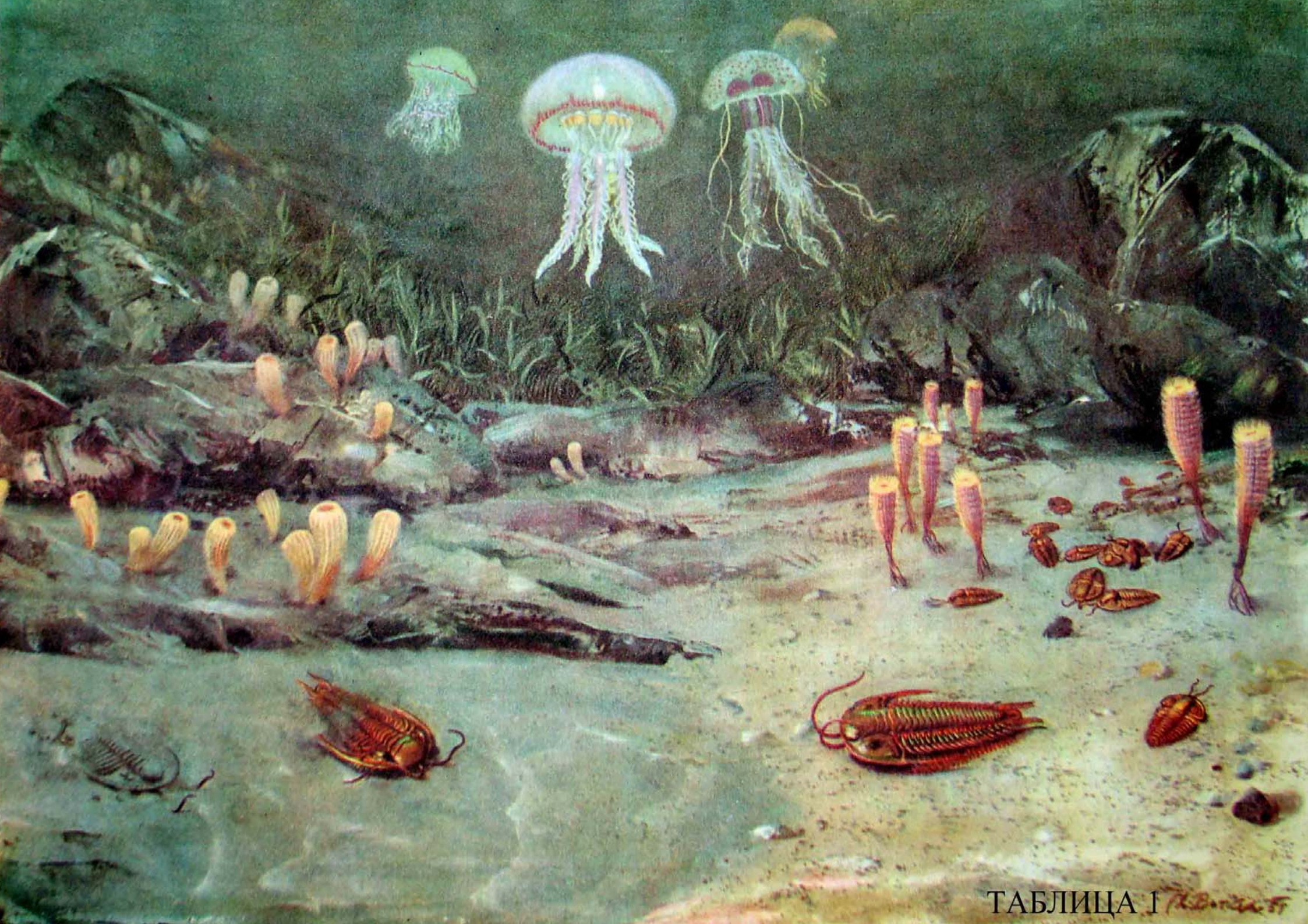


ТАБЛИЦА 1 *Л.В. Баранов*

СИЛУРИЙСКОЕ МОРЕ

В силурийских морях, от которых нас отделяют по меньшей мере 420 миллионов лет, существовала уже богатая и разнообразная жизнь, которая в эволюционном отношении по сравнению с жизнью в предшествовавших морях (кембрийском и ордовикском) на много продвинулась вперед. Наряду с трилобитами и своеобразными граптолитами, здесь достигли большого развития примитивные представители брюхоногих и пластинчатожаберных моллюсков, плеченогих и мшанок. Характерными представителями иглокожих были морские лилии, длинные стебли которых на своем конце несли красивые чашечки с венцом подвижных рук. Большого распространения достигли также предшественники современных кораллов, создававшие в подходящих местах большие живописные поселения. Одно из первых мест в фауне этих морей занимали многочисленные представители древних головоногих. Все они принадлежали к семейству, к которому относится также современный наутилус, однако их раковины в большинстве случаев были прямыми или слабо изогнутыми, а поверхность раковин часто была украшена великолепным цветным рисунком.

На картине передана скалистая часть дна силурийского моря в центральной Чехии, где среди зарослей различных водорослей и великолепных морских лилий *SCYPHOCRINITES EXCAVATUS* растут караваеобразные колонии вымерших сотовых кораллов *FAVOSITES* и одиночные чашечки также вымерших четырехлучевых кораллов *XYLODES* (высокие, узкие чашечки) и *OMPHYMA* (низкие кубковидные чашечки). На песчаном участке морского дна перед скалистым выступом ползают трилобиты *AULACOPLEURA KONINCKI* и *CHEIRURUS INSIGNIS* (шиповатые) и выслеживают добычу хищные головоногие моллюски *ORTHO CERAS PELLUCIDUM* (с прямой раковиной) и *CYRTO CERAS DECURIO* (со слабо загнутой раковиной). Из песка торчат пустые раковины брюхоногих моллюсков (высококониическая завитая раковина рода *MURCHISONIA* и плоскозавитая раковина рода *CYCLOTROPIS*). В правом углу картины изображена небольшая группа плеченогих *CLASIA COLUMBELLA* (гладкие раковины) и *CONCHIDIUM KNIGHTI* (ребристые раковины).

(Картина представляет реконструкцию фауны так наз. буднянских слоев в местонахождениях близ Косорже и Велке Хухле, недалеко от города Праги. Разноцветные узоры на раковинах головоногих моллюсков воспроизводят рисунки на окаменелых остатках раковин, хранящихся в Национальном Музее в Праге.)



ТАБЛИЦА 2

ПТЕРИГОТУС И ЭВРИПТЕРУС

В лагунах силурийских морей достигли большого развития удивительные паукообразные членистоногие (ARACHNOMORPHA), главным образом из подкласса ракоскорпионов (MEROSTOMATA). Это были очень своеобразные животные, тело которых состояло из головогруди сравнительно небольших размеров и из длинного брюшка из двенадцати члеников. Последний членик обычно заканчивался конечным шипом, так называемым тельсоном. Головогрудь была снабжена с нижней стороны шестью парами конечностей, как ротовых, так и предназначенных для передвижения. На верхней стороне головогруди кроме больших сложных глаз находились два очень маленьких простых глаза.

Для силурийского периода были особенно характерны два рода этих удивительных животных, а именно EURYPTERUS и PTERYGOTUS. Первый из них, достигавший сравнительно больших размеров, характерен тем, что у него последняя (шестая) пара конечностей была изменена в мощные веслообразные органы; второй род (PTERYGOTUS), длина которого могла достигать 2 м, характерен тем, что вторая пара его конечностей заканчивалась мощными клешнями, похожими на клешни раков или крабов, а также и тем, что поверхность его хитинового панциря была покрыта очень характерным полулунным рисунком. Оба эти рода были широко распространены в силурийских морях; поэтому удивительно, что в чехословацком силуре до настоящего времени остатки рода EURYPTERUS найдены не были.

В большинстве они были хищниками. Некоторые из них, как например гигантский PTERYGOTUS или еще более крупный STYLONURUS, длина которого превосходила три метра, не имели соперников среди существовавших тогда животных. Очень вероятно, что один из них (CARCINOSOMA), ПОХОЖИЙ на крупного скорпиона, поражал свою жертву посредством укола острым, саблевидно изогнутым тельсоном, который по всей вероятности был снабжен ядовитой железой.



ТАБЛИЦА 3

R. Durrill 1935

ДИНИХТИС И КЛАДОСЕЛАХИИ

Воды девонского периода навсегда останутся памятными в истории органического мира как время бурного развития рыб. К наиболее древним и наиболее примитивным рыбам относятся представители группы PLACODERMI. Эти рыбы известны нам уже давно. Впервые они были обнаружены рабочим каменоломен в Шотландии Хью Миллером. Внутренний скелет этих рыб был более или менее окостенелым, а наружный состоял из костных пластинок, очень крепких и иногда крупных. Этих рыб можно разделить на две группы, а именно артродир, у которых парные грудные плавники были свободны, и антиарх, у которых грудные плавники были заключены в панцирь из многочисленных пластинок. Рыбы группы артродир обладали крупной головой, покрытой большим числом симметрично расположенных костных пластин. У них в большинстве случаев передняя часть тела была покрыта костным панцирем. Они жили в опресненных лагунах и известны из европейского, североамериканского и австралийского девона. Настоящим великаном среди этих рыб был, например, динихтис (DINICHTHYS), длина головного щита которого превосходила 1 м. Его добычей были часто, наряду с другими рыбами, древнейшие акулы (PROSELACHII), главным образом примитивные акулы рода CLADOSELACHE, веретенообразное тело которых, до 70 см в длину, было снабжено трехугольными грудными плавниками и мощным хвостом. Позвоночник этих рыб еще не был расчленен и только дуги позвонков были хорошо развиты и обызвествлены. Парные плавники имели короткое хрящевое основание, от которого отходили лучи.

Прошло свыше 350 миллионов лет с того времени, когда древние рыбы из рода DINICHTHYS преследовали древних акул из рода CLADOSELACHE, а также многих двоякодышащих и кистеперых рыб, живших одновременно с ними в большом многообразии родов и видов. Воды девонского периода, в которых возникли и развивались многочисленные группы рыб, уже давно исчезли с лица Земли. Однако затвердевшее в камень глинистое дно бережно сохранило до наших дней остатки этих своеобразных рыб, свидетельствующие о том, что девон с точки зрения эволюции являлся веком рыб.



A. B. 1914

РАННЕДЕВОНСКИЙ ЛАНДШАФТ

В конце древнего палеозоя, на границе силура и девона, т. е. приблизительно 400 миллионов лет тому назад, на Земле произошло очень важное событие. В это время некоторые типы царства растений покинули воды отступивших морей и сделали попытку поселиться сперва в болотистой почве побережий, и дальше — на сухих почвах более удаленных от берега мест. Это было знаменательное событие, так как до того времени суша была еще пустынной, без признаков жизни. Одни только скалы, омываемые дождями и бичуемые ветрами, мрачно возвышались над бесконечными просторами суши. Лишь после больших бурь берега тогдашних морей то тут, то там окаймлялись узкими полосами, состоявшими из выброшенных морем водорослей, среди которых поблескивали разноцветные раковины улиток, двустворчатых и головоногих моллюсков; здесь же лежали многочленистые панцири трилобитов. Но эти узкие полоски со временем исчезали, и вновь водворялась пустота ландшафта во всем ее страшном и утомительном однообразии.

Штурм растительного мира суши повторялся многократно, но в конце концов растения могли отпраздновать победу. Сорвалось много попыток, отбито было много нападений, но наконец растительному миру удалось взять верх и овладеть новой ареной жизни с бесконечно разнообразными возможностями для жизни. Таким образом уже во время раннего девона на прибрежных болотах и в топях зашелестели наземные растения, и этот тихий и робкий шелест был, пожалуй, первым шелестом, который раздался над нашей Землей, до тех пор мертвой и пустынной. Раннедевонская флора не отличалась ни богатством форм, ни размерами растений — это были самые примитивные типы тайнобрачных сосудистых растений, относящихся к давно вымершей группе псилофитов (*PSILOPHYTALES*). Побеги этих растений, выраставшие из клубневидных или ползучих корневищ, вильчато разветвлялись. На концах ответвлений побега находились спорангии. Они были, либо безлистными (как, например, рода *RHYNIA* и *HORNEA*), либо несли листья (например *PSILOPHYTON*). Некоторые виды этих растений росли в прибрежных болотах (*TAENIOCRADA*, *ZOSTEROPHYLLUM*). Несмотря на примитивность и скромный вид, появление первых раннедевонских растений явилось эволюционным событием огромной важности, так как эти растительные формы положили начало нашей наземной флоре.



СРЕДНЕДЕВОНСКИЙ ЛАНДШАФТ

Подобно тому, как ряды вспененных волн ритмически бросаются на прибрежные болота и песчаный берег, в конце силура и начале девона растения упорно возобновляли свои набеги на сушу для того, чтобы завоевать для себя новые жизненные просторы. Невзирая на гибель растений, которыми был усыпан путь этих пионеров, они с большим упорством, не страшась препятствий и неудач, стремились вперед, при этом изменяясь и приспособляясь. В конце концов им удалось одержать блестящую победу в раннем девоне. Однако блеск этой победы не отразился на простом и скромном раннедевонском ландшафте. Все это были только маленькие и робкие предвестники позднейших хвощевых, плауновых и папоротниковых деревцов и деревьев, которые живописными группами занимали все большие и большие участки суши, оживляя однообразный серый или желтоватый пустынный ландшафт сочными ярко-зелеными пятнами различных оттенков.

В среднедевонской флоре представители группы PSILOPHYTALES отошли на задний план, хотя многие из них для этого времени были еще весьма характерны (так напр, безлистный древовидный PSEUDOSPOROCHNUS, облиственный ползучий DREPANOPHYCUS или достигавший высоты одного метра ASTEROXYLON, произраставший по всей вероятности в мелких водах болот). Хотя они и вымерли полностью в конце среднего девона, перед их исчезновением из некоторых типов этих растений возникли первые плауновые (PROTOLEPIDODENDRON, BARRANDEINA, достигавшая 2 м высоты, DUISBERGIA и AROLEOSIGILLARIA — первое действительно древовидное растение), хвощевые (HYENIA и CALAMOPHYTON) и папоротниковые (прежде всего PROTOPTERIDIUM).

По сравнению с флорой раннего девона флора среднедевонской эпохи была значительно богаче и разнообразнее. Преобладающими растениями, создававшими облик среднедевонского ландшафта, являются различные типы хвощевых, плауновых и папоротниковых. Они уже создавали живописные рощи и маленькие леса, окаймлявшие берега небольших озер и болот. Но развитие шло неуклонно вперед. Поэтому в конце девонского периода мы видим уже совершенно иную картину, чем в его начале. В позднем девоне, когда флора обогатилась первыми древоидными тинами хвощевых (PSEUDOBORNIA) и древовидными типами плауновых (CYCLOSTIGMA) и папоротниковых, на Земле появились первые настоящие действенные леса, как по своему виду, так и по размерам занимаемых ими площадей.



КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ЛЕС

В больших, богатых водой низинах и котловинах, которые простирались у подножий гор и были подняты в конце девона и начале карбона в период герцинской складчатости, при исключительно благоприятных условиях, уже с конца карбона начала произрастать богатая растительность, послужившая материалом для создания залежей каменного угля — сырья, которое по-настоящему научился ценить только современный человек.

К наиболее характерным типам растений каменноугольного леса принадлежат сосудистые тайнобрачные, а из них, в первую очередь, древовидные плауновые (*LEPIDODENDRON*, с его могучей разветвленной кроной, и *SIGILLARIA*, с кистью или кистями длинных, узких листьев) и хвощевые (*EUCALAMITES*, *STYLOCALAMITES* и *CALAMITINA* с мощными членистыми стволами и мутовчато расположенными ветвями с мутовками из узких листьев). Под этими деревьями-великанами, достигавшими 20—30 м высоты, в изобилии произрастали низкие мхи, печеночные мхи, кустистые и ползучие плауны и великолепные папоротники.

Здесь росли также такие папоротники, которые наподобие лиан обвивали стволы лепидодендронов, сигиллярий и др. (как, напр., *MARIOPTERIS* или *ETOPTERIS*), или такие, которые своими 10—15-метровыми стволами образовывали чудесные рощи. Стволы этих упавших лесных великанов, а также стволы древовидных папоротников обвивали своеобразные клинолистники (*SPHENOPHYLLUM*). Среди этих сосудистых тайнобрачных растений произрастали замечательные представители вымершего класса *PTERIDOSPERMAE* (например, *NEUROPTERIS*, *LYGINOPTERIS* и др.), которые, хотя и напоминали своим внешним видом папоротники, но имели уже настоящие семена. Все представители семенных папоротников (*Pteridosperae*) составляют в системе растений наиболее древнюю группу голосеменных растений (*Gymnospermae*). Чрезвычайно обильные в каменноугольных лесах семенные папоротники не отличались большой высотой, но зато они имели необыкновенно большие веерообразные листья. Самыми высокими деревьями каменноугольных лесов были так называемые кордаиты (*CORDAITES*), также относящиеся к голосеменным растениям. Они достигали высоты 40 м, обладали гладким стволом и сильно разветвленной кроной с длинными лентовидными листьями. Нам известно несколько видов этих растений.

Приблизительно так, в самых общих чертах, выглядел каменноугольный лес, создававший прекрасные зеленые ландшафты около 250 миллионов лет тому назад. В настоящее время эти леса похоронены глубоко под землей в виде угольных пластов. Дорогой читатель, когда ты будешь подбрасывать в печку каменный уголь, помни о том, что перед тобой не простые камни, а остатки леса каменноугольного периода, заслуживающие большого внимания.



ПЛЕВРАКАНТ И АМБЛИПТЕР

Также и в водах каменноугольного периода жизнь была чрезвычайно богата. В илистом дне жили различные черви и двустворки; реже можно было увидеть ползавших по стеблям улиток, которые в это время впервые завоевали сушу; среди переплетавшихся растений двигались личинки самых различных насекомых. Часты были также различные мелкие ракообразные.

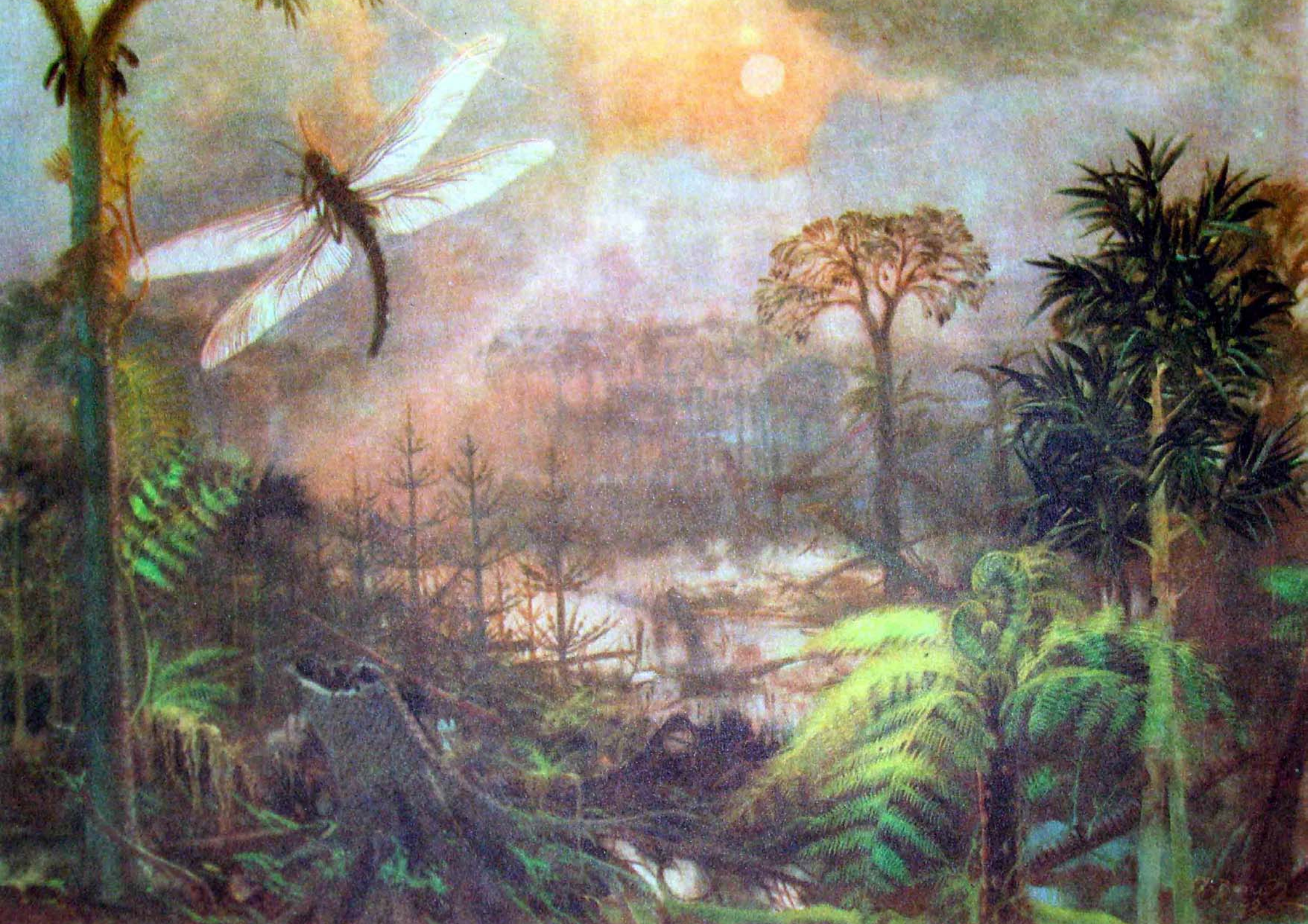
Большими хищниками в этих водах были примитивные акулы рода *PLEURACANTHUS*. Они обладали хрящевым внутренним скелетом, выполненным известковыми призмами неправильной формы. Нижние и верхние дуги позвонков были обызвествлены. Череп был хрящевой. Жаберных щелей у них было пять; по мнению некоторых палеонтологов они были прикрыты жаберной крышкой. Спинной плавник был длинный, он начинался за черепом и доходил до хвоста. Грудные плавники имели среднюю членистую ось с отходящими в обе стороны лучами, на брюшном плавнике самцов находился совокупительный орган. За головой, перед спинным плавником, располагался мощный шип с зубовидными боковыми остриями. Хвостовой плавник был ассиметричен. Пасть была усажена большим числом зубов, с двумя расходящимися остриями, между которыми находилось маленькое центральное острие. В водах каменноугольных лесов в Чехословакии, также жили в большом количестве эти древние акулы; в длину они достигали 7С см. Большая заслуга в исследовании этих рыб принадлежит чешскому палеонтологу проф. Антонину Фричу, который изучал их остатки из позднего карбона Ниржан, и из ранней Перми Броумова.

Эти акулы бесспорно истребляли множество других рыб, прежде всего из вымерших семейств *PALAEONISCIDAE* и *PLATYSOMIDAE*. Это были более мелкие рыбки с стройным и высоким телом, покрытым крупной ромбической чешуей и мелкими зубками в пасти. Эти рыбы жили в большом количестве в Чехословакии в болотных водах позднекаменноугольной и раннепермской эпох. Наиболее распространенным был род *AMBLYPTERUS* с его многочисленными видами.



Сквозь розовую дымку зари сияло горячее солнце в позднекаменноугольную эпоху. Золотые стрелы его лучей изгоняли остатки тумана из густых зарослей причудливых древних растений. Поистине сказочный ландшафт возникал в лучах зарождающегося дня! Здесь было бесконечное множество островков, соединенных лабиринтом проливов; здесь была хаотическая смесь мелких озер, болот и суши. С болотистой почвы поднимались высокие рощи гигантских каламитов; из сырой почвы береговой полосы воздымались к небу стройные, покрытые рубцами стволы лепидодендронов, увенчанные громадными кронами, или родственные им сигиллярии, колоннообразные стволы которых были также покрыты рубцами — следами опавших листьев, и венчались султанами длинных мечевидных листьев. Тут и там были видны прекрасные древовидные папоротники и стройные кордаиты, выделявшиеся своей темно-зеленой листвою. По стволам некоторых деревьев-великанов, подобно большим зеленым змеям, тянулись вверх различные лианоподобные папоротники, большие веерообразные листья которых развевались в влажном воздухе, подобно чудесным зеленым кружевам. А всюду внизу из влажной почвы поднималась непроходимая гуща низкорослых растений; там же, где бури сломили и выкорчевали деревья-великаны, стоял молодняк из каламитов, лепидодендронов и сигиллярий.

Зловещая гнетущая тишина стояла над этим болотным ландшафтом. Однако это не означало, что здесь отсутствовала животная жизнь. Среди густой листвы низкорослых папоротников высматривали свою жертву различные древние скорпионы и пауки, под разлагающимися остатками растений находили себе приют бесчисленные древние тысячножки. Были также богато представлены первые насекомые (в особенности из группы PALAEODICTYOPTERA), которые обладали еще целым рядом примитивных черт строения. Они дали начало насекомым более совершенного и современного типа. Эти более высокоорганизованные формы были здесь представлены крупными тараканами, причудливыми предшественниками кузнечиков, поденками и др. Некоторые из этих более высокоорганизованных насекомых достигали значительных размеров; великаном среди них была стрекоза меганевра, размах крыльев которой достигал 75 см!



ПАНЦИРНОГОЛОВЫЕ

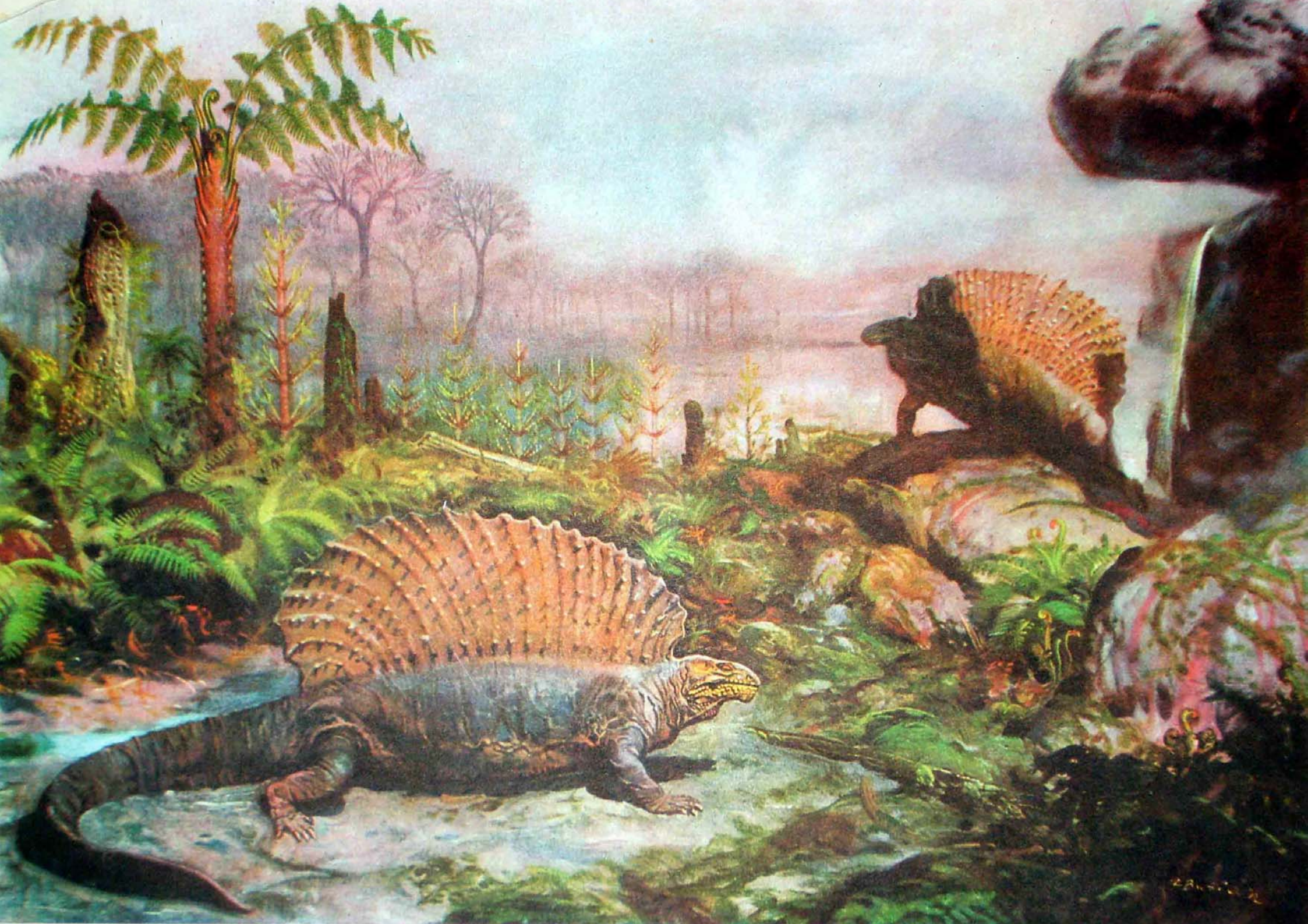
Леса каменноугольного периода с их многочисленными болотами были также родиной своеобразных земноводных, так называемых панцирноголовых, произошедших в девоне от кистеперых рыб. Эти земноводные изобиловали в древних лесах. Они были настолько характерны для верхнего карбона и нижней перми, что обе эти геологические эпохи мы можем с полным правом назвать периодом царства земноводных, притом не только из-за их обилия, но также и потому, что в то время они действительно владели всем миром и дали ему характерных отпечаток. Панцирноголовые обладали различной величиной и различной формой тела: одни походили на тритонов или ящериц, другие на крокодилов и змей. Их тело было покрыто панцирем, состоявшим из мелких чешуек или палочек; у некоторых форм значительных размеров панцирь состоял из больших толстых костных щитов. Голова панцирноголовых была плоской, большею частью треугольной; пасть была вооружена острыми зубами. Они были хищниками, не щадившими даже своих детенышей. От ныне живущих земноводных панцирноголовые отличались большим числом черепных костей, которые полностью закрывали череп сверху, или, лучше сказать, его покрывали (отсюда их название) теменным отверстием, характерным строением плечевого пояса, лабиритодонтными зубами и исключительным развитием панциря на туловище. Взрослые панцирноголовые жили, главным образом, по сырым берегам болот и озер, где в зарослях древних растений они ловили много червей, тысяченожек, личинок и других мелких животных. Большие панцирноголовые охотились главным образом за рыбами. Яйца панцирноголовые откладывали в воду; из них вылуплялись личинки, дышавшие наружными жабрами.

Эти интересные земноводные жили также в большом количестве и в чехословацких каменноугольных и раннепермских болотах. Их исследованию мы очень многим обязаны профессору Антонину Фричу. На картине изображен тихий уголок болота позднекаменноугольного возраста близ Ниржан в Чехии. На плоском камне отдыхает темноокрашенный «BRANCHIOSAURUS» SALAMANDROIDES, ниже лежит MICROBRACHIS PELICANI, с маленькими конечностями. В середине на камне можно видеть UROCORDYLUS SCALARIS, занятого ловлей насекомого, в то время как второй экземпляр этого вида наблюдает за неожиданно появившейся змеевидной DOLICHOSOMA LONGISSIMUM.



ЭДАФОЗАВР

Поверхность болота позднекаменноугольного возраста светилась в золотых лучах солнца. На топких берегах болота стоял стеною, отражаясь в его серебристой глади, как в зеркале, лес, образованный гигантскими лепидодендронами. Его отражение прерывалось лишь в тех местах, где из мелких прибрежных вод поднимались каламиты. Их мощные, высокие и членистые стволы, с многочисленными мутовками ветвей и узких листьев, крепились в мягкой болотной почве мощными, во все стороны разветвляющимися корнями. Низкие папоротники и ковры из мхов и печеночных мхов покрывали своей зеленью сырые расселины в камнях. Этот ландшафт, полный сказочной красоты, украшали также древовидные папоротники с гигантскими веерообразными листьями, располагавшимися рядами по бокам ствола. Под высокой темной скалой отдыхает удивительного вида большой ящер EDAPHOSAURUS, в то время как другой стоит поодаль на большом камне. Эти своеобразные ящеры своим сказочным видом хорошо гармонировали с ландшафтом. Главным характерным признаком этих ящеров был высокий спинной гребень, состоявший из длинных костных шипов с боковыми отростками; эти шипы представляли удлиненные отростки позвонков. Хотя на вид этот ящер был страшным, он представлял безвредное растительноядное животное, о чем свидетельствуют его зубы. Этот ящер жил в позднем карбоне и ранней перми, как в Европе, так и в Северной Америке. В Чехословакии остатки эдафозавров были обнаружены близ Ниржан в Чехии и близ Росиц в Моравии. Слои с остатками эдафозавров в обоих местонахождениях позднекаменноугольного возраста. Однако есть основание предполагать, что этот удивительный гигантский ящер жил в Моравии также и в раннепермскую эпоху. Об этом свидетельствует находка крупных следов ног, недавно сделанная в раннепермских песчаниках в Иванчицах недалеко от Росиц. Конечно это лишь предположение, так как не исключена возможность, что эти следы принадлежат какому-то большому ианцирноголовому.



МОСХОПС

Большая часть южной Африки покрыта отложениями, которые в геологической и палеонтологической литературе обозначаются как «формация Карру». Этот комплекс отложений, состоящий из чередующихся различно окрашенных сланцев, мергелей и песчаников континентального происхождения, имеет мощность около 5000 метров. Он образовался за большой отрезок времени — с конца пермского периода и до начала юрского. Континентальные отложения того же геологического возраста известны также и из других мест южного полушария, а именно, главным образом, из Южной Америки, из Австралии, а также из Индии. Все эти местонахождения представляют сейчас остатки прежнего обширного единого южного материка, названного Гондваной.

Этот пермотриасовый материк а вместе с ним и другие области, прежде всего пермское Предуралье, были родиной очень странных древних пресмыкающихся, которые иногда отличались интересной смесью признаков древних земноводных (панцирноголовых), пресмыкающихся и млекопитающих. Эти пресмыкающиеся образовывали в то время на Гондване большое богатое различными формами сообщество, которое так же интересно, как, например, более поздние сообщества юрских или меловых пресмыкающихся или третичных млекопитающих. Это были пресмыкающиеся самых различных размеров, внешнего вида и образа жизни. С точки зрения эволюции позвоночных эти пресмыкающиеся представляют большой интерес: как раз среди них появились типы (группа иктидозавров), из которых развились первые млекопитающие.

В южной Африке в пермском периоде жило большое количество гигантских громоздких форм, которые образовали ряд самостоятельных, но зашедших в тупик эволюционных ветвей. К ним относится мосхопс, достигавший в длину 2 м. Он жил в средней перми на берегах пустынных рек с бедной растительностью, которая служила ему пищей.



МЕЗОЗАВР

Подобно тому, как пермская суша в южном полушарии была населена очень типичным и интересным миром пресмыкающихся, в ее водах обитал своеобразный удивительный ящер MESOSAURUS. Он не был особенно крупным: его длина была около 70 см. Челюсти его вытянутого рыла были снабжены значительным числом тонких острых зубов различной величины, сидевших в альвеолах. Шея была короткой, но его тело было вытянутым и заканчивалось длинным хвостом. Спинные ребра отличались большой толщиной. Этим признаком (так наз. пахиостозом), который свидетельствует о приспособлении к жизни в воде, этот ящер напоминает ныне живущих и ископаемых сирен. Задние конечности были значительно сильнее развиты, чем передние, и имели удлиненные пальцы. На передних и задних конечностях было по пяти пальцев. До настоящего времени остатки этого ящера нам известны лишь из южноафриканской и бразильской перми. Интересно, что мезозавр является вообще самым древним водным пресмыкающимся: пресмыкающиеся возникли в виде наземных животных и лишь затем некоторые из них перешли к водному образу жизни.

Прежде этого маленького хищного ящера считали за предка ихтиозавров. Однако сейчас, после обстоятельных исследований, произведенных профессором Ф. Гюне, мы знаем, что это предположение неправильно.



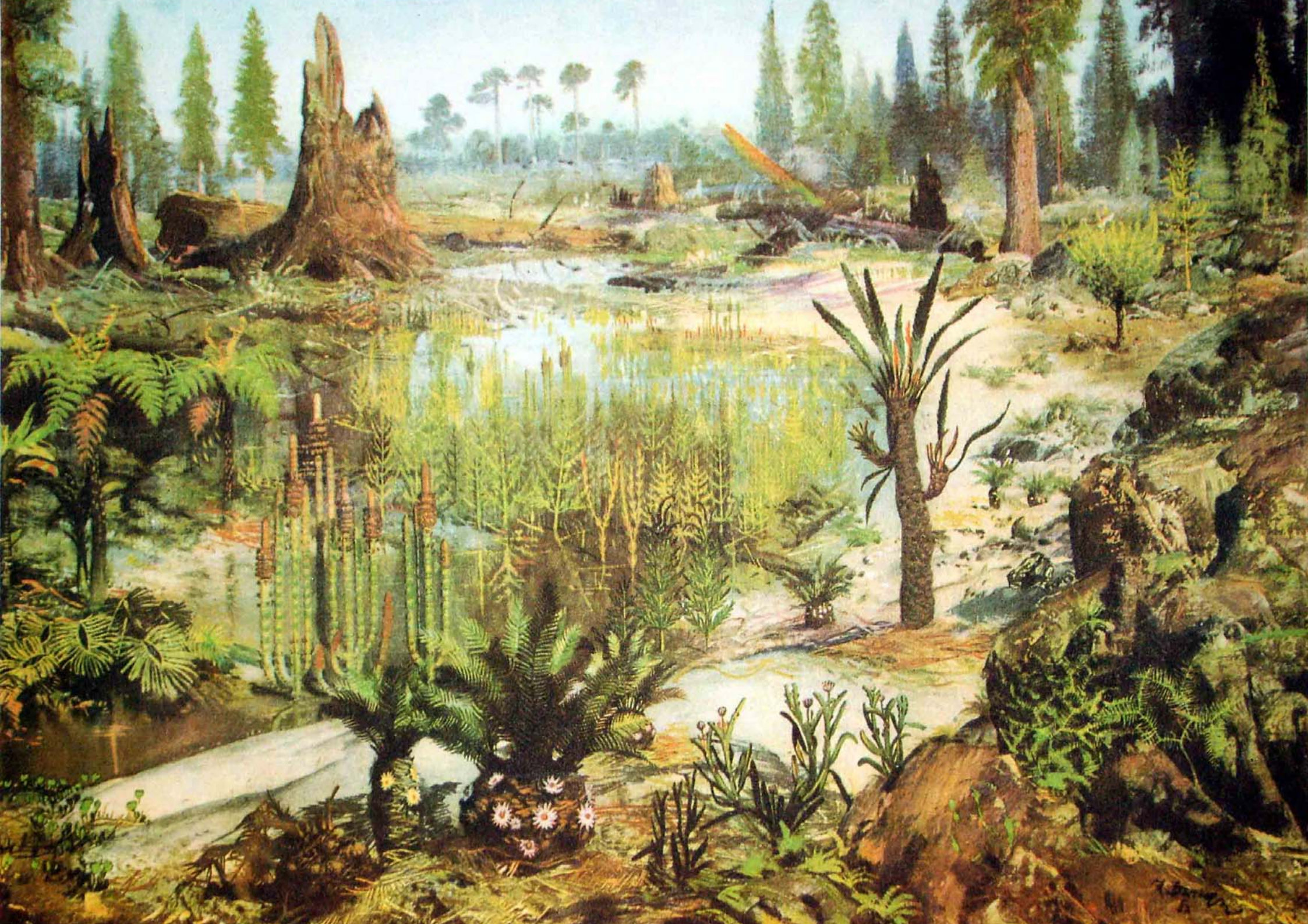
© 1995
D. M. S. P.

МЕЗОЗОЙСКИЙ ЛАНДШАФТ

Когда в конце раннепермской эпохи с лица Земли навсегда исчезли каменноугольные леса с их древней красотой, наступила позднепермская эпоха с ее крупными изменениями в растительном мире. Вместо обширных лесов тайнобрачных растений, из которых многие достигали высоты деревьев, подчас исключительных размеров, в большом количестве появились голосеменные растения (например, *ULIMANIA*, *BAIERA*, *VOLTZIA*). Они были только еще предвестниками их более позднего расцвета, длившегося почти в течение всего мезозоя (до конца раннего мела). Поэтому мезозойский ландшафт своим растительным покровом в общих чертах полностью отличался от ему предшествовавших ландшафтов. Ведущими типами мезозойской флоры были различные голосеменные растения. Это были преимущественно различные представители саговниковых — как низкие с короткими шарообразными или бочонковидными стволами (например, *CYCADOIDEA*), покрывавшимися большими цветами различной окраски, так и древовидные, с стройными, лишь редко разветвлявшимися стволами. И те и другие обладали большой кроной из длинных и упругих пальмовидных листьев, похожих на пальмовые. К саговниковым относятся также представители вымершей группы беннеттитовых — кустовидного (*WIELANDIELLA* или *WILLIAMSONIELLA*) или древовидного облика (например, *WILLIAMSONIA*). Значительным распространением пользовались уже также хвойные; тут были различные представители гинкговых (включая род *GINKGO*), тисовых, пихтовых, кипарисовых и других растений. К этому времени относится также появление первых гигантских секвой.

Тайнобрачные растения в мезозое уступили свое ведущее место. Лишь в сырых тенистых местах и по берегам вод росли различные папоротники (*THAUMATOPTERIS*, *DIPTERIDIUM*, *HAUSMANNIA* и др., иногда поднимавшиеся также по сырым скалам, напр. *GLEICHENIA*). Из вод озерков и болот поднимались различные хвощевые (*EQUISETITES*, *SCHIZONEURA*), однако они уже не достигали таких огромных размеров и не пользовались таким широким распространением, как раньше.

Таким образом, растительный мир мезозоя выглядел иначе, чем в предшествующую эпоху. Поэтому нет ничего удивительного в том, что и животный мир, обитая в других ландшафтах, был другим, чем раньше. Он широко использовал для своего существования и развития богатый стол, который ему предоставляли мезозойские растения.



МАСТОДОНЗАВР

Панцирноголовые, обитавшие в очень большом числе родов и видов в водах и в сырых местах прибрежных болотистых лесов позднего карбона и ранней перми, полностью вымерли в триасе. Однако последние их представители интересны тем, что они достигали необыкновенно больших размеров. Самым большим из них был MASTODONSAURUS. Один лишь череп вида MASTODONSAURUS GIGANTUS, обитавшего в триасе Германии, достигал одного метра в длину; такие размеры не были превзойдены ни одним из живущих сейчас или вымерших земноводных. Мاستодонзавры своим внешним видом походили на гигантских лягушек. Они были свирепыми хищниками, питавшимися главным образом рыбою: рыбы остатки были найдены в их окаменевших экскрементах. Близ Бедгейма в Тюрингии был найден череп MASTODONSAURUS ACUMINATUS, в пасти которого находился зуб двоякодышащей рыбы CERATODES и шесть маленьких зубов рыбы из рода SAURICHTHYES. Эта находка также подтверждает, что рыбы являлись главной пищей этих больших хищных земноводных. Создается впечатление, что мاستодонзавры были исключительно водными животными, редко покидавшими воду. После короткого пребывания на суше они спешили вернуться в свою стихию.

Во многих местонахождениях остатки скелетов этих животных были найдены в большом количестве. Причина этого явления заключается в том, что с течением времени большие озера или болота, в которых жили мاستодонзавры, высыхали и уменьшались в своих размерах. От них оставались лишь небольшие участки с водою, кишевшие этими громадными животными, со спадом воды стягивавшимися в более глубокие места. Когда же и здесь исчезли последние капли воды, дно болот прикрывалось трупами подошедших мاستодонзавров, которые не могли жить без воды.

По меньшей мере 150 миллионов лет прошло с тех пор, как в триасовых болотах южной Германии жили и вымерли эти причудливые древние земноводные — последние громадные потомки панцирноголовых позднего карбона и ранней перми.



ХИРОТЕРИЙ

В раннем триасе на территории теперешней Германии простирались обширные песчаные пространства. Лишь там, где во впадинах образовались мелкие озера, произрастала бедная ксерофитная растительность. Она состояла прежде всего из хвойных VOLTZIA, низких саговников, а местами из низких кустов папоротников (NEUROPTERIDIUM, ANOMOPTERIS), веерообразные листья которых были образованы упругими, густо расположенными листочками. На склонах росли небольшими группами своеобразные двухметровые PLEUROMEIA, родственные каменноугольным сигилляриям. Их стройные стволы были покрыты рубцами, оставшимися после опадания листьев, выше на них сидели короткие упругие листья и венчались шишковидным образованием. В мелкой воде по берегам озер росла лишь SCHIZONEURA, похожая на хвощей; но и здесь она часто должна была бороться за свое существование, когда палящие лучи раннетриасового солнца высушивали озера и превращали их берега в болота. По этим местам часто проходил загадочный ящер CHIROTHERIUM, о существовании которого мы можем судить по оставленным им следам ног...

ч

Несмотря на то, что следы хиротерия известны уже очень давно (в Англии с 1824 года, в Германии с 1835 года, во Франции с 1856 года, в Испании с 1898 года), до настоящего времени мы не знаем ни одной косточки этого ящера. Пятипалые следы этого животного, напоминающие отпечатки рук (откуда и его название) были предметом всевозможных предположений многих палеонтологов. Некоторые из них считали, что следы эти принадлежат млекопитающим (например, обезьянам), другие приписывали их земноводным, опять другие — пресмыкающимся. Правда оказалась на стороне последних. Большие заслуги в установлении принадлежности этих следов пресмыкающимся принадлежат немецкому палеонтологу В. Зергелю, который после проведенных им тщательных исследований пришел к выводу, что хиротерий был ящером и принадлежал к вымершей группе PSEUDOSUCHIA. Этот ученый дал также приблизительную реконструкцию внешнего вида этого животного. Таким образом, палеонтологи не отступили перед загадкой хиротерия, а наоборот, с присущим им упорством, использовали все свои знания и весь свой опыт для того, чтобы, располагая только отпечатками ног, определить животное, которому принадлежали, а также выяснить его облик. И большей победой человеческого разума было бы, если бы когда-нибудь удалось найти скелет хиротерия и эта находка подтвердила бы правильность предположений палеонтологов.



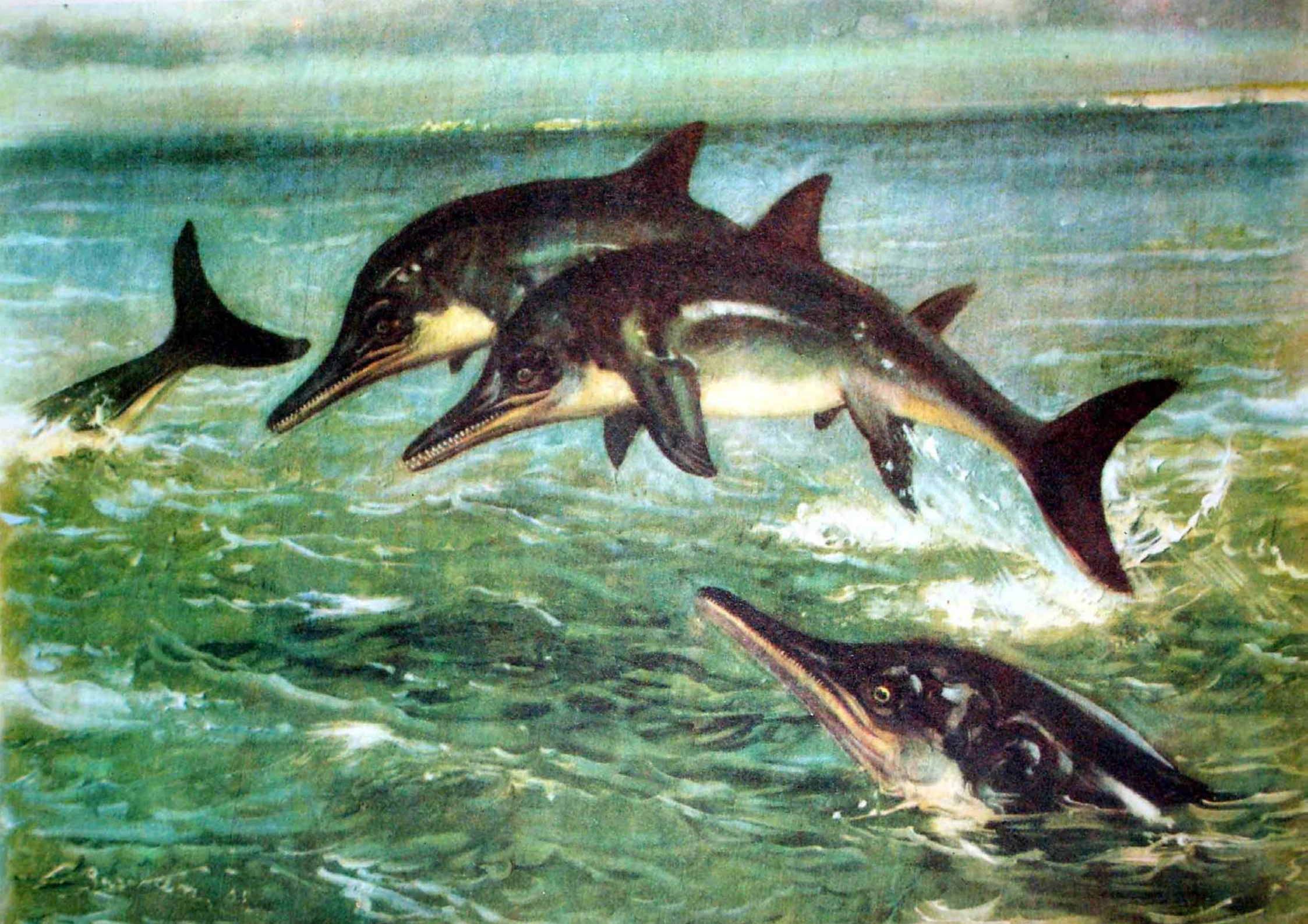
A. Boncompagni 83

СТЕНОПТЕРИГИЙ

К самым распространенным хищным ящерам морей мезозоя принадлежат так называемые ихтиозавры или «рыбоящеры». Название этого отряда отвечает их наружному виду, который действительно был весьма рыбоподобным. Кожа этих ящеров была голой, череп удлинненным, а пасть обычно была снабжена многочисленными большими зубами, количество которых иногда доходило до 200. Однако нам стали известны и такие ихтиозавры, в пасти которых имелись более мелкие, более редко расставленные и более слабые зубы, или даже совершенно беззубые формы. Эти ихтиозавры питались, главным образом, различными головоногими, в особенности сепиями. У ихтиозавров, которые питались рыбою, зубы были всегда хорошо развиты. Конечности ихтиозавров были превращены в подобие плавников. Могучее рыбообразное тело заканчивалось большим кожистым вертикальным хвостовым плавником, который и в геологическом отношении более молодых видов имел форму полумесяца с более крепкой нижней лопастью; опорой этой лопасти служил конец позвоночника, заходивший в нижнюю лопасть хвостового плавника. Средняя величина ихтиозавров достигала приблизительно 2 м; однако нам известны также виды, далеко превосходившие эти размеры. Самым крупным видом был европейский раннеюрский *LEPTOPTERYGIUS ACUTIROSTRIS*. Длина черепа этого великана превышала 2 м, что отвечает его общей длине, равной приблизительно 12 м.

В полости тела ихтиозавров были найдены, кроме остатков их последней пищи, также остатки их детенышей. Это или зародыши, или же заглоченные детеныши. Ихтиозавры были живородящи. Зародыши покидали утробу матери хвостом вперед. Их появление на свет не было быстрым: предположительно оно продолжалось несколько недель. Из тела самки постепенно все сильнее и сильнее высовывался хвост детеныша, и только тогда, когда в таком положении эмбрион умел уже пользоваться плавниками, в особенности хвостовыми, он окончательно покидал тело матери. Преждевременное быстрое оставление тела матери было бы для беспомощного детеныша крайне опасно. Здесь мы видим известное сходство с появлением на свет детенышей у современного *DELPHINAPTERUS LEUCAS*, живущего в Северном Ледовитом океане. Подобный способ родов был установлен на прекрасно сохранившемся скелете самки *STENOPTERYGIUS QUADRISCISSUS* из немецкой ранней юры. (Этот вид изображен на нашей картине.)

На скелетах многих ихтиозавров были обнаружены многочисленные повреждения: поломанными и залеченными оказывались, главным образом, ребра. Такие ранения могли являться последствием боев с хищными ящерами, например, с плезиозаврами; не исключена также возможность, что ранения были получены во время боев из-за самок.



ЭВРИНОЗАВР

В морях мезозоя жило много различных родов и видов ихтиозавров. Одним из наиболее интересных из них был EURHINOSAURUS LONGIROSTRIS, обитавший в раннеюрском море на территории нынешней южной Германии. Одной из бросающихся в глаза особенностей этого животного были неодинаковая длина усаженных зубами челюстей. Причину этого мы точно еще не знаем.

В мезозойскую эру ихтиозавры были распространены по всем морям; однако к концу мезозоя они повсеместно вымерли, не оставив потомков. Их кости и скелеты находят почти во всем мире. Но наиболее хорошо сохранившиеся и наиболее полные скелеты ихтиозавров происходят из темных сланцев ранней юры у подножья Швабских Альп. Нет почти ни одного более крупного музея, в палеонтологических коллекциях которого не было бы ихтиозавра из этих слоев. Подобно спрессованным листам гербария, костяки этих хищных морских ящеров покоятся на темных сланцевых плитах. Однако мы бы сильно ошиблись, если бы предположили, что удивительные по сохранности музейные экспонаты имеют в плитных ломках уже такой вид, как они имеют в музеях. Они подверглись препаровке в большинстве случаев со стороны большого мастера этого дела д-ра Бернгарда Гауффа в Гольцмадене. Вооруженный долотами и молоточками препаратор постепенно освобождает скелет от породы и, таким образом, извлекает его из каменной могилы. Во время работы ему необходимо уметь «видеть сквозь камень», чтобы не повредить кости. Для этого необходимы большой опыт, огромное терпение и, естественно, знание строения скелета ящера. После более грубой препаровки следует более тонкая: многочисленными резцами, ножичками и иглами самой разнообразной формы и размеров препаратор очищает кость за костью, зуб за зубом. Время потребное на препаровку зависит от величины скелета; считается, что для препаровки одного ихтиозавра длиной в 2,5 м опытному препаратору требуется около трех месяцев усидчивого труда. Препаровка ихтиозавра с сохранившейся кожей длится намного дольше. Мастерски отпрепарированные скелеты ихтиозавров ценятся очень высоко. Так, например, перед второй мировой войной отпрепарированный скелет ихтиозавра в 2 м длины стоил около 15 000 крон, ихтиозавр с сохранившейся кожей стоил по крайней мере в два раза дороже.

Хотя ихтиозавры очень похожи на рыб или дельфинов, родственных связей между ними нет. Большое внешнее сходство этих животных является лишь проявлением их совершенного приспособления к жизни в воде.



2. BULLOCK 191

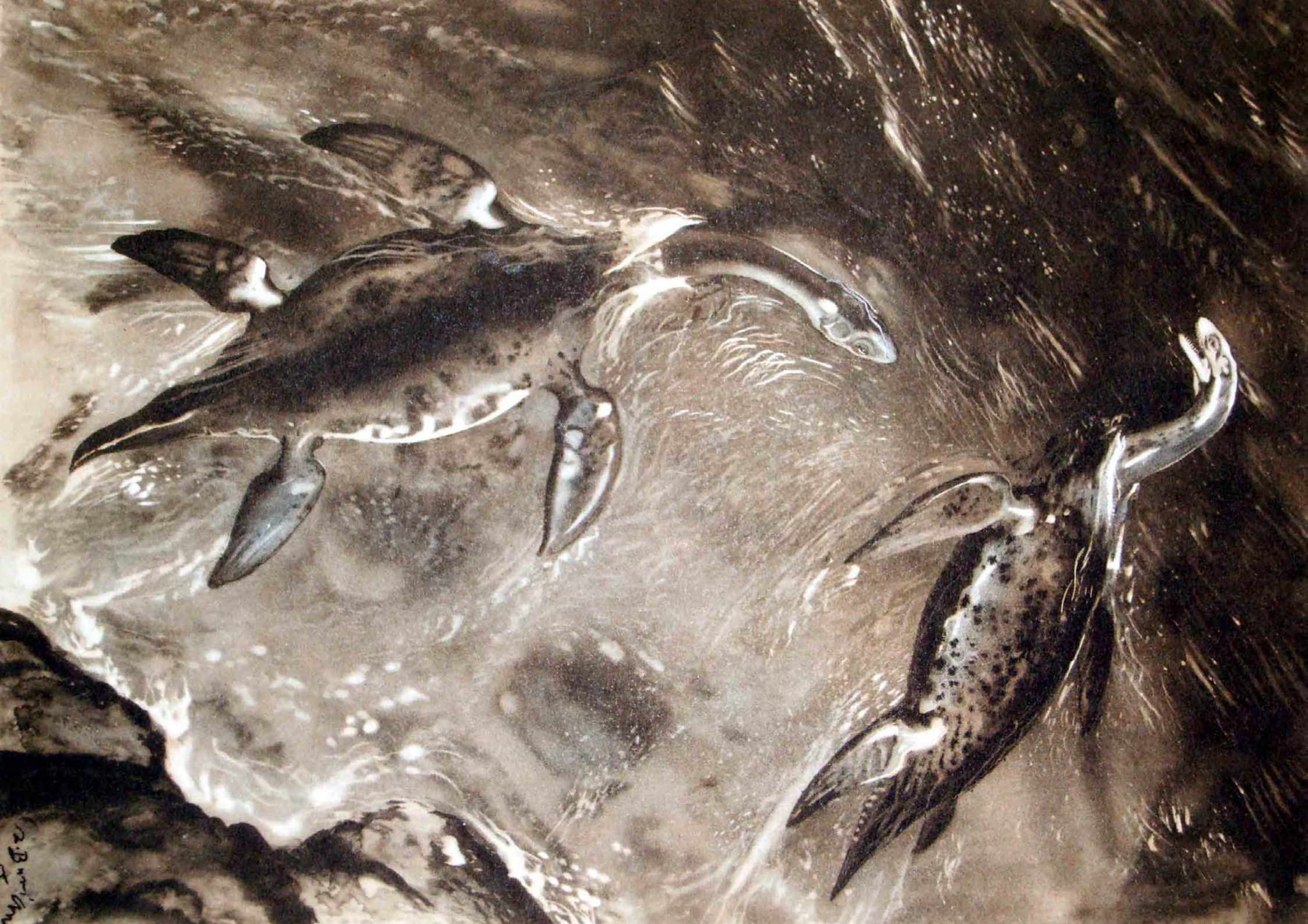
КРИПТОКЛЕЙД

Характерными хищными ящерами мезозойских морей были также так называемые плезиозавры. Это были весьма странные пресмыкающиеся. Они обладали коротким, внизу плоским телом и коротким хвостом; зато шея, на которой сидела маленькая голова с пастью, усаженной острыми зубами, была очень длинной. Кожа у этих ящеров была голой, а их конечности были превращены в пастообразные органы. Они были опасными хищниками, беспрестанно выслеживавшими добычу. Плохо приходилось тому, кто попадался им на глаза. Рыбы не были достаточно быстрыми, чтобы уйти от плезиозавров, раковины мягкотелых животных не были достаточно твердыми, чтобы противостоять их острым зубам. В полости тела одного плезиозавра мелового периода сохранились остатки последней проглоченной им добычи. Ее исследование показало, что плезиозавр проглотил труп летающего ящера, рыбу и головоногое вместе с его раковиной.

Наряду с плезиозаврами с длинной шеей нам известны также плезиозавры с короткой шеей; они всегда обладали большим длинным черепом. Формой тела они походили на плезиозавров с длинной шеей.

Одним из самых хорошо известных и часто встречающихся плезиозавров был PLESIOSAURUS, которого мы хорошо знаем по многим полностью сохранившимся скелетам, найденным в ранней юре Англии и Германии. Длина некоторых из этих скелетов достигает 5 м. Прекрасными отпрепарированными скелетами этого ящера из юрских отложений в Гольцмадене в Германии мы также обязаны мастерству д-ра Гауффа. Кроме этого рода в мезозойских морях жили еще представители и других родов плезиозавров, а именно THAUMATOSAURUS, ERETMO-SAURUS и CRYPTOCLEIDUS.

Плезиозавры впервые появились на Земле в начале мезозоя, т. е. в морях триаса, где их, однако, было еще немного. В морях ранней юры их жило больше; в морях же мелового периода они достигли всемирного распространения. К концу мелового периода исчезли и они, и морская фауна навсегда лишилась этих причудливых хищных ящеров.



A. B. Smith
1871

ЭЛАСМОЗАВР

Американский позднемеловой эласмозавр был самым интересным длинношеим плезиозавром. Длина его достигала 13 м! Значительная часть этой необычной длины приходилась на шею, образованную 76 позвонками. Это количество позвонков не было еще превзойдено ни одним вымершим или ныне живущим позвоночным животным. Таким образом в этом отношении эласмозавру принадлежит мировое первенство.

Эласмозавры жили в канзаском позднемеловом море одновременно с громадными не менее хищными тилозаврами, с которыми они часто вступали в бой, пугая огромных летающих ящеров — птеранодонов.

Интересно, что в немецком раннемеловом море жил миниатюрный двойник североамериканского эласмозавра. Это был BRANCASAURUS, ДЛИНОЮ всего только в 2,30 м, с шеей, состоявшей не более, чем из 37 позвонков.

Плезиозавры известны нам уже давно. Первый скелет этих животных был отмечен в научной литературе в 1824 году, однако это была несомненно не первая находка. Об этом свидетельствуют изображения «драконов» в трудах ученых более ранних лет. Подобное изображение мы находим, например, в книге Афанасия Кирхера «MUNDUS SUBTERRANEUS» (1678 г.), в которой он описывает чудеса подземного мира. С драконом, упомянутым в этой книге, якобы сражался близ деревни Вилер в Швейцарии не на жизнь, а на смерть известный драконоборец Вимкелрид. Рассматривая более подробно изображение этого дракона, мы замечаем, что его короткое тело переходит в длинную шею и что в области лопаток торчат два узких крыла. Если у этого страшилища крылья заменить ногами, прибавив еще одну пару ног, и если ему немного сократить хвост, мы получим вместо дракона довольно удачную реконструкцию плезиозавриды. Поэтому можно считать почти доказанным, что источником представлений о драконах такого вида послужили более или менее полно сохранившиеся скелеты плезиозавров, случайно найденные в прежние времена и сохранившиеся в тогдашних кабинетах редкостей, в замках и монастырях. Отсюда эти «драконы» стали известны более широкому кругу лиц. Так как в те времена еще верили в драконов, было вполне естественно, что скелеты плезиозавров принимали за скелеты драконов и, глядя на них, изображали драконов. И если мы задумаемся в эту эпоху крупных заблуждений в области естествознания и фантастических представлений, нам не придется удивляться тому, что конечности плезиозавров в форме плавников были приняты за крылья «драконов» и что их перенесли из воды в воздух.



C. D. Davis

РАМФОРИНХ

В мезозойскую эру, когда хозяевами Земли были пресмыкающиеся, ее воздушные просторы бороздили причудливые летающие ящеры (PTEROSAURIA), от которых до нас дошли остатки многих родов и видов.

Летающие ящеры полностью вымерли; последние их представители жили в конце мелового периода. Все они прекрасно летали. Кости этих ящеров были полыми, а передние конечности были превращены в летательные органы таким образом, что между наружным (пятым) сильно удлинненным пальцем и телом животного была натянута перепонка. Вытянутый вперед и по разному заостренный череп ящера был большим. Зубы, в том случае, когда они были развиты, были простыми цилиндрическими и сидели в альвеолах. Наиболее сильные зубы располагались впереди. Более крупные и сильные зубы, иногда направленные в бок, служили для поимки и удерживания добычи. Наибольшее количество зубов имел летающий ящер STENOCHASMA: его челюсти были вооружены приблизительно 360 гребневидно расположенными зубами. Существовали также и беззубые формы. Летающие ящеры жили на Земле в юрском и меловом периодах. Главную их пищу составляли рыбы и насекомые.

Хорошо известным и весьма распространенным ящером является RHAMPHORHYNCHUS. У него были узкие заостренные крылья и большой череп. Длинные, различной величины зубы были направлены вперед. Хвост был необычайно длинный и сильный; он был вытянут и заканчивался кожаной лопастью. RHAMPHORHYNCHUS ЖИЛ ЛИШЬ В ПОЗДНЕЮРСКУЮ ЭПОХУ. Всемирно известны находки скелетов рамфоринхов из Баварии. Пожалуй, не существует ни одного более крупного музея, в коллекциях которого не было бы скелета рамфоринха из баварской поздней юры. Самым крупным видом был RHAMPHORHYNCHUS KOKENI, длина крыльев которого равнялась 80 м.

Кроме Германии, незначительные остатки рамфоринхов были найдены в поздней юре горы Тендагуру в Африке.



Butcher

ПТЕРОДАКТИЛЬ

В раннеюрскую эпоху в Баварии жили не только рамфоринхи, но также летающие ящеры, принадлежавшие к роду PTERODACTYLUS. Уже с первого взгляда видна разница между птеродактилями рамфоринхами. У них был очень короткий хвост, широкие крылья; их череп был вытянут вперед и был здесь снабжен лишь немногочисленными зубами. Каждый вид этих ящеров имел свои, отличающие его размеры: наиболее мелкие были величиной с воробья, наиболее крупные достигали размеров ястреба.

Весьма вероятно, что птеродактили жили большими стаями на прибрежных скалах позднеюрского моря и в прибрежных лесах Баварии. Пока что еще не удалось установить, являются ли эти ящеры ночными или дневными хищниками. Кажется, что скорее всего они охотились днем, а с наступлением сумерек подыскивали себе надежные убежища среди ветвей деревьев и в расщелинах скал, где и проводили ночь в подвешенном состоянии на подобие летучих мышей.

Очень много хорошо сохранившихся скелетов птеродактилей было найдено в Баварии. Один вид был обнаружен во Франции, некоторые сомнительные остатки происходят из Англии и из Африки, с горы Тендагуру.

Все летающие ящеры из рода PTERODACTYLUS (а также наиболее близких ему родов STENOCHASMA и GRANTOSAURUS) жили исключительно в позднеюрскую эпоху. В меловом периоде их сменили другие родственные роды (например, ORNITHOMYRUS в Англии и Чехии, SCIORHYNCHUS и DORATORHYNCHUS в Англии и ORNITHOMYRUS в Англии и России).

Необходимо подчеркнуть, что летающие ящеры не являются предками птиц, что еще сейчас нередко ошибочно утверждают. Они представляют собой особую, самостоятельную эволюционную ветвь пресмыкающихся, которая полностью вымерла в конце мелового периода, не оставив потомства, и которая не имеет ничего общего с птицами. Птицы произошли от совершенно других пресмыкающихся.



R. B. ...

ПТЕРАНОДОН И ТИЛОЗАВР

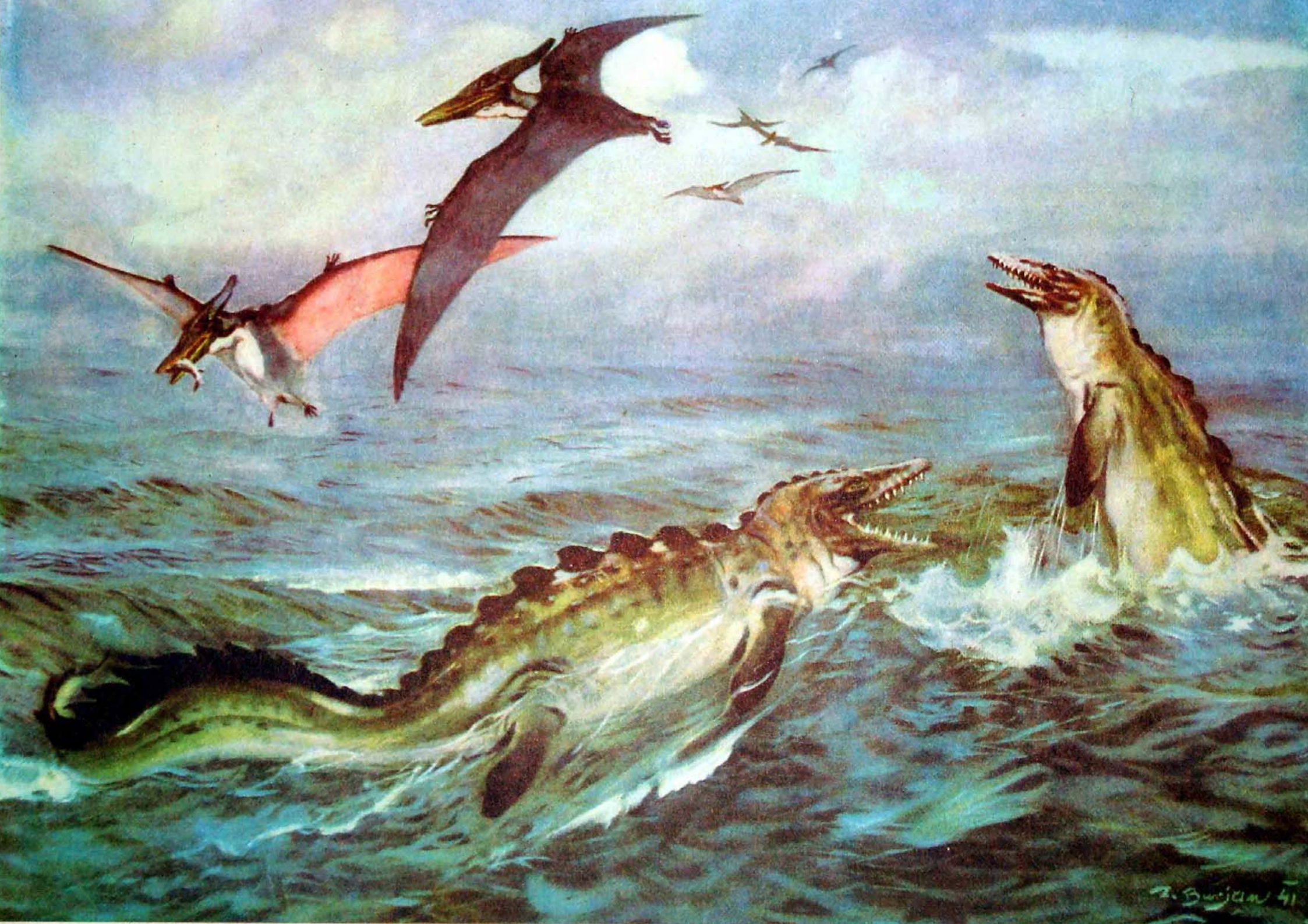
Единственным действительным «драконом», бороздившим в те давно прошедшие времена воздушный океан нашей Земли, был гигантский PTERANODON, размах крыльев которого превышал 8 м. Его остатки были обнаружены в позднем меле Канзаса в таком большом количестве, что уже в 1910 году, когда Г. Ф. Итон опубликовал о нем замечательную монографию, были известны остатки скелетов приблизительно 465 особей этого животного.

Череп птеранодона был большой и переходил в затылочной области в длинный костный гребень. Длинная заостренная пасть была беззубой и великолепно приспособленной для ловли рыб и моллюсков. Профессор Абель сравнивает птеранодонов с современными альбатросами — обитателями морей южного полушария. Подобно тому, как альбатрос без единого взмаха крыльев быстро передвигается по воздуху, мы можем и птеранодона считать пассивным «летчиком», который передвигался главным образом скользящим полетом.

Весьма характерным признаком птеранодонов являются относительно малые размеры их тела и связанные с ним незначительные размеры грудной клетки, крестца и таза. Малые размеры таза наводят на мысль о том, что самки птеранодонов клали очень маленькие яйца: трудно предположить, чтобы они рожали живых ящеров. В период кладки яиц самки покидали широкие водные просторы и перелетали на сушу, точно так же, как это делают самки альбатросов. Профессор Абель предполагал, что птеранодоны, подобно некоторым морским птицам, предпочитали для кладки яиц определенные острова. Какой великолепный вид представляли такие «птеранодоновые острова», отличавшиеся своим древним окружением и сказочными обитателями от современных птичьих базаров. Кроме того профессор Абель высказал предположение, что птеранодоны некоторое, хотя бы и краткое время, заботились о своих беспомощных детенышах после их вылупления. Если это действительно так было, это было исключением, никогда более неповторившимся у пресмыкающихся.

Птеранодоны жили одновременно с хищными ящерами из рода TYLOSAURUS, которые не раз мешали им во время ловли рыб.

Уже давно исчезло позднемеловое канзасское море, давно ушли в вечность эти диковинные «драконы» — сказочные существа, действительно жившие на Земле. По меньшей мере ВО миллионов лет прошло с тех пор, как последний птеранодон скользящим полетом бороздил тропический воздух кончавшегося мелового периода.



2. Swinjan 41

БРОНТОЗАВР

Одним из наиболее хорошо известных и наиболее популярных ящеров является бронтозавр. Подобно блуждающей горе из мяса и костей бродил этот ящер по берегам североамериканских юрских болот, которые являлись его родиной и которые он покидал лишь для того, чтобы погреться на солнце в прибрежном песке или для того, чтобы отложить яйца. Длина тела бронтозавра достигала 18 м. У него была маленькая голова, длинная сильная шея и мощный хвост. По сравнению с остальными позвоночными мозговая полость бронтозавра была наименьшей. Наряду с головным мозгом в области крестцовых позвонков бронтозавра был развит второй нервный центр, который по размерам во много раз превосходил головной мозг. Позвоночный столб бронтозавра состоял из мощных позвонков, которые, за исключением хвостовых, были полыми. Полые позвонки при огромных размерах ящера до известной степени уменьшали вес костей, и тем самым и вес всего тела ящера. Челюсти были снабжены множеством мелких зубов, похожих на долотца. Бронтозавры были растительноядными животными. Главную их пищу составляли водные растения. Вес тела бронтозавра был равен по крайней мере 20 000 кг. По всей вероятности бронтозавры росли очень медленно; некоторые палеонтологи предполагают, что бронтозавры доживали до 200 лет.

Также, как и остальные громадные растительноядные ящеры, бронтозавр был беспомощен при нападении хищных ящеров. Его тело не было покрыто панцирем, а голова, туловище и хвост не были вооружены костными шипами. Лучшей защитой от нападения служил ему его образ жизни. Почти все время бронтозавр проводил в воде; он мог питаться даже тогда, когда находился под водой: ему надо было только от времени до времени высовывать из воды голову, чтобы подышать. Вода очень хорошо защищала бронтозавров от нападений хищных ящеров, которые избегали воду.

Бронтозавр жил в позднеюрскую эпоху в Северной Америке. Из найденных костей удалось составить цельный скелет. Этот прекрасный экспонат украшает Американский естественноисторический музей в Нью-Йорке. С тех пор, как на Земле жил этот колосс, прошло по меньшей мере 150 миллионов лет.



ДИПЛОДОК

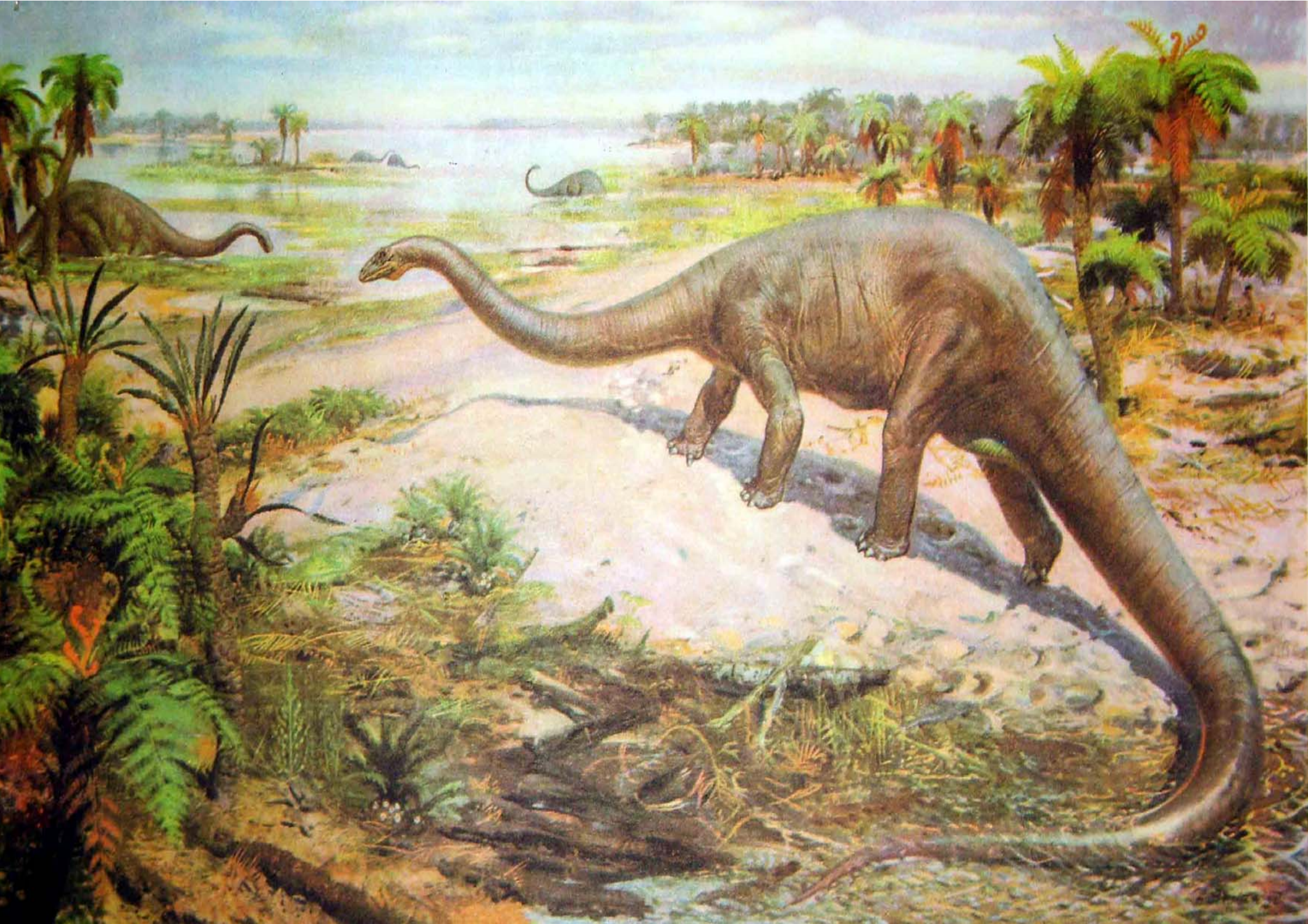
В болотистых местах в области теперешних штатов Вайоминг и Колорадо в Северной Америке жил в позднеюрскую эпоху другой, также ставший весьма популярным, ящер — диплодок. Своим наружным видом этот ящер напоминал бронтозавра, однако он отличался от него узкой S-образной шеей и длинным хвостом, обладавшим тонким хлыстообразным концом. Диплодок отличался от бронтозавра также и длиной, которая достигала 27 м!

Питался диплодок также преимущественно водными растениями, при этом, естественно, он проглатывал также различных водных животных (моллюсков, мелких членистоногих, личинки насекомых и т. п.).

Диплодок изучен очень хорошо. Большая заслуга в этом принадлежит Эндрюсу Карнеджи, который на свои средства производил большие раскопки в Вайоминге. Им было добыто 6 скелетов диплодоков, из которых один полный скелет выставлен в музее в городе Питсбурге. Затем по указанию Карнеджи с этого скелета были изготовлены гипсовые слепки, которые он подарил многим европейским музеям. Благодаря этому мы можем познакомиться в музеях Вены, Берлина, Парижа, Лондона, Москвы и других городов со скелетом этих гигантских пресмыкающихся.

Палеонтолог Хотчер, описавший скелет этого диплодока, назвал его *DIPLODOCUS CARNEGHI*. Кроме этого вида из тех же мест нам известен и другой вид — *DIPLODOCUS LONGUS*.

Подобно бронтозавру большую часть своей жизни диплодок проводил в воде, спасаясь здесь от нападений хищных ящеров. С тех пор, как на Земле жили диплодоки, прошло по меньшей мере 150 миллионов лет.



БРАХИОЗАВР

К растительноядным гигантским ящерам принадлежит также BRACHIOSAURUS, живший в позднеюрскую и раннемеловую эпохи. Своим видом он отличается от бронтозавров и диплодоков. Его могучее тело покоилось на четырех столбообразных ногах, из которых передние были длиннее задних; благодаря этому задняя часть его тела была как бы осажена. На длинной шее сидела маленькая голова; тело заканчивалось коротким мощным хвостом. В болотах поздней юры в штате Колорадо жил BRACHIOSAURUS ALTIPTHORAX, плечевые кости которого достигали 2 м длины; в африканских болотах позднеюрского и раннемелового времени жил BRACHIOSAURUS FRAASI, плечевые кости которого достигали в длину 1,70 м, и BRACHIOSAURUS BRANCAI, плечевые кости которого достигали даже 210 см, что представляет наибольшие вообще известные размеры плечевых костей.

Нам известен полный скелет BRACHIOSAURUS BRANCAI. Он был раскопан немецкими палеонтологами В. Яненшом и Э. Геннингом на горе Тендагуру в Африке в 1909—1910 гг. После некоторых сделанных дополнений этот скелет был собран и выставлен в Геолого-палеонтологическом музее Берлинского университета. Большой интерес представляют размеры скелета: полная длина составляет 22,65 м, длина шеи 8,78 м, общая высота 11,87 м, высота в области первого туловищного позвонка — 5,83 м, охват тела — 2,63 м. При этом выставленный скелет принадлежит среднему по величине экземпляру: во время раскопок были найдены отдельные кости от других скелетов, которые своей длиной и массивностью во много раз превышают кости данного скелета. Благодаря своему телосложению брахиозавры могли жить в значительно более глубоких водах, чем бронтозавры и диплодоки. Для того, чтобы получить наглядное представление о высоте брахиозавра, достаточно сказать, что, вытянув шею, этот ящер мог заглянуть в окно четырехэтажного дома.

С той поры, как погиб последний брахиозавр, прошло по меньшей мере 100 миллионов лет.



ИГУАНОДОН

Из европейских местонахождений динозавров самую большую известность приобрело открытое в 1877 году местонахождение близ Берниссара в Бельгии. Здесь было найдено 23 более или менее хорошо сохранившихся скелетов динозавров, принадлежащих роду IGUANODON. Хотя первые скелеты этих ящеров были раскопаны в 1820 году в Англии, лишь берниссарская находка дала нам возможность основательно познакомиться с этими динозаврами. Это были огромные пресмыкающиеся, 5 м высоты и 10 м длины. Они передвигались в перевалку или более быстрым бегом только на мощных задних ногах, так как их передние конечности были недоразвиты. Удлиненный череп был высок и в своей передней части с боков особенно сильно сдавлен. Челюсти были снабжены многочисленными плоскими желобоватыми зубами с цилиндрическими корнями. Зубы игуанодона быстро изнашивались от растительной пищи и должны были беспрестанно заменяться новыми. Передние конечности были значительно меньше и слабее задних; они имели по пяти пальцев, из которых первый обладал толстой конечной фалангой с острым концом, служившей для защиты. Тело ящера оканчивалось мощным длинным хвостом. Игуанодоны были растительноядными животными и, согласно Л. Долло, питались главным образом ветвями араукарий, которые они вероятно притягивали длинным языком (наподобие современных жираф), срезали острыми краями морды и перетирали мощными зубами.

Из берниссарского местонахождения были описаны два вида: IGUANODON BERXISSARTENSIS и IGUANODON MANTELLI. Однако венгерский палеонтолог Ф. Нопча утверждает, что это всего лишь один вид и что признаки, по которым их различали, представляют отличительные признаки самцов и самок (признаки полового диморфизма). На основании этого предположения, еще не всеми разделяемого, следует считать обладающего меньшими размерами IGUANODON MANTELLI за самца, а большего IGUANODON BERNISSARTENSIS — за самку.

Кроме этих двух видов из Бельгии нам известен еще третий — IGUANODON ATHERFIELDENSIS, скелет которого был найден в самом раннем меле (так наз. вельде) острова Уайт.

Кроме скелетов игуанодоны оставили после себя многочисленные следы, которые отпечатались в мягкой почве. Следы эти часто встречаются в слоях вельда в Германии и Англии. Они настолько хорошо сохранились, что по ним можно точно установить, принадлежали ли они медленно шагавшему, бежавшему или отдыхавшему животному.

Игуанодоны жили в Европе приблизительно 100 миллионов лет тому назад.



Robinson 41

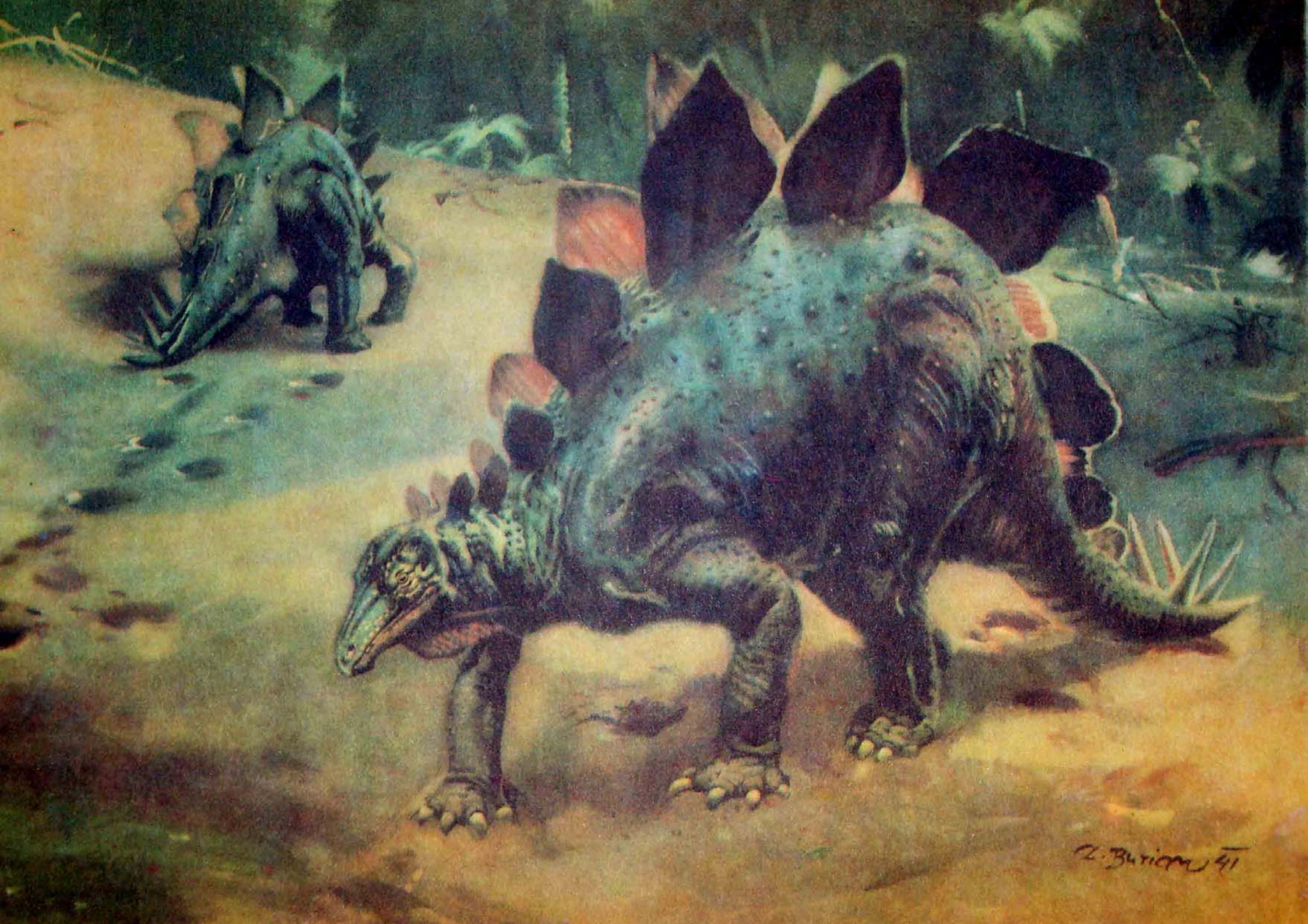
СТЕГОЗАВР

К наиболее удивительным ящерам относятся такие, тела которых были покрыты толстым прочным панцирем. Это так называемые панцирные ящеры. Некоторых из них мы могли бы назвать живыми танками.

Наиболее хорошо известным и характерным представителем этих животных является STEGOSAURUS, который шил в позднеюрскую эпоху главным образом в Северной Америке. Отсюда известно несколько видов стегозавров. Они были крупными пресмыкающимися: длина их тела колебалась между 4 и 9 метрами! Могучее тело животного покоилось на четырех ногах, из которых передние были короче задних. Вдоль выпуклого хребта, на всем протяжении от головы до хвоста тянулся двойной гребень, образованный толстыми, почти вертикально поставленными костными щитами с вверх глядевшими концами. Непосредственно за головой были расположены самые маленькие щиты, а над тазом самые большие. Короткий, но мощный хвост был снабжен двумя парами длинных костных шипов. Тело было покрыто прочным панцирем, состоящим из мелких роговых пластин. Маленькая голова сидела на короткой шее. Головной мозг животного был настолько мал, что не мог один управлять мощным телом. Поэтому предполагают, что задние конечности и сильный хвост управлялись при помощи другого нервного центра, а именно спинным мозгом, который в области крестцовых позвонков был настолько расширен, что объем нервной массы здесь в десять раз превышал головной мозг животного.

Кроме стегозавров к панцирным ящерам относится целый ряд других родов, тело которых было по-разному покрыто панцирной броней. Так, например, панцирь позднеюрского английского SCOLIDOSAURUS, длина которого достигала 3 м, состоял из продольных рядов костных бугров и трехгранных или призматических щитов; панцирь африканского позднеюрского KENTRUROSAURUS нес на спине двойной ряд мелких костных пластин и острых шипов; тело PAUEOSCINCUS из позднего мела было покрыто костными щитами, с мощными острыми шипами по бокам тела.

Стегозавры и другие панцирные ящеры были, несмотря на свой страшный вид, совершенно безобидными растительноядными животными. Тяжелый панцирь не позволял им быстро передвигаться. В атом они и не нуждались, так как прочимо панцири и острые шипы являлись для них достаточной защитой от нападений хищников.



A. B. B. 41

ТРИЦЕРАТОПС

В 1887 году в штате Колорадо были найдены концы двух рогов, которые были переданы для определения знаменитому североамериканскому палеонтологу О. П. Маршу. Последний предположил, что эти обломки рогов принадлежат какому-то млекопитающему, которое он назвал «BISON ALTCORNIS». Однако по прошествии двух лет, в 1889 году, была установлена ошибочность этого определения, так как такие же рога были найдены вместе с черепом, несомненно принадлежавшим пресмыкающемуся.

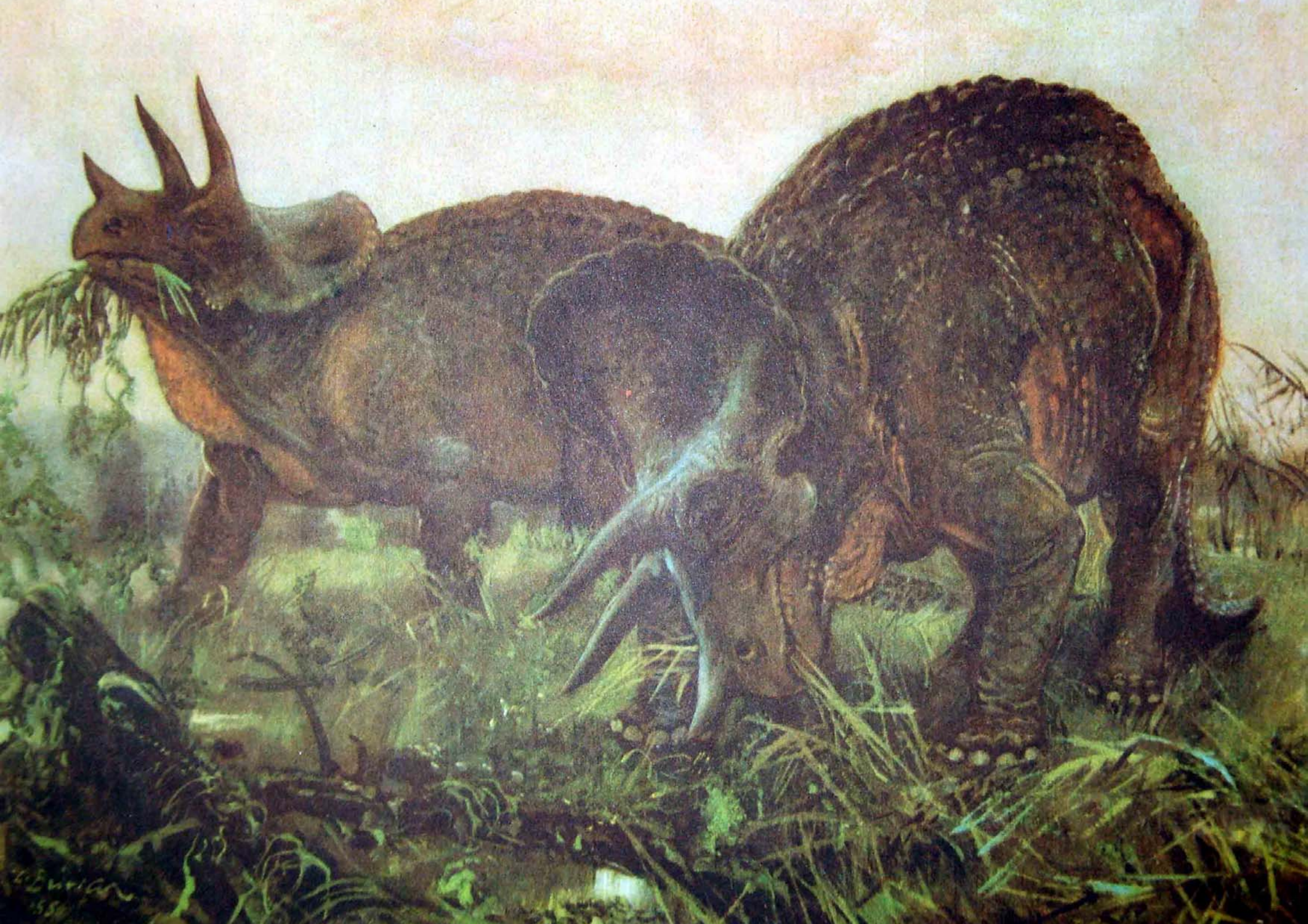
Эта находка была большой неожиданностью, так как до нее науке не были известны пресмыкающиеся с рогами. Череп был назван TRICERATOPS HORRIDUS. Эта находка послужила началом дальнейших находок сходных ящеров, головы которых были снабжены различным числом рогов, отличавшихся друг от друга как размерами, так и формой. Поэтому этих динозавров мы объединяем под названием рогатых динозавров. Другой общей отличительной особенностью рогатых динозавров является своеобразный широкий затылочный щит (воротник), окаймляющий заднюю часть черепа, являющийся и произошедший путем разрастания теменных костей.

Типичным представителем рогатых ящеров является упомянутый TRICERATOPS. Это название он получил по трем рогам, один из которых возвышался над его носом, а два другие над глазами. Он имел приблизительно 6 м в длину и 2,6 м в высоту. Благодаря большому затылочному щиту длина черепа равнялась приблизительно 2 м.

Трицератопсы были очень распространенными животными: много их видов жило в самом конце мелового периода в штатах Вайоминг, Монтана и Колорадо. Здесь, наряду с большими болотами, встречались более высоко расположенные сухие местности, поросшие смешанным лесом из секвой, гинкго, тополей, дубов, ив, кленов и других древесных пород, с богатым подлеском из различных кустарников и трав.

Интересно отметить, что был найден череп трицератопса со следом повреждения: в молодом возрасте животное сломало себе один рог. Это ранение произошло либо в результате несчастного случая, либо во время схватки с врагом. Оно великолепно зажило и после этого происшествия ящер жил, очевидно, очень долго, так как нормально развитый другой рог свидетельствует о том, что животное достигло старости.

Трицератопсы населяли Землю 60—70 миллионов лет тому назад.



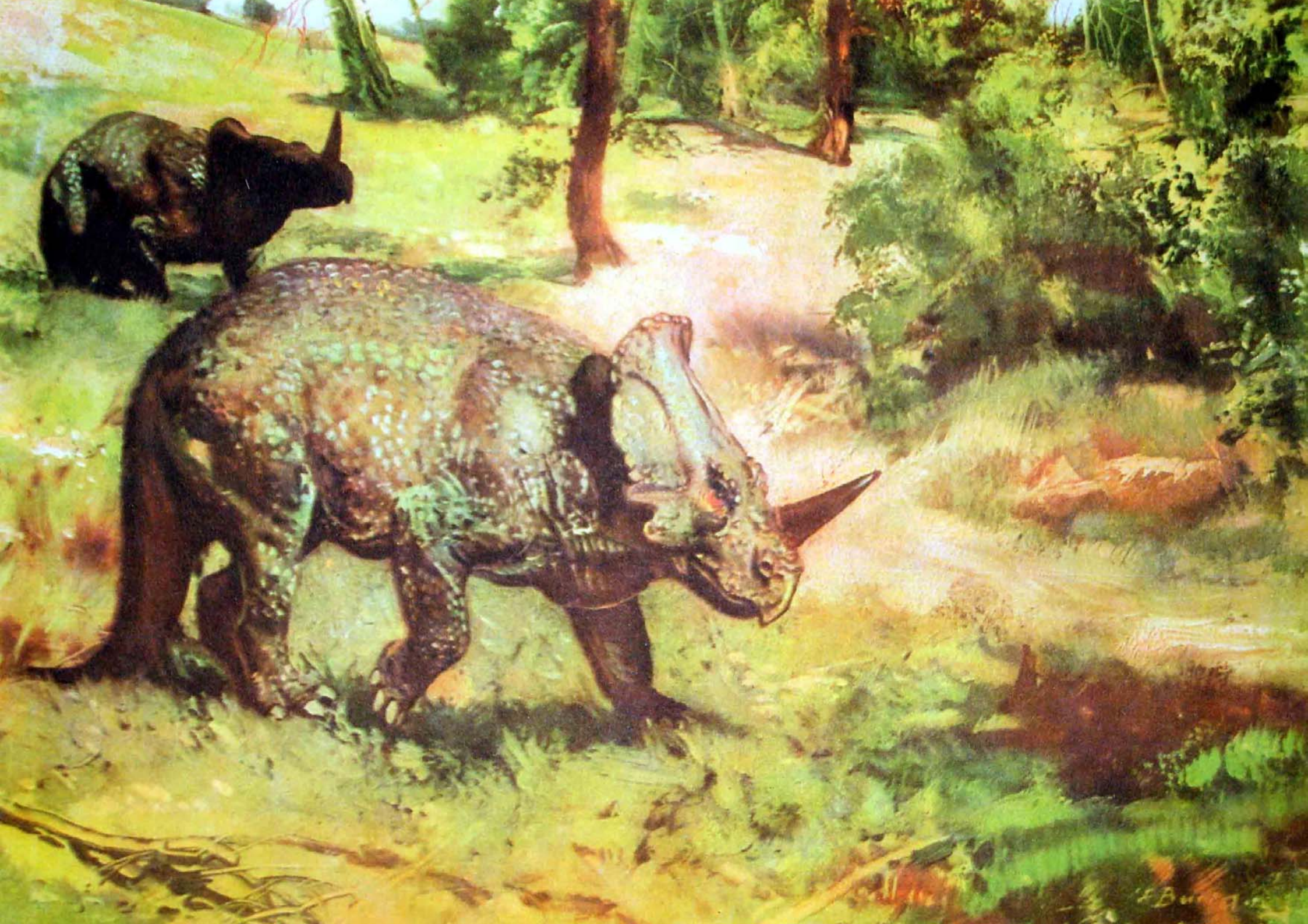
МОНОКЛОН

В 1914 году работавшая под руководством Барнума Броун экспедиция нью-йоркского Американского естественно-исторического музея сделала в районе Рэд Дир Ривер в штате Альберта в Канаде, важное открытие. Она обнаружила скелет рогатого ящера, который был назван MONOCLONIUS и является по настоящее время наиболее полным. Своё имя это животное получили по единственному длинному носовому рогу, который украшал его череп. Длина ящера превышала 5 м, а длина черепа от конца морды до заднего края (воротника) была равна 1,42 м.

Эта находка важна также тем, что позволила нам уточнить представление об общем виде рогатых ящеров. В настоящее время мы знаем, что их тело было коротким, округлых очертаний и что его несли четыре короткие сильные мускулистые конечности. Короткую шею этих ящеров защищал широкий воротник. Хвост был также относительно коротким и по-видимому волочился по земле. Глаза были посажены глубоко и у некоторых родов предохранялись краями рогов. Зубы были расположены рядами: они свидетельствуют о растительности этих животных. На основании развития и способа износа зубов можно судить о том, что челюсти ящера работали наподобие ножниц. Из этого следует, что растительная пища ими не размалывалась и не перетиралась, а только разрезалась на мелкие части. Кожа всех рогатых ящеров была толстой и состояла из большого числа неправильных многоугольных полей.

Наряду с полным скелетом рогатого ящера из рода MONOCLONUS удалось составить из костных остатков различных особей скелеты родов TRICERATOPS и BRACHYCERATOPS, которые в настоящее время выставлены рядом в Вашингтонском естественно-историческом музее. Сравнение этих двух животных весьма поучительно. BRACHYCERATOPS является геологически одним из наиболее древних рогатых динозавров и по своим размерам самым мелким (его длина равнялась только 180 см, а высота 68 см); в то же время TRICERATOPS представляет геологически наиболее молодой и самый крупный род (длина 6 м и высота 2,6 м). Это сравнение прекрасно иллюстрирует важный закон палеонтологии об увеличении размеров тела в ходе исторического (филогенетического) развития.

Моноклон, так же как трицератопс, жил на Земле приблизительно 60—70 миллионов лет тому назад.

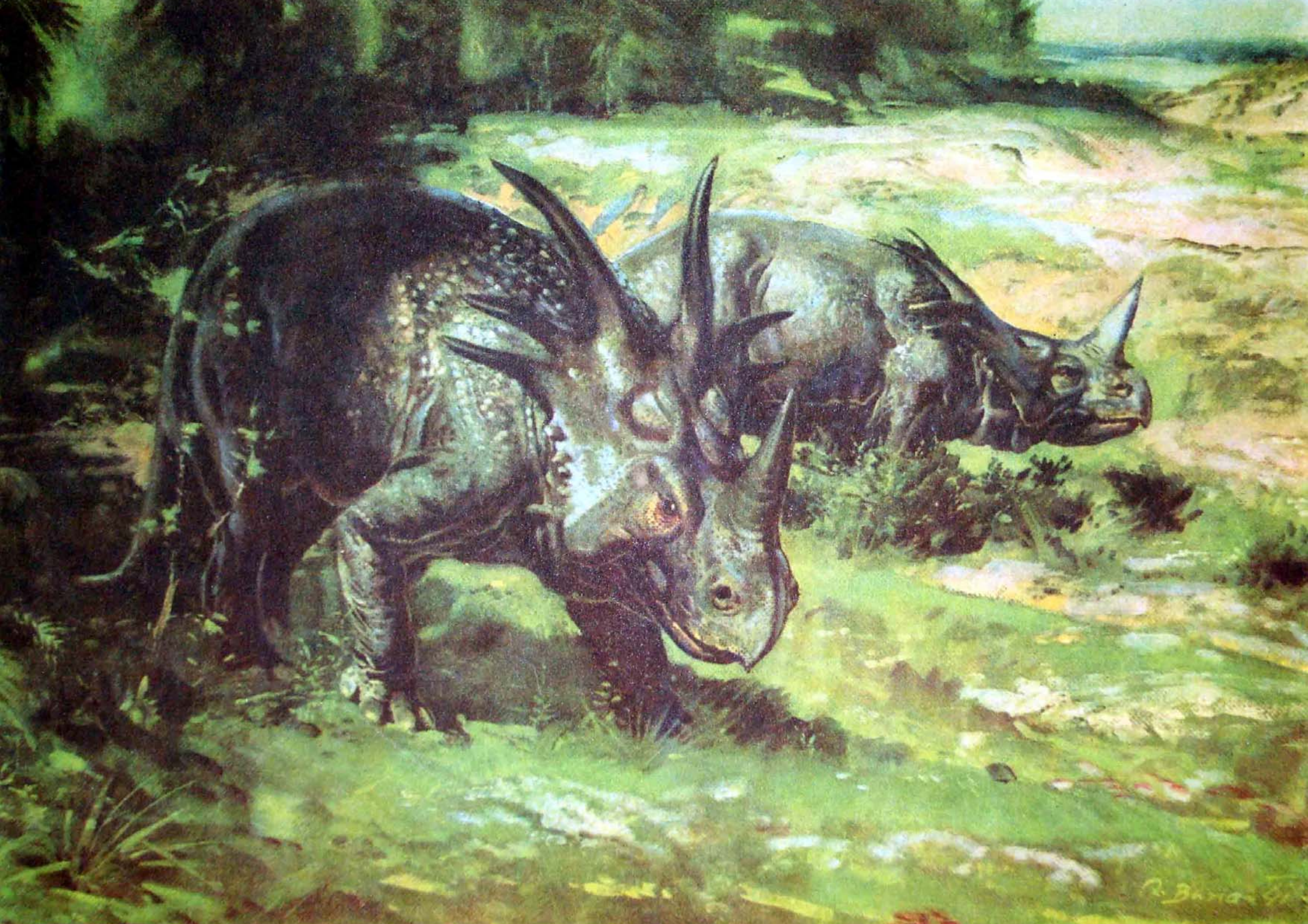


СТИРАКОЗАВР

Мы уже знаем, что форма тела рогатых динозавров была приблизительно одинаковой и что они отличались один от другого числом, величиной и положением рогов. Рога сидели или на носу, как, например, у современного носорога, или торчали из лба или, в редких случаях, из скуловых дуг. Нам известен также такой ящер, воротник которого продолжался в ряд длинных острых рогов. Это так называемый *STYRACOSAURUS*, найденный в 1913 году в самом позднем мелу в штате Альберта (Канада). Честь открытия этого животного принадлежит Л. М. Ламбе. Голова стиракозавра была вооружена полуметровым носовым рогом, а задний край несплошного воротника — шестью длинными и мощными, расположенными полукругом, роговыми шипами. Благодаря этому голова стиракозавра достигала двух и более метров в длину и 1,5 м в ширину.

Нам известны пока два вида — *STYRACOSAURUS ALBERTENSIS* и *STYRACOSAURUS PARKSI*; оба они были найдены в одной и той же области и в слоях одного и того же геологического возраста (самые верхи мела).

Мощные острые рога стиракозавров служили им хорошей защитой от хищных динозавров. По-видимому последние оставляли в покое взрослых стиракозавров, так же как и других рогатых ящеров, вроде трицератопсов или моноклонов, даже когда они голодали. По крайней мере старые и опытные хищники знали, что схватка с взрослым, полным сил стиракозавром всегда таит в себе смертельную опасность: достаточно было одного плохо рассчитанного движения, и они могли быть пронзены полуметровым рогом стиракозавра, рывка которого было достаточно, чтобы распороть брюхо нападавшим на них хищникам. Однако, не у всех этих ящеров рога были столь опасными. Мы можем даже утверждать, что у некоторых типов они полностью потеряли свою защитную функцию и своеобразно дегенерировали. Подобный случай являет, например, род *CENTROSAURUS* (также из самого позднего мела Канады). Череп этого животного, обладавшего сравнительно небольшими размерами (всего лишь 1,60 м длины), имел над глазами два коротких рога, выше ноздрей был расположен короткий загнутый вперед рог и, наконец, два коротких дугообразно изогнутых рога выступали из большого затылочного воротника.



ПРОТОЦЕРАТОПС

Центральноазиатская экспедиция Американского естественно-исторического музея в Нью-Йорке, производившая с 1922 по 1930 гг. исследования в Монголии и Китае под руководством выдающегося палеонтолога Р. Х. Эндрюса, прославилась на весь мир своей находкой яиц и эмбрионов динозавров в меловых отложениях в окрестностях теперешнего Шаберак Усу в Монголии. Эта находка произвела сенсацию и в научном мире, так как до того времени яйца динозавров известны не были. И вот неожиданно поступили из Монголии сведения о том, что в песчаной толще мощностью свыше 200 футов были обнаружены даже целые гнезда яиц. Удалось также установить, какой динозавр отложил эти яйца. Это был *PROTOCERATOPS ANDREWSI*, предок нам уже известных североамериканских рогатых динозавров.

Вблизи гнезд с яйцами было найдено свыше 70 черепов и скелетов протоцератопсов. Они были всех возрастов, а именно принадлежали от только что рожденных до старых, взрослых особей. Кроме этого в некоторых яйцах были найдены зародыши, скелеты которых, частично уже окостеневшие, всецело отвечали самым молодым стадиям развития этих динозавров. Эти зародыши отличаются большими глазами, остро очерченными черепом с крючкообразным клювом и воротником вокруг его задней части — одним словом, они имеют все характерные признаки более взрослых особей протоцератопсов.

Протоцератопсы жили здесь в позднемеловую эпоху на берегу большого озера. Это были безобидные растительноядные животные, откладывавшие яйца в песок. Эндрюс установил, что для кладки яиц ящеры выбирали песок определенной величины зерна: они избегали как мелкозернистый, так и грубозернистый песок. Одновременно с протоцератопсами здесь жил маленький динозавр, передвигавшийся на двух ногах и грабивший их гнезда. За это он получил название *OVIRAPTOR*. Его скелет был найден непосредственно над гнездом с яйцами протоцератопса. Что явилось причиной смерти этого маленького грабителя, нам неизвестно; скорее всего песчаная буря засыпала его на месте преступления.



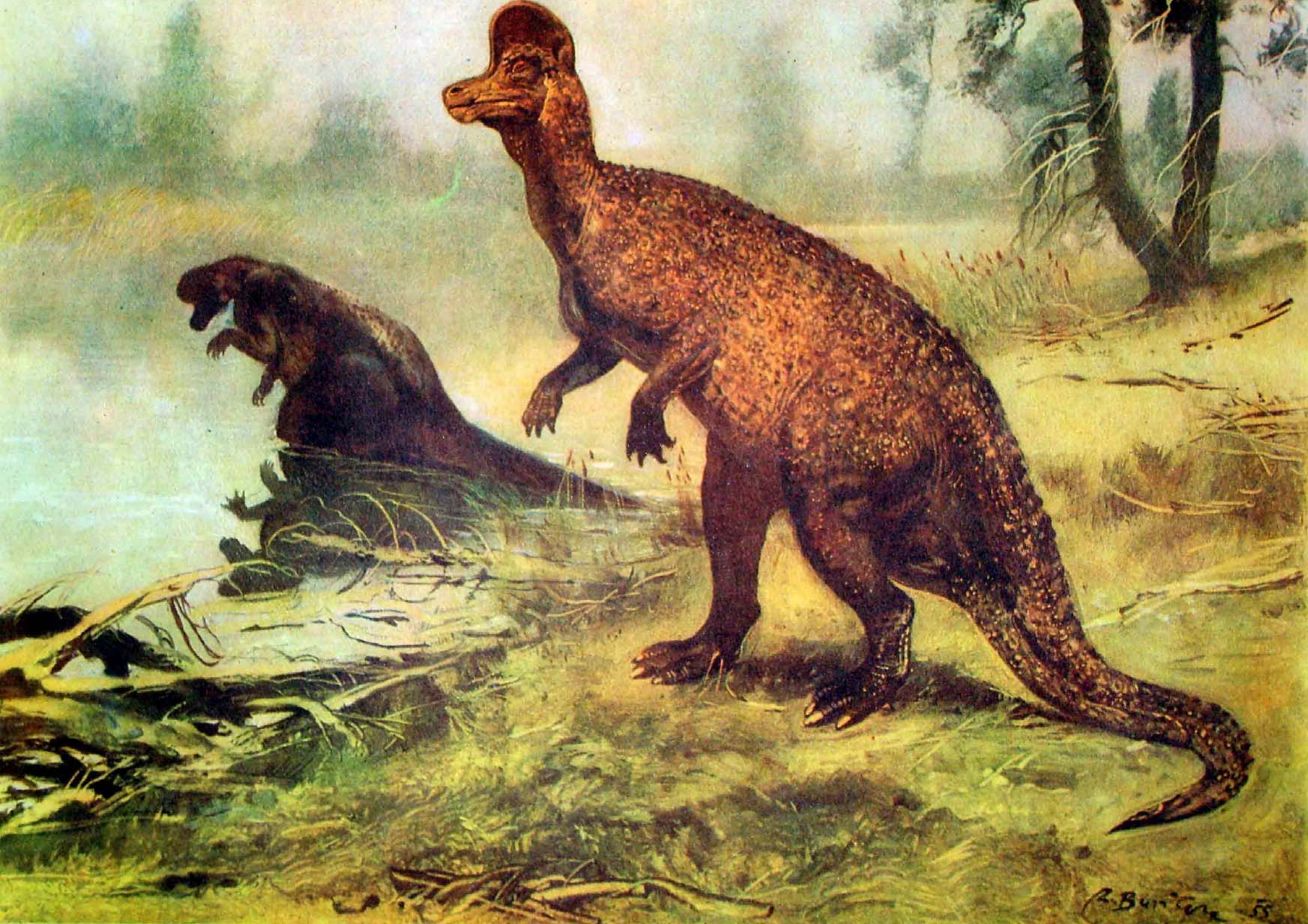
© 1994 J. F.

КОРИТОЗАВР

При сравнении различных динозавров обращает на себя внимание то обстоятельство, что среди них имеются виды очень похожие по строению тела, однако существенно отличающиеся друг от друга строением головы. Этим динозавров мы объединяем в группу так называемых траходонтид.

Сюда относится целый ряд интересных типов, которые отличаются друг от друга только разнообразием формы черепа. Длина их тела, как правило, равна 10 м, передние конечности короче задних, менаду пальцами конечностей натянута перепонка, хвост длинный и мощный. Их кожа покрыта многоугольными бугорчатыми или коническими чешуями. Различные роды и виды этих ящеров были распространены в поздне меловую эпоху по всему свету. Их остатки были найдены в Северной Америке, Голландии, Англии, Сибири и Китае. В связи со своим земноводным образом жизни они были привязаны к болотистым или озерным местностям и избегали пустынные и полупустынные области.

Типичным представителем этой группы является род TRACHODON, обладавший подобием утиного клюва. Каскообразный гребень, образованный несколькими черепными костями, имелся у CORYTHOSAURUS (см. картину). Гребень и трубковидно удлиненные носовые кости являлись характерным признаком STEPHANOSAURUS. Такими же носовыми костями, сильно выступавшими над теменными костями, обладал SAUROLOPHUS. Однако самым замечательным из этих ящеров был PARASAUROLOPHUS. Из черепа этого животного выдавался большой отросток, который, как это можно видеть в поперечном сечении, состоял из четырех близко расположенных трубок, являвшихся продолжением носовых и межчелюстных костей. Не может подлежать никакому сомнению, что эти трубки являлись необыкновенно удлиненными носовыми ходами. Представив себе, что при жизни ящеров эти ходы были выстланы слизистой оболочкой, мы поймем их биологическое значение. Это был орган исключительно обостренного обоняния, иметь которое было необходимо в особенности в период спаривания. Поэтому многие палеонтологи предполагают, что все траходонты с трубковидными или гребневидными «украшениями» были самцами, а траходонты без этих придатков — самками. Это предположение видимо подтверждается изучением тазовых костей различных родов.



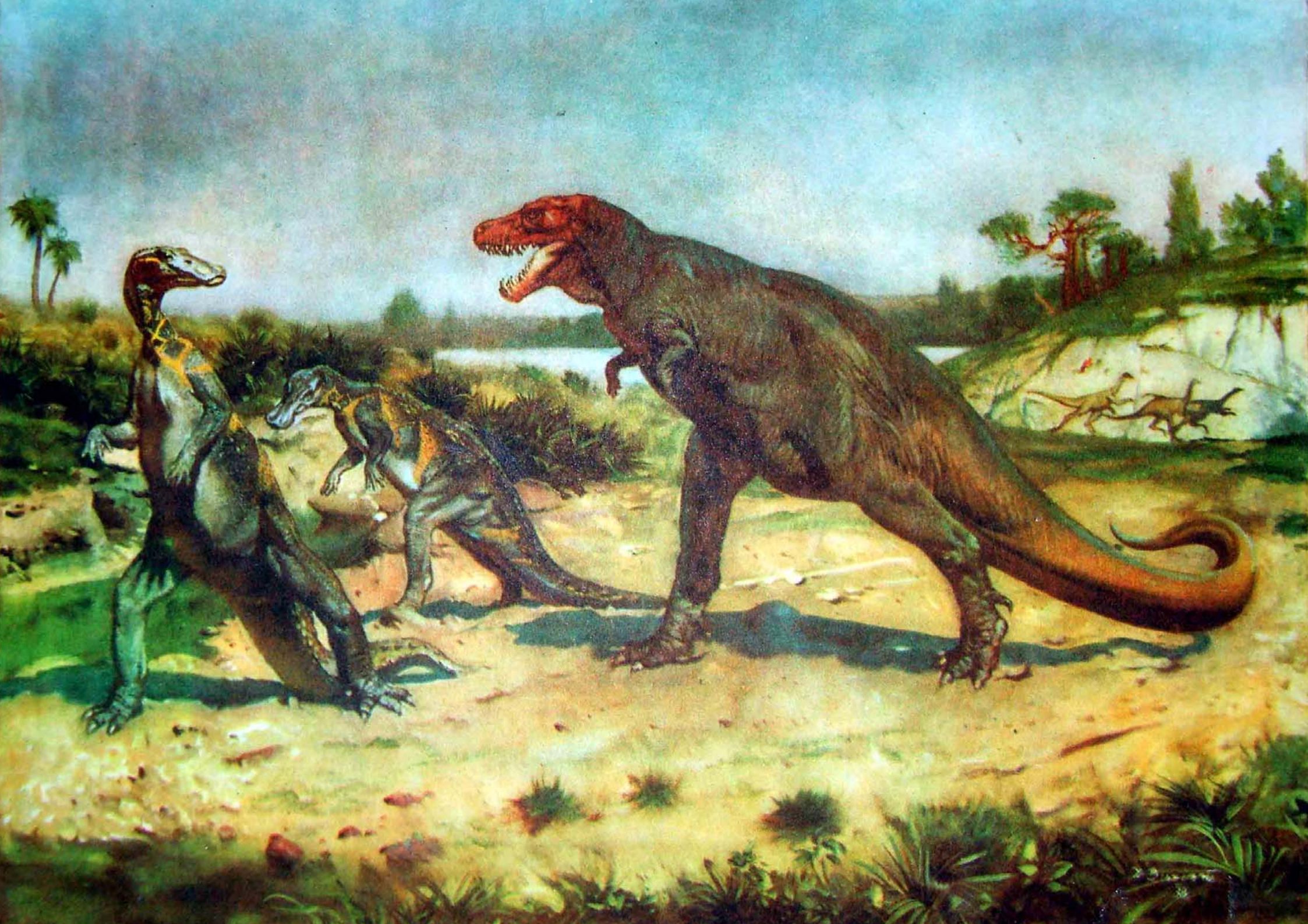
ТРАХОДОН И ТИРАНОЗАВР

Ящер TRACHODON, типичный представитель траходонтид, был весьма причудливым животным. Конец низкого вытянутого черепа этого ящера напоминал утиный клюв. Челюсти были усажены плотными рядами зубов, количество которых превышало 2000! Передние конечности были короче задних. Траходон мог ходить одинаково как на четырех, так и на двух ногах. Перепонки между пальцами свидетельствуют о том, что эти ящеры жили как на суше, так и в воде. Несколько видов траходонов жило в поздне меловую эпоху в Северной Америке. Средняя длина этих животных равнялась 10 м.

Одновременно с траходонами (и другими растительноядными ящерами) жили хищные ящеры. Одним из наиболее страшных был огромный TYRANNOSAURUS REX, достигавший в высоту 5 м и в длину 14 м. Череп этого ящера был несколько сдавлен сверху и с боков, в длину он достигал более 1 м; пасть заключала большие острые зубы. Мощное тело несли сильные задние ноги. Передние конечности были малы и редуцированы; тело заканчивалось длинным мощным хвостом. Б. Броун обнаружил в северной Монтане два исключительно хорошо сохранившиеся скелета. Эти скелеты составляют украшение Нью-йоркского естественно-исторического музея. Они монтированы таким образом, как будто тиранозавры дерутся из-за добычи.

Нам известны не только скелеты тиранозавров, но также, по всей вероятности, и их следы. Эти следы были обнаружены в одной угольной шахте. Ширина ступни следов равна 79 см, а длина 76 см; шаг ящера был равен 3,76 м!

Появление тиранозавра несомненно наводило ужас на остальных ящеров. Одни из них спасались в болотах (например траходоны), другие в страхе убегали (как, например, удивительные ящеры, принадлежавшие роду STUTTIOMIMUS, весьма напоминавшие страуса без перьев), — всем им трудно было противостоять этому мощному и страшному хищнику.



ГОРГОЗАВР И СКОЛОЗАВР

В поздне меловую эпоху в Канаде жил гигантский хищный ящер GORGOSAURUS LJBRATUS, длина которого достигала 9 м. Своим внешним видом он довольно сильно напоминал тиранозавра, которому нисколько не уступал и в кровожадности. Его передние недоразвитые конечности имели по два пальца. Колоссальный, замечательно сохранившийся скелет этого хищника был найден в Канаде близ Рэддир Ривер, в штате Алберта. По причине своей неповоротливости этот ящер не был способен на внезапные нападения. Поэтому он, возможно, подобно тиранозавру рыскал в поисках трупов растительноядных и хищных ящеров, которыми и питался. Лишь в тех случаях, когда ему на пути неожиданно попадалась живая добыча, он бросался на нее и пожирал ее, если только последней не удавалось спастись бегством в воду или болото.

Подобные встречи могли происходить довольно часто. Особенно опасны были горгозавры для различных панцирных ящеров меньших размеров, движения которых были так же неуклюжи, как и движения горгозавров. В таких случаях неравный бой кончался победой горгозавра. Трудно приходилось при таких встречах панцирным ящерам из рода SCOLOSAURUS, которые жили в тех местах и в то же время, как горгозавры. Длина этих ящеров равнялась приблизительно 5 м. Их панцирь состоял из костных пластин и мощных шипов, из которых самые большие предохраняли шейную и хвостовую области тела. Достаточно было горгозавру своими снабженными когтями лапами перевернуть сколозавра на спину и вонзить свои страшные зубы в незащищенное брюхо животного, чтобы нанести ему страшные ранения и лишить какой-либо возможности сопротивляться.



A. D. M. J. A. 55

ЦЕРАТОЗАВР И СТЕГОЗАВРЫ

В поздней юре штата Колорадо были найдены остатки скелета удивительного хищного динозавра с высоким гребнем на носовых костях. Это был CERATOSAURUS NASICORNIS, достигавший в длину 5—6 м. Передние конечности этого ящера были короткими, с четырьмя пальцами; первый и четвертый палец были развиты слабо. Так же, как и остальные хищные динозавры, этот ящер передвигался только на задних ногах, имевших по три пальца. На спине вдоль хребта у него располагались узкие костные пластины.

Этот ящер уже не был столь неповоротливым, как тиранозавр или горгозавр. Поэтому можно сделать предположение, что он мог неожиданно овладевать своей жертвой путем неожиданного нападения или быстрого преследования.

Не подлежит сомнению, что цератозавр часто встречал панцирных стегозавров. Думается, что он не решался напасть на взрослых стегозавров, так как это означало бы схватку не на жизнь, а на смерть. Острые зубы цератозавра не могли прокусить твердый панцирь стегозавра; скорее всего они бы сорвались и соскользнули, чем нанесли бы вред противнику. Вообще было очень опасно приблизиться к этим живым крепостям, или живым танкам. Достаточно было одного удара сильного хвоста для того, чтобы в мягкое брюхо противника вонзились полуметровые острые шипы и нанесли ему тяжелые, подчас смертельные ранения. Поэтому кажется, что цератозавры должны были избегать встреч с более взрослыми стегозаврами. Зато они несомненно нападали на их детенышей, а также на детенышей бронтозавров, диплодоков и других растительноядных динозавров, с которыми им легко было справиться. На отдельных костях жертв хищных ящеров мы находим длинные неглубокие борозды — следы от зубов этих животных, которые вонзались в мясо их жертв и с силою разрывали его на части.



Burian '11

КОМПСОГНАТ И АРХЕОПТЕРИКС

Не все хищные ящеры достигали таких гигантских размеров. Существовали и совсем маленькие. К ним относятся, например, *COMPSONGNATHUS LONGIPES*, скелет которого (по величине не превосходящий скелет современной кошки) был найден в позднеюрских литографических сланцах близ Яхенгаузена в Баварии. Компсогнат жил на берегу находившейся здесь в то время лагуны, где и находил себе пищу среди выбросов лагуны. Это животное своим появлением не раз пугало зубастых первоптиц (*ARCHAEOPTERYX* и *ARCHAEORNIS*). Оба эти современника компсогната являются одним из лучших доказательств и правильности эволюционного учения, так как на их скелетах видны неопровержимые следы их происхождения от пресмыкающихся (так, например: свободные, снабженные когтями пальцы крыльев, хвост, состоящий из 20 отдельных позвонков, челюсти с зубами, состоящие из многочисленных костных табличек, склеротикальные кольца в глазницах и др.).

Своими размерами *ARCHAEOPTERYX* лишь немногим превосходил голубя. Он плохо летал и обычно передвигался парящим полетом от одного дерева к другому или же на землю, откуда он опять взбирался по стволам деревьев в их кроны при помощи пальцев с когтями. *ARCHAEOPTERYX* не был хищником. На основании его слабых челюстей, усеянных мелкими зубками, некоторые палеонтологи заключают, что он питался плодами и ягодами, не брезгуя также мелкими насекомыми или червями.

От юрских зубастых птиц найдены следующие остатки: одно перо и два скелета, из которых один сохранился очень хорошо. Долгое время оба эти скелета приписывались одному и тому же роду, а именно *ARCHAEOPTERYX*. Однако новейшие исследования показали, что это не так. Скелет первой птицы, выставленный в берлинском музее, носит сейчас название *ARCHAEOPTERYX SIEMENSI*, а скелет, находящийся в лондонском музее, обозначается как *ARCHAEOPTERYX LITHOGRAPHICA* (или также *MACRURA*).

Эти находки остатков зубастых птиц относятся всецело к прошлому столетию. Перо было найдено в 1860 году близ Эйхштета, неполный скелет в 1861 году близ Золенгофена, а полный скелет в 1877 году опять в Эйхштете. Вместе со скелетами у обоих экземпляров сохранились отпечатки оперения. Оба скелета были проданы по тому времени за большие деньги: неполный скелет был продан в Лондон за 14 000 марок, а полный скелет в Берлин за 20 000 марок, причем первоначальная цена этого скелета была установлена в 36 000 марок!



ГЕСПЕРОРНИС И ИХТИОРНИС

На территории современного штата Канзас в Северной Америке в меловом периоде простиралось море, сохранившее до нас в своих отложениях огромных хищных ящеров из родов ELASMOSAURUS и TYLOSAURUS, гигантских черепах из рода ARCHELON и драконоподобных летающих ящеров из рода PTERANODON. Вместе с тем это море было также родиной своеобразных зубастых птиц из родов HESPERORNIS и ICTHYORNIS.

Гесперорнис был водяной птицей, сильные задние конечности которой были приспособлены для плавания. Все пальцы были вооружены когтями и между ними была натянута перепонка. Крылья этих птиц были полностью редуцированы, и от них сохранилась лишь тоненькая плечевая кость в форме тонкой палочки. Таким образом гесперорнис не мог летать. На суше он редко выпрямлялся, в большинстве случаев он лежал на морском берегу на песчаных отмелях, греясь после рыбной ловли в лучах горячего мелового солнца. Профессор Отенио Абель предполагает, что при передвижении на суше птица приподнимала переднюю часть тела и, отталкиваясь от земли ногами, совершала небольшие неуклюжие прыжки. Зато в воде гесперорнис плавал и ловил рыбу, которая составляла главную его пищу, исключительно хорошо. Он нырял с такой ловкостью, что редко рыбе удавалось уйти от него. В канзаском мелу было найдено около пятидесяти более или менее хорошо сохранившихся скелетов, которые все относятся к одному и тому же виду — HESPERORNIS REGALIS. Эти скелеты были открыты в 1870 году известным североамериканским палеонтологом профессором О. Маршем. Одновременно с гесперорнисом здесь жил ихтиорнис. Размерами он был с голубя и хорошо летал, о чем свидетельствуют хорошо развитые крылья и высокий киль на груди. И эта птица питалась главным образом рыбой. ICTHYORNIS представлен здесь несколькими видами, из которых самым распространенным был ICTHYORNIS VICTOR.

Оба вида были настоящими птицами, но они имели еще зубы в челюстях; это было последнее вещественное доказательство происхождения птиц от пресмыкающихся. Однако у этих птиц зубы были посажены по-разному: у гесперорниса они сидели в челюсти в общей борозде, а у ихтиорниса каждый зуб имел свою отдельную альвеолу.

По всей вероятности оба эти вида древних птиц не жили в одиночку, а наоборот, большими стаями, подобно тому как сейчас живут морские птицы Арктики и Антарктиды. С окончанием мелового периода, т. е. приблизительно 60 миллионов лет тому назад, эти зубастые птицы навсегда исчезли с лица Земли.



ДИАТРИМА

Кому из нас в детские годы бабушки не рассказывали сказки? Кто из нас забыл чудесные часы, когда в вечернем полумраке, забыв весь окружающий мир, мы переносились в мир сказок, всем сердцем переживая судьбу красавицы царевны, которую похитил и стережет лютой дракон. С затаенным дыханием слушали мы рассказ о том, как храбрый богатырь пришел на помощь царевне и как он освободил ее, победив в неравном бою дракона. Кто из нас не помнит этих сказок, главными действующими лицами которых были великаны и карлики, феи и водяные, колдуны и колдуньи, однорогие чудовища и птицы-великаны.

При знакомстве с первобытными птицами перед нами внезапно встают картины нашего детства и невольно вспоминаются бабушкины сказки. Когда с изумлением останавливаешься перед скелетами настоящих гигантских птиц, начинает казаться, что поэзия сказок стала реальной действительностью.

Да, действительно, когда-то на Земле существовали птицы-великаны. Одной из первых таких птиц была птица приблизительно двухметровой высоты, названная *DIATRUMA*. Ее клюв достигал 43 см длины, она имела длинную шею и короткое коренастое туловище с недоразвитыми крыльями. Сильные ноги, великолепно приспособленные к бегу, имели по четыре пальца. Эта птица-колосс жила приблизительно 50 миллионов лет тому назад в эоцене в Северной Америке. По всей вероятности современная бразильская кариама (*CARIAMA CRISTATA*) является ее отдаленным родичем.



ФОРОРАКОС

Другой известной гигантской птицей была огромная хищная птица PHORORHACOS. Ее большой череп, приблизительно 35 см длины, был снабжен мощным крючковатым клювом, свидетельствующим о том, что эта птица-коLOSS была страшным хищником, которого опасались также и более крупные животные. И эта птица не могла летать, так как ее крылья были слабы и недоразвиты. Зато, обладая большими сильными четырехпальными ногами, она отлично бегала.

Эта большая нелетающая птица жила в олигоцене и миоцене в Южной Америке, в Патагонии. Ее родиной были травянистые возвышенности или равнины с отдельными кустами и деревьями.

Первая находка остатков этой птицы была сделана в Патагонии в 1887 году известным аргентинским палеонтологом Флорентино Амегино: найдена была часть нижней челюсти. Первоначально Амегино предположил, что кость принадлежит какому-то неполнозубому млекопитающему и лишь на основании более поздних находок он установил, что эти остатки принадлежат огромным птицам, которых здесь жило несколько видов. Наиболее хорошо изученным видом является PHORORHACOS INFLATUS, достигавший 1,5 м высоты.

Возможно, что и фороракос принадлежит к семейству кариам (DICHOLOPHIDAE) и что он является отдаленным родственником современных южноамериканских видов — кариама (CARIAMA CRISTATA) и чунги (CHUNGA BURMEISTERI). Интересно, что совместно с фороракосом жили и другие им подобные нелетающие птицы, как-то PELECYORNIS или BRONTORNIS. Было высказано предположение, что эти южноамериканские птицы-великаны появились в конце мелового периода или в самом начале третичного где-то в центральной части Антарктиды, где в настоящее время из-за сплошных льдов и страшных снежных вьюг жизнь невозможна.



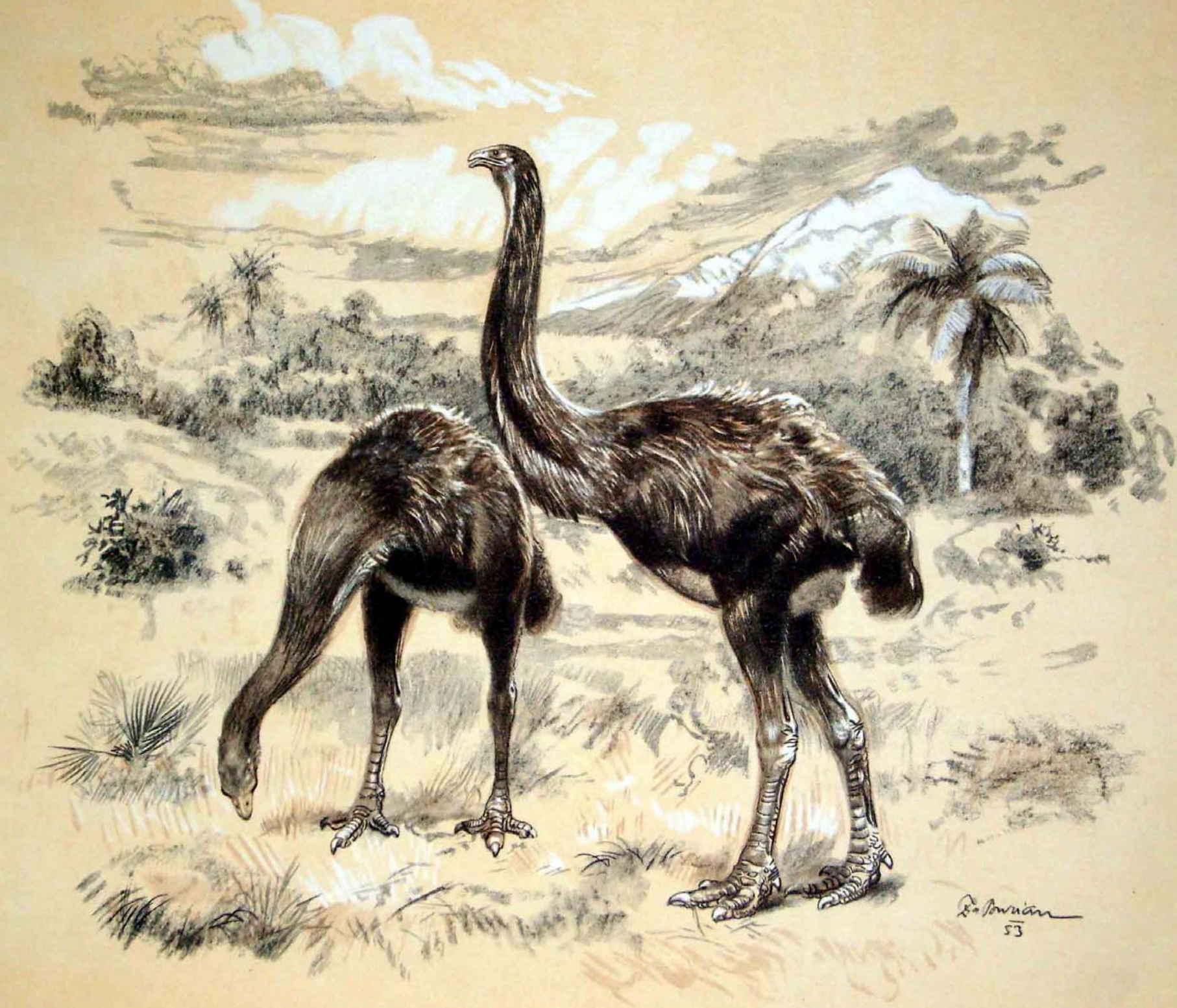
A. Burian 41

ДИНОРНИС

В четвертичном периоде в Новой Зеландии жила гигантская птица — динорнис, известная также под названием птицы моа. Изучению этой птицы посвятил 45 лет своей жизни известный английский палеонтолог Ричард Оуэн. Это были большие птицы, от 1 до 3,5 м высоты, с маленьким черепом и коротким клювом. Крылья у нее были редуцированы, а плечевой пояс полностью отсутствовал. В некоторых новозеландских местонахождениях кости этих птиц нагромождены в таком множестве, что представляют как бы кладбища. Нам известны, однако, не только их кости, но также мумифицированные мягкие ткани тела, перья и яйца. У различных родов и видов динорнисов перья были различно окрашены. Точно так же различную окраску имели яйца различных родов. Их величина была значительной: так, яйцо, найденное в 1867 году близ Кромвеля, имело 30 см в длину и 20 см в поперечнике.

Динорнисов жило в Новой Зеландии несколько родов и видов. Самым характерным и крупным из них был *DINORNIS MAXIMUS* — колосс 3,5 м высоты.

Было установлено, что динорнисы не сродни казуарам или другим птицам австралийской фауны. Новейшие исследования показали, что ближайшими их родственниками являются южноамериканские страусы нанду (*RHEAE*). На первый взгляд это может показаться мало правдоподобным, однако из истории Земли нам известно, что в древние времена Новая Зеландия была соединена полосой суши через Антарктиду с Южной Америкой; по ней и могли переходить животные из одной части света в другую. Истреблению этой птицы сильно содействовал также человек. Нам точно известно, что еще в начале XVI века маори ловили этих больших и неуклюжих птиц при помощи ловчих ям и выбирали из их гнезд яйца. Обожженные и поломаные кости в кухонных отбросах маори являются лучшим доказательством того, что последние были их излюбленным блюдом. До сих пор потомки маори утверждают, что их предкам была хорошо известна птица моа и что они питались ее мясом. Согласно преданию на горе Бакапунака живет еще по настоящее время один спасшийся моа и охраняется здесь двумя громадными ящерицами; эта громадная птица имеет человеческие черты лица и питается исключительно воздухом. Жаль, что это лишь предание и жаль, что и здесь человек охотой и развитием земледелия в древние времена ускорил исчезновение этой столь интересной и удивительной птицы-великана.



БУРОУГОЛЬНЫЙ ЛЕС

Болотистые леса третичного периода, покрывавшие Землю приблизительно 30—50 миллионов лет тому назад, дали начало залежам бурого угля. Во многих современных промышленных районах, где к небу поднимаются шахтные вышки и заводские трубы, во время третичного периода вдоль берегов могучих рек, вокруг больших топей и болот и в дельтах больших рек простирались леса, похожие на современные болотистые леса на юговосточном побережье Соединенных Штатов Америки. По обуглившимся кускам древесины и отпечаткам листьев и плодов в глинистых сланцах, сопровождающих пласты бурого угля, можно судить о том, что буроугольная флора была исключительно богатой. Местами преобладали хвойные из родов *Самасураpis* и *ТАХОДИУМ*, с их многочисленными воздушными корнями; иногда к ним присоединялись лиственные породы, как, например, *NYSSA*, влаголюбивые дубы, клены и тополя, а также отдельные теплолюбивые растения, например магнолии.

Обычно преобладали широколиственные породы. Лианы, обвивавшие стволы деревьев, придавали этим буроугольным лесам почти субтропический облик, который усиливался присутствием некоторых пальм. Берега топей окаймлялись тростником, а их поверхность была покрыта листьями и цветами самых различных кувшиновидных цветов. В водах водилось много рыб, земноводных и пресмыкающихся, через подлесок пробирались примитивные млекопитающие, по воздуху летали птицы.

На картине изображена часть болотистого леса, в котором преобладали хвойные (*СНАМ.АЕСУРАPIS* и *ТАХОДИУМ*), с примесью широколиственных деревьев (*NYSSA*). Глядя на нижнюю часть стволов, мы видим, каким образом деревья приспосабливались к мягкой болотной почве. Хвойные имели множество ходулеобразных корней для дыхания, в то время как основания стволов лиственных деревьев были конусовидно или луковичеобразно расширены. На переднем плане изображен древний тапир (*РАLАЕОТАPIRUS*) с детенышем.

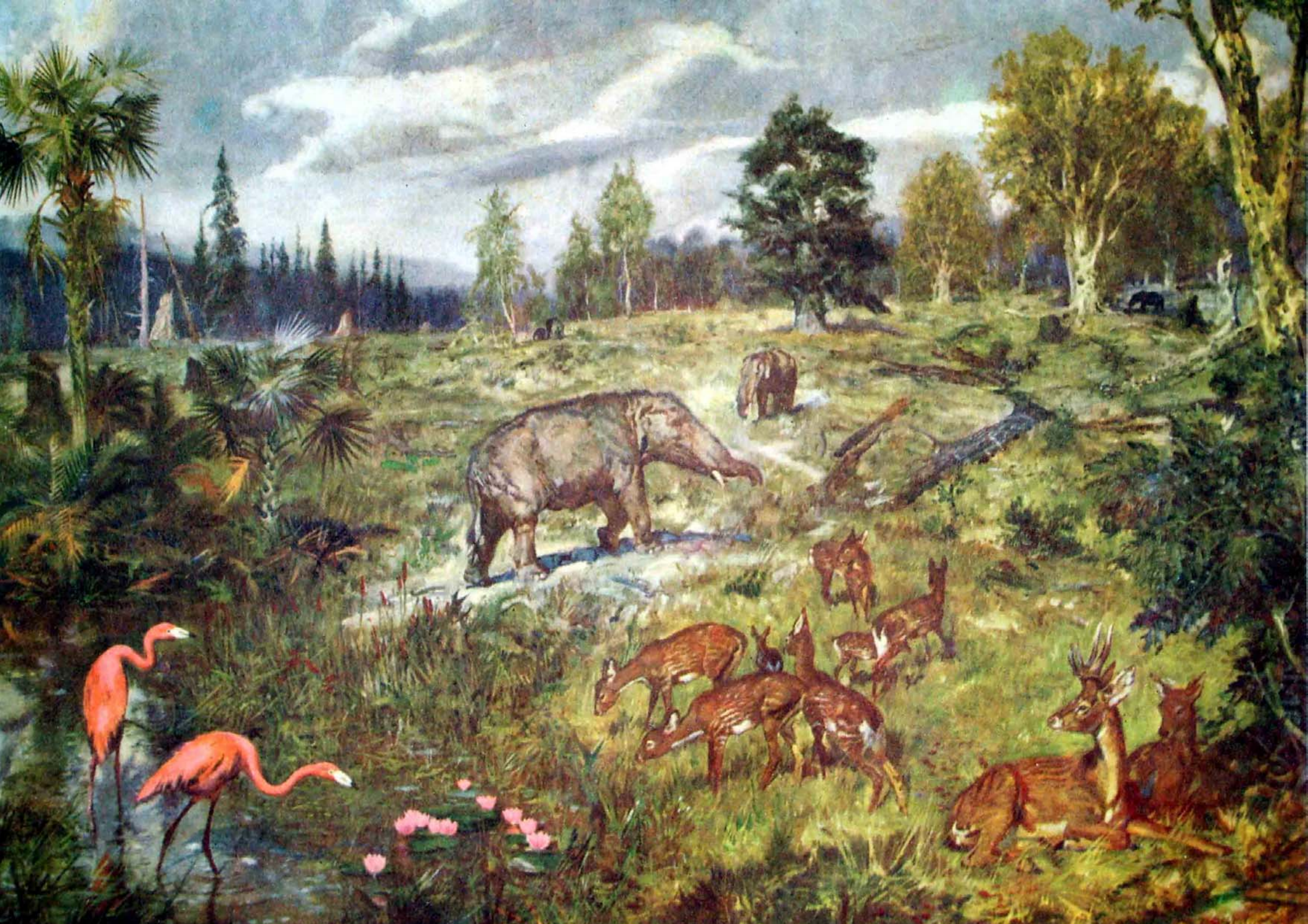


МИОЦЕНОВЫЙ ЛАНДШАФТ

Третичный период, предпоследний геологический период истории Земли, мы делим на две части, на более древний отдел, так наз. палеоген, и на более поздний отдел, так наз. неоген. Флора и фауна этих двух отделов значительно отличаются друг от друга. Так, например, флора более древнего третичного времени еще очень похожа на флору мелового периода: в то время в центральной Европе росли также пальмы, смоковницы, коричное дерево, акации, мирты и другие тропические и субтропические растения. В поздне-третичное время облик растительности изменился. Теплолюбивые типы растений начали отходить к югу и пальмы в Средней Европе стали редкостью. Зато здесь в субтропическом и очень влажном климате распространились леса, в состав которых входили различные виды дубов, буков, кленов, вязов, платанов, каштанов и других деревьев, произрастающих в настоящее время преимущественно в южной Европе или Закавказье. Наряду с этими лиственными лесами здесь существовали также хвойные леса, в состав которых входили ели, секвой, таксодии, глиптостробы и другие. Однако в конце третичного периода и эти растения отошли к югу, так как наступившее похолодание уже тогда предвещало наступление четвертичного периода, а с ним и первого оледенения.

На картине представлен средневропейский ландшафт в миоценовое время, с дубами, буками, кленами и другими широколиственными деревьями, а также хвойным лесом, из которого как пики башен возвышаются высокие секвой. Одиночные пальмы, так же как и животные, напоминают о субтропическом характере этого ландшафта. Наиболее характерными представителями фауны были мастодонты из рода *TRILOPHODON* (*TRILOPHODON ANGUSTIDENS*) — хоботные с вытянутой головой и с еще ясно различимыми четырьмя бивнями; первые олени из рода *PALYEMERYX*, которые были еще безрогими, и из рода *DICROCERUS*, головы самцов которых были впервые украшены простыми рогами. В то время, как мастодонты тогда уже прошли большую часть своего филогенетического развития, развитие оленей только еще начиналось. Из богатого мира птиц на картине изображен лишь древний фламинго *PALAELODUS*, клюв которого еще не имел изгиба, характерного для современных фламинго. *PAELODUS* держался воды, также как и ибисы, лебеди и различные утки, скелетные остатки которых нам известны из многих европейских местонахождений.

Эти ландшафты с их девственными лесами и их животными сильно отличались от болотных ландшафтов; здесь, как мы знаем, произрастали леса, давшие материал для образования современных бурогольных месторождений.



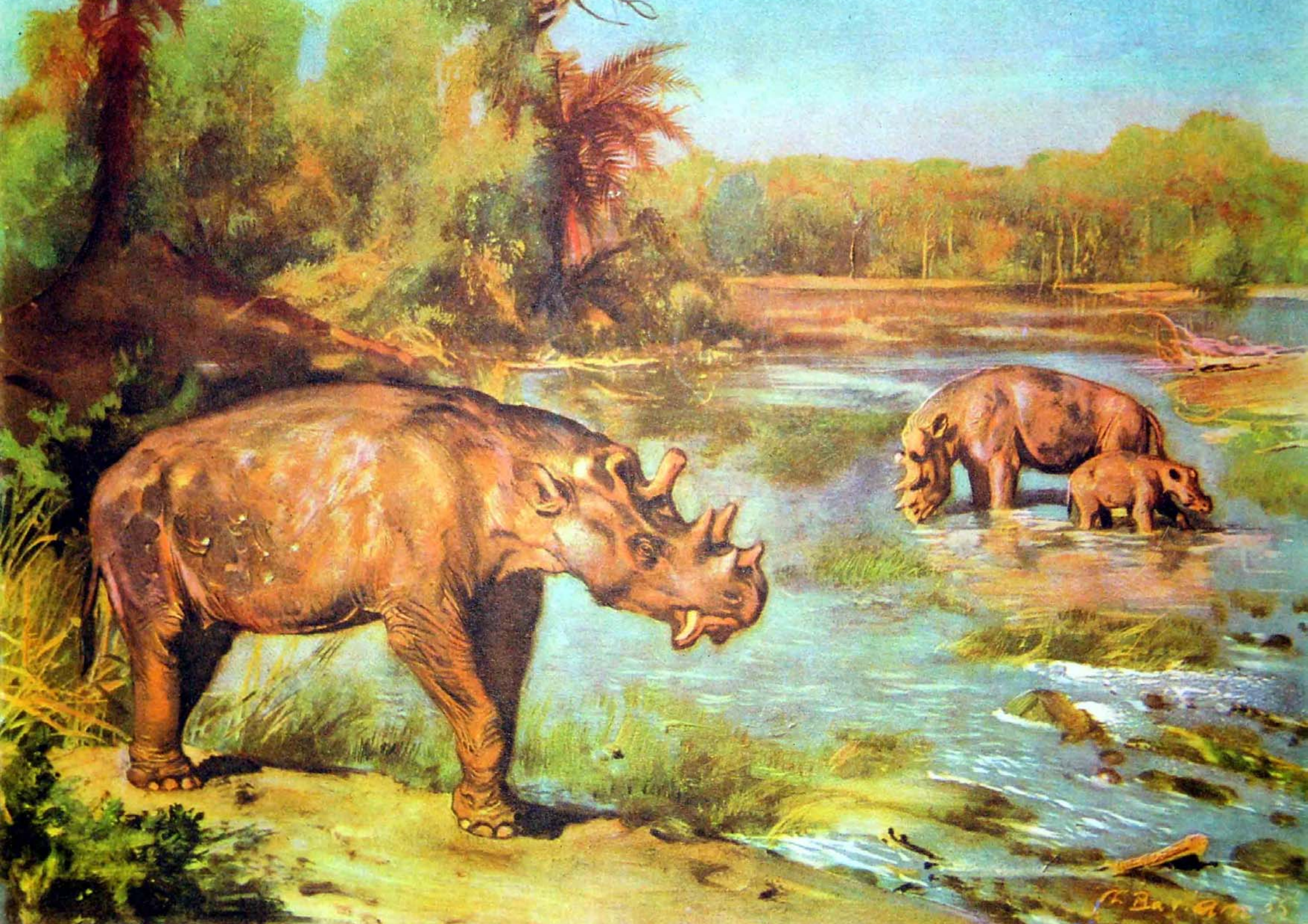
УИНТАТЕРИЙ

В эоценовой фауне Северной Америки *UINATHERIUM* относится к наиболее крупным и наиболее диковинным животным. Он входит в вымершую группу копытных — амблипод.

Наиболее бросающейся в глаза особенностью уинтатериев является их своеобразный, суживающийся вперед череп, снабженный тремя парами костных выростов в виде низких тупых рогов. При жизни животных эти выросты были покрыты кожей, наподобие того, как у современной жирафы. Череп уинтатерия был плоским, прогнутым наподобие чаши, — явление, которое не наблюдается ни у одного другого животного. Мозговая полость имела необыкновенно малые размеры, что свидетельствует о крайне слабой интеллектуальности этих древних чудовищ. Оригинально было также строение зубной системы. Вследствие недоразвития межчелюстных костей верхние резцы полностью отсутствовали. Нижние резцы были маленькими, той же формы и величины были нижние клыки. Зато верхние клыки были большими, кинжаловидными, несколько заостренными на заднем конце. Верхние клыки по всей их длине сопровождало расширение передней части нижней челюсти. Клыки были более сильно развиты у самцов. То же самое можно сказать и о роговидных выростах на голове. В остальном уинтатерии походили на современных слонов.

Уинтатерии были растительноядными животными, которые, судя по строению зубов, отыскивали мягкие и сочные болотные и водяные растения, которые они перед проглатыванием своими зубами не размельчали, а только мяли.

Внутри вымершей группы амблипод уинтатерии относятся к подгруппе *DINOCERATIDAE*, которая отвечает наивысшей ступени развития этих животных. Если мы проследим филогенетическое развитие диноцератид, мы увидим, что их первоначальные формы имели незначительные размеры, слабо развитые роговидные выросты на черепе и только в незначительной степени саблевидно удлинённые верхние клыки (например, у *BATHYOPSIS* и *ELASIOCERAS* из раннего эоцена); у более поздних, более крупных форм ясно выражены все приведенные выше признаки (среднеэоценовый *UINATHERIUM*), а у самых последних форм эти признаки развиты особенно ярко (среднеэоценовый *LOXOLOPHODON* и позднеэоценовый *EOBASILEUS*).



БРОНТОТЕРИЙ

В древнем третичном периоде на территории Северной Америки обитали не только уродливые диноцератпиды (*UINATHERIUM*, *LOXORHODON* и другие), но также своеобразные титанотерии, — огромные, непарнокопытные, отдаленные родственники современных лошадей, носорогов и тапиров. Эти животные уже давно вымерли. Не менее 50 миллионов лет прошло с тех пор, как последний их представитель исчез с лица Земли.

Титанотерии населяли не только Северную Америку, но также в меньшем количестве в древнем третичном периоде также и восточную Азию и даже Европу.

Наиболее замечательным представителем титанотериев является *BRONTOTHERIUM*, один из видов которого был описан по полно сохранившемуся скелету. Бронтотерии были большими, неповоротливыми животными. Размерами они превосходили самых крупных современных носорогов. По сравнению с мощным телом их череп был низким и маленьким, но зато очень широким, благодаря исключительному развитию скуловых дуг. В черепе помещался маленький мозг, свидетельствующий о том, что эти великаны не отличались большой интеллектуальностью. От носовых костей над мордой поднимались большие костные отростки — «рога», покрытые кожей. У самцов рога были более мощными, чем у самок. По-видимому рога самцы использовали не только для защиты от хищников, но также и во время боев из-за самок. На основании особенностей строения зубов можно предположить, что эти колоссы питались мягкими и сочными растениями. Бронтотерии жили в раннем олигоцене на травянистых низменностях, с большим количеством кустов и озерков. Их обрамляли горные хребты с многочисленными вулканами, которые время от времени пробуждались и своим ядовитым дыханием и извержениями уничтожали вокруг себя все живое. Бронтотерии также часто гибли от этих извержений.

Кости титанотериев известны уже давно. С ними были знакомы даже индейцы до прихода первых белокожих. Так, например, сиуксы во время охоты на бизонов находили в оврагах и долинах южнодакотских и западннебрасских прерий огромные кости этих животных, которые особенно часто появлялись на поверхности земли после проливных дождей. Так как сиуксы не имели представления о вымерших животных, они считали, что эти кости принадлежат «громовым коням», которые во время сильных бурь при блеске молний и грохоте грома спускаются с неба на землю и здесь охотятся на бизонов, убивая их своими тяжелыми копытами. Основываясь на этом древнем предании индейцев, профессор Марш назвал описанное им животное *BRONTOTHERFUM* (от бронтэ — гром, на греческом языке).



© Burlew

АРСИНОИТЕРИЙ

В 1900 году в слоях позднего эоцена в Египте Биднелл обнаружил остатки причудливого животного, которое было в 1906 году подробно описано В. К. Эндрюсом. Последний назвал это животное *ARSINOITHERIUM ZITTELI*. Это громадное копытное, длиною в 3 м, было выше крупного носорога.

Особенно удивительным у арсиноитерия был череп. На носовых костях находились два мощных, сросшихся внизу костяных выроста, выдававшихся в виде двух гигантских острых рогов над его мордой. Эти рога представляли страшное оружие, которого боялись и избегали даже большие хищные животные. За этими рогами, непосредственно за их задним краем, сидело на лобных костях еще два маленьких рога. В молодости носовые кости с их мощными «рогами» поддерживались только хрящевой носовой перегородкой, которая окостеневала только к старости животного. Челюсти животного были снабжены полным рядом 44 тесно посаженных зубов. Они имеют очень примитивный вид, а именно: коронка зубов высокая, они с наружной стороны выпуклы, а с внутренней вогнуты. На основании зубов можно судить, что пища арсиноитерия была сходна с пищей уинтатериев или в геологическом отношении еще более древних хоботных.

О происхождении причудливых арсиноитериев нам пока известно очень мало. Точно так же мы мало знаем об их родственных отношениях с другими животными. Первоначально предполагали, что арсиноитерии находятся в родстве с хоботными и вымершими копытными группы *AMBLIPODA*. Однако Эндрюс указал на то, что арсиноитерии близко родственны также и с доманами (*HYRACOIDEA*), которые в настоящее время составляют небольшую группу копытных, величиною с кролика, в третичном же периоде были представлены большим числом родов и видов и в эволюционном отношении играли довольно важную роль.

Арсиноитерии жили в Египте приблизительно 50 миллионов лет тому назад. Исчезновение этих животных было столь же неожиданным, как и их появление; они не дали потомков. Об их существовании в настоящее время свидетельствуют одни лишь их скелеты.



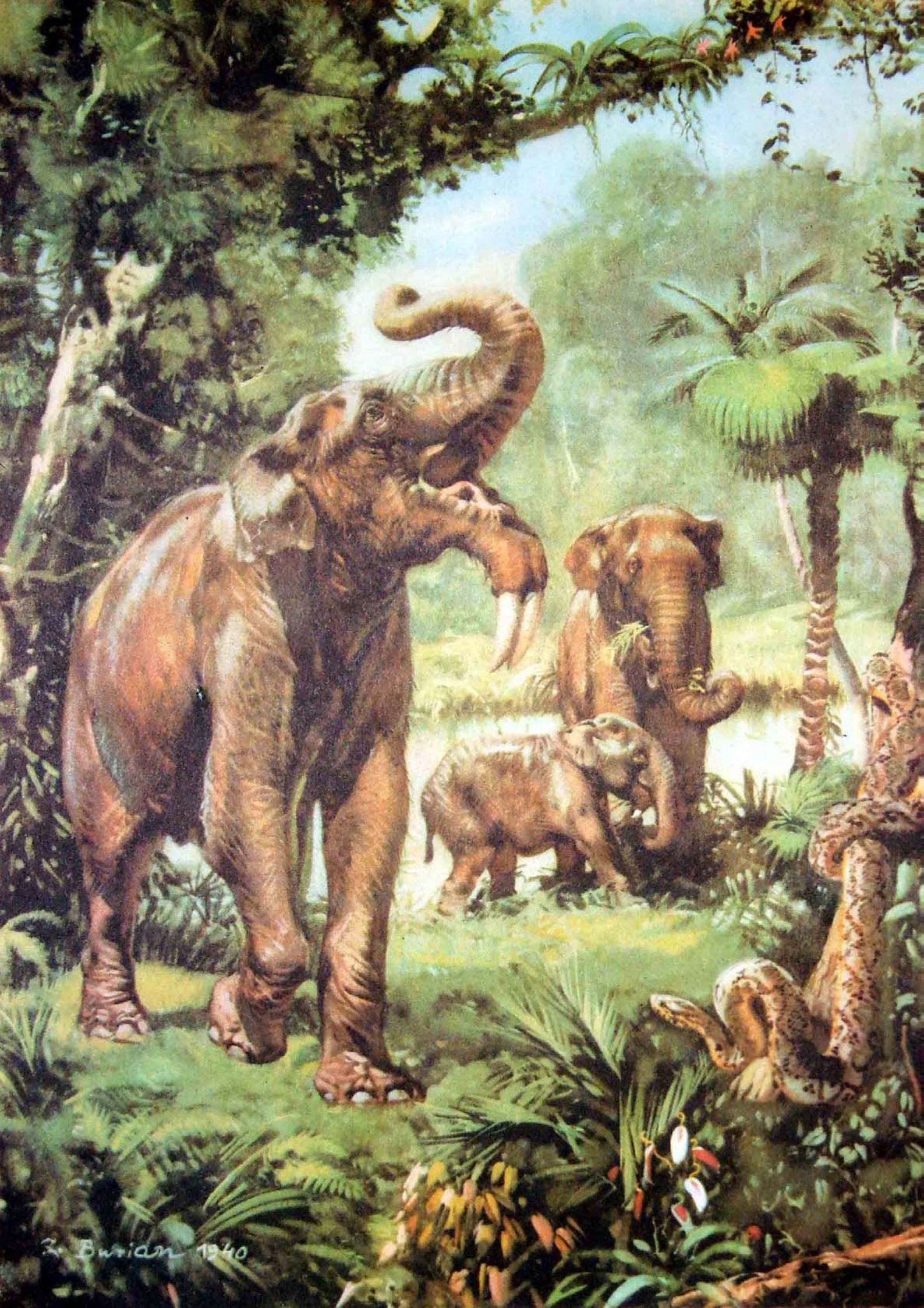
ДИНОТЕРИЙ

Динотерий — это одно из третичных хоботных животных. Характерной особенностью его был изгиб передней части нижней челюсти почти под прямым углом вниз; она заканчивалась парой больших, внизу загнутых и заостренных бивней. Они представляют видоизмененные вторые резцы. В остальном динотерии походили на современных слонов.

Остатки динотериев известны уже давно. Однако первоначально их не считали за остатки хоботных, а (не говоря уже о фантастических предположениях, что якобы эти кости принадлежат великанам) прежние палеонтологи определяли их по неполным находкам как зубы и кости тапиров, носорогов или даже водных млекопитающих. Лишь после того, как в 1832 году в Рейнской области близ Эппельсгейма был найден полный череп животного, Кауп и Клипштейн окончательно причислили динотерия к хоботным. Это правильное мнение было позднее блестяще подтверждено двумя находками, сделанными в Чехословакии, а именно, находками в 1853 году скелетов двух взрослых особей близ Опатова в окрестностях Чешской Тршебовы и находкой в 1883 году еще одного скелета близ Франтишкове Лазне.

Динотерий относится к самостоятельному, давно вымершему семейству хоботных. О его происхождении нам пока мало известно. Появление этого животного следует отнести в Индию или в Африку во время раннего третичного периода. В Европе он впервые появился в раннем и среднем миоцене (мелкий *DEINOTHERIUM BAVARIUM* и более крупный *DEINOTHERIUM LEVIUS*) и вымер в плиоцене (т. е. в самом конце третичного периода; *DEINOTHERIUM GIGANTEUM*). Самый большой экземпляр, найденный в 1890 году в среднем плиоцене Румынии близ Мазанти, был описан под названием *DEINOTHERIUM GIGANTISSIMUM*. Однако, весьма вероятно, что это всего лишь очень крупный старый самец вида *DEINOTHERIUM GIGANTEUM*.

Динотерии населяли более влажные болотистые области с богатой растительностью, которая содержала много пальм, коричных деревьев, лавровых деревьев и др.



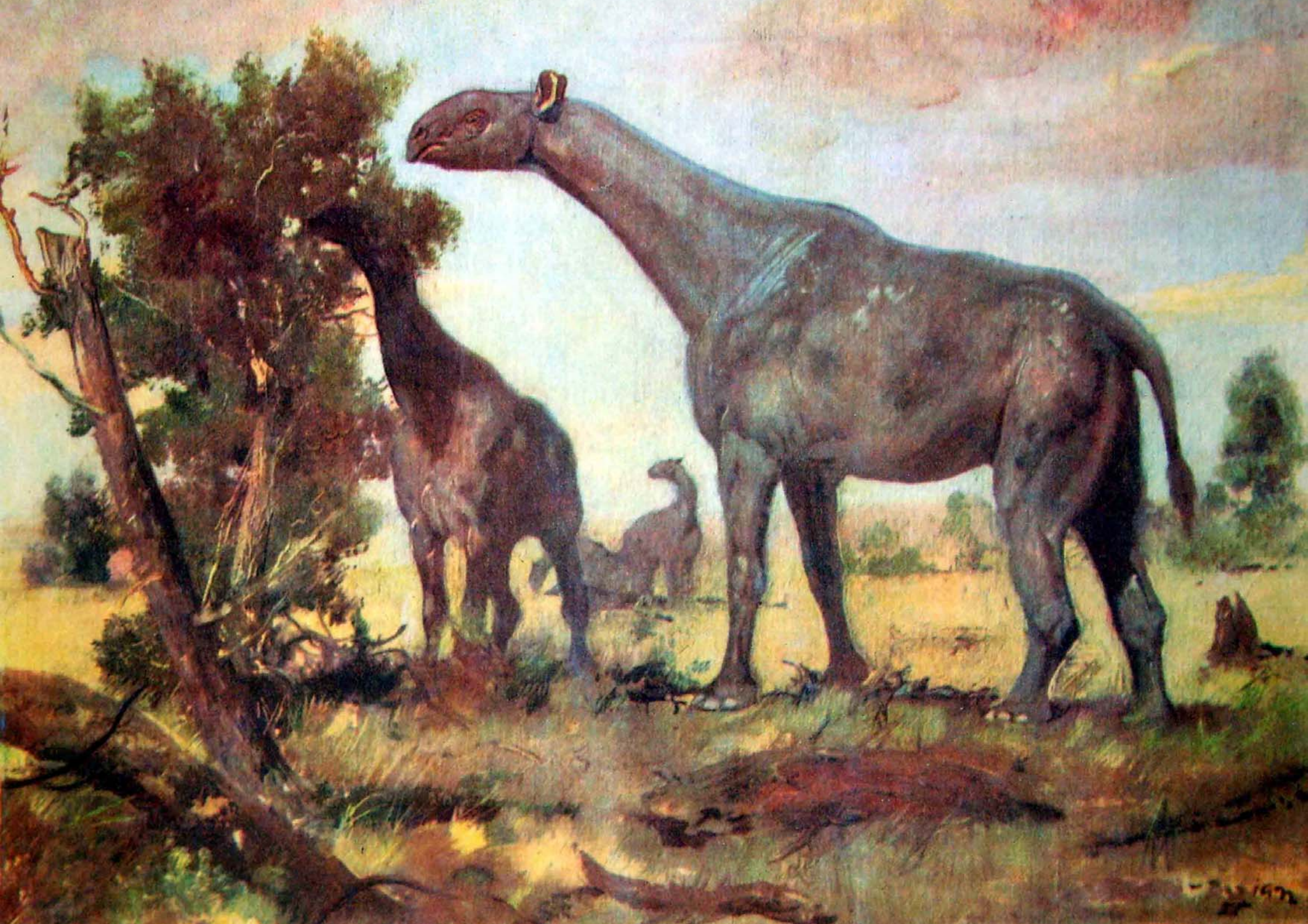
Z. Burian 1940

ИНДРИКОТЕРИЙ

В среднем олигоцене, когда широкий пролив, соединявший Каспийское море с Северным Ледовитым морем, распался на большое количество самостоятельных водных бассейнов, широкие просторы Казахстана были покрыты тенистыми лесами, состоявшими из буков, грабов и секвой. Эти леса, окаймлявшие озера и лениво текущие реки, чередовались с густыми кустарниками и болотистыми участками с богатой растительностью. Животный мир здесь был всюду богат: в лесах обитали причудливые копытные SCHIZOTHERIUM, с длинными когтями, в кустарниках и болотах — свиноподобные парнокопытные ANTHRACOTHERIUM, маленькие безрогие олени и др. Наряду с сырыми участками здесь имелись обширные области, покрытые травой, в которых лишь изредка попадались деревья. В таких местах жил гигантский безрогий носорог INDRICOTHERIUM — животное совсем не носорожьего вида. Он достигал 5 м высоты, и принадлежал к самым крупным млекопитающим, когда-либо жившим на Земле. Индрикотерии жили небольшими стадами, питаясь в первую очередь листьями деревьев, до крон которых они доставали запросто. Остатки скелетов этих животных были найдены в южном Казахстане и на берегу Аральского моря.

Ближайший родственник этого гигантского млекопитающего жил в Белуджистане и в Монголии. Это был BALUCHITHERIUM GRANGERI, достигавший в длину 8 м и в высоту — 5,30 м. Этот безрогий носорог был, по-видимому, самым большим наземным животным. Чтобы получить представление о его размерах, достаточно сказать, что современный индийский носорог достигал бы лишь до двух третей высоты его передних конечностей, а это соответствует приблизительно росту взрослого мужчины — 180 см; если бы BALUCHITHERIUM встал поперек марширующей колонны солдат, — под его животом, как под триумфальной аркой, мог бы пройти строй солдат по шести человек в ряд.

В эволюционном отношении индрикотерии и белуджитерии представляют очень древний тип носорогов, который после быстрого расцвета внезапно угас в конце древнетретичного периода.



МЕГАТЕРИЙ

В 1789 году в пампах недалеко от города Буэнос-Айрес был найден скелет гигантского животного, который в скором времени был отослан в Мадрид, где его в течение нескольких лет подробно изучал Иосиф Гаррига. В 1795 году он окончил свой труд и передал рукопись в типографию. После того, как он получил первую корректуру, с ним приключилась следующая большая неприятность. Иосифа Гаррига посетил губернатор французской колонии Сан Доминго и попросил у него оттиск его работы, в которой было также помещено изображение предполагаемого внешнего вида этого гиганта. Гаррига, не подозревая ничего плохого, посвятил ему свой труд. Последний немедленно переслал его в Парижскую Академию Наук. И вот на ближайшем заседании академии знаменитый палеонтолог Кювье сообщил об этом скелете и назвал животное, которому он принадлежал, MEGATHERIUM AMERICANUM. Таким образом он опередил труд И. Гаррига на целый год (его работа была опубликована лишь в 1796 году).

Мегатерий, что в переводе означает «большой зверь», достигал 7 м длины, а своей высотой превышал самых больших слонов. Это было неуклюжее, медлительное и тупое животное с низким узким черепом и очень небольшим мозгом. Сравнительно длинное туловище заканчивалось необычайно толстым хвостом. Задние ноги были сильными и очень мощными, передние были немного слабее. Интересно, что при ходьбе животное наступало не на всю ступню, а только на ее края. У мегатерия были развиты только коренные зубы, которые были очень высокими и имели четырехгранную форму. Несмотря на свой большой вес, эти животные могли становиться на задние ноги и, опираясь передними конечностями на ствол или ветку дерева, питались сочными листьями. Листья кустов и деревьев не составляли единственную пищу этого животного. Мегатерий питался также злаками и, возможно, своими мощными когтями вырывал также из земли вкусные мясистые луковицы и клубни различных растений.

Мегатерий принадлежит к неполнозубым млекопитающим. Он жил в плейстоцене в Южной Америке. После соединения Северной и Южной Америк он проник даже и в Северную Америку, где также нередко находят его скелеты.



Z. Burian 41

НОТРОТЕРИЙ

В 1928 году в лавовом районе в Новой Мексике, вблизи Дона Ана Коунти, недалеко от Эль-Пасо в Техасе, была сделана замечательная находка. В расселине в лаве, на глубине примерно 30 м, был найден скелет плейстоценного неполнозубого млекопитающего из рода NOTHROTHERIUM. Скелет сохранился полностью, и все его кости были даже соединены сухожилиями. Сохранились также куски кожи и мускулов, также вполне сохранились мощные когти на лапах. Таким образом, благодаря сухому воздуху и постоянной температуре, труп оказался мумифицированным. Подобные находки весьма ценятся палеонтологами, так как в них сохраняются не только твердые части (кости, зубы и т. п.), но также и когти, состоящие из рогового вещества, куски кожи, мускулатуры и других мягких тканей тела. Рядом со скелетом даже лежали экскременты животного, содержавшие остатки его последней растительной пищи.

Что явилось причиной того, что скелет этого неполнозубого был обнаружен в таком необычном месте? Это возможно объяснить лишь тем, что животное сорвалось и упало в отвесную расселину, которая наверху имела всего лишь 3 м в ширину, а в глубину — 35 м. Предположить, что эта трещина служила убежищем животного, нельзя. Вернее всего произошел несчастный случай вследствие неосторожности животного, или же это безвредное травоядное животное, внезапно увидев перед собою страшного хищника, например саблезубого смилодона, бросилось бежать и сорвалось в пропасть. А вот и второй вариант. Достаточно было, чтобы животное паслось вблизи расселины и, неожиданно увидев опасного врага, в ужасе отступило на несколько шагов и таким образом оказалось на краю, который поддался под тяжестью животного и сверзся вместе с ним в глубину. Такую причину смерти нотротерия нам хотелось изобразить на нашей картине, хотя мы не можем и не хотим утверждать, что это было именно так.



Burton

МАМОНТ

Мамонт (*ELYPHAS PRIMIGENIUS*) — самый известный и самый характерный представитель плейстоценовой фауны. Мамонт был гигантским представителем хоботных; на территории Европы он достигал в высоту 3,5 м. Его тело было покрыто длинной густой шерстью, которая вместе с толстым слоем подкожного жира предохраняла его от сурового климата ледникового периода. Благодаря необыкновенно сильному развитию изогнутых и своими концами внутрь направленных бивней, голова мамонта была очень большой — крупнее, чем у современных слонов. Бивни представляют два видоизмененных верхних резца. Коренные зубы мамонта, в количестве только четырех, были большие и высокие, уши маленькие и покрытые шерстью. На спине мамонта был большой горб, скорее всего жировой, из запасов которого мамонт питался в то время года, когда снежный покров жесткой зимой покрывал скудную растительность тундр и степей. Хвост у мамонта был короткий и также поросший густой шерстью; точно так же и его хобот. Конец хобота отличался от конца хобота ныне живущих слонов: верхняя губа была развита сильно и напоминала пальцевидный отросток, а нижняя ушную мочку.

Мамонт был типичным обитателем тундр и степей. По содержанию желудка одного трупа мамонта, найденного в мерзлой почве Сибири, можно было установить, что мамонт питался ветвями различных хвойных, ив, берез и ольх, а также различными степными растениями.

Область распространения мамонтов — современников первобытного человека — была очень большой. За исключением Иберийского и Балканского полуостровов они населяли территорию всей Европы: отсюда они затем распространились через северную Азию также в Северную Америку по перешейку, некогда соединявшему оба континента. Поэтому находки остатков мамонтов известны из многих стран. В Чехословакии находками костей мамонтов прославилась, главным образом, Моравия, с ее главными местонахождениями Пршедмости близ Пршерова и Долпи Вестонице близ Микулова. В мерзлой почве Сибири костных остатков мамонтов так много, что они представляют здесь даже предмет промысла. Изредка здесь находят даже целые трупы мамонтов. Целые скелеты мамонтов можно видеть во многих больших музеях. Однако мировым уникалом может похвастаться Зоологический Музей Академии Наук СССР и Ленинграде, обладающий чучелом мамонта, найденного в 1907 году в Сибири, в Якутской области на берегу речки Березовки.



2 Burian 41

ШЕРСТИСТЫЙ НОСОРОГ

Постоянным верным спутником мамонта, этого самого типичного представителя фауны ледникового периода, был крупный, поросший густой шерстью носорог *COELODONTA ANTIQUITATIS* — обитатель холодных тундр и степей. Этот носорог достигал 1,6 м в высоту и примерно 3,5 м в длину. На черепе носорога помещались два расположенных друг за другом рога, из которых передний у старых самцов достигал длины до 1 м и был очень сильным. Эти рога служили носорогу не только прекрасным средством защиты от нападений хищников, но также и орудием нападения. Остатки шерстистых носорогов известны с давних пор. Интересно, что сибиряки, согласно свидетельству Пфиценмайра, считали их за остатки огромной сказочной птицы «Нога». Помимо этого до недавнего времени сибиряки усиленно разыскивали остатки этих животных, так как китайцы рассматривали их как хорошее лекарство и платили за них большие деньги. Пища шерстистых носорогов была одинаковой с пищей мамонтов. Между зубами сибирских трупов были обнаружены остатки пищи, главным образом, остатки веточек хвойных и листьев ив. Эти растения составляли главную пищу носорогов зимою, в то время как летом, когда тундра или степи не были покрыты снеговым покровом, они питались различными травами и злаками.

Ясное представление о внешнем виде шерстистых носорогов мы имеем не только на основании многочисленных находок их скелетов во многих европейских странах, но также на основании находок трупов, обнаруженных в мерзлой почве и льдах Сибири, в соленых глинах Старуни в Галиции. Кроме того изображения, сделанные плейстоценовыми художниками, часто прекрасно выполненные (точно так же как и рисунки мамонтов), наглядно показывают нам наружный вид этих интересных животных.

Так же как мамонт, шерстистый носорог был современником человека. Человек на него охотился и его мясо употреблял и пищу. Однако не всегда первобытный охотник вступал в открытый бой с этим животным, он прибегал на охоте на него к различным охотничьим хитростям.



3. Бунинский

БОЛЬШЕРОГИЙ ОЛЕНЬ

Большерогий олень (*CERVUS MEGACEROS*) бесспорно является самым красивым оленем, который когда-либо жил на Земле. Он жил в плейстоцене и был распространен по всей Европе и по прилегающим к ней областям. Голова этого сильного и тяжелого животного была увенчана прекрасными рогами, расстояние между концами которых достигало 3 м. Так как рога большеротого оленя немного напоминают рога современной лани, прежде этого оленя принимали за лань и ошибочно называли «гигантской ланью». Большерогий олень предпочитал широкие открытые равнины, покрытые травой и кустарником; из-за огромных размеров своих рогов олень избегал леса.

В европейском плейстоцене жило несколько рас этих оленей-гигантов. Если мы проследим развитие их рогов, то увидим, что с течением времени их рога становятся все больше и массивнее и что их верхний конец все более и более принимает форму лопаты, а количество отростков рогов непрерывно увеличивается. Наиболее заметному изменению подвергся так наз. глазной отросток, который у геологически самой молодой расы (*CERVUS MEGACEROS HIBERNICUS*) был ложкообразно расширен или вилкообразно раздвоен. Вес рогов, украшавших только головы самцов, доходил до 37 кг.

Граница распространения большеротого оленя доходила на юге до северной Италии и южной Франции, на западе до Ирландии; на севере она проходила через Данию до Сибири, где были обнаружены прекрасно сохранившиеся кости, а на востоке до Алтая. Однако повсюду большерогий олень относился к числу более редких животных.

Большерогий олень был современником человека. Однако первобытные охотники мало охотились на этого зверя. Об этом свидетельствует редкость нахождения костей этого зверя в кухонных отбросах древнего охотника.

Жаль, очень жаль, что это великолепное животное полностью вымерло.



3Diana 41

ЭОГИППУС

Нам уже известна как общая история развития всего живого на Земле, так и история развития отдельных групп или типов животных. И если в настоящее время еще не выяснены все подробности, а также причины развития, палеонтологи уже проделали большую работу в этом направлении, подтвердив многие свои положения убедительными доказательствами. Прекрасным примером достижений палеонтологии является выяснение истории развития лошади — этого благородного животного и помощника человека. Развитие лошади началось приблизительно 50 миллионов лет тому назад в Северной Америке. Оно подтверждено эволюционным рядом: *EONIPPUS* — *ORONIPPUS*, *EPINIPPUS* — *MYONIPPUS* — *PARANIPPUS* — *MERYCHIPPUS* — *PLIONIPPUS* — настоящая лошадь (*EQUUS*), который является наглядным примером единства организмов с окружающей их средой, доказательством того, что каждое изменение среды вызывает целый ряд изменений у организмов, позволяющих им жить в новой, изменившейся обстановке. В начале истории развития лошади это был прежде всего переход от жизни среди болотистого ландшафта к жизни в более сухом степном ландшафте и связанная с этим переходом перемена в пище от мягких и сочных болотных растений к твердым и сухим степным. Некоторые звенья этого североамериканского эволюционного ряда лошадей мы сейчас представим нашим читателям.

Родоначальником североамериканского ряда лошадей является небольшая лошадка из рода *EONIPPUS*, которая жила в болотистых местах в лесах раннего эоцена. Размерами она не превышала лисицу. На короткой шее сидела маленькая головка, а туловище животного с выпуклым хребтом имело сравнительно длинные конечности, из которых передние были пятипалыми, а задние трехпалыми. Из пяти пальцев передних конечностей только на четырех были маленькие копытца, пятый (большой) палец был недоразвит, он был немного приподнят и уже не касался земли. Точно также на задних конечностях только три пальца имели копытца. Два боковых пальца были уже давно редуцированы; они представляли маленькие косточки, расположенные высоко на задней стороне ноги; скрытые под кожей они были почти незаметны. В маленьких челюстях сидело еще 44 зуба. Коренные зубы были маленькие, с низкой коронкой; они были хорошо приспособлены для перетирания мягкой и сочной растительной пищи. Локтевые и берцовые кости, которые в процессе филогенетического развития лошади все более и более редуцировались, у эогиппуса были еще развиты. Маленькие эогиппусы были самыми древними известными настоящими лошадками. Начиная с них мы можем проследить без перерывов ряд их потомков вплоть до современной лошади. Нам известно около 10 различных видов эогиппусов, высота которых у самых маленьких (*EONIPPUS INDEX*) в холке достигала 25 см, а у самых больших (*EONIPPUS RESARTUS*) около 51 см.



© 1974

ОРОГИППУС

Первым потомком эогиппуса в североамериканском ряду лошадей был *ОРОНИППУС*. Он жил в среднем эоцене, однако вел несколько иной образ жизни и обитал в других местах, чем эогиппус. Остатки орогиппуса были найдены в области теперешнего Бриджерского бассейна в штате Вайоминг. Своим внешним видом орогиппус еще весьма походил на эогиппуса и мало отличался от него своими размерами. *ОРОНИППУС ОСБОРНИАНУС* достигал в холке всего лишь 38 см. Длина его черепа не превышала длину черепа собаки, но он уже имел ясно выраженные лошадиные черты, с той только разницей, что орбиты находились ближе впереди. Передние конечности были четырехпалыми.

Пястные и плюсневые кости были более сильно развиты у среднего пальца, чем у боковых. На задних ногах оба боковых пальца, которые у эогиппуса были редуцированы до размеров маленьких косточек, у орогиппуса уже полностью отсутствовали. Хребет оставался слегка изогнутым. Наиболее существенная перемена произошла в зубах. Она выразилась в том, что верхние предкоренные зубы (третий и, главным образом, четвертый) начали принимать вид коренных зубов; характерная для эогиппусов трехгранная форма зубов начала превращаться в четырехгранную.

ОРОНИППУС ЖИЛ в болотистых местностях с множеством озер и богатой растительностью; местами здесь образовывались торфяники, превратившиеся затем в залежи бурого угля. Местность пересекало множество рек, очень богатых рыбой; ею были также богаты озера, изобиловавшие крокодилами; здесь же жили различные болотные черепахи. К болотам примыкали области более сухих степей, поросших кустарниками. Эти степи представляли места обитания орогиппусов и гигантских наземных черепах. Таким образом, орогиппус жил уже не в болотистых лесах, как его предшественник эогиппус, а предпочитал более сухие местности, поросшие травой и кустарником. В сходных условиях жил в позднем эоцене потомок орогиппуса — древняя лошадка *ЕРИНИППУС*.



МЕЗОГИППУС

Прошли многие тысячи лет. Изменились времена, изменился и ландшафт. Там, где прежде были болота, простирались травянистые равнины. По берегам рек, от времени до времени затоплявших окрестности, росли пышные вязаи и многочисленные кустарники, в то время как на сухой почве травянистых степей росли только колючие кустарники. Девственные леса с болотами и топями отсутствовали совершенно. Примерно так выглядел ландшафт в районе Малых Бедлендов в теперешнем штате Небраска и в районе Больших Бедлендов в теперешней Южной Дакоте, когда светило солнце раннего миоцена. Эти бескрайние травянистые равнины стали родиной лошадок из рода MESOHIPPUS, которых уже нельзя назвать первобытными лошадьми, так как они стоят в начале второго раздела североамериканского ряда лошадей, ведущего прямо к современной лошади.

В раннем олигоцене мезогиппусы жили на территории современной Небраски и Южной Дакоты большими табунами. Они были величиною с современных волков и распались на несколько видов. Передние и задние ноги мезогиппусов были трехпальными; средний (третий) палец был заметно крупнее и длиннее обоих боковых и больше, чем они; он воспринимал вес животного. Коренные зубы мезогиппусов, так же как у их предшественников, были лишены цемента и явно свидетельствовали о том, что животные уже исключительно питались растительной пищей, что не всегда имело место у их предшественников. Бесспорно, что мезогиппусы по сравнению с эогиппусами представляют более высокую ступень развития. Это развитие проявилось прежде всего в резком изменении формы всех верхних предкоренных зубов, которые приобрели форму коренных зубов, а также в превращении конечностей, которые стали еще более приспособленными к бегу по твердой сухой почве. Мезогиппусы передвигались уже быстрым бегом и рысью — способом, который в совершенстве был развит современными лошадьми. Этот способ передвижения также является результатом изменений обстановки жизни, которая из первоначальных болотистых лесов, располагавшихся у подножий гор, превратилась в обширные равнины, покрытые травой. Самым распространенным видом был MESOHIPPUS BAIRDII, высота которого в холке достигала 60 см.

В позднем олигоцене мезогиппуса сменил МИОНИППУС, непосредственным потомком которого в раннем миоцене был ПАРАНИППУС. Изменения зубов и конечностей у этих лошадок были еще сильнее. У парагиппуса, обитавшего на всех травянистых равнинах, начиная от теперешнего штата Монтана и до штата Техас, добавилось еще то, что на коронках и на внешней стороне зубов у него впервые появился цемент.



Уже в конце раннего миоцена из парагиппусов возник другой представитель североамериканского ряда лошадей — *MERYCHIPPUS*. Он жил в миоцене, начиная с его середины, и в плиоцене на территории штата Небраска (Сев. Америка). Сравнивая *MERYCHIPPUS* с его предками, мы видим определенный прогресс в его развитии. Прежде всего этот прогресс выразился в строении зубов (цемент у него развит сильнее, коронки постоянных зубов стали выше) и конечностей (локтевые и лучевые кости, а также малая берцовая и большая берцовая кости передают в миниатюре строение тех же костей у современной лошади; боковые пальцы были настолько подняты, что их копытца перестали касаться земли).

На границе раннего и среднего миоцена имел место пышный расцвет этих древних трехпалых лошадей, размеры которых колебались между размерами теленка и осла. Нам известно около 25 видов этих животных. Из них *MERYCHIPPUS PRIMUS* является с точки зрения развития наиболее важной формой и представляет не только переходное звено к позднемиоценовому виду *MERICHIPPIUS PANIENSIS*, но он дал также начало двум самостоятельным эволюционным ветвям, из которых одна привела к возникновению рода *HIPPARIUM* и родственных ему типов, известных нам из позднего миоцена и плиоцена Сев. Америки, Азии, Африки и Европы, а вторая ветвь привела к возникновению позднеплиоценового рода *PROTODIPUS*, далее плиоценового рода *PUODIPUS* и затем непосредственно к роду *EQUUS* (лошади).

Наряду с североамериканским центром развития лошадей существовал также и другой центр — в Европе, не получивший, однако, такого значения, как американский центр. Первые европейские представители древних лошадей появились (точно так же и в Сев. Америке) в раннем эоцене; последний член европейского ряда лошадей вымер уже в раннем олигоцене.

Таким образом, для происхождения лошади (*EQUUS*) имеет значение лишь североамериканский эволюционный ряд, так как представители этого ряда, начав с примитивной раннеэоценовой карликовой лошади *EODIPUS*, прошли целый ряд постепенных изменений, все время совершенствовались и специализировались и дали окончательную форму — современную лошадь (*EQUUS*). Итак, колыбелью лошадей следует считать Сев. Америку, где также протекало их главное развитие. По невыясненным причинам в конце плейстоцена лошади в Америке полностью вымерли. Когда в конце XV столетия первые европейцы прибыли в Сев. Америку, лошадей там не было; также и у туземцев не было названия для этого животного. Тогда Старый свет сделал Новому свету драгоценный подарок: лошадь. Он дал ему животное, которое когда-то возникло на нем, в течение сотен тысячелетий здесь развивалось и, затем, достигнув совершенства, перешло по тогда еще существовавшему перешейку в Азию и, далее, в Европу. Здесь лошади развивались дальше и отсюда много позже, чем в Америке погибли их последние родичи, они снова вернулись к себе на родину, чтобы также и здесь стать друзьями и помощниками человека.



МАХАЙРОД

В более раннее время четвертичного периода (в плейстоцене) в Европе жил крупный хищник, пожалуй, наилучшим образом вооруженный для нанесения смертельных ран другим животным. Это был *MACHAIRODUS*. Он относился к семейству кошачьих (*FELIDAE*), однако не к настоящим кошкам (*FELINAE*), к которым принадлежат лев и тигр и с которыми у него было много общего, а к вымершей группе саблезубых *MACHAIRODONTINJE*. Хотя у этих двух ветвей кошачьих хищников и были общие предки, их филогенетическое развитие с самого начала протекало совершенно независимо. В то время, как у настоящих кошек верхние клыки в процессе эволюции уменьшались, у саблезубых хищников они, наоборот, увеличивались и достигли самых больших размеров у плейстоценового *MACHAIRODUS LATIDENS*. Его клыки, изогнутые наподобие сабли, слегка уплощенные и заостренные на заднем конце, достигали в длину более 14 см; при этом корни клыков так далеко проникали в верхнюю челюсть, что почти достигали верхнего края орбит. Эти смертоносные орудия торчали из закрытой пасти животного. Однако для того чтобы можно было ими пользоваться, пасть необходимо было раскрывать как можно шире; это было возможно благодаря особому рода соединению нижней челюсти с черепом.

Историю развития этих древних саблезубых хищников мы можем проследить в Европе, Азии и Сев. Америке вплоть до более позднего третичного времени, к каковому относится их расцвет. К началу плейстоцена они достигли наивысшей степени специализации, вскоре после чего полностью вымерли. Одним из наиболее древних плейстоценовых типов является *MACHAIRODUS ZWIERZYCKII*, скелетные остатки которого были найдены на острове Ява в слоях, в которых были также обнаружены остатки яванского обезьяночеловека (*PITHECANTHROPUS ERECTUS*). Это является неоспоримым доказательством того, что этот обезьяночеловек, живший приблизительно 600 000 лет тому назад, не раз в ужасе убегал от этого хищника, спасая свою жизнь.

Не может быть сомнения в том, что эти саблезубые хищники наводили страх и ужас на все живое, где бы они ни появились. Махайроды охотились главным образом на газелей, антилоп, а также на вымерших к настоящему времени трехпалых лошадей из рода *HIPPARION*, хотя по мнению некоторых, палеонтологов они не останавливались также перед нападением на крупных хоботных и носорогов.

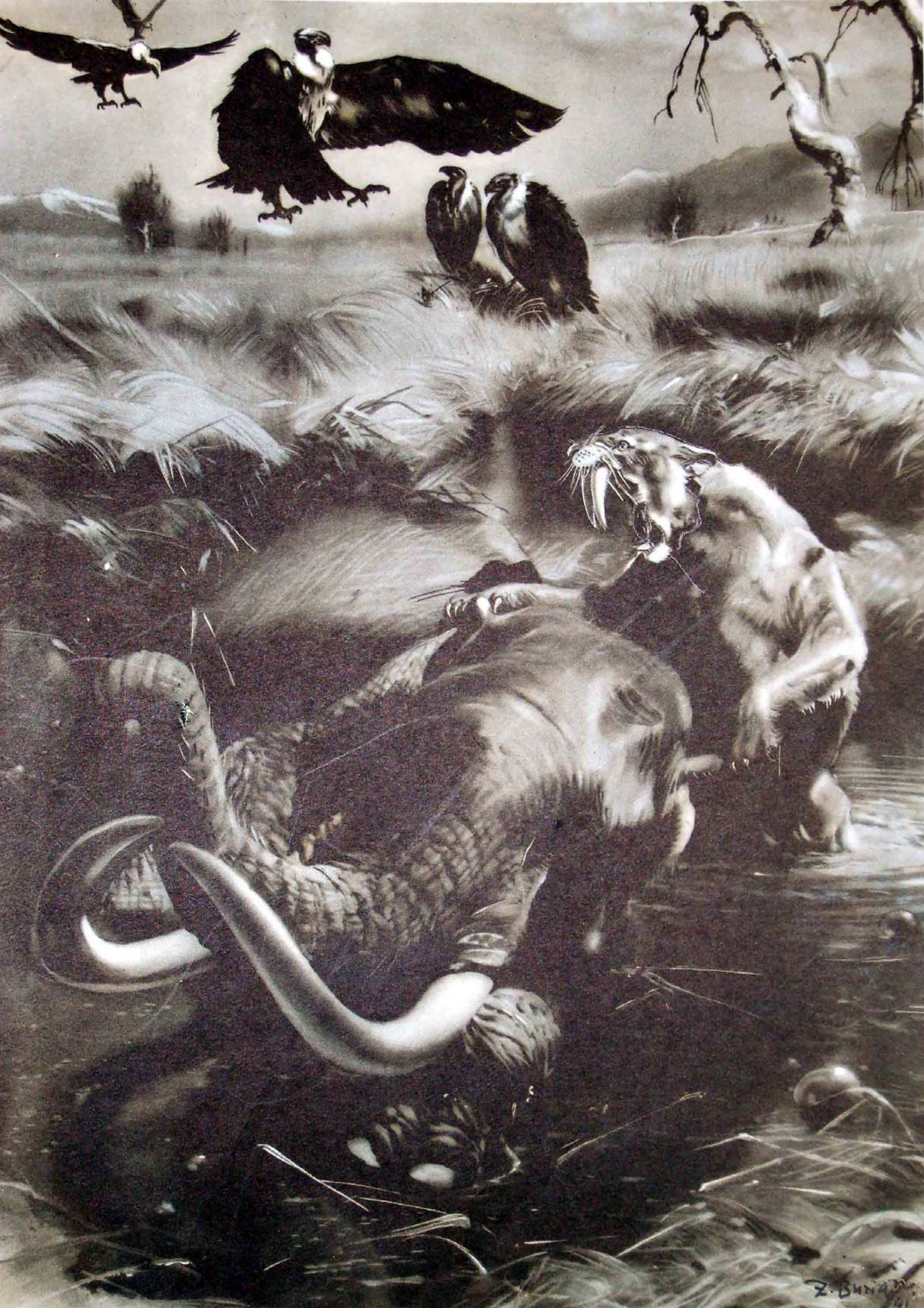


© 2014

СМИЛОДОН

В Северной и Южной Америке также жили саблезубые хищники. Историю их развития мы можем проследить вплоть до раннетретичного периода. Наиболее известным американским саблезубым хищником является плейстоценовый SMILODON, полностью сохранившиеся скелеты которого были найдены в Калифорнии и в Аргентине.

Особенного внимания заслуживает калифорнийское местонахождение близ Ранчо ла Бреа, недалеко от города Лос-Анджелос. В плейстоцене здесь находилось большое озеро. Звери и птицы из окружавших озеро степей устремлялись к нему, чтобы утолить жажду и очень часто здесь погибали, увязнув в клейкой асфальтовой массе, окаймлявшей берега озера. В буквальном смысле слова они здесь влипали и становились таким образом легкой добычей многочисленных хищников, в том числе и смилодонов. Однако более старые, более опытные смилодоны (SMILODON CALIFORNICUS) остерегались такой добычи, так как знали, какую опасность таит в себе липкий асфальт: он и для них мог оказаться смертельным. Поэтому скелеты смилодонов в этом местонахождении принадлежат почти исключительно молодым неопытным животным, которые, прельстившись легкой добычей, погибали вместе с ней. Такая участь постигла также смилодона, изображенного на нашей картине. Он опрометью бросился на молодого первобытного слона из рода Archi-DISCODON, который, идя на водопой, увяз в асфальтовом озерке. Аргентинский SIMILODON NEOGAENUS, скелеты которого в большом количестве встречаются в плейстоценовых глинах обширных пампасов, были виновниками уничтожения многих крупных южноамериканских млекопитающих, в особенности неполнозубых. Аргентинский вид (как и все остальные американские представители смилодонов) возник на территории Сев. Америки, но впоследствии, после образования перешейка между обоими американскими континентами, он проник также в Южную Америку и принес смерть многим обитавшим здесь зверям.



ПЕЩЕРНЫЙ МЕДВЕДЬ

Самым могучим хищником европейского плейстоцена был пещерный медведь (*URSUS SPELAEUS*). Своими размерами он на одну треть превосходил своего теперешнего родственника — бурого медведя (*URSUS ARCTOS*). Передняя половина тела пещерного медведя была более сильно развита и выше задней. Профиль черепа пещерного медведя от такого бурого медведя прежде всего отличается круто спадающим лбом. Пещерный медведь не был ни настоящим хищником, ни всеядным животным — основную его пищу составляли растения; этим он отличался от своих плотоядных предков. Он предпочитал мягкие, а также твердые растения и плоды, о чем свидетельствует значительная степень стачивания зубов. Медведицы рожали от одного до двух медвежат; для рождения они выбирали удобные участки пещер, в первую очередь такие, где из трещин в известняковых стенах пробивался источник чистой воды. Близость воды была необходима медведице, так, как кормя детенышей, она не могла надолго отлучаться от берлоги, а вода была ей необходима для восстановления сил и пополнения водой истощенного организма.

Также и пещерный медведь был современником человека. Он играл большую роль в жизни неандертальского человека (*HOMO PRIMIGENIUS*), так как был главным предметом его охоты. Поэтому нет ничего удивительного в том, что пещерный медведь стал источником самых древних охотничьих магических культов, так называемых медвежьих культов, бесспорные следы которых были недавно обнаружены в некоторых альпийских пещерах. В более позднее время пещерный медведь также являлся предметом охоты первобытных охотников (*HOMO SAPIENS FOSSILIS*).

В европейских пещерах кости пещерных медведей встречаются в большом количестве. Некоторые пещеры Моравии и Словакии получили благодаря этим находкам всемирную известность. Вряд ли можно сомневаться в том, что некоторые сказки о драконах и гидрах возникли под впечатлением находок старых костей и черепов пещерных медведей, злоюще торчавших из стен в темных лабиринтах пещер. Точно так же в некоторых научных трудах средневековья неправильно описываются и изображаются черепа и кости неядерных медведей под видом остатков «драконов». Таким образом мы видим, что рассказы о сказочных чудовищах могли иметь различные источники.



В. Бутягин 240

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5
У ИСТОЧНИКОВ ЖИЗНИ.....	8
ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ ЗЕМЛИ	И
ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ	15
На заре жизни растений.....	15
Растения завоевывают сушу.....	17
В лесах каменноугольного периода.....	18
Холодное дыхание ледников.....	20
Голосеменные растения завоевывают мир.....	20
Победа покрытосеменных	22
Растительный мир ледникового периода.....	24
ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ФАУНЫ.....	28
Первый почин.....	28
В кембрийских морях.....	30
В ордовикских морях.....	31
В силурийских морях.....	33
У колыбели первых позвоночных.....	34
В девонских морях.....	35
Животные завоевывают сушу.....	36
Царство земноводных	39
Возникновение первых пресмыкающихся.....	39
На границе палеозоя и мезозоя.....	40
Мы вступаем в мезозой	40
Мир гигантских пресмыкающихся.....	41
Зубастые птицы.....	42
Первые млекопитающие.....	43
На пороге третичного периода.....	45
Млекопитающие покоряют мир.....	45
На сцене появляется человек.....	46
Послесловие.....	48

ПЕРЕЧЕНЬ КАРТИН

1. Кембрийское море
2. Силурийское море
3. Птериготус и эвринтерус
4. Динихтис и кладоселахии
5. Раннедевонский ландшафт
6. Среднедевонский ландшафт
7. Каменноугольный лес
8. Плевракант и амблиптер
9. Меганевра
10. Панцирноголовые
- И. Эдафозавр
12. Мосхопс
13. Мезозавр
14. Мезозойский ландшафт
15. Мاستодонзавр
16. Хиротерий
17. Стеноптеригий
18. Эвринозавр
19. Криптоклеид
20. Эласмозавр
21. Рамфоринх
22. Птеродактиль
23. Птеранодон и тилозавр
24. Бронтозавр
25. Диплодок
26. Брахиозавр
27. Игуанодон
28. Стегозавр
29. Трицератопс
30. Моноклон
31. Стиракозавр
32. Протоцератопс
33. Коритозавр
34. Траходон и тиранозавр
35. Горгозавр и сколозавр
36. Цератозавр и стегозавры
37. Компсогнат и археоптерикс
38. Гесперорнис и ихтиорнис
39. Диатрима
40. Фороракос
41. Динорнис
42. Буроугольный лес
43. Миоценовый ландшафт
44. Уинтатерий
45. Бронтотерий
46. Арсиноитерий
47. Динотерий
48. Индрикотерий
49. Мегатерий
50. Нотротерий
51. Мамонт
52. Шерстистый носорог
53. Большерогий олень
54. Эогипиус
55. Орогиппус
56. Мезогиппус
57. Мерикгиппус
58. Махайрод
59. Смилодон
60. Пещерный медведь

ПО ПУТЯМ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ

Текст проф. д-ра Йозефа Аугусты
Иллюстрации под научным руководством автора
выполнил художник Зденек Буриан
Перевод с чешского О. Г. Келчевской
Издание пятое
Издательство АРТИА, Прага, 1966
Типография «Полиграфия»
С-2147

Авторы выражают благодарность следующим учреждениям и музеям за любезное разрешение поместить в книге некоторые репродукции, а именно: Министерству культуры в Праге (картины № 5, 6, 7, 14 и 25, Государственному педагогическому издательству и Праге (картины № 1, 2, 24, 43, 51, 55, 56, 57 и 58) и Силезскому музею в г. Опава (картины № 38, 39, 40). В выполнении картин № 5, 6, 14 и 42 принимал участие профессор д-р Франтишек Немей и, картин Л'в 1 и 2 д-р Фердинанд Прангл. Остальные картины взяты из книг одного из авторов (проф. д-ри Йозефа Аугусты) или выполнены специально для этой книги.