

Геологическая история Подмосковья



**В коллекциях
естественнонаучных музеев
Российской академии наук**

НАУКА

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
V.I. VERNADSKY STATE GEOLOGICAL MUSEUM
PALEONTOLOGICAL INSTITUTE

Geological History of Moscow Region

**in Natural Sciences Museums
of Russian Academy
of Sciences**



MOSCOW NAUKA 2008



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Геологическая история Подмосковья

**в коллекциях
естественнонаучных музеев
Российской академии наук**



МОСКВА НАУКА 2008

УДК 551.7/.8(470)
ББК 26.33(2Рос-4)
Г36

Авторы:

*И.А. Стародубцева, А.Г. Сенников, И.Л. Сорока, В.К. Голубев,
Н.В. Горденко, С.В. Наугольных, М.Н. Кандинов, Л.А. Павлова, И.В. Новиков*

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук *А.С. Алексеев*

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук *А.А. Белов*,
кандидат геолого-минералогических наук *А.Г. Олферьев*

*В оформлении книги
использован рисунок художника
В.Д. Калганова*

Геологическая история Подмосковья в коллекциях естественнонаучных музеев Российской академии наук / И.А. Стародубцева, А.Г. Сенников, И.Л. Сорока и др. ; [отв. ред А.С. Алексеев] ; Гос. геол. музей им. В.И. Вернадского РАН ; Палеонтол. ин-т РАН. – М. : Наука, 2008. – 229 с. – ISBN 978-5-02-036039-6 (в пер.).

В монографии воссоздана геологическая история Подмосковья, рассмотрено строение фундамента и вышележащих осадочных толщ. Приведены сведения об освоении природных богатств региона и истории его геологического изучения. Содержатся данные об отечественных естествоиспытателях, заложивших основы геологии Подмосковья. Книга иллюстрирована фотографиями ископаемых животных и растений, хранящихся в фондах ГГМ РАН и ПИН РАН, реконструкциями древних ландшафтов.

Для широкого круга геологов, музейных работников, коллекционеров, краеведов, школьников.

По сети "Академкнига"

ISBN 978-5-02-036039-6

© Государственный геологический музей
им. В.И. Вернадского РАН, Палеонтологический институт РАН, 2008

© Редакционно-издательское оформление.
Издательство "Наука", 2008

Глава 5

КОНТИНЕНТ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА И ЕГО ОБИТАТЕЛИ

На территории Московской области почти нет пермских отложений. Они развиты только в самых северных ее районах, на границе с Тверской, Ярославской и Владимирской областями. Но и здесь они не выходят на дневную поверхность, располагаясь под толщей мезозойских и четвертичных образований. Обширное поле пермских отложений располагается севернее и восточнее Подмосковья, на территориях соседних областей. Здесь они выходят на поверхность или вскрыты буровыми скважинами. Опираясь на геологические данные по этим районам, мы можем охарактеризовать пермский этап истории Подмосковья, главной особенностью которого была смена морских условий на континентальные.

РАННЕПЕРМСКАЯ ЭПОХА: УМИРАЮЩЕЕ МОРЕ

299–271 млн лет назад

Морской бассейн, покрывавший Восточную Европу в позднем карбоне и соединявший южный океан Тетис с северным Бореальным океаном, продолжал существовать и в раннепермскую (приуральскую) эпоху. Однако на протяжении всего этого времени Восточно-Русское море, пульсируя, неуклонно уменьшалось в размерах. При этом его восточный берег всегда располагался в предгорьях зарождающихся и, поэтому, совсем еще невысоких Уральских гор, а западный, наоборот, постепенно отступал к Уралу. В самом начале перми, в ассельском и сакмарском веках (299–284 млн лет назад), ближайшие окрестности Москвы были уже сушей, но восточнее и северо-восточнее, на территории Владимирской и Ярославской областей, еще располагался теплый мелководный морской бассейн. В нем по-прежнему накапливались карбонатные осадки (из которых впоследствии сформировались известняки, доломиты, мергели), а местами и сульфатно-галогенные толщи (гипс, ангидрит, каменная соль). Населявший бассейн животный мир был еще довольно разнообразным: фораминиферы, в том числе фузулиниды, одиночные и колониальные кораллы, брахиоподы, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, иглокожие и мн. др.

К середине ранней перми море отступило далеко на восток. В артинском и кунгурском веках (280–272 млн лет назад) оно продолжало умень-

шаться, постепенно превращаясь в узкий, шириной в первые сотни километров, сильно вытянутый с севера на юг бассейн. На севере этот бассейн через не очень широкий пролив был постоянно связан с Баревальным океаном, тогда как с южным океаном Тетис связь прервалась или была сильно ограниченной. По сути дела, в то время Восточно-Русское море уже представляло собой огромный залив Баревального океана. Время от времени, преимущественно в периоды падений уровня мирового океана, когда связь с северным океаном становилась совсем слабой, этот залив превращался в колоссальную, площадью в сотни тысяч квадратных километров, соленую лагуну. Жаркий и сухой климат, огромная поверхность испарения, ограниченный приток пресных вод с суши — все это способствовало превращению морских вод в перенасыщенные рассолы, выпариванию и выпадению в осадок огромных масс самых разных солей (каменная соль, или галит, сильвинит, карналлит, гипс, ангидрит). Так на территории Европейской России образовались пермские соляные месторождения, многие из которых (Соликамск, Березники) считаются крупнейшими в мире.

Условия обитания в Восточно-Русском море постепенно становились все более и более суровыми, что не могло не отразиться на животном мире. Разнообразие морских организмов существенно сократилось, фауна приобрела угнетенный вид. Во второй половине ранней перми скольконибудь многочисленная морская биота существовала только в восточных прибрежных районах, где сказывалось опресняющее влияние рек, стекавших с близлежащих Уральских гор. Однако горы были еще невысокими, в среднем не выше 1500 м, а реки немногочисленными и часто пересыхавшими.

К западу от Восточно-Русского моря в раннепермскую эпоху располагалась обширная низменная суша со слабо расчлененным рельефом. Эта территория отличалась жарким и сухим климатом. Большая часть ее поверхности была сложена слабо выветрелыми каменноугольными и нижнепермскими известняками и мергелями. В целом ландшафт здесь представлял собой довольно унылую картину: бескрайние просторы выжженной солнцем земли, скудная растительность, едва пробивавшаяся между камнями, немногочисленные членистоногие и питавшиеся ими мелкие ящерицеподобные рептилии.

Северо-западные районы суши, включая Тверскую и восточную часть Вологодской областей, покрывали красные и бурые песчаные и супесчаные отложения. Эти красные цвета — продукты физического и химического разрушения кристаллических пород Скандинавских гор и Балтийского щита — были принесены и отложены многочисленными реками, которые зарождались в Скандинавии и текли на восток и юго-восток к Восточно-Русскому морю. На аллювиальной (речной) равнине условия обитания были более благоприятными. Несмотря на засушливый климат, берега рек, стариц и небольших озер покрывала пышная растительность и в этих оазисах жили многочисленные тетраподы: относительно крупные растительноядные зверообразные рептилии пеликозавры-казеиды, мелкие всеядные и насекомоядные пеликозавр-варанопиды, парарептилии и диапсидные рептилии.

ДЛЯ СПРАВКИ. Парарептилии (*Parareptilia*) – группа примитивных рептилий с анапсидным черепом. Классификации крупных групп рептилий основаны на строении заглазничной области черепа. Архаичные рептилии имеют массивный анапсидный череп, т.е. лишенный окон (отверстий) в височной области, а другие пресмыкающиеся – облегченный череп с одним или двумя височными окнами. Парарептилии известны с позднего карбона, расцвета достигли в перми, современные представители – черепахи.

Зверообразные рептилии, или звероящеры (*Synapsida*, или *Theromorpha*) – группа вымерших пресмыкающихся, родственных млекопитающим. В заглазничной области их черепа имелось только одно височное окно. В отличие от типичных рептилий с однокоренными многочисленными зубами, у звероящеров зубы подразделялись на резцы, клыки и заклыковые. Возможно, звероящеры или, по крайней мере, некоторые из них были теплокровными и покрыты шерстью, но еще яйцекладущими, как современные однокоренные млекопитающие – ехидна и утконос. Зверообразных рептилий подразделяют на две крупные группы: пеликозавров, процветавших в Северной Америке и Европе в ранней перми, и терапсид, появившихся на территории Гондваны и занявших господствующее положение на суше во второй половине перми. Звероящеры известны с позднего карбона до палеогена, расцвет пришелся на пермь и триас, большинство звероящеров вымерло к концу триаса.

Диапсидные рептилии, или диапсиды (*Diapsida*) – типичные рептилии, имеющие облегченный череп с двумя височными окнами в заглазничной его части. Большинство мезозойских и кайнозойских рептилий, включая динозавров, крокодилов, ящериц, относится к диапсидам. Известны с позднего карбона до наших дней.

Заключительная стадия существования морского бассейна пришлось на время преобразования Урала в высокогорное сооружение средней высотой более 3000 м. Ближе к концу раннепермской эпохи, во второй половине соликамского времени уфимского века (около 272 млн лет назад) горы уже представляли собой крупную преграду на пути движения воздушных масс и превратились в место выпадения обильных атмосферных осадков. Число рек, берущих начало на склонах этих гор, резко увеличилось. Реки стали полноводнее, сильно возросла их эрозионная деятельность. Огромное количество глинистого и обломочного материала выносилось потоками и откладывалось в западных предгорьях, где начала формироваться обширнейшая низменность – Предуральская озерно-аллювиальная равнина. В середине уфимского века (в начале шешминского времени, 272-271 млн лет назад) Восточно-Русское море исчезло.

СРЕДНЕПЕРМСКАЯ ЭПОХА: ОПЯТЬ МОРЕ

271-265 млн лет назад

В начале среднепермской, или биармийской, эпохи (казанский век, 271 млн лет назад) уровень мирового океана повысился и воды Бореального океана вновь проникли на территорию Восточно-Европейской равнины. Поднятие уровня моря было быстрым и довольно значительным. В результате за очень короткое время была затоплена огромная территория. В момент своего максимального развития, в самом начале казанского века, морской бассейн был не меньше, чем в артинское время. Однако если в раннепермскую эпоху море всегда плескалось в предгорьях Урала, то теперь мощная Предуральская речная система отодвинула его на многие сотни километров на запад.

Западная береговая линия казанского моря располагалась примерно там же, где она была в самом начале раннепермской эпохи: практически все восточное и северо-восточное Подмоскovie было затоплено. Во время максимума трансгрессии морское побережье находилось всего в 100-150 км северо-восточнее Москвы. Море было мелководным и довольно теплым, а его население - весьма разнообразным. Многочисленные фораминиферы, одиночные кораллы, мшанки, брахиоподы, иглокожие, гастроподы, двусторчатые моллюски и многие другие беспозвоночные населяли его дно. В толще воды встречались конодонты, разнообразные палеониски и акулы, головоногие моллюски - аммониты и наутилоидеи. Тут и там над ровным дном, покрытым карбонатным илом, возвышались органогенные постройки (биогермы), образованные главным образом водорослями, мшанками, морскими лилиями и брахиоподами. Обычно биогермы полностью находились под водой. Изредка их апикальные части выступали над гладью моря, формируя небольшие острова. Довольно часто они образовывали весьма протяженные, вытянутые вдоль побережья барьеры, отрезавшие от открытого моря лагуны самого разного размера и формы. В южных районах - Московской, юга Ярославской и Владимирской областей, где впадавших в море рек было очень мало, большинство лагун отличалось повышенной соленостью и, соответственно, довольно бедным органическим миром. Здесь в условиях сезонно-засушливого, семиаридного климата накапливались преимущественно сульфатно-карбонатные отложения. По аналогии с современными районами с подобным климатом можно предположить, что на самом побережье жизнь была также очень бедной: редкая растительность, немногочисленные членистоногие и мелкие насекомоядные рептилии.

***ДЛЯ СПРАВКИ.** Палеониски, или хрящевые ганоиды (*Palaeonisciformes*) - примитивные лучеперые рыбы. Это группа архаичных костных рыб, в скелете которых, особенно в черепе, значительную долю составлял хрящ. Среди современных групп к ним относятся осетры. Многие из них обитали в континентальных водоемах. Известны с позднего силура до современности.*

В северных районах - Тверской и восточной части Вологодской области - в зоне влияния Балтийской речной системы, лагуны, наоборот, часто были опресненными и в них накапливались глинисто-карбонатные илы. Побережье этой зоны казанского моря было значительно более оживленным. Здесь, как и в пределах располагавшейся западнее Балтийской аллювиальной равнины, произрастала довольно богатая растительность, населенная разнообразными беспозвоночными и позвоночными животными. Богатые местонахождения этой фауны обнаружены в северо-восточных районах Архангельской области, в бассейнах рек Пинега, Сояна и Мезень, где казанские отложения прекрасно обнажены в настоящее время. Четвероногие позвоночные были представлены теми же группами, что и в ранней перми: пеликозаврами, парарептилиями и диапсидами. Однако появились и новые элементы - крупные хищные и мелкие насекомоядные терапсидные зверообразные рептилии, предки которых переселились в Восточную Европу из Гондваны во второй половине уфимского века.

Быстро достигнув максимума в начале казанского века, море далее неуклонно уменьшалось в размерах. К началу уржумского века от него осталось лишь множество соленых озер. Вскоре и они исчезли. В южных рай-

онах Восточно-Русской низменности их место заняла Предуральская аллювиальная равнина. В северных районах, между Балтийской и Предуральской речными системами, образовалось огромное пресноводное озеро, в которое эпизодически проникали морские воды из Бореального океана. Таким образом, к концу средней перми в центральных районах Восточной Европы морской режим осадконакопления окончательно сменился континентальным.

ПОЗДНЕПЕРМСКАЯ ЭПОХА: РЕЧНАЯ РАВНИНА

266-251 млн лет назад

Поздняя пермь (татарская эпоха, включающая северодвинский и вятский века) - время континентального осадконакопления, когда среднепермские крупные внутренние водоемы сменились большими реками [Игнатьев, 1963]. Кардинально, особенно в вятский век, изменились условия осадконакопления, преобразовались ландшафты. Климат становился все более влажным, семиаридные условия постепенно сменились сезонно-влажными, субгумидными. Восточно-русская равнина очень быстро превратилась в обширнейшую аллювиальную низменность с общим наклоном поверхности на север. Многочисленные сильно петляющие реки спокойно текли по ее поверхности - уральские в западном направлении, скандинавские в восточном. Постепенно они сливались в одну крупную реку (по размерам, вероятно, превосходившую современную Волгу), которая несла воды на север и в районе устья современного Белого моря впадала в Бореальный океан.

Речные берега были низкими, обычно не более 2-3 м, поэтому во время паводков реки легко выходили из своих русел, затопливая прилегающие территории на многие сотни километров вглубь. Самые крупные наводнения приводили к тому, что практически вся низменность на короткое время оказывалась под водой, превращаясь в огромное пресное озеро-море. Лишь наиболее возвышенные участки образовывали разнообразные по размерам и форме островки суши - спасительные оазисы для наземных организмов. Когда вода спадала, одни реки возвращались назад в прежние русла, другие образовывали новые, порой на значительном расстоянии от тех мест, где они протекали ранее: устойчивых, долговременно существующих речных долин тогда не существовало.

В засушливые сезоны реки, наоборот, сильно мелели. Некоторые из них полностью пересыхали, обрекая на смерть не только речных, но и многих сухопутных обитателей. В первую очередь это касалось крупных наземных позвоночных, которые в поисках воды во время засухи концентрировались вдоль русел высохших рек. Когда вода полностью исчезала, тетраподы погибали, образуя огромные кладбища. Их остатки в последующие влажные сезоны часто оказывались погребенными под новыми слоями речных отложений. Так образовались многие богатые местонахождения пермских амфибий и рептилий.

На протяжении средней и поздней перми Предуральская аллювиальная равнина неуклонно увеличивалась в размерах, постепенно продвигаясь все далее на запад. В вятском веке она вторглась на территорию Подмосковья.

В течение вятского века (257-251 млн лет назад) в пределах речной равнины в центральных районах Московской синеклизы накапливались терригенные, преимущественно аллювиальные осадки, поэтому наиболее характерные породы вятского века - пестроцветные пески, алевроиты, глины, реже конгломераты. Эти отложения вскрыты буровыми скважинами во Владимирской, Ивановской и других соседних с Московской областях и обнажаются в долине Клязьмы, по берегам других рек и в оврагах. Общая мощность вятских отложений достигает во Владимирской области 120-150 м [Строк и др., 1984].

В горных породах этого возраста, в первую очередь в отложениях древних потоков, в песчано-конгломератовых или песчано-алевритистых линзах сохранились кости позвоночных, раковины двустворчатых моллюсков, стволы растений. Остатки листьев растений, насекомых, раковинных рачков и других беспозвоночных чаще встречаются в глинах и алевроитах, образовывавшихся в более спокойных условиях, например в старицах или на пойме. Во многих районах Восточной Европы, в том числе и на территории Московской синеклизы, мы обнаруживаем местонахождения континентальной фауны и флоры.

Ближайшая к Москве находка позвоночных вятского века - челюсть хронизурии - сделана в керне буровой скважины, пробуренной в районе г. Калязин (Тверская область), в 150 км севернее столицы. Разнообразные остатки позвоночных собраны в местонахождениях на востоке Владимирской области - Вязники, Жуков овраг, Гороховец. В Гороховце представлен соколовский фаунистический комплекс, а в Вязниках - вязниковский комплекс фауны и флоры [Ивахненко, 2001].

Соколовская фауна (середина вятского века) - это фауна позвоночных, более известна под старым названием - северодвинская. Открытие в конце XIX в. В.П. Амалицким этой фауны было мировой научной сенсацией, а динозавры с Северной Двины стали символом русской палеонтологии. С раскопок и исследования этой фауны началось систематическое изучение пермо-триасовых фаун позвоночных в нашей стране.

В первой половине вятского века по территории Владимирской области протекали большие реки. В них и по их берегам кипела жизнь [Сенников и др., 2003]. В водоемах обитали примитивные лучеперые рыбы - палеониски, в том числе *Amblypterygia*, *Mutovinina*, *Isadia*, *Toiyemia*, *Geryonichthys* [Миних, 2006]. Это были рыбы разных размеров, похожие на небольших плотвичек, лещей или же огромных сазанов до 2-3 м длиной. Одни из них питались беспозвоночными, другие были всеядными и даже растительноядными, третьи охотились на более мелких рыб, и все они служили добычей другим крупным водным хищникам. Очевидно, рыбы таких размеров, как крупные палеониски, могли обитать только в больших, полноводных и глубоких реках, озерах или других длительно существующих водоемах, где они могли развернуться и найти себе достаточно пищи.

Обилие весьма крупных, в том числе чисто водных амфибий, также свидетельствует о полноводности и больших размерах рек первой половины вятского века. В частности, здесь существовали удивительные брахиоподные лабиринтодонты - двинозавры, относящиеся к виду *Dvinosaurus campbelli* [Губин, 2004].

ДЛЯ СПРАВКИ. Лабиринтодонты (лабиринтозубые амфибии - *Labyrinthodontia*) - архайчные земноводные со сплошной крышей черепа (поэтому их раньше называли стегоцефалами, или покрытоголовыми амфибиями). Поверхность черепа лабиринтодонтов имела ямчато-гребенчатую скульптуру, каналы органов боковой линии (сейсмоденситных органов) и отверстие теменного глаза. Ороговевшая кожа, как и у современных крокодилов, плотно прилегала к костям черепа. Это древнейшие четвероногие позвоночные, первыми вышедшие на сушу. Большинство из них были крупными крокодилообразными водными хищниками, процветавшими в континентальных водоемах в конце палеозоя и начале мезозоя. Известны с позднего девона до раннего мела, хотя уже в юрском периоде их почти не осталось. В триасовое время рептилии, вторично освоившие водную среду обитания, постепенно вытеснили более примитивных лабиринтодонтов.

Голова двинозавра была короткой, плоской и округлой (рис. 5.1). У этого лабиринтодонта сохранялся скелет жаберных дуг, к которым при жизни, возможно, прикреплялись наружные жабры. Подобно современному аксолотлю двинозавр был неотенической (т.е. сохраняющей личиночные черты) амфибией и жил в воде. Форма его плоского тела со слабыми конечностями подтверждает это предположение (рис. 5.2). Как и многие другие лабиринтодонты, двинозавр был, скорее всего, малоподвижным засадным хищником, питался рыбой, тетраподами и крупными беспозвоночными животными, для чего наряду с многочисленными и мелкими зубами у него имелось несколько крупных клыков. Крупные размеры (до 2-3 м в длину) и клыки говорят о том, что этот лабиринтодонт был одним из самых опасных водных хищников вятского века, из широкой пасти которого не могли вырваться даже огромные, покрытые толстой чешуей рыбы, а также другие амфибии того времени.

Но у двинозавров были грозные соперники - хронизухии, крокодилообразные панцирные хищники. В составе соколковской фауны Владимирской области мы знаем крупную, более 2 м в длину хронизухию *Chroniosuchus licharevi* (рис. 5.3). Эти амфибии, вероятно, вели более активный образ жизни: неплохо плавали и могли охотиться в толще воды, легко выбирались на сушу, где чувствовали себя не менее уверенно. Основным объектом питания хронизухий были рыбы, но при случае они нападали и на четвероногих подходящего размера. Их удивительной особенностью было наличие панциря из сочлененных костных щитков вдоль спины.

Следует отметить, что хронизухии относятся к наиболее близкой к рептилиям группе лабиринтодонтов - антракозаврам. Типичные антракозавры были распространены на многих континентах только в каменноугольном и первой половине пермского периода. Хронизухии внезапно появились в конце пермского периода и дали вспышку численности, но только в Восточной Европе.

Среди обитателей рек и других водоемов первой половины вятского века были и не столь опасные земноводные - котлассиоморфы. Во Владимирской области из них была найдена *Kotlassia prima*. У котлассии и ее родственников был плоский широкий череп с ямчатой скульптурой поверхности и отверстием теменного глаза, а также уплощенное тело длиной до 1,5 м с короткими конечностями (рис. 5.4; 5.5; 5.6). Эти формы вели преимущественно водный, придонный образ жизни. Судя по небольшим и многочисленным зубам, эти древние амфибии могли охотиться на

Рис. 5.1. Череп брахиоподного лабиринтодонта двинозавра *Dvinosaurus primus* (вид сверху) [Ивахненко и др., 1997]

мелких рыб или крупных беспозвоночных, а некоторые питались растениями. В настоящее время считается, что котлассиоморфы принадлежат к группе примитивных четвероногих (тетрапод), которая является предковой для парарептилий.

Амфибии и рыбы обитали в больших реках или их протоках и старицах. Они часто становились жертвами засух, погибая в больших количествах в пересыхавших водоемах [Сенников и др., 2003]. Именно поэтому в местонахождениях позвоночных, образовавшихся таким образом, мы находим кости преимущественно водных, а не наземных тетрапод.

Какие же ящеры заселяли берега рек в первой половине вятского века? Среди них мы встречаем огромных, до 4 м в длину, парейазавров скутозавров (*Scutosaurus*) - типичных представителей соколковской фауны. На голове скутозавров выступали массивные костные выросты (рис. 5.7; 5.8). Кроме скутозавров, парейазавры представлены редкими мелкими формами из

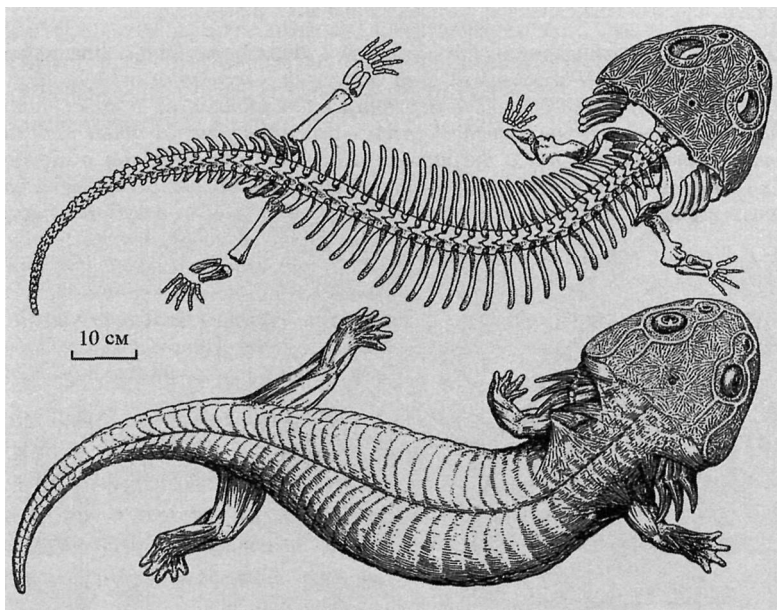
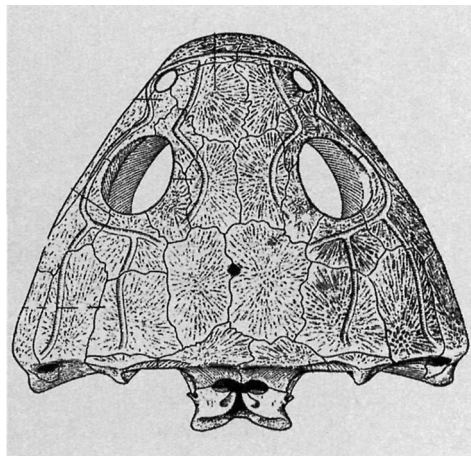


Рис. 5.2. Брахиоподный лабиринтодонт двинозавр *Dvinosaurus primus* - скелет и тело без кожных покровов
Реконструкция А.П. Быстрова из экспозиции Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова, Москва

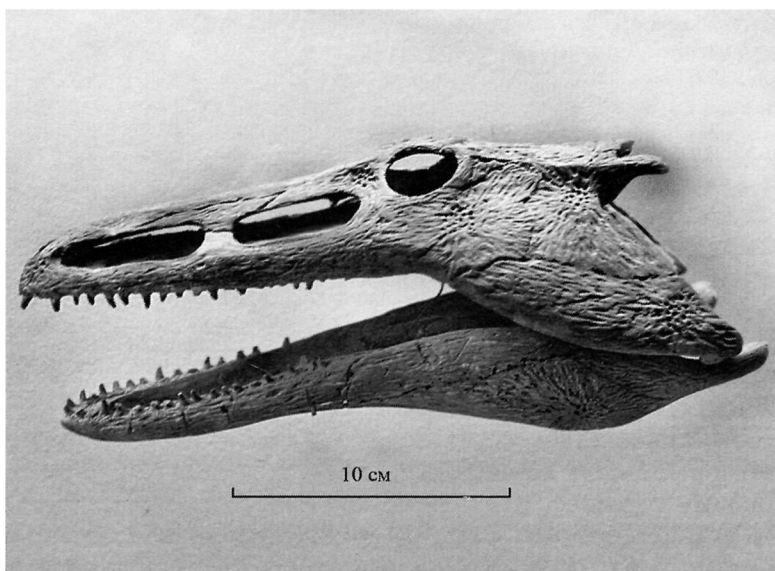
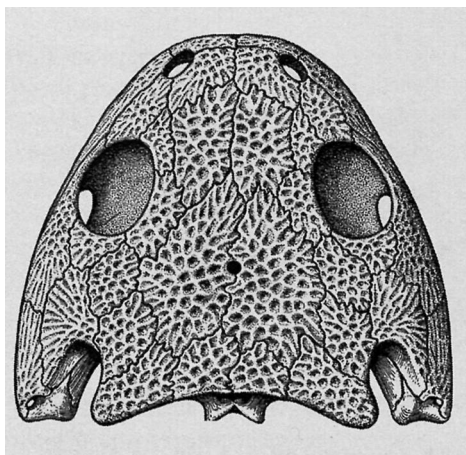


Рис. 5.3. Скульптурная реконструкция черепа хронииозуха *Chroniosuchus licharevi* Экспозиция Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова, Москва. Скульптор В.А. Саблин. Фото Е.А. Сенниковой

семейства элгиниид, принадлежащими роду *Obirkovia* (Буланов, Яшина, 2005). Элгинииды отличались от скутозавров не только мелкими размерами, но и острыми, шипообразными выростами на голове.

ДЛЯ СПРАВКИ. Парейзавры (*Pareiasauria*) - отряд архаичных пресмыкающихся из группы парарептилий (*Parareptilia*). Они обладали массивным туловищем, коротким хвостом и широко расставленными передними конечностями. В коже спины и головы этих ящеров присутствовали остеодермы - своеобразные костные пластины, которые делали поверхность тела бугристой. Костные разрастания в щечной области придавали голове этих ящеров причудливый внешний облик: недаром их назвали "щечкастыми ящерами". Листовидные зубы парейзавров имели зазубренную кромку, что характерно для растительноядных рептилий. Вероятно, они были прибрежными растительноядными животными, которые подобно бегемотам большую часть жизни проводили в воде. Время существования парейзавров - вторая половина пермского периода.



Можно представить себе стада скутозавров по берегам рек. Эти животные паслись среди прибрежных зарослей и на отмелях, своими массивными лапами превращали в жидкое месиво илистый грунт с обрывками зелени или отдыхали после обильной

Рис. 5.4. Череп котлассии *Kotlassia prima* Рисунок А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

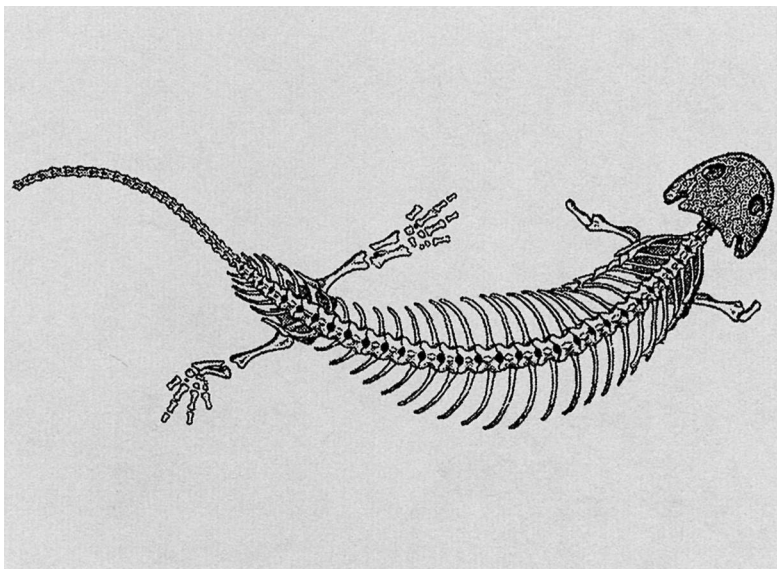


Рис. 5.5. Скелет котлассии *Kotlassia prima* (вид сверху)
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

трапезы и нежились на мелководе в лучах послеполуденного солнца. Их невероятный облик расплывался в мареве жарких испарений, и только огромные туши возвышались на отмели, как гряда округлых бугристых колышущихся холмов.

Но настоящими властелинами позднепермской суши были зверообразные рептилии, или звероящеры. Самые разные группы этих удивительных животных жили и на территории современной Владимирской области в первой половине вятского века.

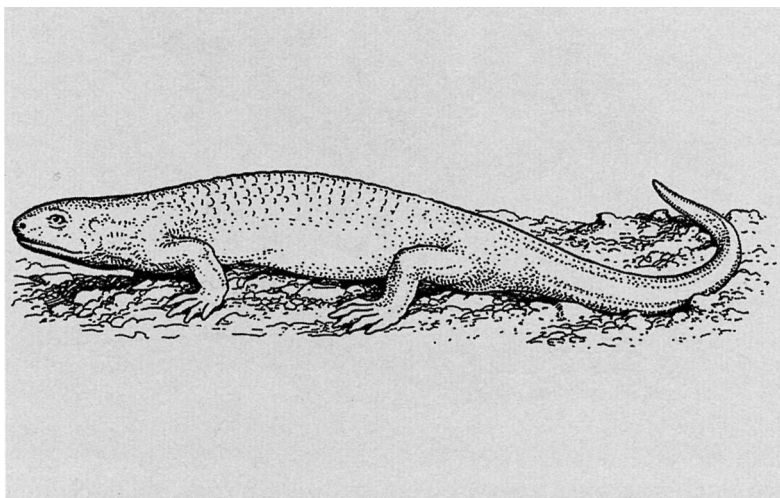


Рис. 5.6. Прimitивное амфибиотическое четвероногое - котлассия
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

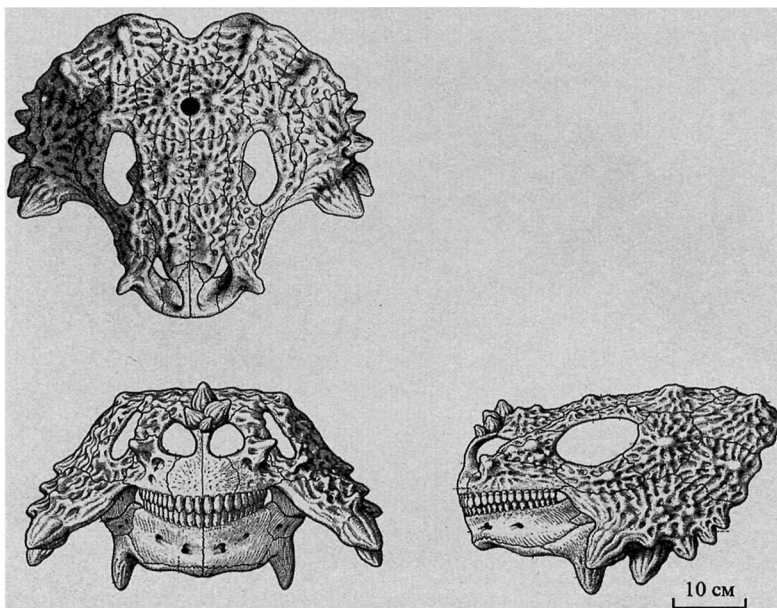


Рис. 5.7. Череп скутозавра *Scutosaurus karpinskii* (вид сверху, спереди и сбоку)
Рисунок А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

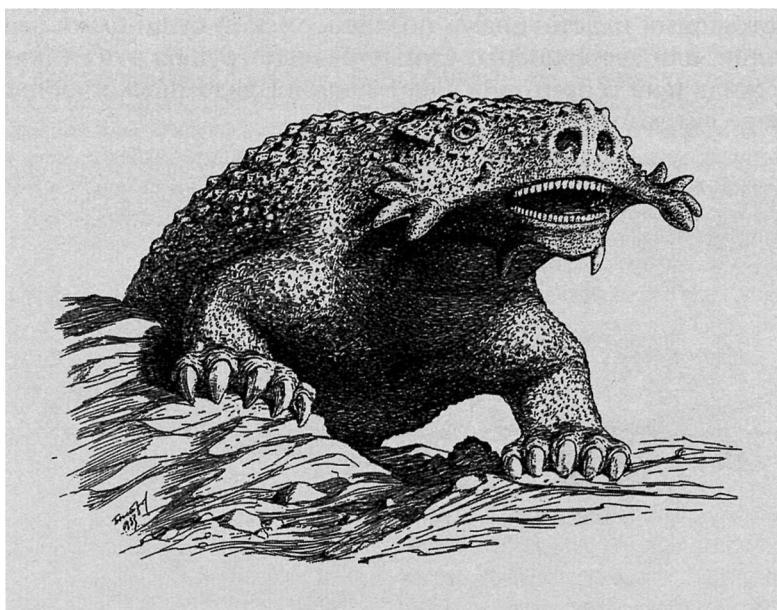


Рис. 5.8. Растительоядная парарептилия - скутозавр
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

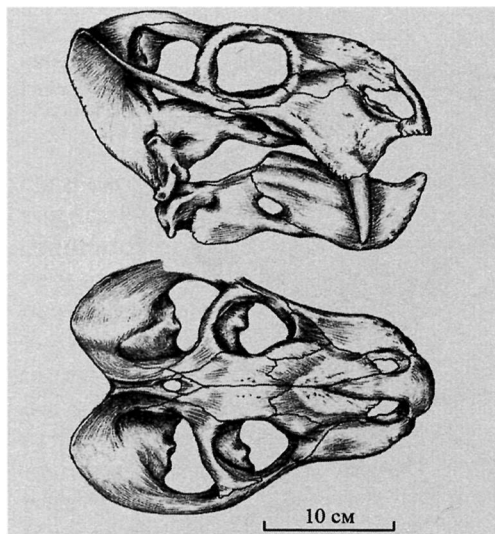


Рис. 5.9. Череп дицинодонта *Dicynodon trautscholdi* (вид сверху и сбоку)
[Ивахненко и др., 1997]

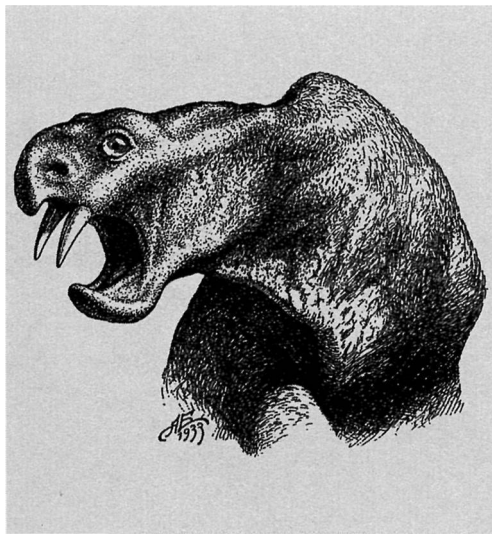


Рис. 5.10. Растительноядный звероящер дицинодонт
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

Растительноядные звероящеры были представлены дицинодонтами (*Dicynodontidae*). Это были крупные (2-3 м в длину) сухопутные пресмыкающиеся (рис. 5.9; 5.10).

ДЛЯ СПРАВКИ. Дицинодонты (*Dicynodontia*) - крупные растительноядные зверообразные рептилии. Зубы у дицинодонтов, за исключением двух больших клыков в верхней челюсти, исчезли, но образовался мощный роговой клюв, как у современных черепах. Дицинодонты были тяжеловесными, неповоротливыми животными с коротким телом и хвостом, с массивными короткими конечностями. Их мощный клюв был способен срезать даже весьма жесткую растительность, а с помощью передних лап и клыков они могли выкапывать из земли корневища растений. Известны со средней перми до раннего мела, но большинство дицинодонтов вымерло в конце триаса.

Крупные растительноядные ящеры - дицинодонты и парейазавры долгое время благополучно уживались друг с другом. Объясняется это тем, что они занимали разные экологические ниши. Парейазавры были околотовными или полуводными животными, а более продвинутые дицинодонты - наземными, хотя и предпочитали, очевидно, низменные биотопы с богатой растительностью. Слабые зубы парейазавров состригали и измельчали только мягкую растительность, а дицинодонты могли добывать и откусывать своим мощным клювом самую разнообразную растительную пищу, даже весьма жесткую.

Хищные звероящеры в соколковской фауне были представлены горгонопсами (*Gorgonopsia*), тероцефалами (*Therocephalia*) и цинодонтами (*Cynodontia*). Раньше этих тероморф объединяли иногда в один отряд териодонтов (*Theriodontia*), но, очевидно, это разнородная, сборная группа, состоящая из нескольких самостоятельных отрядов. Горгонопсы среди них

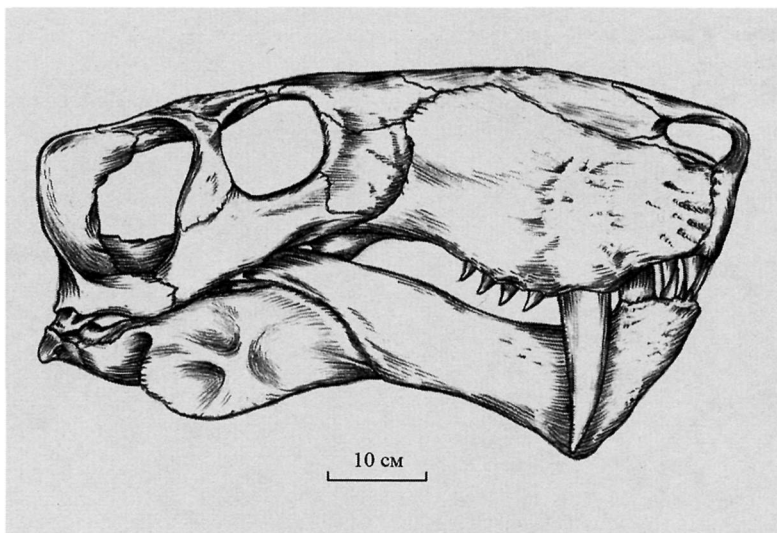


Рис. 5.11. Череп горгонопса иностранцевии *Inostrancevia alexandri* (вид сбоку)
[Ивахненко и др., 1997]

наиболее архаичны, а тероцефалы и особенно цинодонты - более продвинуты и ближе к млекопитающим.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. У наземных ящеров в позднем палеозое конечности были широко расставлены, как у современных пресмыкающихся. Это ограничивало возможность увеличения размеров тела и одновременно быстроту передвижения, так как при такой постановке конечностей и большой массе тела непропорционально большая часть мускульных усилий тратится на то, чтобы просто поддерживать тело приподнятым над грунтом. У крупных палеозойских ящеров конечности очень массивные, короткие, с толстыми костями, несущими выросты для крепления мощных мышц. Несмотря на развитую мускулатуру, эти ящеры, очевидно, передвигались довольно медленно и неуклюже, совершенно несравнимо с млекопитающими таких же размеров. При широко расставленных конечностях у рептилий быстрое передвижение возможно только при мелких размерах. Достаточно представить себе крупного комодского варана и прыткую ящерицу: первый никогда не сможет бегать так шустро, как последняя. Палеозойский мир был миром тихоходных монстров, которые медленно, тяжело и неуклюже ступая, бродили по берегам рек и озер, заросших папоротниками, хвощами и плаунами, и только мелкие рептилии могли тогда бегать быстро, как сегодняшние ящерицы. У некоторых пермских пресмыкающихся, в первую очередь у звероящеров, началось усовершенствование конечностей и некоторое изменение их постановки, но незначительное. Млекопитающие, птицы, а до них динозавры решили эту проблему, подведя ноги под туловище и поставив их вертикально или почти вертикально. Нагрузки в последнем случае в значительной степени падают на кости и связки, что позволяет увеличивать размеры и скорость передвижения (стоит вспомнить колоннообразные ноги слонов). Но это уже другая история, начавшаяся в мезозое.

Горгонопсы - крупные хищные саблезубые зверообразные рептилии, доминирующие хищники на континентах в конце пермского периода. Первое, что бросается в глаза при взгляде на голову горгонопса - высокий в передней части череп и высокий передний конец нижней челюсти, приспособленные нести длинные сабельные клыки. Пермские горгонопсы

Рис. 5.12. Хищный саблезубый звероящер - иностранцевия
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

сы и саблезубые хищные млекопитающие кайнозойской эры представляют собой яркий пример конвергенции - независимого приобретения сходного комплекса признаков при сходной функции. Это были своего рода саблезубые тигры конца палеозоя. Данное сходство окажется еще более разительным, если представить себе горгонопса, покрытого шерстью! На территории современной Владимирской области известны самый типичный представитель этой группы в составе соколов-



ской фауны - иностранцевия (*Inostrancevia*) (рис. 5.11; 5.12) и некоторые другие горгонопсы, менее крупные, вероятно, всего 1,5-2 м в длину (рис. 5.13; 5.14). Иностранцевия (рис. 5.15), названная так в честь геолога А.А. Иностранцева, - один из самых больших горгонопсов, достигала в длину более 4 м, обладала большим высоким черепом с огромными (до 25 см), сжатыми с боков кинжалообразными клыками с зазубренными киями спереди и сзади, способными протыкать и разрезать прочную

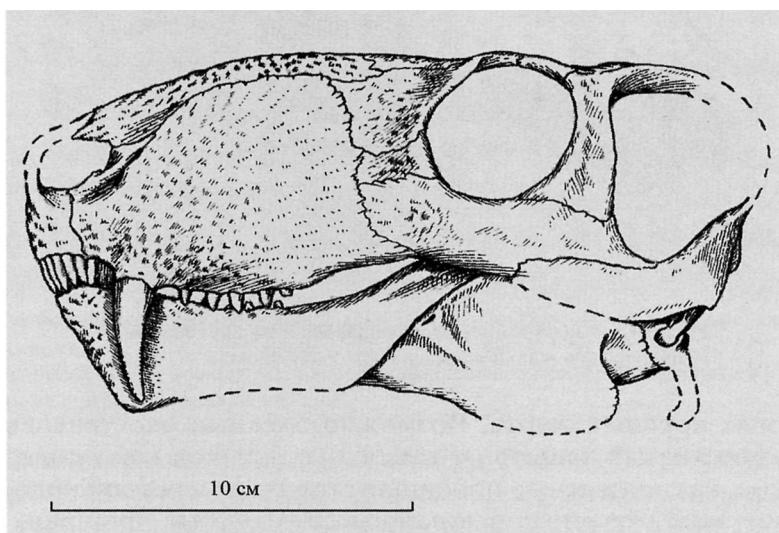


Рис. 5.13. Череп горгонопса православлеви *Pravoslavlevia parva* (вид сбоку)
[Ивахненко и др., 1997]

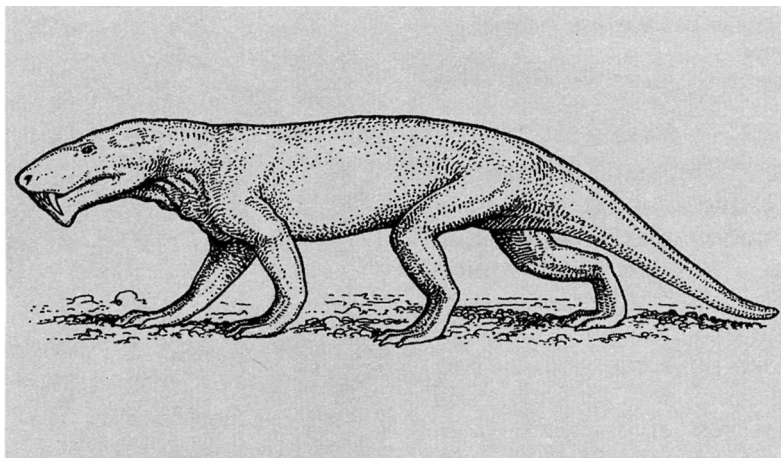


Рис. 5.14. Небольшой хищный звероящер - горгонопс
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

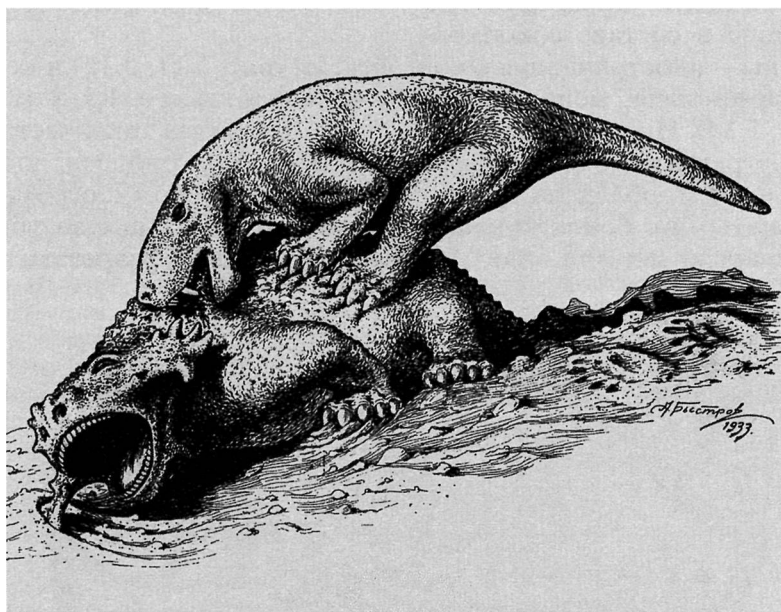


Рис. 5.15. Иностранцевия, нападающая на скutoзавра
Реконструкция А.П. Быстрова. ПИН РАН, Москва

шкуру самых крупных жертв. Возможно, кожные окостенения парейзавров возникли, как защита от сабельных клыков горгонопсов. Представьте себе, какие ужасные побоища устраивали в первой половине вятского века такие огромные и страшные саблезубые хищники, как иностранцевия! В ее пасть (и в пасть других горгонопсов) могли попасть все позвоночные - от крупных до относительно небольших, от наземных до полуводных и водных - рептилии, амфибии и рыбы.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. Среди ящеров соколковской фауны иностранцевия и скутозавр составляли взаимосвязанную (коадаптивную) пару хищник — жертва. В таких парах в процессе эволюции хищник вырабатывает специфические приспособления для нападения на свою жертву, которая, в свою очередь, совершенствует средства защиты именно от этого хищника. Достигаемая чрезмерно узкая специализация (например гигантские размеры, тяжеловесные панцири, огромные рога, саблеобразные клыки и т.д.) ослабляла способность приспосабливаться к изменениям окружающей среды и становилась причиной вымирания жертвы и хищника. Именно этим можно объяснить одновременное исчезновение иностранцевий и скутозавров во второй половине вятского века, незадолго до конца пермского периода.

Другие звероящеры из соколковской фауны - тероцефалы семейства аннатерапсид - достигая в длину 1-2 м, не были столь крупными и страшными хищниками, как горгонопсы. Короткая округлая голова, длинное туловище и короткие массивные лапы придавали внешнему облику аннатерапсид некоторое сходство с барсуком или даже выдрой, но размером с небольшого медведя. Передняя часть морды у тероцефалов относительно низкая, так как их клыки были не такими большими, как у горгонопсов (рис. 5.16). Очевидно, что взрослые скутозавры им были не по зубам! Охотились тероцефалы на небольших наземных и водных позвоночных.

Еще один звероящер из цинодонтов, живший в первой половине вятского века, — цирбазиодон, недавно выделенный в особый вид *Cyrbasiodon vladimiriensis* [Татаринов, 2004]. Он кажется уже совсем маленьким (менее 1 м в длину) и безобидным по сравнению со своими крупными хищными родичами. Этот звероящер походил на небольшую собачку и скорее всего был покрыт шерстью. Увидев его живым, мы, наверное, приняли бы его за какого-то неведомого зверька, а не за рептилию! Дело в том, что цинодонты - ближайшие родственники млекопитающих среди звероящеров (рис. 5.17). Настолько близкие, что палеонтологи не знают даже, куда относить некоторых их представителей — к прогрессивным цинодонтам или примитивным млекопитающим. Коренные зубы цинодонтов стали многобугорчатыми и способными к пережевыванию и размельчению пищи, как у млекопитающих.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. Однажды в Палеонтологический институт Российской академии наук поступили черепа песцов из Салтыковского зверосовхоза (Балашихинский район Московской области). По какой-то причине у них появилась третья генерация зубов (у всех млекопитающих, как и у людей, в отличие от рептилии и других позвоночных, имеет место лишь одна смена и две генерации зубов - молочные и постоянные). И коренные зубы третьей генерации оказались удивительно похожи на зубы цинодонтов из соколковской фауны конца палеозойской эры! Вряд ли это случайное уродство, но, скорее, рекапитуляция - возврат к строению зубов, имевшемуся у их предка. Можно сказать, что салтыковский песец возвратился к состоянию своего пра-пра-прадедушки - маленького цинодонта с позднепермских равнин!

Питался цирбазиодон насекомыми, другими беспозвоночными, мелкими позвоночными, вероятно, не брезговал и растительным кормом, т.е. подобно современному ежику был в основном насекомоядным или всеядным. Сам он мог стать жертвой крупных хищников и поэтому вел скрытный, наверное, сумеречный образ жизни. Однако именно этот цинодонт, а не чудовищные горгонопсы, был главным героем в драме жизни конца

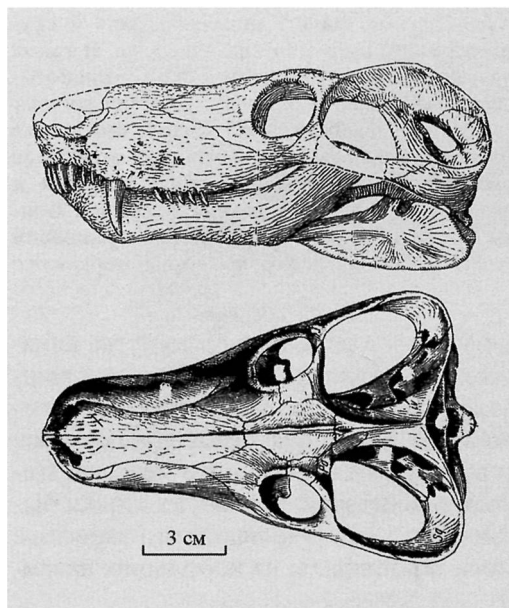


Рис. 5.16. Черепа терицефалов: аннатерапсида *Annatherapsidus* (вид сверху) и вяткозуха *Viatkosuchus* (вид сбоку)
[Ивахненко и др., 1997]

пермского периода, так как спустя десятки миллионов лет его потомки станут властелинами Земли.

Еще раз, обозревая мысленно все разнообразие ящеров соколовской фауны, мы отмечаем их многочисленность и многообразие. И это не случайно — именно во второй половине пермского периода разнообразие наземных позвоночных достигает первого значительного максимума, по количеству жизненных форм сравнимого с современным. Это был расцвет архаичных, появившихся в

палеозое групп амфибий и рептилий и в особенности звероящеров, царей тогдашнего животного мира, господствовавших на территории Восточной Европы и других позднепермских континентах.

Кроме позвоночных, из отложений первой половины вятского века во Владимирской области известны "раковинные рачки" - остракоды и листоногие рачки - конхостраки, которые обитали в водоемах того времени [Сенников и др., 2002]. Остракоды и конхостраки имели двустворчатые раковинки, внутри которых сидел сам рачок. Раковинки остракод были известковыми, до 1-2 мм в длину, а у конхострак - в основном хитиновыми и до 1 см. Подобно современным дафниям и циклопам эти раковинные рачки кишели в тихих водах и на дне позднепермских водоемов.

Вязниковский комплекс фауны и флоры конца вятского века был открыт, изучен и выделен только недавно и именно в центральных районах (г. Вязники Владимирской области). Уникальность вязниковского комплекса заключа-

ется в том, что он известен только в Восточной Европе и представляет собой последний палеозойский этап, вероятно, самый момент кризиса пермских экосистем и переход к триасовым типам наземных сообществ [Ивахненко и др., 1997; Сенников, Голубев, 2006; Sennikov, Golubev, 2005, 2006]. Другая особенность это-

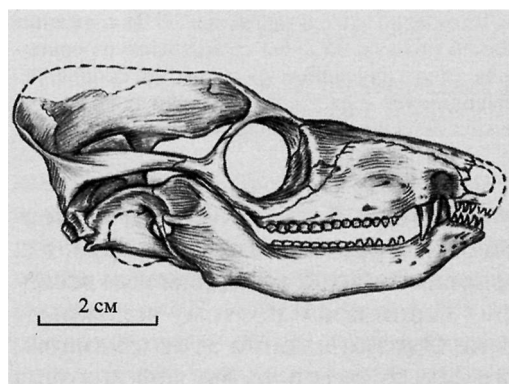


Рис. 5.17. Череп цинодонта двинии *Dvinia prima* (вид сбоку)
[Ивахненко и др., 1997]

го комплекса заключается в том, что в его составе обнаружены практически все группы континентальных организмов (позвоночные, насекомые, остракоды, конхостраки, двустворчатые моллюски, макрофлора, споры и пыльца растений), т.е. мы можем составить достаточно полное представление о всем разнообразии жизни в это время в центре Восточной Европы! Кроме того, отложения вязниковского времени, по-видимому, заполняют перерыв в осадконакоплении или пробел в геологической летописи Восточно-Европейской платформы, приходящийся на конец пермского периода.

Во второй половине вятского века Предуральская аллювиальная низменность достигла максимальной ширины. Значительная часть уральских рек больше не поворачивала на север в сторону Бореального океана, а продолжала течь на запад, направляясь в центрально-европейский Цехштейновый бассейн. На территории современной Владимирской области располагалась аллювиальная равнина с петляющими по ней руслами крупных рек и временных потоков с песчаными или илистыми отмелями, а также со старицами и озерами, берега которых были покрыты густой растительностью.

В этих реках по-прежнему обитали палеониски, в частности *Geryonichthys*, *Mutovinina*, *Toyemia* [Sennikov, Golubev, 2005, 2006; Миних, 2006]. Эти рыбы - характерные компоненты фаунистических комплексов вятского века Восточной Европы. По внешнему облику и образу жизни они были близки к таким же рыбам из соколковской фауны.

В то же время в составе вязниковской фауны впервые в мире появляются хрящевые ганоиды - заурихтисы (*Saurichtys*) [Миних, 2006]. Эти рыбы не известны в перми, но являются массовыми формами триасовых ихтиофаун, в том числе восточно-европейских. Появление заурихтисов - одно из важных доказательств переходного характера вязниковского комплекса и близости его к триасовым. Заурихтисы были активно плавающими хищными рыбами с удлинённым веретенообразным телом и вытянутой головой с заостренным рылом, отдаленно напоминавшими шук. Они охотились за мелкими рыбами и другой добычей в толще воды.

В вязниковское время появляются также акулы *Xenosynechodus sp.*, *Sphenacanthus sp.*, *Hybodus sp.* [Миних, 2006] и определение О.А. Лебедева). Акулы не известны в соколковской фауне, однако были широко распространены в триасовом периоде. Появление многочисленных акул также можно рассматривать как свидетельство переходного характера вязниковского комплекса. Судя по размеру плавниковых шипов, акулы из вязниковской фауны были очень крупными - до 2-3 м в длину. Они, вероятно, охотились на других рыб, но могли питаться также и беспозвоночными.

В геологическом прошлом различные акулы обитали не только в море, но и в крупных континентальных водоемах. Остатки акул находят в прибрежно-морских и континентальных отложениях, причем иногда вместе с типично наземными животными. Нет ничего удивительного, что мы встречаем акул в речных отложениях конца пермского периода в центральных районах Восточной Европы - совсем рядом располагался крупный морской бассейн Цехштейн.

Многие из вышеперечисленных рыб достигали очень больших размеров (2-3 м длиной). Значит водоемы (реки, старичные озера и др.) были доста-

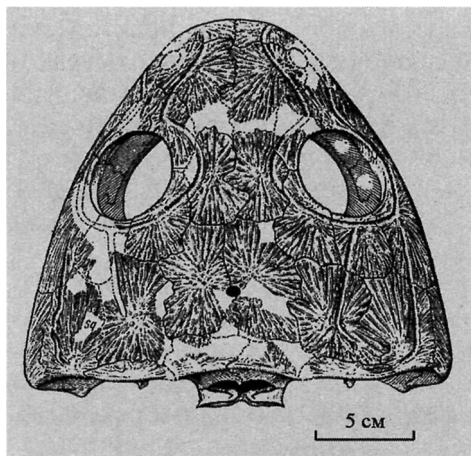


Рис. 5.18. Череп брахиопойдного лабиринтодонта двинозавра *Dvinosaurus egregius* (вид сверху)
[Ивахненко и др., 1997]

точно большими, полноводными, глубокими, существовали длительное время и в них продуцировалось достаточно биомассы для пропитания многочисленных разнообразных рыб и крупных амфибий.

Здесь мы встречаем новый, более специализированный вид двинозавров, а именно, *Dvinosaurus egregius* [Sennikov, Golubev, 2005, 2006] (рис. 5.18), который по образу

жизни был также водным хищником, сохранявшим жабры во взрослом состоянии и никогда не выходившим на сушу.

В вязниковской фауне по-прежнему многочисленны хронизухии - крупные крокодилообразные панцирные хищники, появившиеся еще в начале вятского века, а именно, водные формы из семейства хронизухид - *Uralerpeton tverdochlebovae* (рис. 5.19). Но впервые появляются и представители нового семейства бистровианид - *Bystrowiana permira*, которые были лучше приспособлены к жизни на суше и охотились не столько в воде, сколько по берегам рек и

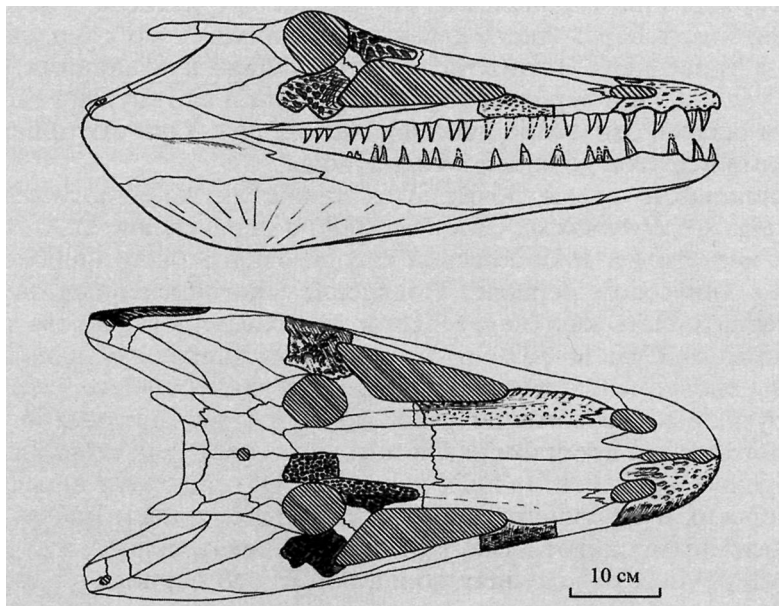


Рис. 5.19. Череп хронизухии уралерпетона *Uralerpeton tverdochlebovae* (вид сверху и сбоку)
[Ивахненко и др., 1997]

Рис. 5.20. Череп котлассиоморфа карпинскиозавра *Karpinskiosaurus* (вид сверху и сбоку) [Ивахненко и др., 1997]

других водоемов. Можно представить себе быстровиану, затаившуюся в прибрежных хвощах и приоткрывшую свою зубастую пасть в ожидании неосторожной жертвы. Из хронизухий только быстровианиды продолжали существовать в раннем и среднем триасе Восточной Европы, поэтому их появление - еще одно важное доказательство переходного характера вязниковского комплекса и близости его к триасовым, хотя в триасе были распространены другие роды быстровианид.

Загадочные мелкие амфибии неясного систематического положения - микрозавры (*Microsauria*) - были широко распространены в каменноугольном периоде и раннепермскую эпоху. Затем они исчезают из геологической летописи. В конце перми микрозавры внезапно появляются вновь в вязниковском комплексе, представляя собой уже "живые ископаемые".

Котлассиоморфы представлены только одним родом *Karpinskiosaurus* (рис. 5.20), который по внешнему облику и образу жизни был похож на соколковскую котлассию.

Среди парейзавров сохранились только мелкие, редко встречающиеся элгинииды *Obirkovia* [Буланов, Яшина, 2005]. Очень круп-

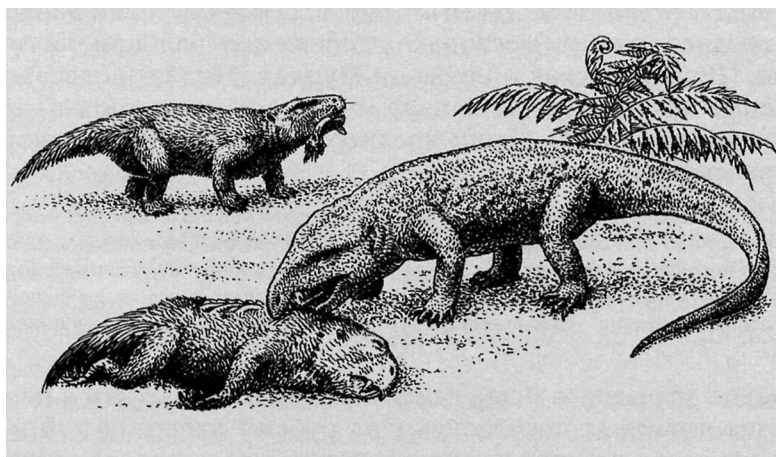
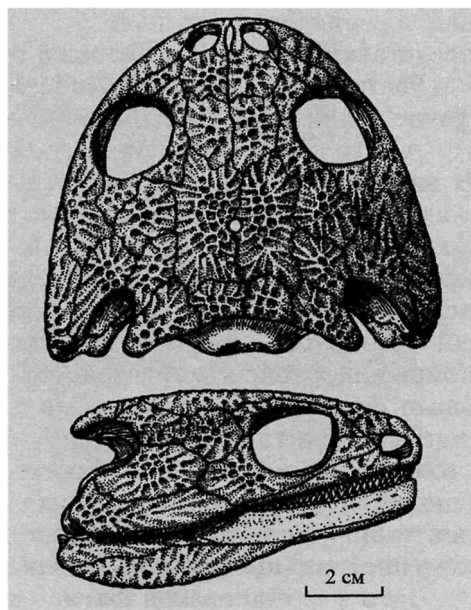


Рис. 5.21. Протерозухидный текодонт *Archosaurus* и тероцефал *Moschowaitia*, поедающие небольшого дицинодонта
Реконструкция В.Д. Колганова

ные и специализированные скутозавры, наиболее массовые и характерные представители предшествующей соколковской фауны, уже вымерли.

Растительноядные звероящеры, как и в предшествующей соколковской фауне, были представлены дицинодонтами.

А вот среди хищных звероящеров произошли большие перемены! В вязниковское время уже исчез целый отряд хищных зверообразных рептилий - саблезубые горгонопсы, типичные доминирующие хищники поздней перми. Они вымерли вместе со своими основными жертвами - крупными парейазаврами (скутозаврами). В Восточной Европе произошло это еще до начала вязниковского времени, до конца пермского периода! На других континентах последовательность фаун позвоночных в конце палеозойской эры завершается как раз парейазаврово-горгонопсовыми фаунами, аналогичными нашей соколковской, и вымирание этих рептилий считалось совпадающим с границей перми и триаса. Но на Восточно-Европейской платформе парейазавры и горгонопсы вымирают раньше! Отсутствие этих двух господствовавших в конце перми групп рептилий - одна из важных особенностей вязниковского этапа в истории континентальных фаун Восточной Европы.

Зато в вязниковской фауне важную экологическую роль играл другой отряд зверообразных рептилий - тероцефалы, которые были представлены новыми семействами и родами, сильно различающимися размерами и специализацией. Некоторые из них были хищниками, в том числе, возможно, даже ядовитыми, а некоторые стали всеядными. Это *Moschowiaitsia vjuschkovi* и *Moschorhinidae* - довольно крупные звероящеры, вероятно, напоминавшие по своему внешнему виду коротконогих медведей (рис. 5.21). Несмотря на некоторое увеличение их размеров, очевидно, что это были далеко не такие эффективные хищники, как уже вымершие горгонопсы.

Какие же рептилии стали доминирующими хищниками на равнинах Восточной Европы в самом конце пермского периода? Оказывается, это были древнейшие архозавры, текодонты из примитивного семейства протерозухид — *Archosaurus rossicus* (рис. 5.22). Их остатки найдены только в двух позднепермских местонахождениях центральной части России - в Вязниках (Владимирская область) и Пурлах (Нижегородская область). Больше нигде в мире раньше начала мезозоя (начала триаса) архозавры достоверно не известны! Наши среднерусские архозавры скорее всего были первыми на Земле!

ДЛЯ СПРАВКИ. Архозавры (*Archosauria*) - группа высших, или "господствующих", рептилий, к которой относятся текодонты (*Thecodontia*), крокодилы (*Crocodylia*), динозавры (*Dinosauria*) и летающие ящеры, или птерозавры (*Pterosauria*). Древнейшими, самыми архаичными среди архозавров, были текодонты — в основном четвероногие наземные хищные ящеры. Архозавры известны с поздней перми до современности (крокодилы).

Появление архозавров было самым значимым событием в истории развития фауны наземных позвоночных на рубеже палеозойской и мезозойской эр. Архозавры сменили доминировавших в перми звероящеров и стали господствующей группой в мезозое.

В раннем и среднем триасе на просторах Восточной Европы обитали разнообразные текодонты, однако они принадлежали к другим родам и

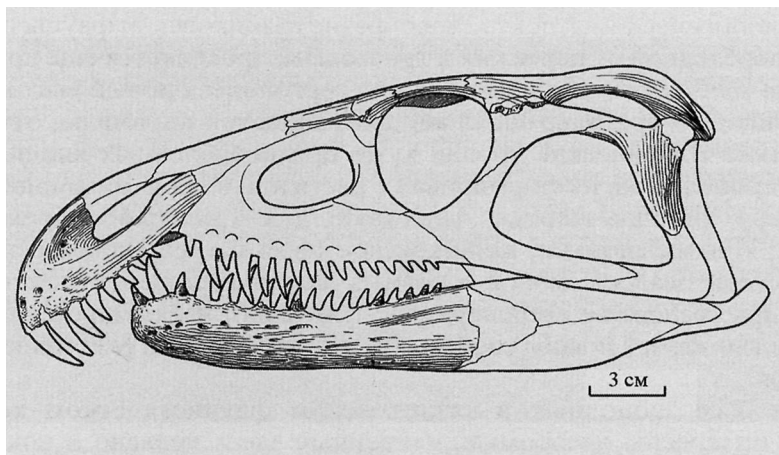


Рис. 5.22. Реконструкция черепа древнейшего текодонта *Archosaurus rossicus* (вид сбоку)
[Сенников, 1995]

семействам. Распространение же рода *Archosaurus* ограничивалось исключительно вязниковским временем. Этот древнейший текодонт появился и недолго существовал в самом конце пермского периода. Вымер на рубеже перми и триаса. Выход в крупный размерный класс и реализация экологического типа крупного хищника стали возможны для *Archosaurus rossicus* в результате экологического кризиса и вымирания крупных зверообразных хищников — горгонопсов, которые господствовали в предшествовавшей соколовской фауне [Сенников, 1995, 2004; Sennikov, 1996].

Archosaurus rossicus был довольно крупным и массивным четвероногим текодонтом с большой головой. Общая длина тела достигала, вероятно, 2,5 м. Трудно представить себе его внешний облик, так как похожих животных сегодня не существует. Это что-то вроде помеси варана и крокодила (см. рис. 5.21). Несмотря на примитивность, эти первые текодонты были относительно более активными и подвижными по сравнению со звероящерами. Судя по мощным челюстям, усаженным крепкими острыми зубами, *Archosaurus rossicus* охотился на крупную добычу. Крючкообразно загибающаяся вниз передняя часть рыла с наиболее крупными зубами, очевидно, помогала ему удерживать добычу. Этот архозавр обитал по берегам рек и других водоемов, где в чаше папоротников, хвощей и плаунов ему было удобнее устраивать засады на свои жертвы - от крупных до относительно небольших ящеров, от чисто наземных до полуводных и водных позвоночных.

Появление *Archosaurus rossicus*, прадедушки динозавров, можно считать самым важным событием в конце пермского периода в Восточной Европе. Оно знаменовало начало нового времени - времени господства мезозойских рептилий - архозавров и закат мира палеозойских звероящеров. Сменялись не только отдельные, в том числе господствующие группы животных, сменялась и вся структура наземных сообществ [Сенников, 1995; Sennikov,

1996]. В экологическом аспекте своеобразие вязниковской фауны позвоночных, как переходной от пермских к триасовым, проявляется еще ярче. В вязниковском сообществе после вымирания горгонопсов новый высокоэффективный хищник - архозавр занял вершину пищевой пирамиды, оттеснив на более низкие трофические уровни хуже приспособленных хищных звероящеров-тероцефалов, и сформировал с растительноядными дицинодонтами новую пару хищник-жертва, типичную для триасового времени (см. рис. 5.21). Иными словами, вязниковское наземное сообщество позвоночных характеризовалось сменой основных пищевых связей, существовавших в перми (при господстве зверообразных рептилий), и формированием структуры пищевых связей нового сообщества триасового типа (с доминированием архозавров).

Среди беспозвоночных в вязниковском фаунистическом комплексе наиболее интересны насекомые, найденные здесь недавно и пока еще не описанные. По данным Д.С. Аристова, А.Г. Пономаренко и Д.Е. Щербакова (Палеонтологический институт РАН, Москва), среди них доминируют тараканы. Известен также один экземпляр тараканосверчков рода *Chauliodites*. Тараканосверчки встречались в предшествующее ранневятское время, а в начале триаса стали обычными. Кроме того, обнаружены протэлитроптеры (предки ухверток), лофионевриды (группа, переходная от сеноедов к трипсам) (рис. 5.23), некоторые цикадки и скорпионницы. Жуки представлены только пермосинидами, которые характерны для конца перми (вятское время).

Вязниковская фауна остракод была богата и разнообразна. По мнению И.И. Молостовской (Саратовский государственный университет), в этой фауне еще есть пермские (вятские) элементы, но в целом ее облик триасовый. Конхостраки представлены новыми, еще не описанными таксонами. Судя по числу раковин остракод и конхострак в вязниковских отложениях, воды водоемов второй половины вятского века, наверное, просто кишели этими рачками!

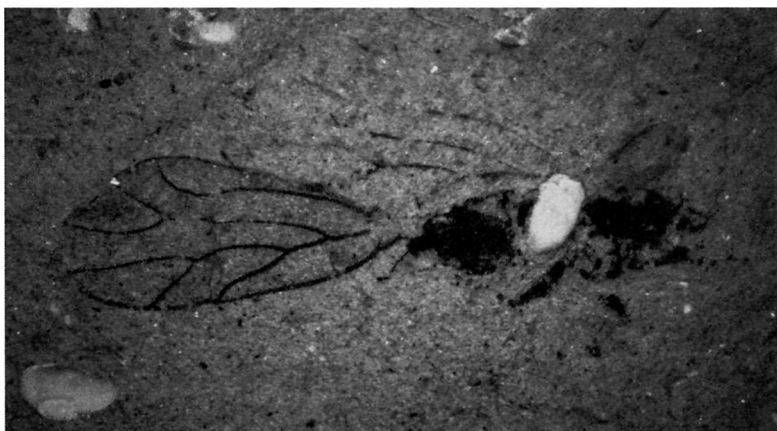


Рис. 5.23. Отпечаток насекомого-лофионеврида и остатки раковинных рачков - остракод
Местонахождение Соковка (Вязники II). ПИН РАН. Фото Д.Е. Щербакова

Двустворчатые моллюски вязниковского времени также разнообразны. По определениям В.В. Силантьева (Казанский государственный университет) здесь обнаружены представители рода *Palaeomutela*. Этот род был типичен для вятского века Восточно-Европейской платформы.

Изучение вязниковского комплекса флоры и фауны и вмещающих его отложений дает представление о не известной до сих пор странице в геологической и палеонтологической летописи Восточно-Европейской платформы. Новые открытия заполняют белое пятно в истории континентальной биоты Восточной Европы на рубеже перми и триаса, палеозойской и мезозойской эр и приоткрывают завесу тайны над загадкой биотического кризиса на суше в конце пермского периода.

ВЯЗНИКОВСКАЯ ФЛОРА - РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР НА ЗАКАТЕ ПАЛЕОЗОЙСКОЙ ЭРЫ

Во Владимирской области, в черте г. Вязники, располагается и одно из представительных местонахождений растительных остатков пермского возраста [Naugolnykh, 2005]. Здесь присутствует несколько захоронений, которые различаются типом и степенью сохранности ископаемых растений, а также таксономическим составом флористических комплексов, в них представленных.

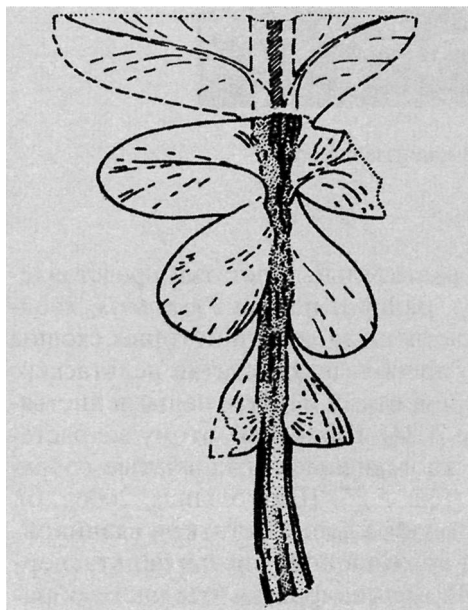


Рис. 5.24. Птеридосперм *Vjaznikopteris rigida*
[Наугольных, 2006]

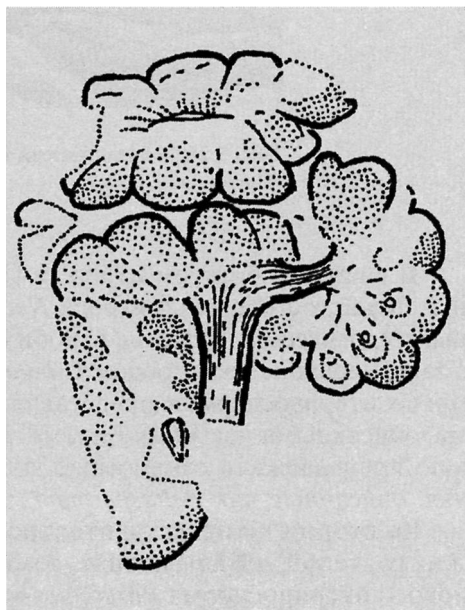


Рис. 5.25. *Peltaspermum capitatum*, семенные диски
[Наугольных, 2006]

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А.С.* Карл Францевич Рулье и геология Подмосковья // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1989. Т. 64, вып. 3. С. 107-119.
- Алексеев А.С., Агаджанян А.К., Арешин А.В.* и др. Открытие уникального местонахождения среднеюрской фауны и флоры в Подмосковье // Докл. РАН. 2001. Т. 377, № 3. С. 359-362.
- Алексеев А.С., Барсков И.С.* Г.И. Фишер фон Вальдгейм как ученый и педагог (1771-1853) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1975. Т. 50, вып. 2. С. 123-134.
- Алексеев А.С., Горбачик Т.Н., Смирнова Б.С., Брагин Н.Ю.* Возраст парамоновской свиты (альб Русской платформы) и глобальная трансгрессивно-регрессивная цикличность мела // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 4. С. 31-52.
- Алифанов В.Р.* Динозавры из Подмосковья // Природа. 2000. № 3. С. 76-77.
- Алифанов В.Р., Сенников А.Г.* Об открытии остатков динозавров в Подмосковье // Докл. РАН. 2001. Т. 376, № 1. С. 73-75.
- Апродов В.А., Апродова А.А.* Движения земной коры и геологическое прошлое Подмосковья. М.: Изд-во МГУ, 1963. 268 с.
- Аристов Д.С.* Ревизия семейства Tomiidae (Insecta: Grilloblattida) // Палеонтол. журн. 2003. № 1. С. 32-39.
- Астрова Г.Г.* Геологические экскурсии: Пособие для учителей. М.: Учпедгиз, 1949. 88 с.
- Богданов А.П.* Карл Францевич Рулье и его предшественники по кафедре зоологии в Императорском Московском университете. М., 1885. 215 с. (Тр. Лаб. при Зоол. музею Моск. ун-та; Т. 2, вып. 2).
- Богданович К.И.* Железные руды России. СПб.: Геол. ком., 1911.
- Брагина Е.Н.* Гибодонтная акула *Hybodus hauffianus* Fraas, 1895 из континентальных отложений верхнего бата Подмосковья // Изв. вузов. Геология и разведка. 2005. № 1. С. 19-22.
- Буланов В.В., Яшина О.В.* Элгиинидные парейазавры Восточной Европы // Палеонтол. журн. 2005. № 4. С. 85-90.
- Бух Л.* Дополнение к определению горных формаций в России // Горн. журн. 1842. Ч. 10, кн. 4. С. 22-46.
- Волкова А.Н.* Юрские континентальные отложения Подмосковья // Вестн. МГУ. 1952. № 3. С. 83-99.
- Волкова А.Н.* и др. Бокситы в карсте Подмосковья // Литология и полез. ископаемые. 1964. № 6. С. 108-112.
- Воропаева Н.П., Кустов Ю.Е., Лейнциг А.В.* и др. Минеральное сырье: Алюминий: Справочник. М.: Геоинформмарк, 1997. 47 с.
- Геология СССР. Т. 4. Центр Европейской части СССР. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1971. 742 с.

Голубев В.К., Сенников А.Г. Наземные позвоночные и пермо-триасовый кризис // Палеострат-2006: Годич. собрание Секции палеонтологии МОИП, Москва, 30 января 2006 г.: Программа и тез. докл. / Под ред. А.С. Алексеева. М.: ПИН РАН, 2006. С. 15.

Горденко Н.В. Новый вид *Ptilophyllum* Morris (Bennettitales) из юрского местонахождения Пески // Палеонтол. журн. 1999. № 4. С. 126-130.

Горденко Н.В. Новые данные по палеоэкологии юрских растений местонахождения Пески (Московская область) // Сборник памяти В.А. Вахрамеева: Тез. докл. М.: ГЕОС, 2002. С. 158.

Горденко Н.В. Новые виды и проблемы систематики рода *Tritaenia* Magdefrau et Rudolf (Coniferales) // Палеонтол. журн. 2004а. № 6. С. 96-105.

Горденко Н.В. Флора среднеюрского местонахождения Пески и ее фитогеографическое положение // V чтения памяти А.Н. Криштофовича. БИН РАН. 2004б. С. 19-20.

Горденко Н.В., Орлова О.А., Снугиревский С.М. *Novgorodendron conophorum* gen. et sp. nov. - новое плауновидное из нижнекаменноугольных отложений Московской синеклизы // Палеонтол. журн. 2006. № 2. С. 96-103.

Горная энциклопедия / Гл. ред. Е.А. Козловский. Т. 2. М.: Сов. энциклопедия, 1986. 575 с.

Громов В.И., Никифорова К.В. Граница между неогеном и антропогеном (четвертичным периодом) // Граница третичного и четвертичного периодов. М.: Наука, 1968. С. 9-16. (XXIII МГК: Докл. сов. геологов).

Губин Ю.М. Новый двинозавр (*Amphibia: Temnospondyli*) из верхнетатарских отложений Среднего Поволжья // Палеонтол. журн. 2004. № 2. С. 72-80.

Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей. М., МОИП. 1947. 305 с.

Еськов Л.Ю. История Земли и жизни на ней. М.: МИРОС-МАИК: Наука/Интерпериодика, 2000. 352 с.

Иванов А.П. Материалы для минералогических и геологических экскурсий в окрестностях Москвы. М., 1907. 34 с. Отд. оттиск.

Иванов А.П. Геологическое прошлое // Московский край / Под ред. В.В. Алехина и К.В. Сивкова. М.: Новая Москва, 1925. С. 43-67.

Иванова Е.А. Геолог Алексей Павлович Иванов (1865-1933). М.: МОИП, 1940. 36 с. (Сер. ист.; № 19).

Ивахненко М.Ф. Тетраподы Восточно-Европейского плакката - позднепалеозойского территориально-природного комплекса. Пермь, 2001. 200 с. (Тр. ПИН РАН; Т. 283).

Ивахненко М.Ф., Голубев В.К., Губин Ю.М. и др. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы. М.: ГЕОС, 1997. 216 с. (Тр. ПИН РАН; Т. 268).

Игнатьев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. II. Фации, палеогеография. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1963. 337 с.

Кабанов П.Б., Алексеев А.С., Школин А.А., Исакова Т.Н. Обстановки формирования и ориктоценозы "девятковского оолита", подольский горизонт московского яруса Московской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2000. Т. 75, вып. 1. С. 46-58.

Кашик С.А., Мазилев В.Н. Количественный анализ бокситообразования на карбонатсодержащих породах // Бокситы и другие руды алюминиевой промышленности / Отв. ред. Д.Г. Сапожников. М.: Наука, 1988. С. 123-130.

Киселев Д.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С. и др. Атлас геологических памятников природы Ярославской области. Ярославль: ЯГПУ, 2003. 120 с.

Костюченко С.Л., Солодилов Л.Н. К геологическому строению Московии: глубинная структура и тектоника // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1997. Т. 72, вып. 5. С. 6-17.

- Крупина Н.И.* Первая находка юрских цератодонтид (Dipnoi) из Подмосковья // Палеонтол. журн. 1995. № 2. С.129-131.
- Кузьменко Ю.Т.* Тектоника осадочного чехла и кристаллического основания района Москвы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1994. Т. 69, вып. 4. С. 10-18.
- Лархер В.* Экология растений. М.: Мир, 1978.
- Лебедев О.А.* Водные позвоночные среднего карбона Центральной России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2002. 24 с.
- Лисицын А.Е., Остапенко П.Е.* Минеральное сырье: Хром: Справочник. М.: Геоинформмарк, 1997. 25 с.
- Лозовский В.Р.* Триасовые озера Московской и Польско-Литовской синеклиз // История озер позднего палеозоя и раннего мезозоя / Отв. ред. Г.Г. Мартинсон, И.Ю. Неуструева. Л.: Наука, 1987. С. 199-213.
- Лучицкий В.Н., Половинкина И.Ю.* О научном и практическом значении результатов бурения Боевской скважины в Москве // Сов. геология. 1940. № 10. С. 3-16.
- Максимович М.* Отрывки из путевых записок о Московской губернии, в отношении преимущественно к естественным ее произведениям // Новый магазин естественной истории, физики, химии и сведений экономических. 1825. Ч. 2, № 2. С. 77-92.
- Малинко В.* Геологические экскурсии в окрестностях Москвы с краткими предварительными сведениями по общей геологии. М.; Л.: Геолразведиздат, 1933. 63 с.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В.* и др. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1. Стратиграфия. М., 2001а. 244 с.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В.* и др. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 2. Палеонтологическая характеристика. М.: Научный мир, 2001б. 328 с.
- Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С.* и др. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М.: Наука, 1993. 221 с.
- Миних А.В.* К тафономии нижнетриасового местонахождения фауны и флоры у села Тихвинское Ярославской области // Тафномия и вопросы палеогеографии. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1984. С. 50-62.
- Миних А.В.* Позднепермские дискордихтиформные рыбы (Osteichthyes) Европейской части России // Палеонтол. журн. 2006. № 5. С. 90—98.
- Миних М.Г.* Триасовые двоякодышащие рыбы востока Европейской части СССР. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977. 98 с.
- Миних М.Г., Миних А.В.* Рыбы // Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы. М.: ГЕОС, 1998. С. 74-88.
- Митта В.В.* Аммониты и зональная стратиграфия средневожских отложений Центральной России. Киев: Геопрогноз, 1993. 132 с.
- Митта В.В.* О последовательности комплексов аммонитов в пограничных отложениях юры и мела Московской синеклизы // Палеонтол. журн. 2004. № 5. С. 17-24.
- Митта В.В., Стародубцева И.А., Сорока И.Л., Кашилева М.В.* Н.П. Вишняков и его работа Description des Planulati (Perisphinctes) Jurassiques de Moscou // VM-Novitates. 1999. № 3. С. 1-47.
- Москва: геология и город / Гл. ред. В. И. Осипов, О.П. Медведев. М.: Моск. учебники и картолитология, 1997. 400 с.
- Мурчисон Р., Вернейль Э., Кейзерлинг А.* Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Ч. 1. СПб., 1849. 1141 с.
- Наугольных С.В.* Гинкго - история в четверть миллиарда лет // Природа. 2002. № 12. С. 62-71.

Наугольных С.В. Вязниковская флора и природа пермо-триасового вымирания // Причинно-следственные связи и факторы глобальных биосферных перестроек в фанерозое. М.: ГЕОС, 2006а. С. 42-71. (Тр. ГИН РАН; Вып. 580).

Наугольных С.В. Флора в преддверии пермо-триасового кризиса // Природа. 2006б. № 7. С. 49-58.

Невеская Л.А. Пермо-триасовый и мел-палеогеновый кризисы биоты: различие и сходство // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. М.: ПИН РАН, 2004. Вып. 6. С. 51-56.

Нейбург М.Ф. *Pleuromeia* Corda из нижнетриасовых отложений Русской платформы. М.: Изд-во АН СССР. 1960. С. 65-90. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 43).

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 57. Москва, Корчева, Юрьев, Боровск, Егорьевск. М., 1890а. 288 с. (Тр. Геол. ком.; Т. 5, № 1).

Никитин С.Н. Каменноугольные отложения Подмосковского края и артезианские воды под Москвой. М., 1890б. 182 с. (Тр. Геол. ком.; Т. 5, № 5).

Носова Н.В. Первые находки рода *Oswaldheeria* (Miroviaceae, Pinopsida) в нижнемеловых отложениях Северной Азии // Палеонтол. журн. 2001. № 4. С. 106-109.

Оливьеры А.И. Геогностическое обозрение частей губерний: Тульской, Калужской, Московской, Рязанской и Нижегородской с присовокуплением описания каменноугольных разработок Вялинских и Яковлевских // Горн. журн. 1844. Ч. 1, кн. 3. С. 349-419.

Олферьев А.Г. Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы. Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 48-61.

Олферьев А.Г., Вишневская В.С., Казинцова Л.И. и др. Новые данные о верхнемеловых отложениях северного Подмосковья // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2000. Т. 8, № 3. С. 64-82.

Орлова О.А. Визейские растения Калужской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2003. Т. 78, вып. 2. С. 39-50.

Орлова О.А., Снигиревский С.М. Поздневизейские лигиноптеридофиты (Luginopteridophyta) из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). 1. Калампотиевые // Палеонтол. журн. 2003. № 6. С. 105-111.

Орлова О.А., Снигиревский С.М. Поздневизейские лигиноптеридофиты (Luginopteridophyta) из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). 2. Лигиноптеридиевые и медуллозовые // Там же. 2004. № 4. С. 104-109.

Павлов А.П. Геологический очерк окрестностей Москвы. М.: МОИП, 1946. 86 с.

Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. 1. СПб., 1773. 657 с. + Прибавление, 117 с.

Пандер Х. Отчет о геогностических исследованиях, произведенных коллежским советником Пандером летом 1845 года, по линии С. Петербурго-Московской железной дороги и в некоторых уездах Владимирской и Калужской губерний // Горн. журн. 1846. Ч. 4, кн. 10. С. 1-86.

Полезные ископаемые / Под ред. И.Ю. Романовича. М.: Недра. 1992. 543 с.

Пономаренко А.Г. Новые мечехвосты и эвриптериды из перми и мезозоя СССР // Палеонтол. журн. 1985. № 3. С. 115-118.

Попов Е.В. Новые данные по химеровым рыбам (Chondrichthyes, Holocephali) из юры Европейской России // Материалы Первого Всерос. совещ. "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии" / Ред. В.А. Захаров и др. М.: ГИН РАН, 2005. С. 198-200.

Пчелин Н.С. Минеральные воды Московской области. М., 1935. 80 с. (Тр. Моск. геол.-гидро-геодез. треста; Вып. 2).

Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Колнонова Л.И. и др. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М., 1995. 265 с.

- Романовский Г.И.* Геогностический обзор почвы в уездах: Московском, Подольском и Серпуховском // Горн. журн. 1856. Кн. 2. С. 125-176.
- Рулье К.Ф.* О животных Московской губернии. М., 1845а. 96 с.
- Рулье К.Ф.* Геологические экскурсии в окрестностях Москвы // Моск. ведомости. 1845б. № 51. С. 327-328.
- Рулье К.Ф.* Еще экскурсии под Москвою // Там же. 1845в. № 93. С. 606-607.
- Рулье К.Ф.* Продолжение экскурсии под Москвою // Там же. 1845 г. № 128. С. 836-837.
- Семихатов Б.Н.* Геологические экскурсии в окрестностях Москвы: Из опыта работы. М.: Учпедгиз, 1955. 91 с.
- Сенников А.Г.* Ранние текодонты Восточной Европы. М.: Наука, 1995. 142 с. (Тр. ПИН РАН; Т. 263).
- Сенников А.Г.* Глобальный биотический кризис на границе перми и триаса: его характер и последствия // Докл. Всерос. совещ. "Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы", Казань, 14–15 июля 2004 г. / Под ред. В.К. Голубева. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2004. С. 60-63.
- Сенников А.Г., Алифанов В.Р., Ефимов М.Б.* Новая страница в геологической и палеонтологической истории Европейской России // Докл. МОИП. 2005а. Т. 36. С. 128-130.
- Сенников А.Г., Алифанов В.Р., Ефимов М.Б.* Новые данные о геологическом строении и фауне позвоночных среднеюрского местонахождения Пески (Московская область) // Материалы Первого Всерос. совещ. "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии" / Ред. В.А. Захаров и др. М.: ГИН РАН, 2005б. С. 236-238.
- Сенников А.Г., Голубев В.К.* Вязниковская фауна: черты экологического кризиса // Природа. 2006. № 7. С. 39-48.
- Сенников А.Г., Рыбин Ю.М., Голубев В.К. и др.* Новый ориктоценоз водного сообщества позднепермских позвоночных Центральной России // Палеонтол. журн. 2003. № 4. С. 80-88.
- Сенников А.Г., Кухтинов Д.А., Минцев Г.В.* Новые данные по позднепермскому местонахождению позвоночных Гороховец (Владимирская обл.) // Всерос. конф. "Татарский ярус Европейской России: проблемы стратиграфии и корреляции с морской тетической шкалой", (Москва, 19-21 ноября 2002 г.) М.: ГИН РАН, 2002. С. 39.
- Сенников А.Г., Новиков И.В.* Фауна позвоночных нижнего триаса Верхнего Поволжья // VI Золотаревские краеведческие чтения: Тез. докл. конф. (21-22 января 1997 г.). Рыбинск: Рыбин. ист.-архив художеств. музей-заповедник: Рыбинское подворье, 1996. С. 1-3.
- Симакова А.Н., Пузаченко А.Ю.* Реконструкции растительного покрова Русской равнины второй половины позднего неоплейстоцена и среднего голоцена // Биосфера, экосистема, биота. М.: Наука, 2005. С. 404-424. (Тр. ГИН РАН).
- Скобеев Д.А.* Полезные ископаемые Московской области. М.: Моск. рабочий, 1946. 130 с.
- Смирнов В.И.* Геология полезных ископаемых. М.: Недра, 1989. 326 с.
- Соколов Д.М.* Извлечение из Ориктографии Московской губернии, Готтгельфа Фишера фон Вальдгейма // Горн. журн. 1839. Ч. 2, кн. 6. С. 321-348.
- Соловьев А.Н.* О позднеюрских морских ежах Восточно-Европейской платформы // Палеострат-2006: Годич. собрание Секции палеонтологии МОИП, Москва, 30 января 2006 г.: Программа и тез. докл. / Под ред. А.С. Алексеева. М.: ПИН РАН, 2006. С. 125.

Стародубцева И.А. Эволюция взглядов на стратиграфию юры Центральной России. М.: Научный мир, 2006. 212 с.

Стародубцева И.Л., Бессуднова З.А., Пухонто С.К. и др. Павловская геологическая школа / Отв. ред. Ю.Я. Соловьев. М.: Наука, 2004. 211 с.

Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом II / Отв. ред. М.В. Муратов, Л.А. Невесская. М.: Недра, 1986. 444 с.

Стратиграфия СССР. Палеогеновая система / Отв. ред. В.А. Гроссгейм, И.А. Коробков. М.: Недра, 1975. 524 с.

Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом I / Отв. ред. Е.В. Шанцер. М.: Недра, 1982. 443 с.

Строк Н.И., Горбаткина Т.Е. Стратиграфия нижнетриасовых отложений западной и центральной частей Московской синеклизы // Изв. вузов. Геология и разведка. 1974. № 7. С.26-36.

Строк Н.И., Горбаткина Т.Е. История развития центральной и западной частей Московской синеклизы в раннетриасовую эпоху // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1976. Т. 51, вып. 5. С. 39-47.

Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р. Верхнепермские и триасовые отложения Московской синеклизы. М.: Недра, 1984. 139 с.

Суханов В.Б. Архаичная черепаха из средней юры Подмосковья и ее место в базальной радиации отряда Testudines // Вопросы герпетологии: Материалы I Съезда Герпетол. о-ва им. А.М. Никольского, Пушкино. Пушкино; М., 2001. С. 282-284.

Татаринев Л.П. Позднепермские териодонты (Reptilia) из местонахождения Гороховец (Россия, Владимирская область) // Палеонтол. журн. 2004. № 3. С. 81-83.

Траутшольд Г.А. Юго-восточная часть Московской губернии. Комментарий к специальной геологической карте этой местности // Материалы для геологии России. СПб., 1870а. С. 1-74.

Траутшольд Г.А. Юго-западная часть Московской губернии с картой. Комментарий на специальную геологическую карту этой части России // Там же. 1870б. С. 211-266.

Траутшольд Г.А. Северная часть Московской губернии. Комментарий к специальной геологической карте этой части России (с двумя листами карты и схематическим разрезом формаций) // Там же. СПб., 1872. С. 129-170.

Траутшольд Г.А. Значение геологии для земледелия // Природа. 1877. Кн. 1. С. 84-98.

Унанянц Т.П. Добыча и переработка фосфоритных руд СССР. М., 1933. 90 с. (Тр. Науч. ин-та по удобрениям им. Я.В. Самойлова; Вып. 112).

Фишер Г.А. Исследование об ископаемых, в Московской губернии находящихся. Об энкринитах, полицератитах (многоорогах) и умбеллюларитах или щитоносках. М.: Унив. тип., 1812. 32 с.

Фурсикова И.В. Неогеновые отложения Подмосковья // Геология, полезные ископаемые и инженерно-геологические условия центральных районов Европейской части СССР. М.: Росгеолфонд, 1984. С. 40-56.

Четвертичный период. Стратиграфия. XXVIII Междунар. геол. конгр. (Вашингтон, июль, 1989). Кн. 1. М.: Наука, 1989. 223 с.

Шик С.М. Современные представления о стратиграфии четвертичных отложений центра Восточно-Европейской платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79, вып. 5. С. 82-92.

Щуровский Г.Е. История геологии Московского бассейна // Изв. ОЛЕАиЭ. 1866. Т. 1, вып. 1. С. 1-138.

Щуровский Г.Е. История геологии Московского бассейна // Там же. 1867. Т. 1, вып. 2. С. 1-144.

Щуровский Г.Е. Готтгельф Фишер фон Вальдгейм, относительно его заслуг по минералогии, геологии и палеонтологии // Там же. 1878а. Т. 33, вып. 2. С. 105-126.

Щуровский Г.Е. Экскурсии по губерниям Московской, Калужской и Ярославской // Там же. 1878б. Т. 33, вып. 2. С. 443-461.

Яблоков В.С. Перерывы в морском осадконакоплении и палеореки (в рифее и палеозое Русской платформы). М., 1975. 212 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 248).

Evans S.E., Milner A.R. Middle Jurassic microvertebrate assemblages from the British Isles // In the shadow of the dinosaurs / Ed. N.C. Fraser, H.-D. Sues. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1994. P. 303-321.

Fischer de Waldheim G. Oryctographie du gouvernement de Moscou: in folio, avec un Atlas de 51 planches. Moscou, 1830-1837. 202 p.

Gambaryan P.P., Averianov A.O. Femur of a morganucodontid mammal from the Middle Jurassic of Central Russia // Acta palaeontol. pol. 2001. Vol. 46, N 1. P. 99-112.

Gordenko N.V. Stachypteris Pomel (Schyzaeaceae, Filicales) with spores in situ from the Jurassic locality Peski, Moscow Region // Paleontol. J. 2000. Vol. 34, suppl. 1. P. 35-39.

Gordenko N.V., Krassilov V.A. Ecology and life habit of schizaeaceous fern Stachypteris from the Middle Jurassic of Moscow Region, Russia // 7th Palaeobotany-palynology conf.: Abstracts. Prague, 2006. P. 49.

Lister A., Bahn P. Mammoth. N.Y.: MacMillan, 1994. 168 p.

Metcalf S.J. The paleoenvironment of a new British dinosaur llocality from the Lower Bathonian (Middle Jurassic) // Rev. paleobiol. 1993. Vol. spec. 7. P. 125-149.

Morgans N.S. et al. The seasonal climate of the Early-Middle Jurassic, Cleveland Basin, England // Palaios. 1999. Vol. 14, N 3. Указ. соч. 261-272.

Naugolnykh S.V. Upper Permian flora of Vjazniki (European part of Russia), its Zechstein appearance, and the nature of the Permian / Triassic extinction // The nonmarine Permian / Ed. S.G. Lucas, K.E. Ziegler. New Mexico, 2005. P. 226-242. (New Mexico Mus. of Natural His. and Sci. Bull.; N 30).

Sennikov A.G. Evolution of the Permian and Triassic tetrapod communities of Eastern Europe // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1966. Vol. 120, N 3/4. P. 331-351.

Sennikov A.G., Golubev V.K. Unique Vyazniki biotic complex of the terminal Permian from the Central Russia and the global ecological crisis at the Permo-Triassic boundary // The nonmarine Permian / Ed. S.G. Lucas, K.E. Ziegler. New Mexico, 2005. P. 302-304. (New Mexico Mus. of Natural Hist. and Sci. Bull.; N 30).

Sennikov A.G., Golubev V.K. Vyazniki biotic assemblage of the terminal Permian // Paleontol. J. 2006. Vol. 40, suppl. 4. P. S475-S481.

Sukhanov V.B. An archaic turtle, *Heckerochelys romani* gen. et sp. nov., from the Middle Jurassic of Moscow Region, Russia // Fossil turtle research / Ed. I.G. Danilov, J.F. Parham. Moscow, 2006. Vol. 1. P. 112-118. (Russ. J. of Herpetol.; N 13, supplement).

Sun G., Dilcher D.L., Zheng S., Zhou Z. In search of the First Flower: a Jurassic angiosperm, *Archaeofructus*, from Northeast China // Science. 1998. Vol. 282, N 5394. P. 1692-1695.

Sun G., Ji Q., Dilcher D.L. et al. Archaeofructaceae, a new basal angiosperm family // Ibid. 2002. Vol. 296, N 5569. P. 899-904.

Trautschold H. Die Kalkbruche von Mjatschkowa. H. 3. Mit 7 Taf. und 14 Textfig // Nouv. Mem. Soc. Imp. Natur. Moscou. 1879. T. 24, liv. 1. P. 1-82.

Wang Zi-Qiang. Palaeovegetation and plate tectonics: palaeophytogeography of North China during Permian and Triassic times // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1985. Vol. 49. P. 25-45.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие. А.С. Алексеев.....	5
Введение. И.А. Стародубцева.....	
Глава 1. Сведения о строении платформы и ее фундаменте. И.А. Стародубцева.....	10
Глава 2. Поздний протерозой-ранний палеозой - начало формирования чехла. Л.А. Павлова.....	14
Поздний протерозой (рифей-венд).....	14
Ранний палеозой (кембрийский, ордовикский и силурийский периоды)	16
Глава 3. Моря и лагуны девонского периода. Л.А. Павлова.....	18
Глава 4. Каменноугольный период.....	22
Раннекаменноугольное море и его обитатели. И.А. Стародубцева.....	22
Каменноугольные леса и стигмариевые известняки Подмосковья. С.В. Наугольных.....	33
Средне-позднекаменноугольное море и его обитатели. И.А. Стародубцева	36
Глава 5. Континент пермского периода и его обитатели.....	56
Раннепермская эпоха: умирающее море. А.Г. Сенников, В.К. Голубев.	56
Среднепермская эпоха: опять море. А.Г. Сенников, В.К. Голубев.....	58
Позднепермская эпоха: речная равнина. А.Г. Сенников, В.К. Голубев.....	60
Вязниковская флора — растительный мир на закате палеозойской эры. С.В. Наугольных.....	79
Глава 6. Континент триасового периода и его обитатели.....	82
Раннетриасовые озера. А.Г. Сенников, И.В. Новиков.....	82
Плевромейевая растительность. С.В. Наугольных.....	89
Глава 7. Юрский период.....	91
Среднеюрские низины и их обитатели. Н.В. Горденко, А.Г. Сенников.	91
Средне-позднеюрские моря и их обитатели. И.А. Стародубцева.....	105
Глава 8. Меловой период: смена моря и суши. И.А. Стародубцева, С.В. Наугольных, В.К. Голубев.....	132
Раннемеловая эпоха.....	132

Позднемеловая эпоха.....	140
Глава 9. Кайнозой - эра контрастов. И.Л. Сорока.....	144
Палеоген и неоген.....	144
Четвертичный период (ледниковый период, антропоген, квартал).....	144
Глава 10. Как человек использовал минеральные богатства Подмосковья. <i>М.Н. Кандинов, И.А. Стародубцева.....</i>	156
Глава 11. Как воссоздавалась геологическая история Подмосковья. <i>И.А. Стародубцева.....</i>	175
Литература.....	200
Приложение.....	207
Биографический словарь.....	207
Словарь геологических терминов.....	214
Таблицы.....	219
Авторы книги.....	224

CONTENTS

Editors Preface. <i>A.S. Alekseev</i>	5
Introduction. <i>LA. Starodubtseva</i>	
Chapter 1. Sketches on Russian Platform structure and basement. <i>I.A. Starodubtseva</i>	10
Chapter 2. Late Proterozoic and Early Paleozoic - the beginning of sedimentary cover formation. <i>L.A. Pavlova</i>	14
Late Proterozoic (Riphean-Vendian).....	14
Early Paleozoic (Cambrian, Ordovician and Silurian Periods).....	16
Chapter 3. Devonian - seas and lagoons. <i>L.A. Pavlova</i>	18
Chapter 4. Carboniferous	22
Early Carboniferous sea and its inhabitants. <i>I.A. Starodubtseva</i>	22
Carboniferous forests and <i>Stigmaria</i> -beaving limestone of Moscow region. <i>S.V.Naugolnykh</i>	33
Middle and Late Carboniferous sea and its inhabitants. <i>I.A. Starodubtseva</i>	36
Chapter 5. The Permian continent and its inhabitants	56
Early Permian: perishing sea. <i>A.G. Sennikov, V.K. Golubev</i>	56
Middle Permian: returning of the sea. <i>A.G. Sennikov, V.K. Golubev</i>	58
Late Permian: river valley. <i>A.G. Sennikov, V.K. Golubev</i>	60
Vjaznikovian vegetation in the end of Paleozoic. <i>S.V. Naugolnykh</i>	79
Chapter 6. The Triassic continent and its inhabitants	82
Early Triassic lakes. <i>A.G. Sennikov, I.V. Novikov</i>	82
Pleuromeia-dominated vegetation. <i>S.V. Naugolnykh</i>	89
Chapter 7. Jurassic	91
Middle Jurassic lowlands and their inhabitants. <i>N.V. Gordenko, A.G. Sennikov</i>	91
Middle and Late Jurassic seas and their inhabitants. <i>I.A. Starodubtseva</i>	105
Chapter 8. Cretaceous: alternation of marine and terrestrial conditions <i>I.A. Starodubtseva, S.V. Naugolnykh, V.K. Golubev</i>	132
Early Cretaceous Epoch.....	132
Late Cretaceous Epoch.....	140

Chapter 9. Cenozoic - age of contrasts. I.L. Soroka.....	144
Paleogene and Neogene Epochs.....	144
Quaternary Period (Anthropogene, Ice Age, Quaternary).....	144
Chapter 10. How man used the Moscow region. M.N. Kandinov, I.A. Starodubtseva	156
Chapter 11. How geological history of Moscow region has been reconstructed.	
<i>I.A. Starodubtseva.....</i>	<i>175</i>
References.....	200
Appendix.....	207
Biographical dictionary.....	207
Geological dictionary.....	214
Plates.....	219
About the authors.....	224

Authors:

*I.A. Starodubtseva, A.G. Sennikov, I.L. Soroka, V.K. Golubev,
N.V. Gordenko, S.V. Naugolnykh, M.N. Kandinov, L.A. Pavlova, I.V. Novikov*

Responsible Editor

A.S. Alekseev, Dr. Sc. (Geology & Mineralogy)

Reviewed by:

*A.A. Belov, Dr. Sc. (Geology & Mineralogy),
A.G. Olferiev, Ph. D. (Geology & Mineralogy)*

Geological history of Moscow region in natural sciences museums of Russian Academy of Sciences / I.A. Starodubtseva, A.G. Sennikov, I.L. Soroka et al. ; [ed. by A.S. Alekseev]; V.I. Vernadsky State Geological Museum of RAS ; Paleontological Inst. of RAS. - Moscow : Nauka, 2008. - 229 p. - ISBN 978-5-02-036039-6 (in cloth).

The geological history of Moscow region has been re-constructed with consideration of the the basenment and sediment cover structure. The volume contains information on geological studies and development of natural resources as well as biographies of those naturalists who created basic knowledge of the regional geological history. The book is illustrated with photos of ancient animals and plants from collections of the State Geological Museum and the Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences and reconstructions of ancient landscapes.

The book would be of interest for geologists, museum staff, collectors, naturalists, school children, and everybody who has interest in the geology of Moscow region.

Научное издание

**Геологическая история
Подмосковья
в коллекциях
естественнонаучных музеев
Российской академии наук**

*Утверждено к печати
Ученым советом
Государственного геологического
музея им. В.И. Вернадского РАН*

Зав. редакцией *М.В. Грачева*
Редактор *И.С. Власов*
Художник *Ю.М. Духовская*
Художественный редактор *В.Ю. Яковлев*
Технический редактор *В.В. Лебедева*
Корректор *Т.Н. Шеповалова*

Подписано к печати 15.07.2008
Формат 70 x 100¹/₁₆. Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл.печ.л. 18,9. Усл.кр.-отг. 19,4. Уч.-изд.л. 19,0
Тип. зак. 1400

Издательство "Наука"
117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: secret@naukaran.ru
www.naukaran.ru

ППП "Типография "Наука"
121099, Москва, Шубинский пер., 6



Государственный
геологический музей
им. В. И. Вернадского РАН



Палеонтологический музей
им. Ю. А. Орлова РАН

ISBN 978-5-02-036039-6



9 785020 360396

НАУКА