

Геологическая история Подмосковья



**В коллекциях
естественнонаучных музеев
Российской академии наук**

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)
ГЗ6

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 ГМ 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 8

МЕЛОВОЙ ПЕРИОД: СМЕНА МОРЯ И СУШИ

В меловом периоде, начавшемся около 145 млн лет назад, море то покрывало Подмосковье, то отступало. Это время можно назвать "рекордным" по частоте смены морских и континентальных условий.

РАННЕМЕЛОВАЯ ЭПОХА

145-140 млн лет назад

В начале мелового периода, в берриасском веке, мелководный морской бассейн после кратковременного перерыва в конце волжского века вновь занял территорию современного Подмосковья. В нем отлагались песчаные и песчано-глинистые глауконитовые фосфоритоносные осадки. Среди его обитателей были моллюски, брахиоподы, пресмыкающиеся. Среди двустворчатых моллюсков преобладали роды, населявшие и позднеюрское море - многочисленными и здесь были представители родов *Buchia*, *Lima* (рис. 8.1) и *Stenostreon*. На смену господствовавшим в конце позднеюрской эпохи аммонитам родов *Craspedites* и *Garniericeras* пришли их потомки - роды *Hectoroceras*, *Pseudocraspedites*, *Presurites*, *Surites* (рис. 8.2), а также многочисленные мигранты *Riasanites*, *Subalpinites* и др. [Митта, 2004]. Появление этих аммонитов свидетельствует о связи данного неглубокого морского бассейна с морями, располагавшимися на юге и западе. В течение берриасского века сначала прервалась связь с западным, а затем и с южным бассейнами.

Примерно 140-136 млн лет назад, с наступлением валанжинского века, море покинуло Подмосковье. Континентальный режим существовал в течение всего валанжинского века на протяжении около 4 млн лет. Морской бассейн в это время располагался на юго-востоке и северо-востоке, занимая территории современных Рязанской, Ивановской, Ярославской и Костромской областей.

Примерно 136-128 млн лет назад, в готеривском и в первой половине барремского веков, Подмосковье вновь оказалось занятым мелководным морским бассейном, сообщавшимся с арктическим и южным морями. Здесь накапливались песчаные и песчано-глинистые осадки. Сведения о жизни в этом море крайне скудные. В отложениях этого возраста очень редко встречаются ископаемые. В основном это остатки двустворчатых и головоногих моллю-

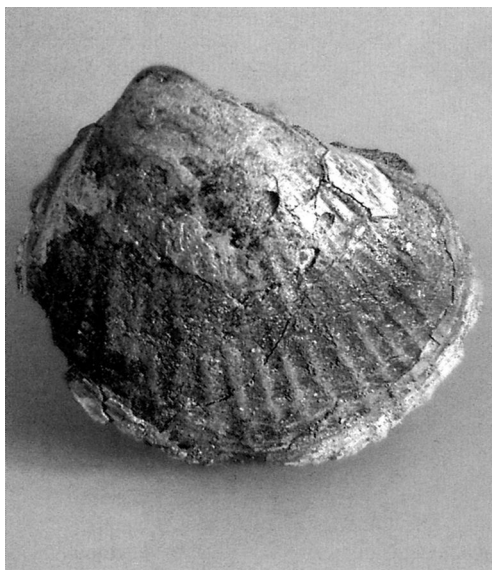


Рис. 8.1. *Lima* sp.

Московская обл., Воскресенский р-н. 8 x 8 x 2.
Фонды ГГМ РАН

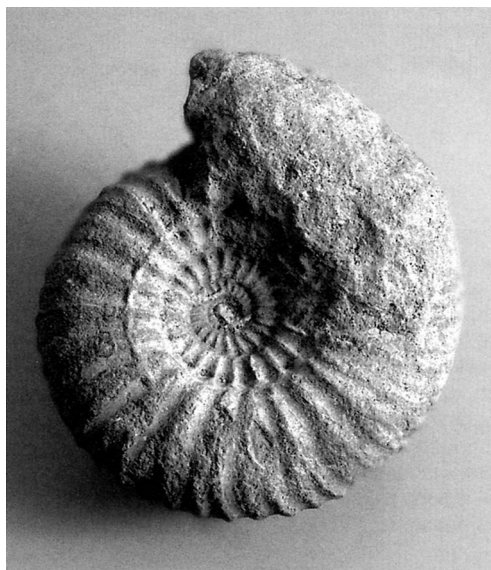


Рис. 8.2. *Smites* sp.

Рязанская обл., Спасский р-н. 8 x 7 x 0,8. Фонды
ГГМ РАН

сков, прежде всего аммонитов, например *Speetonicerias progradiens* (рис. 8.3). Известны находки аммонитов с необычной формой раковины, так называемые гетероморфы. Два экземпляра таких аммонитов рода *Crioceratites* найдены еще в конце XIX в. А.П. Павловым в готеривско-барремских песчаниках на Воробьевых горах в Москве. Они имели неплотно закрученную раковину с распрямленным последним оборотом (рис. 8.4). Представители этого рода известны также из одновозрастных отложений Крыма и Кавказа.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. У большинства аммонитов была плоская спиральнозавитая (монорморфная) раковина, но некоторые из них обладали гетероморфной раковинкой: прямой, спирально-плоскостной, но с несоприкасающимися оборотами или заканчивающейся крючком, спирально-винтовой (род *Turrilites*) и даже клубкообразной (род *Nipponites*). Впервые гетероморфные аммониты появились в позднем триасе, а затем они вновь дали вспышку в средней юре, но наибольшего разнообразия достигли в меловом периоде. Этот период, в конце которого вымерли все представители подкласса аммоноидей, явился вместе с тем периодом расцвета гетероморфных аммонитов.

Примерно 128-125 млн лет назад, в середине барремского века, на территории Подмосковья вновь установились континентальные условия и происходило разрушение ранее накопленных отложений.

Примерно 125-112 млн лет назад, в аптском веке, большая часть Подмосковья представляла собой систему обширных сложных дельт, где накапливался светлый тонкозернистый песок, отлагавшийся с резко выраженной косою слоистостью в русле, а на несколько большей глубине - в виде тонких линзовидных, почти горизонтальных слоев. Леса, окружавшие дельту, состояли в основном из древовидных папоротников, хвощовых, цикадофитов и хвойных, реже встречались покрытосеменные (цветковые) растения. Остатки растений, про-

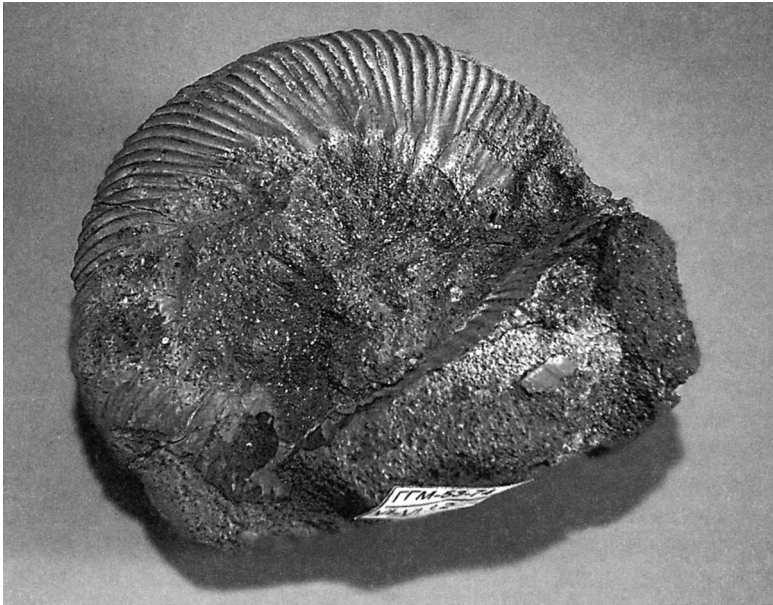


Рис. 8.3. *Speetoniceras progradiens*
Москва, Воробьевы горы. 6 x 6 x 1. Фонды ГМ РАН

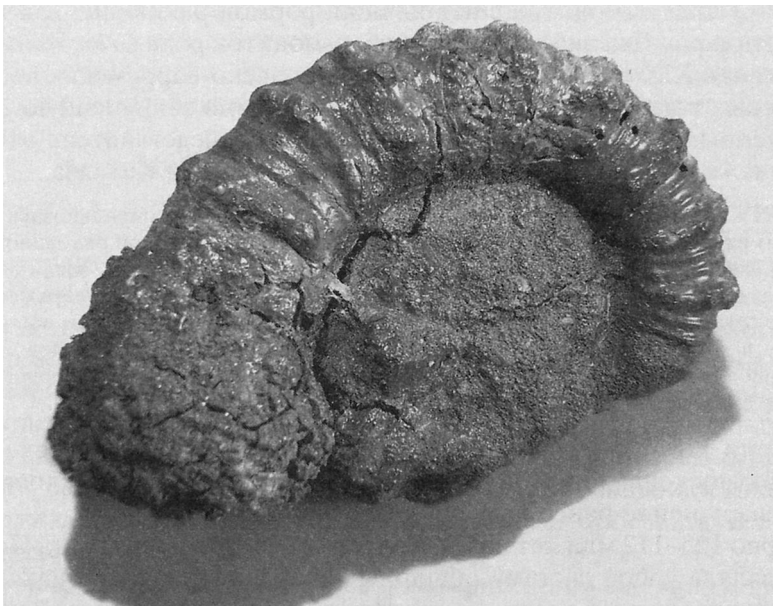


Рис. 8.4. *Crioceratites* sp.
Москва, Воробьевы горы. 8 x 6 x 1,5. Фонды ГМ РАН

израставших в то время на территории Подмосковья, известны из аптских песчаников, обнажавшихся в Москве на Татаровских высотах, в окрестностях Клина (Московская область) и у Карово (Калужская область). Это папоротники *Gleichenia rotula* (рис. 8.5), *Weichsellia reticulata* (рис. 8.6), *Hausmania pelletieri* (рис. 8.7), *Matonidium wiesneri* (рис. 8.8). Из покрытосеменных известна единственная находка отпечатка листа рода *Dicotylophyllum* (рис. 8.9).

ЭТО ИНТЕРЕСНО. Меловой период во многом был революционным в истории наземных растений. И хотя изменения, происходившие в растительном мире, были медленными, их масштаб привел в конечном итоге к полному обновлению наземных флор нашей планеты.

В раннемеловую эпоху растительность значительно напоминала позднюрскую. Еще многочисленными были крупные представители хвощовых и различные древовидные папоротники. Из голосеменных растений доминировали разнообразные цикадовые - растения с толстыми приземистыми стволами, верхушки которых были увенчаны пучком крупных перистых листьев (их далекие потомки дожили до наших дней), а также внешне сходные с ними беннеттиты, полностью вымершие к концу мезозойской эры. Весьма многочисленными и разнообразными были меловые хвойные, среди которых присутствовали представители полностью вымерших групп и уже близкие современным хвойным араукариевые и сосновые. Широкое распространение получили гингковые, остатки древесины которых встречены в верхнеюрских отложениях Московской области, у г. Раменское [Наутольных, 2002].

Однако уже в раннем мелу появляются и быстро эволюционируют покрытосеменные, первые остатки которых были сравнительно недавно описаны китайскими и американскими учеными из верхнеюрских (по другим данным - нижнемеловых) отложений Китая [Sun et al., 1998, 2002].

До сих пор остается открытым вопрос: где и когда появились покрытосеменные и от какой именно группы голосеменных они произошли? Судя по находкам последних лет, включая и открытия в Китае, уже в юрском периоде существовали вполне сформировавшиеся представители покрытосеменных, причем их генеалогическая история начинается в районах с влажным и жарким климатом. В более высокоширотные области покрытосеменные мигрировали значительно позднее. Возможно, в этом им помогли катастрофические пожары и паводки, опустошавшие обширные пространства и препятствовавшие восстановлению типично мезофитной растительности с доминировавшими споровыми и голосеменными растениями. К середине мелового периода покрытосеменные во многих районах Земли стали уже обычными компонентами наземных флор.

Из всего великолетия и разнообразия форм и расцветок современных покрытосеменных трудно выделить те растения, которые были ближе всего к предкам этой группы и сохранили в своем облике архаические черты, свойственные родоначальникам цветковых. Многие палеоботаники сходятся во мнении, что таким архаичным планом строения обладает магнолия, всем хорошо известная по паркам наших южных приморских городов. Именно магнолия, считают ученые, особенно похожа на древнейших представителей цветковых или покрытосеменных растений - археофруктус и археантус.

Возможно, в конце аптского века по мере расширения морского бассейна, располагавшегося на территории современного Поволжья, морские воды проникали в Подмосковье с юго-востока. Данные о животном мире того периода крайне скудны - до настоящего времени из этих отложений известна лишь одна находка ядра головогрудного панциря мечехвоста (рис. 8.10).

Отложения, сформировавшиеся в аптском веке, представлены тонко- и мелкозернистыми кварцевыми песками со стяжениями песчаников.

Примерно 112-97 млн лет назад, в начале альбского века, наступавшее с юго-востока море затопило большую часть территории Подмосковья. До середины этого века бассейн был относительно мелководным, в нем накапливались песчаные, реже песчано-глинистые отложения с глауконитом и фосфоритами. Немногочисленные находки ископаемых организмов представлены ядрами аммонитов преимущественно родов *Hoplites* (рис. 8.11) и

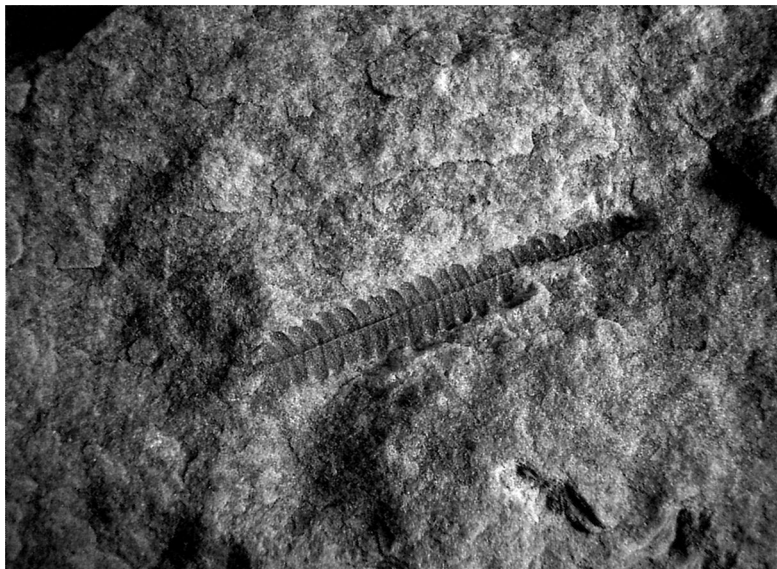


Рис. 8.5. *Gleichenia rotula*

Москва, Татаровские высоты. 7,5 x 4 x 3. Фонды ГГМ РАН

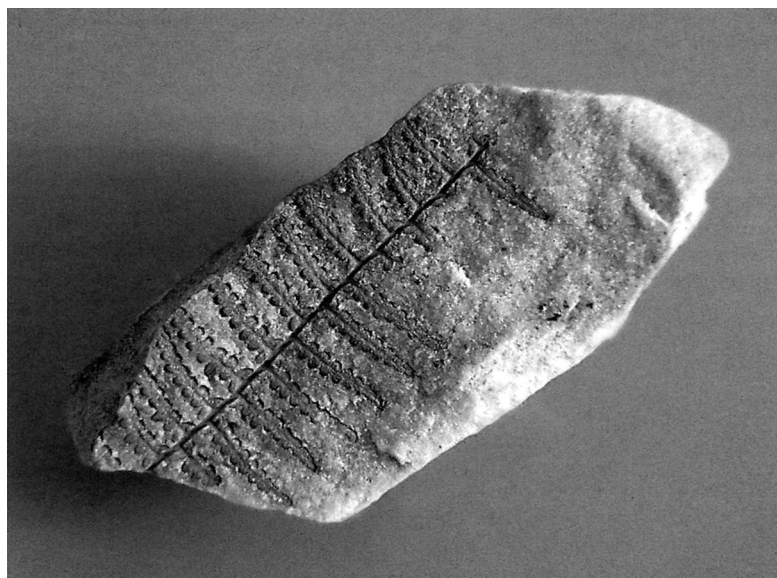


Рис. 8.6. *Weichsellia reticulata*

Москва, Татаровские высоты. 16 x 12 x 7. Фонды ГГМ РАН



Рис. 8.7. *Hausmania pelletieri*
Москва, Татаровские высоты. 15,5 x 11 x 3,5. Фонды ГГМ РАН



Рис. 8.8. *Matonidium wiesneri*
Москва, Татаровские высоты. 17 x 17 x 6. Фонды ГГМ РАН

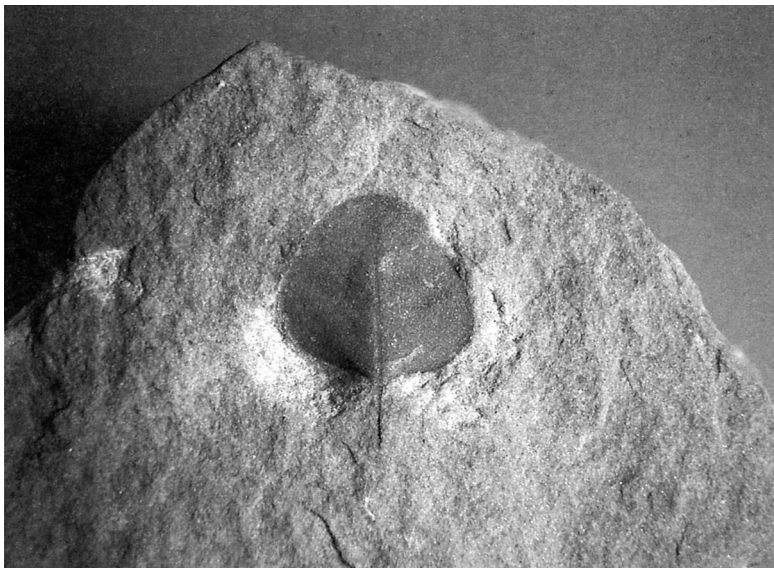


Рис. 8.9. *Dicotylophyllum* sp.

Москва, Татаровские высоты. 14 x 12 x 3. Фонды ГГМ РАН

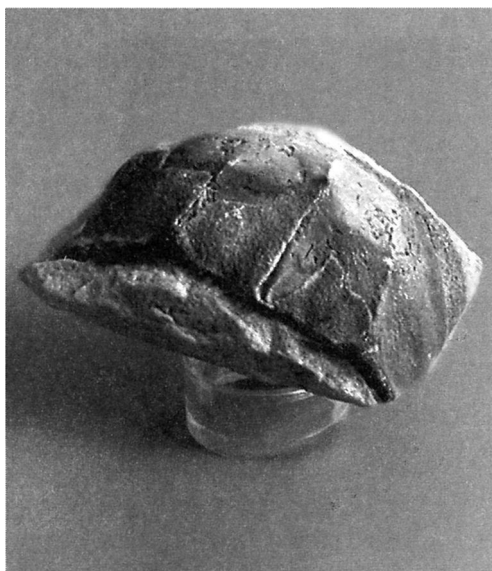


Рис. 8.10. Ядро головогрудного панциря мечехвоста

Москва, Татаровские высоты. 7 x 3,5 x 3. Фонды ГГМ РАН

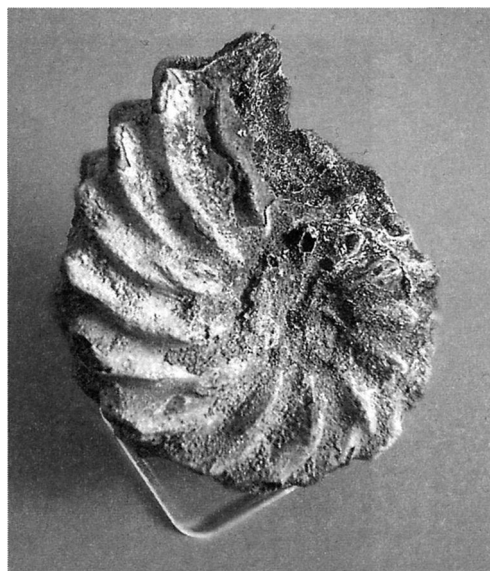


Рис. 8.11. *Hoplites* sp.

Московская обл., Дмитровский р-н. 8 x 6 x 2. Фонды ГГМ РАН

Archthoplites, двустворчатых моллюсков, панцирями крабов и позвонками ихтиозавров.

В середине альбского века произошло резкое, но кратковременное падение уровня моря, который затем очень быстро повысился, что привело к увеличению площади морского бассейна, однако его глубина не превышала, по-видимому, 20 м. Здесь накапливались глауконитовые фосфоритонесные пески. При кратковременных обмелениях бассейна происходил переувлажнение ранее накопившихся отложений, в результате чего образовывались прослойки фосфоритовых конкреций.

В конце альбского века, после небольшого перерыва в осадконакоплении, Подмоскowie оказалось занятым морским бассейном, покрывавшим значительную часть Русской платформы. Этот бассейн был связан с Закаспийским на юго-востоке, с Крымско-Кавказским на юге и, вероятно, с Польско-Литовским морями на западе. Уровень моря повысился до отметки +240 м, что примерно на 80-90 м больше, чем в середине альбского века. Максимальная глубина моря достигла 100 м, оно было холодное, с нормальной соленостью. Здесь откладывались алеврито-глинистые осадки (получившие название парамоновских глин), характерные для холодноводных шельфов с резко сниженной карбонатной седиментацией. Затем глубина морского бассейна уменьшилась, о чем свидетельствует появление в глинах небольших линзовидных прослоев чистых, отмытых от глинистой составляющей алевритов с характерной косою слоистостью. Подобные алевритовые косослоистые отложения формируются в морских бассейнах под влиянием штормов, которые приводят к образованию в придонных слоях сильных разнонаправленных течений. Такие течения не проникают на большие глубины, и поэтому исследователи предполагают, что глубина морского бассейна в самом конце альбского века сократилась до 40-50 м [Алексеев и др., 1996, с. 44].

Концентрация кислорода в придонных водах этого моря была понижена, поэтому бентосные организмы были малочисленны. Здесь обитали хищные многочетинковые черви, двустворчатые моллюски, брахиоподы, морские ежи, ракообразные, губки, агглютинирующие и редкие известковые фораминиферы. В толще воды жили, по-видимому, многочисленные рыбы, а также планктонные микроорганизмы - диатомовые водоросли, известковый нанопланктон и радиолярии. В отдельные моменты с юга течениями заносились планктонные фораминиферы.

ДЛЯ СПРАВКИ. *Диатомовые водоросли (отдел диатомовые водоросли. Divisio Diatomeae) — преимущественно одиночные, реже колониальные микроскопические (до 2мм) одноклеточные организмы. Клетка защищена наружным двустворчатым панцирем, состоящим из кремнезема (SiO₂). Обитатели континентальных и морских водоемов, могут жить также во увлажненной почве. Известны с мелового периода до настоящего времени. Породообразующие организмы.*

Радиолярии (Класс Radiolaria) - одноклеточные морские планктонные организмы, скелет которых состоит из аморфного кремнезема. Скелет радиолярий не сплошной, а сетчатый, ажурный, с иглами и шипами, облегченный и приспособленный к плаванию в толще воды. После смерти животного раковины опускаются на дно и в случае их скопления образуют радиоляриевые илы. Радиолярии могут быть породообразующими организмами для кремнистых пород - яшм и радиоляритов.

Нанопланктон - планктонные организмы, размер которых не превышает 70—75мкм.

Остатки многоклеточных животных, встречающиеся в альбских отложениях, фрагментарны. Так, от многощетинковых червей сохранились лишь их челюсти - сколекодонты, от губок - спикулы, от брахиопод и двустворчатых моллюсков - обломки раковин; встречаются изредка разрозненные кости и чешуя рыб. Хорошо представлены агглютинирующие фораминиферы, строившие свою раковину из зерен кварца, сцементированного органическим веществом. Известны также немногочисленные находки фораминифер с секреторной известковой раковиной и остракод. Особенно интересно, что в парамоновских глинах присутствуют большие раковины радиоларий, более характерных для глубоководных морей. Исследование верхнеальбских глин показало также наличие в них палинофоссилий - спор папоротников, пыльцы покрытосеменных и, реже, голосеменных растений.

Эти микрофоссилии в отсутствие макрофауны играют важную роль при определении возраста горных пород, сопоставлении отложений и позволяют делать палеогеографические выводы.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. Процесс изучения остатков ископаемых микроорганизмов очень трудоемок. Сначала образцы горных пород отбирают по геологическому разрезу с определенным интервалом. Затем, например, чтобы извлечь раковины фораминифер из породы, образцы в лаборатории измельчают или кипятят в специальных растворах (каждую пробу отдельно) и проводят отмывку проб от глинистой составляющей. После отмывки полученный осадок высушивается и под бинокулярным микроскопом при помощи тонкой влажной кисточки производят отбор раковин в специальные камеры Франке (слайды). Отобранные раковины изучают при помощи светового и электронного микроскопов. Для этого раковины наклеивают на специальный предметный столик, который напыляют тонким слоем золота для создания электропроводящей поверхности. Только после этого препарат помещают в вакуумную камеру микроскопа, где и фотографируют.

Нижнемеловые отложения на территории Подмосковья сохранились частично. Так, породы берриасского яруса мощностью не более 1,5 м вскрыты карьерами в районе Воскресенска. Суммарная мощность готеривско-барремских отложений на Воробьевых горах, в оврагах Ясенева, вскрытых карьерами в районе г. Воскресенска, составляет примерно 30 м. Общая мощность аптских песчаных отложений составляет не менее 30 м. Они обнажаются в Крылатском, в районе велотрека, и в долинах рек на севере Подмосковья. Мощность альбских отложений может достигать более 60 м. Они обнажаются в Дмитровском районе в долине р. Волгуша и ранее были вскрыты карьерами в районе г. Икши.

ПОЗДНЕМЕЛОВАЯ ЭПОХА

Примерно 99-95 млн лет назад

Примерно 99—95 млн лет назад, в сеноманском веке, после короткого перерыва территория Подмосковья вновь оказалась занята неглубоким морским бассейном, в котором накапливались грубо- и среднезернистые часто глауконитовые пески. Обитателями моря были аммониты, брахиоподы, двустворчатые моллюски, костистые рыбы, акулы, морские ящеры - плезиозавры.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. Акулы появились в девонском периоде. В палеозое, раннем и среднем мезозое они не отличались большим разнообразием форм. Большинство акул в то время обитало в прибрежных, часто сильно опресненных зонах моря. Считается, что многие из них были пресноводными. Меловой период является переломным в истории этой группы хрящевых рыб. С альбского века быстро растет разнообразие морских акул. Они осваивают самые разные экологические ниши, в том числе и нишу крупнейших хищников моря, постепенно вытесняя из нее морских ящеров. К концу мелового периода вымирают все группы крупных морских рептилий - ихтиозавры, плезиозавры, мозазавры - и акулы на многие десятки миллионов лет становятся главными морскими хищниками.

В сеноманском веке на территории Подмосковья акулы многочисленны и разнообразны. Комплекс насчитывает около полутора десятка видов. Доминировали хищные, вероятно, рыбоядные формы - *Paleoanacorax* с режущими зубами (рис. 8.12) и *Eostriatolamia* с колющими, игловидными зубами. Потомки этих акул будут населять большинство морей Земли до конца мелового периода. Из поколения в поколение они становились все крупнее и крупнее (маастрихтские формы в 4-6 раз больше сеноманских), постепенно превращаясь в самых грозных морских хищников. Менее многочисленны в подмосковном море *Cretolamna* (рис. 8.13), *Synechodus* (рис. 8.14), *Squatina*. Из совсем редких форм следует отметить *Ptychodus* с плоскими, давящими зубами. По всей видимости, птиходусы питались какими-то раковинными или панцирными беспозвоночными. Подавляющее большинство подмосковных акул отличались мелкими размерами (вероятно, не более 1,5 м в длину); представители тех же самых видов, населявшие южные моря (Крым, Саратовское Поволжье), были в 1,5-2 раза крупнее. Возможно, это связано с тем, что в районе Москвы море было более мелководным. Богатые местонахождения остатков сеноманских акул (главным образом зубов) обнаружены в фосфоритоносных песках окрестностей Сергиева Посада и Яхромы.

Остатки ископаемых в этих отложениях редки. В конце сеноманского века в Подмосковье устанавливается континентальный режим.

Примерно 91 млн лет назад, в середине туронского века, морской бассейн вновь занимает Подмосковье. Здесь накапливаются сначала пески и алевриты, а затем глинистые и слабо карбонатные осадки, со временем преобразовавшиеся в глины и мергели с прослоями песков и алевритов в низах

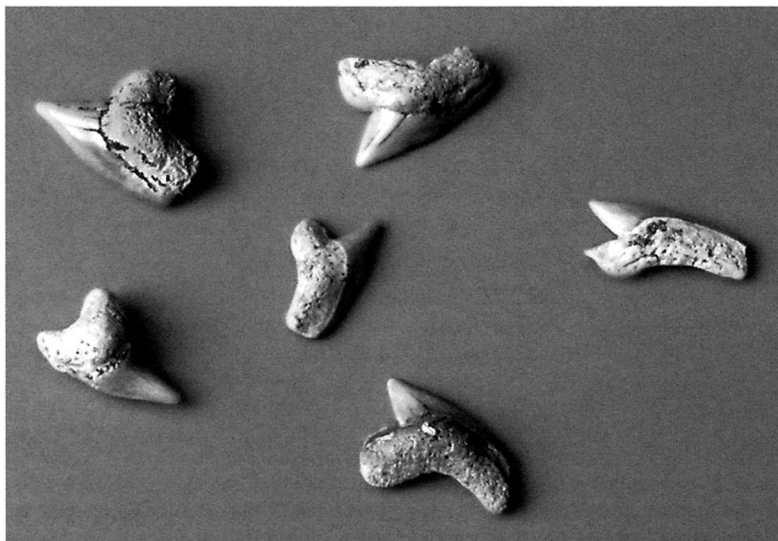


Рис. 8.12. *Paleoanacorax volgensis*

Московская обл. ПИН РАН

разреза. Возраст подтверждается единичными находками аммонитов *Collignoniceras woollgari*, белемнитов *Goniocamax intermedius*, двустворчатых моллюсков *Inoceramus lamarcki*, а также комплексом фораминифер, радиолярий и наноплактона. Установлено, что фораминиферы представлены видами, известными из Украинской и Балтийской синеклиз, которые позволяют определять возраст пород как туронский. Здесь же присутствуют формы, типичные для одновозрастных отложений Западной Сибири. Наиболее многочисленны и разнообразны радиолярии, которые представлены 20 видами. Доля общих видов микрофоссилий, известных в туроне Русской платформы, Зауралья и Западно-Сибирской плиты, составляет 55%. По мнению исследователей [Олферьев и др., 2000, с. 81], в туронское время существовала связь между морскими бассейнами Центральной России и Западной Сибири. Возможно, это связано с глобальным подъемом уровня моря в середине туронского века. Предполагают, что в пермском и триасовом периодах существовала Уральская горная цепь, но с позднеюрской эпохи до палеогена влияние Урала как области суши, разделяющей бассейны, резко уменьшилось. По-видимому, в это время Урал был сильно эродирован или испытал частичное погружение под уровень моря и вновь был приподнят лишь в неоген-четвертичное время.

Примерно 86 млн лет назад, в конце коньякского века, на территорию Подмосковья вновь приходит море. Это был очень обширный, мелководный и более холодный, чем раньше, морской бассейн. В нем накапливались тон-

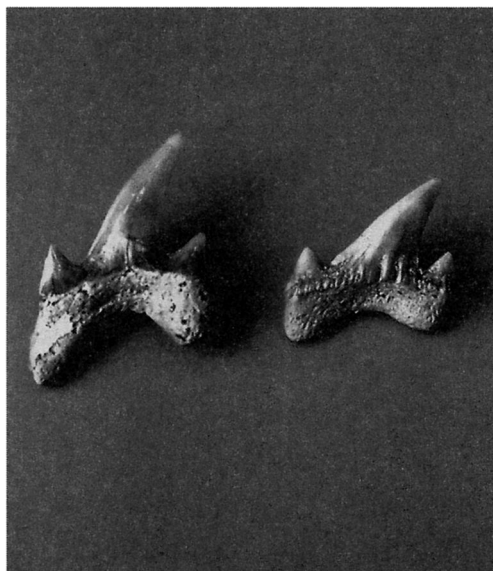


Рис. 8.13. *Cretolamna* sp.
Московская обл., ПИН РАН

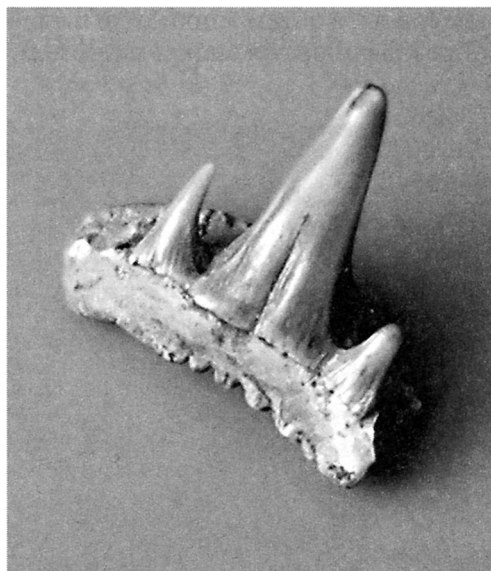


Рис. 8.14. *Synechodus* sp.
Московская обл. ПИН РАН

козернистые песчаные, глинистые и алевритовые осадки, а также кремнистые илы, богатые радиоляриями. Отсутствие грубого материала говорит о сравнительной удаленности от берегов.

Морской режим существовал в Подмосковье на протяжении всего сантонского века и, возможно, еще какое-то время в кампанском веке. Из обитателей этого моря внимания заслуживают обильные и разнообразные радиолярии и диатомеи. Массовые скопления их раковиннок образовали мощные толщи кремнистых пород - трепелов и опок. Эти отложения обнажены в окрестностях г. Хотьково близ Сергиева Посада.

Примерно 80 млн лет назад, в конце середины поздне меловой эпохи, произошло падение уровня Мирового океана и значительное поднятие территории Центральной России. Море полностью оставило Подмосковье, и оно стало частью обширной континентальной равнины.

Отложения, образовавшиеся в поздне меловую эпоху, сохранились частично, так как после окончательного отступления морского бассейна в конце мелового периода в течение более 80 млн лет они разрушались в результате процессов эрозии и денудации.

Верхнемеловые отложения развиты в настоящее время на севере области в пределах Клинско-Дмитровской гряды, протягиваясь в субширотном направлении от Клина и Солнечногорска на западе до Гаврилов Посада и Суздаля (Ивановская и Владимирская области) на востоке. Небольшие останцы верхнемеловых пород сохранились от размыва между Зарайском (Московская область) и Михайловым (Рязанская область), на юге Москвы в районе Теплого Стана.

ЭТО ИНТЕРЕСНО. В конце мелового - начале палеогенового периодов, т.е. на рубеже мезозойской и кайнозойской эры, произошли существенные изменения в биоте Земли, проявившиеся в исчезновении на континентах и в морских бассейнах многих представителей животного и растительного мира. Это событие планетарного масштаба называют мел-палеогеновым кризисом, или Великим вымиранием. Вместе с тем некоторые группы организмов перешагнули границу мела и палеогена без особых изменений.

Уже к середине мелового периода изменения произошли не только в наземной флоре: изменения претерпел и мир насекомых - сформировалась обширная группа листогрызущих насекомых и насекомых-опылителей.

В конце мелового периода наземные экосистемы навсегда покинули фантастические, на взгляд современного человека, гигантские ящеры - динозавры и птерозавры.

Существенные изменения органического мира произошли и в морях. Вымерли грозные обитатели мезозойских морей - ихтиозавры, плезиозавры, плиозавры, мозозавры. Головоногие моллюски "потеряли" целый подкласс *Ammonoidei*. В конце мелового периода, а по некоторым данным в начале палеогена, исчезли и белемниты. Не обошлось без потерь в классе *Bivalvia*. Морские ежи лишились трех отрядов. "Пострадали" также брахиоподы, губки, мшанки. Массовое вымирание коснулось планктонных фораминифер, радиолярий, одноклеточных водорослей, что привело к общему сокращению планктона. Вообще же на границе мела и палеогена вымерли около 15% семейств морской биоты, 40% родов и 60-75% видов [Невеская, 2004]. Сравнивая пермо-триасовый и мел-палеогеновый кризисы биоты, отметим, что первый был более значительным — тогда среди морских беспозвоночных вымерли представители 27,5% семейств, 55% родов и более 90% видов. В это время массовое вымирание преобладало над формообразованием.

До настоящего времени нет единого мнения о причинах изменения биоты на рубеже мела и палеогена. По этому поводу выдвигаются различные гипотезы: импактная (связана с падением на Землю гигантского метеорита), нарушение океанической циркуляции, глобальная регрессия, усиление вулканизма. Но что бы ни привело к изменению биоты планеты, именно с этого времени начинает формироваться органический мир, близкий современному.

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.: GEOS, 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.: GEOS, 1997. 216 с. (Тр. ПИН РАН; Т. 268).

Игнатьев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. II. Фауны, 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 Подмосквья // 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 Боенской 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 фаунонии нижнетриасового местонахождения фауны и флоры у села Тихвинское Ярославской области // Фаунония 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., Губин 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. Алексева. 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. Невеская. 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 черепаша 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.

Татаринов 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 schyzaeaceous 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 locality 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. М.Н. Кандинов, И.А. Стародубцева.....	156
Глава 11. Как воссоздавалась геологическая история Подмосковья. И.А. Стародубцева.....	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-beaving</i> 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>	175
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. Olfieriev, 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 basement 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.-отт. 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