

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ
МОСКВЫ и МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К 800-летию Москвы
№ 1

Акад. А. П. ПАВЛОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ОКРЕСТНОСТЕЙ МОСКВЫ

Пособие для экскурсий и для краеведов

Пятое издание

Под редакцией и с дополнениями
проф. О. К. Ланге

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ
Москва ★ 1946

<http://jurassic.ru>

Напечатано по постановлению Совета
Московского общества испытателей природы.

Президент—акад. *Н. Д. Зелинский*
Ученый секретарь:— *С. Ю. Липшиц*



Алексей Петрович Павлов
(16. XI. 1854 — †9. IX. 1929)



К ПЯТОМУ ИЗДАНИЮ

Вышедший первым изданием в 1907 г. «Геологический очерк окрестностей Москвы» проф. А. П. Павлова в издательстве журнала «Естествознание и география» был переиздан в 1914 г. Сабашниковым, в 1923 г. Государственным издательством и в 1934 г. Горгеонефтьиздатом.

Выпуская пятым изданием «Геологический очерк» Московское Общество Испытателей Природы восполняет существующий пробел в научно-популярной геологической литературе, посвященной Москве и ее окрестностям. Это тем более уместно, что в 1947 г. исполняется 800 лет со времени основания нашей славной столицы. Понятно, что в связи с этим возбуждается повышенный интерес не только к истории и археологии города, но и к далекому геологическому прошлому той области, где возник скромный поселок, которому суждено было стать центром человеческой культуры.

«Геологический очерк окрестностей Москвы» оказался незаменимым пособием для подмосковных экскурсий и в так называемой «академической практике» студентов геологических специальностей, и для любителей естествознания — учащихся и учащихся. На «Геологическом очерке» проф. А. П. Павлова воспиталось не одно поколение геологов¹.

Живость и яркость изложения, отличающие вообще работы покойного Алексея Петровича, мастерский подбор фактического материала и искусное его сопоставление и расположение с первой же страницы приковывают внимание читателя. Прочтя очерк и проделав ту или иную экскурсию, он не только обогащает свой ум некоторым количеством новых фактов,—геологические факты облекаются в плоть и кровь, группируются в стройные картины, вскрывают сущ-

¹ Жизнь и труды акад. А. П. Павлова обстоятельно описаны в монографической работе проф. В. А. Варсанюфьевой «А. П. Павлов». Изд. МОИП., М., 1941.

Ему же посвящен том XVIII Бюллетеня МОИП, отд. геологический. 1940.

ность геологической дисциплины и незаметно для читателя внедряют в него метод геологического мышления и познания природы: так называемая «мертвая природа» оживает в его воображении, становится близкой и понятной.

Не только со времени выхода первого издания, но и со времени выхода третьего в состоянии геологических обнажений произошли существенные изменения. С другой стороны, развитие автобусного и трамвайного сообщения, в частности появление речных трамваев, облегчило передвижение экскурсантов. Однако указания «Очерка» пригодны и на сегодня. Пользуясь «Очерком» необходимо в дополнение к последнему обзавестись схемой трамвайного и автобусного сообщения.

Желающие ознакомиться с другими, не упомянутыми в этой книжке или очень кратко упомянутыми, подмосковными местностями могут найти некоторые сведения о них в приводимых ниже специальных сочинениях.

Г. Е. Щуровский. История геологии Московского бассейна. Известия о-ва любителей естествознания, т. 1, 1866 — 1867 гг.

С. Н. Никитин. Общая геологическая карта России. Лист 57-й, Труды Геологического комитета, т. V, № 1, 1890. К этому сочинению приложена геологическая карта.

С. Н. Никитин. Каменноугольные отложения Подмосковного края и артезианские воды под Москвою. Там же, т. V, № 5, 1890.

С. Н. Никитин. Общая геологическая карта России. Лист Там же, т. V, № 2, 1888.

А. П. Иванов. Материалы для минералогических и геологических экскурсий в окрестностях Москвы. Москва, 1907 (из № 2 и 3 журнала «Естествознание и география» за 1907 г.).

A. Pavlow. Le Néocomien des Montagnes de Worobiewo. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, № 2, 1890.

D. Howaisky. L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riasan. Там же, № 2 и 3, стр. 222, 1903.

А. Н. Розанов. О зонах подмосковного портланда и о вероятном происхождении портландских фосфоритовых слесов под Москвою.

А. П. Иванов. Геологическое исследование фосфоритовых сложений в Клинском, Московском, Коломенском и Дмитровском уездах Московской губ.; Егорьевском уезде Рязан-

ской губ. — Труды Комиссии Московского сельскохозяйственного института по исследованию фосфоритов. Серия 1, том IV, стр. 389—463.

В т. V того же издания есть еще две работы: 1) **А. П. Иванова** и 2) **А. П. Иванова и А. В. Казакова**, отчасти касающиеся геологии Московской губ.

А. Н. Розанов, О. К. Ланге, С. А. Добров. Предварительные отчеты по геологическим исследованиям Московской губ. в 1913 г., часть I. Изд. Московского губернского земства.

О. К. Ланге. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Верейском, Подольском, Бронницком и Богородском уездах. Материалы по изучению почв Московской губ. Вып. 1, 1913. Изд. Московского губернского земства.

М. М. Пригоровский. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Коломенском и Серпуховском уездах. (То же издание и тот же выпуск).

Н. Д. Соколов. Гидрогеологический очерк Московской губ. Под редакцией и с дополнительными статьями В. Д. Соколова. Изд. Московского губернского земства. 1913.

Желающие пополнить геологические сведения об окрестностях Москвы данными по доисторической археологии найдут эти данные в статье **Д. Н. Анучина** «Доисторическая Москва», напечатанной в т. 1, издания — Москва в ее прошлом и настоящем», 1909 г.

В «Бюллетенях Московского общества испытателей природы» напечатано еще очень много статей по геологии московских окрестностей—Рулье, Траутшольда, Криштафовича, Стремоухова и др.

Обзор истории изучения юрских и нижнемеловых отложений Подмосковного края можно найти в сочинении: **А. Р. Pavlow** «Le Crétacé inférieur de la Russie et sa faune», «Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou», т. VII, 1901, первая часть которого представляет исторический очерк изучения этих отложений в пределах всей Европейской России.

В последние десятилетия в пределах окрестностей Москвы, как и в Москве, развивается бурное строительство. Недра земли вскрываются шахтами, котлованами, каналами, тоннелями, буровыми разведочными и эксплуатационными скважинами. Умножаются и углубляются геологические факты, Отдельные районы Подмосковного края подверглись детальным геологическим съемкам. В связи с этим увеличилось и

число полезных для экскурсий литературных источников. Наиболее существенными являются напечатанные в следующих изданиях:

1) Труды Московского районного геологоразведочного управления: серия 1—«Геология», серия 2—«Полезные ископаемые»;

2) Известия Московского геологоразведочного треста;

3) Труды музея Дмитровского края. Сборник «Геология и полезные ископаемые Дмитровского уезда»;

4) Бюллетени Московского о-ва испытателей природы;

5) Московская область. Естественные производительные силы области;

6) Геология и полезные ископаемые Московской области. Изд. Мособлплана и МРГРТ.

Число статей и авторов в перечисленных изданиях настолько значительно, что давать их полный список не представляется возможным. Притом же в свет выходят все новые и новые работы. Поэтому наиболее удобно рекомендовать любителю-геологу следить за вновь появляющимися выпусками и использовать интересные для него работы.

Текст «Очерков» сохранен без изменений. Внесены незначительные редакционные изменения, термин «послетретичные» заменен введенным А. П. Павловым новым термином «энтропогеновые». В соответствии с этим внесены изменения в таблицу геологических систем (стр. 11). Кроме того, приложена карта окрестностей Москвы и схема рекомендуемых маршрутов экскурсий.

Проф. О. К. ЛАНГЕ

О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ХАРАКТЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ МОСКВЫ

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О МАТЕРИАЛАХ, ИЗ КОТОРЫХ СЛОЖЕНА ПРИЛЕГАЮЩАЯ К МОСКВЕ МЕСТНОСТЬ

Геология имеет своей задачей разъяснить историю земли, проследить все те многообразные изменения, которые переживал земной шар, прежде чем дошел до своего современного состояния. Это очень сложная задача, но нам нечего этого пугаться: наша задача неизмеримо проще. Мы хотим предпринять несколько геологических экскурсий в окрестностях Москвы и, по возможности, отдать себе отчет в тех геологических особенностях страны, в тех особенностях ее физической природы, какие нам встретятся на нашем пути; нам придется вести беседу лишь о тех геологических образованиях, какие можно видеть в ближайшей к Москве местности. Все частности, многие особенности тех явлений, какие нам встретятся, мы постараемся разъяснить на месте, по мере того как будем встречать их. Но не всё одинаково удобно разъясняется в поле, под открытым небом, и нельзя рассчитывать, что мы встретим во время нескольких небольших экскурсий все важнейшие геологические образования данной местности в достаточно полном развитии и в такой последовательности, какая всего прямее ведет к разумению их истории и их роли в формировании нашей страны.

Некоторые предварительные разъяснения облегчат нашу задачу, помогут нам разобраться в возникающих у нас вопросах и несколько пополнят неизбежную неполноту того, что нам удастся видеть.

Что же это за геологические образования, с которыми нам придется встретиться, к каким геологическим эпохам они относятся, и что это за деятели, которые работали над созданием и изменениями нашей страны?

Проще всего, предположить, что это были те самые деятели, которые и теперь продолжают оказывать свое воздействие на природу страны, т. е. солнце и атмосфера с ее влажностью и с ее осадками; дождевые и снеговые потоки, изменяющие форму склонов наших холмов и роющие овраги на наших полях; реки, то отлагающие новые наносы на сво-

их низких заливных берегах, то размывающие края своих долин и изменяющие их форму и очертания; тесно связанный с атмосферой и влагой человек с его многообразной деятельностью.

Такое заключение в значительной доле справедливо: многие изменения нашей страны и детали ее рельефа обязаны своим происхождением названным факторам; работу их мы и теперь можем наблюдать, и этим способом лучше постигать их суммированные результаты за долгие века, в продолжение которых непрестанно совершалась эта работа. Но мы очень скоро заметим, что знакомства с работой этих деятелей недостаточно для уразумения природы нашей страны; нам захочется знать, над чем же они работали и работают. Что такое эти толщи, которые размываются, сносятся и перерабатываются водными потоками. Что это за каменные и землистые массы, в которые реки врезают свои долины. И вот, приступая к этим вопросам, мы тотчас столкнемся с геологическими деятелями, ныне чуждыми нашей стране, но в разные, очевидно, очень отдаленные времена поработавшими над ее созданием. Об этих деятелях мы судим по результатам их деятельности, подобно тому как, придя в жилище совершенно незнакомого нам человека, мы по его обстановке можем судить о роде его занятий, а иногда и о его характере. Посмотрим же, что после себя оставили эти незнакомые нам деятели.

Изучая минеральные толщи, развитые в окрестностях Москвы, мы постоянно встречаемся с тремя типами отложений.

Первый тип представляют толщи, заключающие в себе валуны или булыжный камень (красноватый гранит, зеленовато-черный диорит, лиловато-розовый кварцит и пр.). Это или неслоистые глины буровато-красного и красновато-желтого цвета или пески, по большей части косвенно-слоистые, чередующиеся с прослойками гравия. Эти валунные толщи встречаются обыкновенно непосредственно в подпочве и обнажаются в рывтинах, канавах, ямах и всюду, где растительность и почва удалены.

Второй тип — это глинисто-песчаные толщи, горизонтально наслоенные и не содержащие валунов, но содержащие раковины и другие остатки морских животных. Обыкновенно это — черная глина или зеленоватый либо бурый песок и, местами белый или желтоватый песок и песчаник. Эти толщи обнажаются сравнительно реже, и там, где видно их отношение к первому типу, всегда оказывается, что они ле-

жат ниже его и что, следовательно, они образовались раньше. Нередко эти глины и пески заключают в себе твердые минеральные стяжения, образовавшиеся на месте с самой породой и заключающие в себе такие же раковины, какие находят и в рыхлой породе. Примерами таких образований могут служить конкреции фосфорита и сростки колчедана, о которых мы еще будем упоминать позже.

Третий тип представляют белые или желтоватые известняки с остатками морских животных, иногда сплошь состоящие из этих остатков, а местами заключающие в себе прослойки красных и желтых мергелей. В известняках также попадаются сростки или конкреции, но здесь они состоят из кремня и внутри нередко заключают пустоты, выстланные кристаллами кварца и известкового шпата.

Относительно второго и третьего типа отложений нельзя ни минуты сомневаться в том, какому деятелю приписать их происхождение: многочисленные, часто превосходно сохранившиеся морские животные громко свидетельствуют о том, что это было море. Свойство минеральных пород и характер организмов указывают, кроме того, какое это было море—глубокое и открытое или мелкое и прибрежное. Среди этой глинисто-песчаной толщи редко, как бы в виде исключения, можно встретить слои с растительными остатками, свидетельствующие о временном удалении отсюда моря и о водворении здесь суши, покрывшейся растительностью.

Трудно было понять происхождение отложений первого типа. В них нет остатков морских животных, они не представляют постоянства состава и горизонтальной наслойности и сортировки минеральных частиц, которая указывала бы на спокойное отложение осадков. Это или беспорядочно нагроможденные массы глины, песка и каменных глыб с обточенными, скругленными краями, или неправильные, беспрестанно меняющие свое направление и толщину слои песка, тоже с обточенными каменными глыбами. Большая часть этих каменных глыб—северного происхождения: они происходят из Финляндии, б. Олонецкой губернии и других областей, лежащих от нас к северу и северо-западу. По всему видно, что здесь действовало какая-то механическая сила, двигавшая и нагромождавшая массы обломков; что здесь были, кроме того, какие-то быстрые и многоводные потоки, часто менявшие свое направление и наносившие песок, гравий и камни; видно, что здесь велась борьба каких-то могучих сил, и ученые знают теперь, что это была борьба надвигающихся с севера масс льда с теплым воздухом и солнечными лучами, стремившимися уничтожить эти ледяные массы, которые

вторгались в области, им несвойственные, и приносили с собою обломки финляндских и олонецких скал; обильные потоки ледяной воды лились по этому полю борьбы, меняя беспрестанно свои русла и нагромождая то там, то здесь груды песка и камня. Ученые разъяснили теперь, что это был материковый лед, огромные массы которого, сопровождаемые потоками талых вод, медленно двигались с северо-запада и покрывали нашу страну сплошным покровом, подобным тому, который покрывает теперь почти всю Гренландию, превращая ее в безжизненную и страшную ледяную пустыню, столь живо описанную Норденшильдом, Хансеном и другими путешественниками.

Значит, наша страна представляла собою то широкую гладь открытого и глубокого моря, населенного бесчисленными организмами, из скопления раковин и панцирей которых образовались мощные толщи известняка, то более мелкое прибрежное море, на дне которого отлагались глинистые и песчаные осадки, образовавшиеся за счет приносимого с суши ила; то, наконец, она представляла собою безотрадную ледяную пустыню с ее особыми, полными глубокого интереса и лишь недавно, и то не вполне, разъясненными явлениями.

В общей семье геологических факторов море является, бесспорно, одним из важнейших, если не самым важным. Большая часть доступной нашему исследованию суши является созданием моря или, лучше сказать, морей с их органической жизнью. Эти моря различных геологических эпох были населены различными животными; эти животные были то сравнительно близки к современным, то мало похожи на современных животных, то, наконец, это были странные архангелские формы, не встречающиеся в нынешних морях. Есть страны, где доступные исследованию подпочвенные толщи представляют осадок одного, более или менее продолжительно работавшего моря; есть и такие области, где море неоднократно и в разные, нередко очень далеко отстоящие эпохи затопляло страну и каждый раз отлагало особые осадки со свойственными данной эпохе организмами. Подобные страны представляли собою то море, то материк с его растительным покровом и животным населением, то опять море с его органической жизнью, более или менее стличною от прежней. Наш московский край представляет именно такой более сложный случай неоднократного затопления морем.

В странах, переживших такие события, как море, так и суша должны были оставить какие-либо памятники своего

прежнего существования. Памятниками моря являются отложившиеся на его дне слои с погребенными в них органическими остатками: памятниками материков являются формы рельефа, следы размывания минеральных пород дождем и текучими водами, изменения их под влиянием атмосферы и органической жизни и, наконец, местные отложения осадков в долинах, озерах и т. п. Но эти памятники будут более или менее неполны, и вот почему. Когда дно моря с его осадками сделается материком, часть этих осадков будет смыта, разрушена и унесена с материка, следовательно, потеряна для данной местности; когда материк начнет затопляться морем, морской прибой будет разрушать и смывать почву, следы растительного покрова, и даже осадки, отложившиеся в озерах и долинах, могут сохраняться лишь в виде случайно уцелевших обрывков. По этим уцелевшим остаткам как деятельности моря, так и существования суши геолог распутывает эту сложную историю, определяет последовательность этих грандиозных событий, и в этой работе хронологическими датами служат ему отдельные фазы развития органического мира, в правильной последовательности сменявшие одна другую. По этим датам он подразделил все памятники истории земли на несколько систем, соответственно периодам их образования, сгруппировал эти системы в три большие группы, соответствующие геологическим эрам — древней, средней и новой—и теперь детально изучает эти системы, подразделяя их на отделы, ярусы и т. д. В приведенной ниже таблице поименованы геологические системы и их главнейшие подразделения (отделы) и показано, как группируются геологические периоды по эрам.

Группы и эры	Система слоев, периоды времени	Отделы слоев, эпохи времени
Новая или кенозойная	Антропогенная или послетретичная система (отложения послетретичного периода)	Современный отдел (холоцен) Ледниковый отдел (плейстоцен)
	Неогеновая или верхнетретичная система (отложения неогенового периода)	Верхний или плиоценовый отдел Нижний или миоценовый отдел
	Палеогеновая или нижнетретичная система (отложения палеогенового периода)	Верхний или олигоценный отдел Средний или эоценовый отдел Нижний или палеоценовый отдел

Группы и эры	Системы слоев, периоды времени	Отделы слоев, эпохи времени
Средняя или мезозойная	Меловая система (отложения мелового периода)	Верхний отдел Нижний отдел
	Юрская система (отложения юрского периода)	Верхний отдел (Мальм) Средний отдел (Доггер) Нижний отдел (Лейас)
	Триасовая система (отложения триасового периода)	Верхний отдел Средний отдел Нижний отдел
Древняя или палеозойная	Пермская система (отложения пермского периода)	Верхний отдел Средний отдел Нижний отдел (пермокарбоновый)
	Каменноугольная система (отложения каменноугольного периода)	Верхний отдел Нижний отдел
	Девонская система (отложения девонского периода)	Верхний отдел Средний отдел Нижний отдел
	Силурийская система (отложения силурийского периода)	Верхний отдел (Готландский) Нижний отдел (Ордовикский)
	Кембрийская система (отложения кембрийского периода)	Верхний отдел Средний отдел Нижний отдел
Архейская	Система кристаллических сланцев Система гнейсов	

ОТЛОЖЕНИЯ КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕРИОДА

Мы встретимся во время наших экскурсий с образованиями, относящимися к нескольким геологическим эпохам.

Наиболее древние из доступных нам здесь геологических образований — это белые и желтоватые известняки с сопровождающими их мергелями, относящиеся к верхнему отделу каменноугольной системы и отлагавшиеся в то самое время, когда многие другие европейские и внеевропейские страны представляли низменную сушу, покрытую роскошно развитыми бесцветковыми растениями, скопления которых дали материал для образования каменного угля. Глинистые и пес-

чаные породы, покрывающие эти известняки, относятся большею своею частью к юрскому периоду, и именно к верхнему его отделу, и отчасти к нижнему отделу мелового периода. Ни пермских, ни триасовых, ни нижне- и среднеюрских отложений у нас нет. Те остатки животных, которые мы находим в нашем каменноугольном известняке и в юрских песках и глинах, представляют две совершенно различные фазы развития морской органической жизни. Известняк

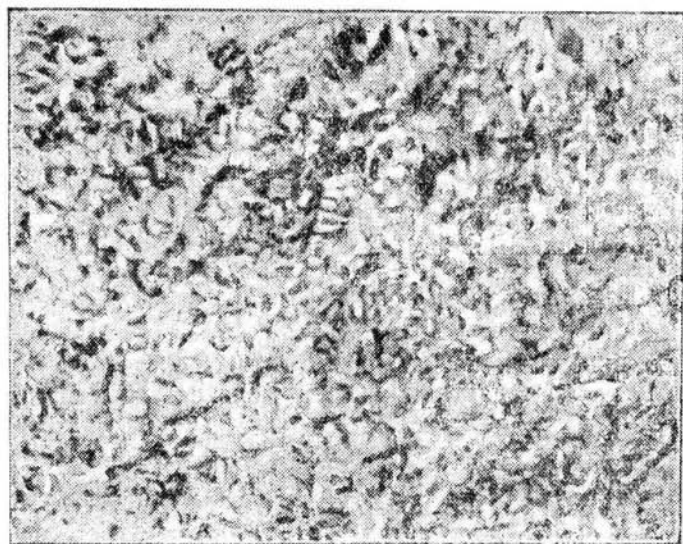


Рис. 1. Фузулиновый известняк при слабом увеличении, так, как он виден при рассматривании в лупу.

верхнего отдела каменноугольного периода представляет собою образование открытого моря; он называется также фузулиновым известняком, потому что очень богат раковинками корненожек, относящихся к ныне уже не существующему роду фузулин (*Fusulina*). Это были небольшие, но различные простым глазом известковые спирально свернутые раковинки, имеющие форму ржаного зерна и довольно сложное внутреннее строение. Местами они мало заметны в породе, в других местах ясно видно, что почти вся масса породы состоит из скопления этих маленьких раковинок (рис. 1).

Кроме этих простейших животных, в фузулиновом извест-

ныке находятся в значительном количестве разнообразные и более или менее хорошо сохранившиеся остатки других

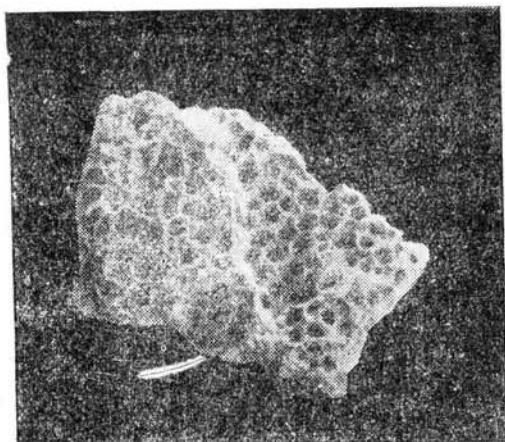


Рис. 2. Коралловый полипняк *Petalaxis*.

морских животных, населявших открытое море того времени: кораллы (рис. 2), части панцирей морских ежей и их иглы

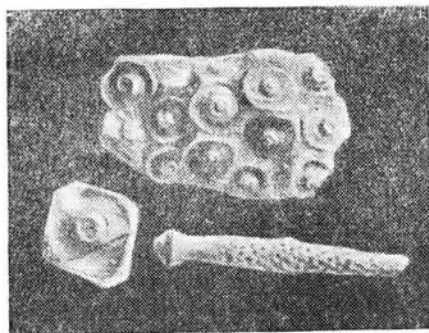


Рис. 3. Морской еж *Archeocidaris gossicus*. Сверху часть панциря, внизу отдельная табличка панциря и игла.

(рис. 3), разнообразные морские лилии (рис. 4), плеченогие (рис. 5 и 6), брюхоногие и головоногие моллюски, зубы рыб, родственных нынешним акулам (рис. 7), и много других

С отложениями и с органическим населением этого моря, покрывавшего нашу страну в один из периодов древней эры. Удобнее всего познакомиться при обзоре каменноломен с Мячкова, стоящего при слиянии рек Москвы и Пахры. Отложения эти есть и во многих других местах; например, по течению Пахры и Десны в б. Подольском уезде и у самой Москвы за Дорогомиловской заставой, у кладбища, и за Трехгорной заставой, у дачи Студенец, но здесь их менее удобно наблюдать, так как они расположены очень низко, у самого уровня Москва-реки, и притом менее богаты органическими остатками.

Близ г. Подольска фузулиновый известняк разрабатывается в обширных каменноломнях как материал для приготовления портландского цемента. Менее крупные разработки известняка в пределах г. Москвы находятся на правом берегу реки—у Дорогомиловского кладбища, и на левом—за Трехгорной заставой.

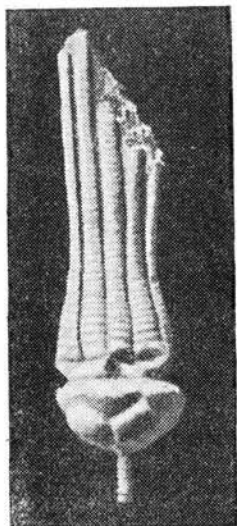


Рис. 4. Морская слизня, *Strophostopus*.

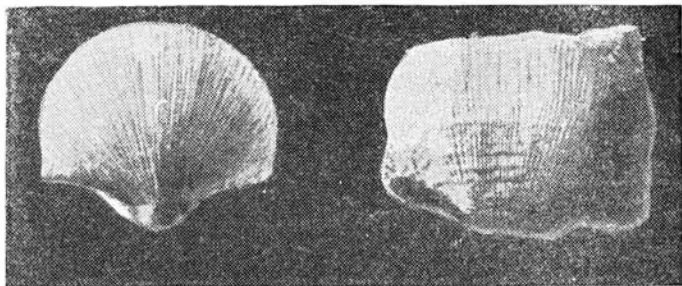


Рис. 5. *Productus semi-reticulatus*, плеченогое.

Рис. 6. *Spirifer mosquensis*, плеченогое.

ОТЛОЖЕНИЯ ЮРСКОГО ПЕРИОДА И ИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Юрские отложения, развитые в наших окрестностях, представляют собою осадки прибрежной области моря. Почти вся их масса состоит из землистых, т. е. глинистых, песча-

ных и слюдистых частиц, к которым иногда примешиваются зеленые зерна глауконита, а самая верхняя толща, не везде сохранившаяся, представляет собою чистый песок, местами сцементированный в песчаник, идущий у нас на фундаменты зданий и на выделку жерновов, ступеней, тротуарных плит и т. п. Наши юрские слои отлагались лишь в последнюю эпоху юрского периода, но, тем не менее, органическое население моря не было во всю эту эпоху одним и тем же, так что фауна отдельных слоев представляет заметные различия, хотя общий характер ее, определяемый преобладанием одних и тех же групп животных существенно не изменился.

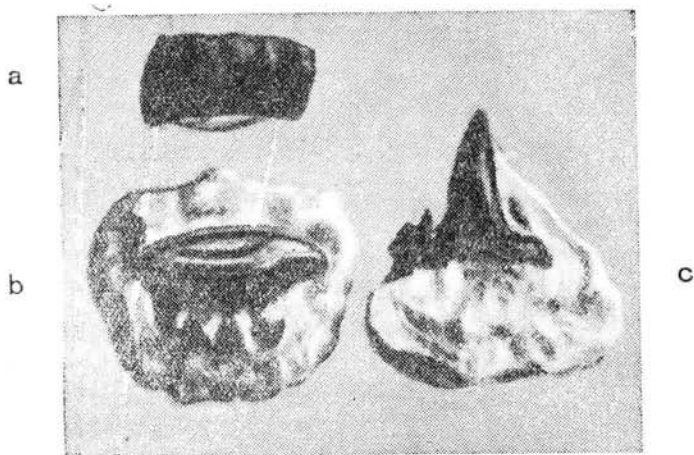


Рис. 7. а — *Psammodus*; б — *Dactilodus*; в — *Cladodus*.

Основываясь на этих различиях в органических остатках, можно подразделить нашу юрскую толщу на несколько отдельных ярусов, характеризующихся присутствием в них некоторые ископаемых, встречающихся только в своем ярусе и не переходящих в соседние. Ярусы представляют собою более дробные подразделения систем, чем те, которые были указаны в предыдущей таблице, где отмечены только самые крупные подразделения. Так как в окрестностях Москвы можно хорошо различать ярусы, а в некоторых местах даже еще более мелкие подразделения геологических наслоений (так называемые зоны), то мы приведем здесь еще одну табличку, на которой указаны и ярусы и эти более мелкие подразделения (стр. 17).

Таблица ярусов и зон верхнего отдела юрского периода ¹

Верхний отдел юрской системы	Аквилонский ярус	Зона <i>Berriasella subriasanensis</i> (рис. 31) Зона <i>Craspedites nodiger</i> (рис. 30) Зона <i>Craspedites subditus</i> (рис. 29)
	Портландский ярус	Зона <i>Perisphinctes giganteus</i> Зона <i>Virgatites virgatus</i> (рис. 25) Зона <i>Perisphinctes dorsoplanus</i> (рис. 23) (под Москвою нет) Зона <i>Perisphinctes Boidini</i> Зона <i>Perisphinctes Bleicheri</i> (под Москвою нет)
	Кимериджский ярус	Под Москвою был уничтожен размыванием еще в юрское время и уцелел лишь в немногих местах. Руководящие ископаемые <i>Hoplites pseudomutabilis</i> (рис. 21) и <i>Aspidoceras acanthicum</i> (рис. 22)
	Секванский ярус	Подразделение на зоны для средней России еще не разработано. Наиболее обыкновенное ископаемое <i>Cardioceras alternans</i> (рис. 20)
	Оксфордский ярус	Подразделение на зоны для средней России еще мало разработано. Наиболее обыкновенное ископаемое <i>Cardioceras cordatum</i> (рис. 17)
	Келловейский ярус	Зона <i>Quenstedticeras Lamberti</i> (рис. 16) Зона <i>Cosmoceras Jason</i> (рис. 14) Зона <i>Cadoceras Elatmae</i> (рис. 13)

Каждая зона (полоса, пояс) представляет собою памятник как бы отдельного момента, который можно различить в геологической истории. Мы не знаем точно и даже приблизительно, сколько лет или столетий обнимает такой геологический момент, но имеем много оснований думать, что каждый такой момент длился весьма долго, что его продолжительность превосходила и, быть может, во много раз продолжительность всего того времени, которое знает и которым занимается история.

С важнейшими из ископаемых каждого яруса лучше всего можно познакомиться во время экскурсий. Между этими

¹ Указанный в таблице аквилонский ярус называется также верхневожским ярусом, а портландский — нижевожским.

ископаемыми мы встретим и формы, похожие на ныне живущие, и формы, сильно отличающиеся по всей организации от современных. На первых мы теперь не будем останавливаться, но я хотел бы остановить ваше внимание на некоторых вымерших, не похожих на современные, группах, имеющих важное значение для характеристики того или иного яруса или зоны юрской системы. Одну из таких групп представляют аммониты.

Аммонитами называются головоногие моллюски, похожие по некоторым чертам организации на нынешнего кораблика — *Nautilus* — и подобно ему плававшие в морях при помощи того плавательного аппарата, который представляет наполненные воздухом начальные обороты их спирально завитой раковины, уже оставленные животным, занимающим лишь

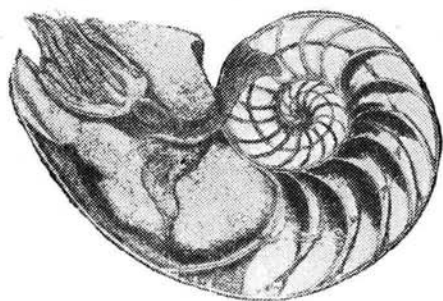


Рис. 8. Раковина кораблика (*Nautilus*), разрезанная продольно, чтобы показать жилую камеру, занятую телом животного, и расположение воздушных камер, отделенных одна от другой известковыми перегородками.

переднюю часть раковины, называемую жилой камерой. Рис. 8 представляет разрез через раковину кораблика. Наполненная воздухом часть раковины подразделена известковыми перегородками на ряд отдельных камер, называемых воздушными. Почти посредине перегородок имеются небольшие круглые отверстия, края которых продолжают в короткую трубку; через эти отверстия проходит кожистый трубчатый гязь, называемый сифоном; он начинается в самой маленькой воздушной камере и идет до заднего конца тела животного.

Раковины аммонитов, завитые в спираль и иногда напоминающие бараний рог, были находимы уже в глубокой древности в Ливийской пустыне, близ храма бога Аммона, откуда и произошло старинное название их «рога Аммона», или аммониты. В Индии, где тоже нередко находят эти раковины, туземцы считают их за священные предметы; их называют колесами бога Вишну и приписывают им свойство вызывать пророческие сны. Аммониты отличаются от рако-

раковины кораблика тем, что перегородки, подразделяющие раковину на отдельные камеры, у кораблика гладкие и вогнутые назад, а у аммонитов они сильно извилисты у краев, а в средней части выступают вперед; кроме того, сифон, также идущий через все воздушные камеры, проходит не через середину перегородок, как у кораблика, а отодвинут к наружной стороне раковины. Есть еще другие отличия, менее

легко наблюдаемые. Аммониты очень разнообразны по форме раковин, скульптуре, изгибам перегородок и другим признакам и подразделяются на много отдельных родов (*Cosmoceras*, *Cardioceras*, *Craspedites* и пр., см. рис. 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 31, 38, 42), а роды в свою очередь заключают много видов. Эти виды существовали, не подвергаясь изменениям, сравнительно недолгое время, почему многие из них и могут служить отличительными ископаемыми даже для мелких подразделений юрской системы.

Другую почти столь же важную группу юрских ископаемых представляют белемниты; в просторечьи их называют чортовыми пальцами. Это довольно массивные известковые образования неправильно цилиндрической формы, заостренные на одном конце и снабженные конической впадиной на другом (рис. 15, 18, 19, 26 и 32). Они представляют собою нижнюю



Рис. 9.
Белемнит.



Рис. 10. Скелет белемнита.

часть внутреннего скелета животных, близких к нынешней сепии и относимых к группе голых двужаберных головоногих; это вымершее животное юрских морей и называется в науке белемнитом (*Belemnites*). Рис. 9 представляет один из наилучше сохранившихся остатков этого животного. На нем видна общая форма тела, сохранились ряды роговых крючочков, которыми были вооружены его руки, посредине (против буквы х) можно видеть впадинку с какою-то темной массой; это остаток чернильного мешка.

подобного тому, какой имеется в теле сепии и содержит красящую жидкость, выбрасываемую животным, когда оно раздражено или испугано или хочет скрыться от опасности; в нижней части хорошо виден твердый массивный шип (обыкновенно он один и сохраняется в ископаемом состоянии); этот шип называется ростром и составляет лишь часть ске-

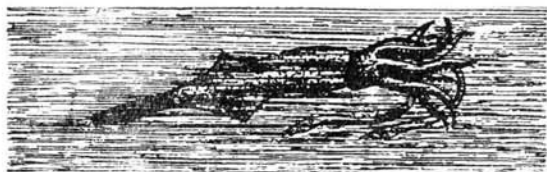


Рис. 11. Предполагаемый вид белемнита при жизни.

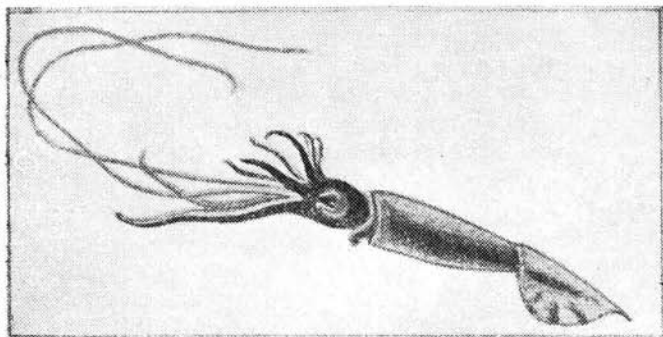


Рис. 12. *Mastigotheutis*, маленький кальмар из Индийского океана. (Почти в натуральную величину).

лета животного; в полном своем виде этот скелет представлен на рис. 10. Верхняя часть его напоминает внутренний скелет сепии (кость сепии). Рис. 11 представляет белемнит приблизительно в том виде, какой он должен был иметь при жизни. Кроме сепии, есть в нынешних морях и другие животные, родственные белемнитам. Они более стройны, чем сепия, также имеют чернильный мешок, а на спинной стороне под кожей твердую пластинку, оканчивающуюся шипиком, только из рогового, а не известкового вещества. Одно такое животное, маленькое, но очень красивое, изображено на рис. 12. Его поймали немецкие естествоиспытатели.

с парохода «Вальдивия» в Индийском океане против восточного берега Африки. Подобные животные, впрочем, нередко и в других морях, и некоторые достигают большой величины. Обыкновенно их называют кальмарами. Разные формы белемнитов, подобно тому как и аммониты, сменяли одна другую и могут служить теперь указателями отдельных хронологических подразделений юрского периода.

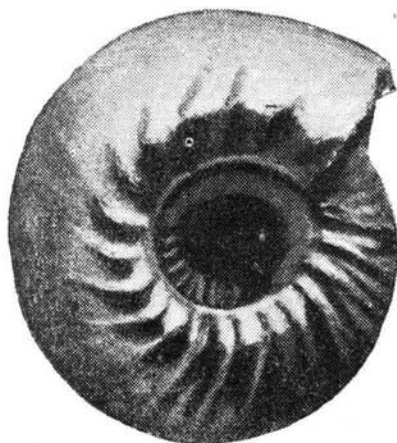


Рис. 13а. *Cadoceras Elatmae* из Елатмы, Тамбовской губ.

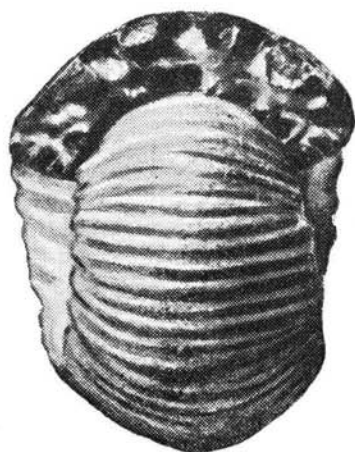


Рис. 13б. *Cadoceras Elatmae* — боковой вид.

Теперь мы познакомимся с некоторыми наиболее важными ископаемыми, встречающимися в наших юрских ярусах и помогающими распознавать эти ярусы, а в некоторых случаях подразделять их на зоны; потом будут указаны и те подмосковные (иногда и более отдаленные) местности, где каждый ярус можно видеть и изучать.

Келловейский ярус подразделяется на три зоны. Их называют или по характерным для каждой зоны аммонитам, как показано на второй таблице, или употребляют сокращенные названия: нижний келловей, средний келловей и верхний келловей. В нижней зоне чаще всего встречаются раздутые, иногда боченкообразные аммониты, относящиеся к роду *Cadoceras*¹.

¹ От греческих слов *καδύς* — боченок и *κερας* — рог. Очень многие роды аммонитов имеют названия, построенные аналогично с этим: первая часть названия указывает на характерный признак рода, а вторая — *ceras* — напоминает, что дело идет о животных, называвшихся когда-то рогами Аммона.

На рис. 13а и 13б изображен один из этих аммонитов. Средняя зона изобилует аммонитами, относящимися к роду *Cosmoceras* — рис. 14 (*κοσμοειδης* — украшение, порядок), некоторые виды которого встречаются и в верхней зоне келловея. *Cosmoceras* имеет раковину, украшенную тремя рядами бугорков: один внутренний ряд расположен вокруг пупка раковины, другой идет посредине боковой стороны и третий — вдоль наружного края раковины. На боках раковины бугорки разных рядов соединены между собою ребрами; на внешней стороне раковины эти ребра ослабляются или вообще прерываются, оставляя гладкую обставленную бугорками полосу.

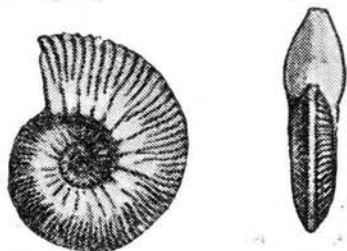


Рис. 14. *Cosmoceras Jason*.

Рис. 14 изображает характерный для среднего келловея вид *Cosmoceras Jason*. В этой же зоне встречаются конусообразные белемниты, несколько сжатые и имеющие бороздку на брюшной стороне (рис. 15); их называют *Belemnites Beaumonti*.

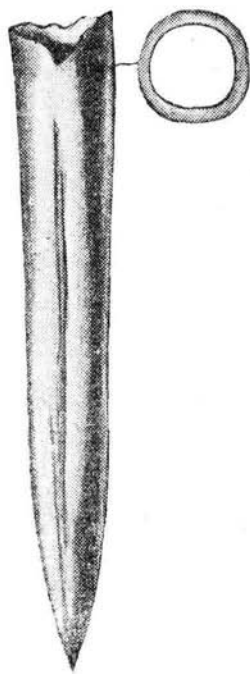


Рис. 15. *Belemnites Beaumonti*.

В верхней зоне келловея очень обыкновенны аммониты рода *Quenstedticeras* (рис. 16) с изогнутыми вперед раздвоенными ребрами, которые на внешней сто-

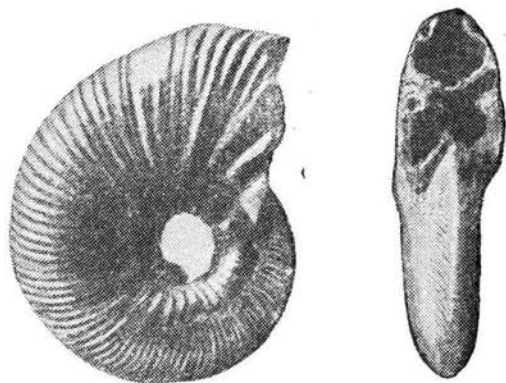


Рис. 16. *Quenstedticeras Lamberti*.

роне раковины резко перегибаются или сходятся под углом. На рисунке изображен *Quenstedticeras Lamberti*.

Оксфордский ярус, или сокращенно оксфорд, включает в себе аммониты, относящиеся к роду *Cardioceras* (кардио сердце), между которыми самый обыкновенный вид — *Cardioceras cordatum* (рис. 17). Этот аммонит с сердцеобразным сечением оборотов и с зубчатым килем на внешней заостренной стороне раковины; зубцы этого киля соединены с ребрами. Здесь же встречается и *Belemnites breviaxis* — короткий и толстый белемнит, несколько сдавленный с боков и с очень

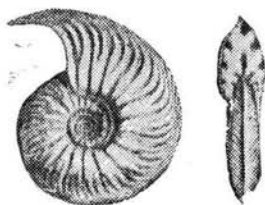


Рис. 17. *Cardioceras cordatum*.

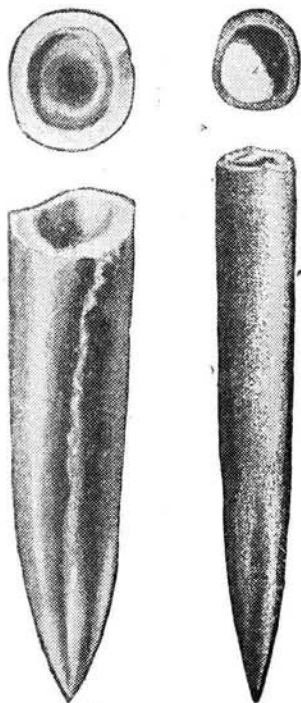


Рис. 18. *Belemnites breviaxis*.

Рис. 19. *Belemnites Panderi*.

обширной глубокой конусовидной впадиной на толстом конце (рис. 18) а также и другой, более длинный и более сжатый с боков *Belemnites (Pachyteuthis) Panderi* (рис. 19). Оба эти белемнита встречаются и выше. в секванском ярусе; первый из них принадлежит к числу самых обыкновенных ископаемых секванского яруса.



Рис. 20. *Cardioceras alternans*.

Секванский ярус, или секван. Наиболее отличительным для секванского яруса ископаемым является *Cardioceras alternans* (рис. 20), потомок *Cardioceras cordatum* или од-

ной из близких к этому виду форм; у *C. alternans* тоже есть зубчатый киль на внешней стороне раковины, но он не связан с ребрами, а отделен от них с той и с другой стороны гладкою полосой. Два белемнита, упомянутые для оксфордского яруса, встречаются и здесь, особенно *Belemnites breviaxis*. Кроме того, в темных глинах этого яруса находят много мелких, но хорошо сохранившихся двустворчатых и брюхоногих моллюсков (*Nucula*, *Leda*, *Gouldia*, *Turrítella*).

Кимериджский ярус, когда-то существовавший в б. Московский губ., был уничтожен процессом размывания уже в юрский период, перед наступлением эпохи отложения вышележащей портландской толщи. В то время, в начале портландского века, наша страна, повидимому, выступила из вод юрского моря, обнажились отложившиеся перед тем осадки кимериджского века и подверглись разрушающему влиянию атмосферы и текучих вод. Лишь отдельные небольшие островки кимериджского яруса кое-где уцелели; один из них был найден в окрестностях Звенигорода¹.

В числе характерных для кимериджского яруса ископаемых можно назвать *Hoplites (Olcostephanus) pseudomutabilis* (рис. 21), аммонит с пучками ребер, прерывающихся на внешней стороне раковины, и *Aspidoceras acanthicum* (рис.



Рис. 21. *Hoplites pseudomutabilis*.

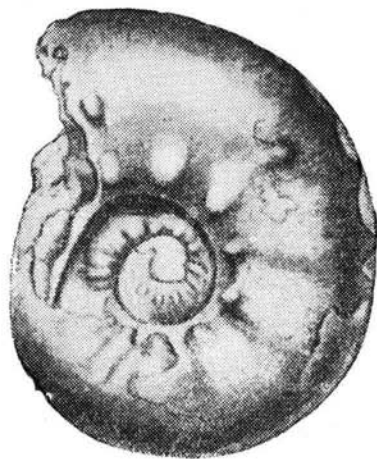


Рис. 22. *Aspidoceras acanthicum*

22), гладкий аммонит с рядом бугорков вокруг пупка и отдельными редкими бугорками на боках раковины.

Изображенный здесь *Hoplites pseudomutabilis* был найден

¹ См. предварительные отчеты по геологическим исследованиям Московской губ. в 1913 г. Изд. Московского губернского земства. Стр. 10.

на отмели Москва-реки против Ленинских гор, и эта находка дала первое указание на прежнее существование здесь кимериджского яруса, уничтоженного размыванием уже в юрский период.

Мощное развитие кимериджского яруса можно видеть на Волге, километрах в 35 выше г. Ульяновска, близ дер. Городище.

Портландский ярус (или портланд) под Москвою развит неполно: двух нижних зон его с *Perisphinctes Bleicheri* и с *Perisphinctes Voidini* здесь нет. В то время, когда эти аммониты жили в юрском море, наша местность не была покрыта морем. Портландский ярус начинается у нас с одной из средних зон — с *Perisphinctes (Pavlovia) dorsoplanus* (так называется аммонит с круглыми, несколько приплюснутыми оборотами у больших экземпляров и с двураздельными ребрами) (рис. 23). С ним вместе встречаются и другие родственные аммониты, а также *Aucella mosquensis*, двустворчатая раковина, признаки которой хорошо видны на рис. 24

Следующая зона портланда богата аммонитами рода *Virgatites* с многораздельными, пучкообразными ребрами (*Virga*—пучок): особенно характерен вид *Virgatites virgatus* (рис. 25). Для этой же зоны характерны *Belemnites (Cylindroteuthis) absolutus* (рис. 26), длинный белемнит с овальным поперечным изломом, с широкой и глубокой бороздой на



Рис. 23. *Perisphinctes dorsoplanus*

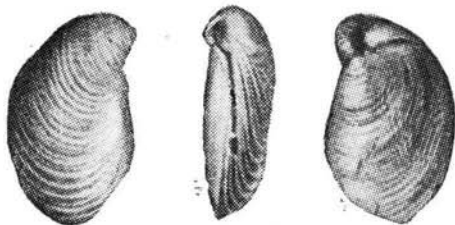


Рис. 24. *Aucella mosquensis*.

брюшной стороне. Здесь же встречается *Aucella russiensis* (рис. 27), более узкая и стройная, чем ауцелла, характерная для предыдущей зоны.

Зона *Perisphinctes giganteus*, самая верхняя зона портланда, характеризуется очень крупными аммонитами с двураз-

дельными, реже трехраздельными ребрами — *Perisphinctes giganteus*. Эти аммониты здесь трудно добыть в целом виде, так как они лежат в довольно рыхлом песчанике, легко рассыпающемся в песок, и при попытке достать их разваливаются.

Аквилонский ярус, которым оканчивается юрская система, включает в себе аммониты, относящиеся к родам *Craspedites*, *Oxynoticeras*, *Berriasella*.

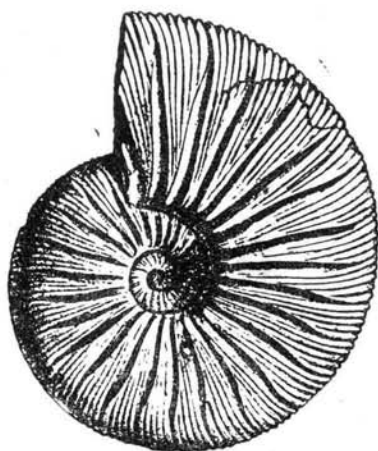
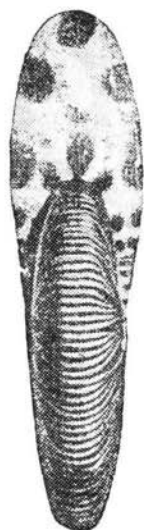


Рис. 25. *Virgatites virgatus*.

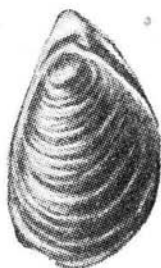


Рис. 27. *Aucella russiensis*. Мнѣвники.



Рис. 26. *Belemnitites absolutus*

Oxynoticeras имеет гладкую сжатую с боков раковину с острым внешним краем (рис. 28), *Craspedites* имеет гладкую или слабо ребристую раковину, более или менее раздутую и украшенную на боках бугорками или валиками (рис. 29 и 30). *Berriasella* (рис. 31) имеет раковину, с почти плоскими

боками, украшенную двураздельными наклоненными вперед ребрами, прерывающимися или только ослабляющимися на внешней стороне раковины (как это было и у *Cosmoceras*). Чаще встречаются *Berriasella riasanensis* и *subriasanensis* (рис. 31).



Рис. 28. *Oxinotieras catepulum*. Хорошово.

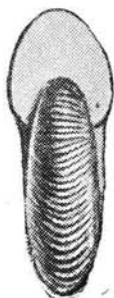
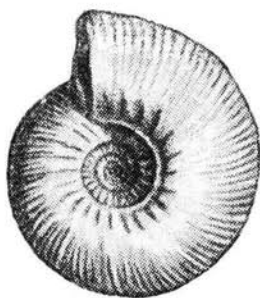


Рис. 29. *Craspedites subditus*. Хорошово.

Белемниты аквилонского яруса невелики (по крайней мере в Подмосковном крае), они имеют незначительную длину, овальный поперечный разлом и небольшую бороздку у острого конца. Чаще других встречается *Belemnites* (*Pachyteuthis*) *russiensis* (рис. 32). Ауцелл в этом ярусе еще больше, чем в портландском. Чаще других встречается *Aucella Lahuseni* (рис. 33), близко родственная с *Aucella russiensis*.

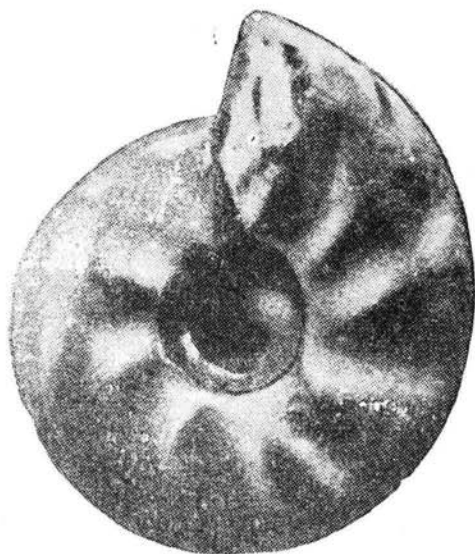


Рис. 30. *Craspedites nodiger*. Котель-
вник.

По зонам аквилонского яруса эти ископаемые распределя-



Рис. 31. *Berriasella subriasanensis*. Хорошово

ются так: в нижней зоне лежат *Graspedites subditus* (рис. 29) и *Oxynoticeras catenulatum* (рис. 28); здесь же встречаются в очень большом количестве *Belemnites russiensis* (рис. 32) и *Aucella Lahuseni*. В следующей зоне мы находим потомков двух только что названных аммонитов — *Graspedites podiger* (рис. 30) и *Oxynoticeras subclupeiforme*, отличающейся от *O. catenulatum* еще более острым сжатым внешним краем раковины. *Berriasella riasanensis* и *subriasanensis*

встречаются, и то довольно редко, только в верхней зоне аквилона и не имеют предков в предшествующих зонах. Это как бы колонисты, прибывшие сюда из другой области.

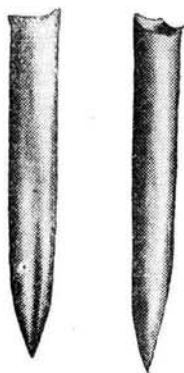


Рис. 32. *Belemnites russiensis*. Хорошово.



Рис. 33. *Aucella Lahuseni*.

ГДЕ МОЖНО ВИДЕТЬ ЯРУСЫ И ЗОНЫ ЮРСКОЙ СИСТЕМЫ

Теперь посмотрим, в каких подмосковных или в некоторых случаях и более отдаленных местностях можно наблюдать все эти ярусы и зоны юрской системы.

Нижняя зона келловейского яруса отсутствует под Москвою. Нижнекелловейское море сюда не доходило. Средняя зона здесь есть, но в слабом развитии. Тем, кто пожелал бы хорошо познакомиться с этими зонами келловей, можно посоветовать предпринять экскурсию по Оке до г. Елатмы. Здесь, на берегу Оки, выше города, можно видеть на протяжении нескольких километров выступающую у самой воды и немного выше черную глину с большими округлыми конкрециями темносерого известняка; разбивая эти конкреции в них можно собрать роскошные экземпляры *Cadoceras Elatmae* и некоторых других нижнекелловейских ископаемых. Выше этих глин лежит среднекелловейский серовато-желтый мергель с бурыми зернышками водной окиси железа; эта по-

рода совершенно переполнена ископаемыми, между которыми нетрудно встретить описанные выше *Cosmoceras Jason* и *Belemnites Beaumonti*, но еще чаще попадаются маленькие раковинки плеченого *Rhynchonella personata* и большие чашковидные раковины двустворчатого моллюска, родственного с устрицей *Gruphaea dilatata*.

В окрестностях Москвы юрская система обыкновенно начинается с этой средней зоны келловей. Она лежит здесь непосредственно на каменноугольном известняке и иногда в самой нижней своей части заключает прослойки гальки, округленной прибоем юрского моря, наступавшего на материк, состоящей из каменноугольного известняка с кремневыми конкрециями, которые дробились прибоем волн и давали материал для гальки. Здесь же попадаются глыбы известняка с маленькими кувшинообразными ямками, проточенными фолладами (сверлящие камень моллюски), жившими на дне мелководного юрского моря этой эпохи.

Довольно хорошо можно видеть средний келловей в старых каменоломнях у с. Мячкова, на левом берегу Москва-реки, немного выше устья р. Пахры (см. рис. 57). Эта зона имеет здесь толщю около 30 см и состоит из бурого мергеля, похожего на мергель Елатмы, но более мягкого и темнее окрашенного. Иногда удается видеть эту зону и под Москвою у Дорогомилковского кладбища, где, впрочем, она очень тонка и бывает часто засыпана обломками вышележащих пород и затоптана. Ни в Мячкове, ни под Москвою средний келловей не заключает в себе такого множества ископаемых, как у Елатмы.

Верхний келловей или зона *Quenstedticeras Lamberti* образует в разрезе у Мячкова самую нижнюю часть темной глины, лежащую непосредственно на тонком слое вышеописанного бурого мергеля. Под Москвою несколько лет тому назад можно было наблюдать эту зону в каменоломне, заложенной в поле, километрах в трех за Пресненской заставой. Это была серая мергелистая глина, богатая ископаемыми и между прочим крупными представителями рода *Quenstedticeras*. Теперь эта каменоломня заброшена.

Оксфордский ярус хорошо виден в с. Мячкове, где он образует почти одну треть толщи черных глин, лежащих над каменноугольным известняком или над тонким слоем келловей в тех местах, где последний присутствует (см. рис. 57). В подмосковных разрезах оксфордский ярус мало развит. К нему относится самая нижняя часть толщи темных глин (см. рис. 34), лежащих выше каменноугольного из-

вестняка или на тонкой бурой прослойке среднего келловей (если она имеется). Местами и келловей и оксфорд, по-видимому, совершенно отсутствуют в разрезах, и каменноугольный известняк непосредственно покрывается темной глиной, в которой уже на небольшом расстоянии от известняка попадаются ископаемые секванского яруса.

Темные слюдястые глины секванского яруса обнажаются в очень многих местах в окрестностях Москвы. Они хорошо видны на берегу реки у Дорогомиловского кладбища и выше по реке близ моста Белорусско-Балтийской ж. д. (см. профиль рис. 34, е). Еще выше по реке они выступают на левом берегу между устьем р. Ходынки и Студеным овра-

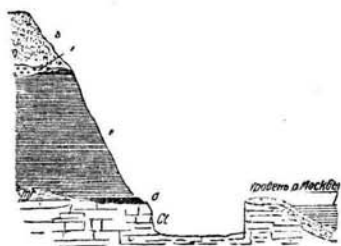


Рис. 34. Профиль слоев на берегу Москвы реки между Дорогомиловской заставой и Дорогомиловским кладбищем. СС — каменноугольный известняк; мг — красный мергель (каменноугольный); d — келловей; e — оксфордская и секванская глина; г — остатки морены; s—ледниковые пески.

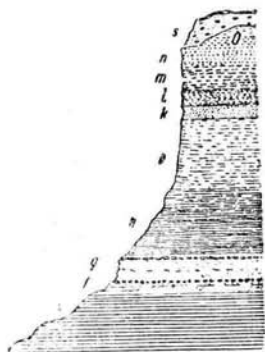


Рис. 35. Профиль слоев на берегу Москвы реки у Студеного оврага: с — глины секванского яруса; f, g, h, i, k — портландский ярус; l, m, n, o — аквилонский ярус; s — ледниковые пески.

гом и еще немного далее (рис. 35, е). Левая сторона фотографии (рис. 36) изображает то место, где снят этот профиль. Весною, до запруды Бабьегородской плотины в Москве, эти глины можно было видеть выступающими над уровнем реки в разных местах между мостом Окружной ж. д. в устье р. Сетуни. В Мячкове секванские глины слагают верхнюю большую часть темной глинистой толщи, лежащей выше каменноугольного известняка.

Портландский ярус отлично виден в разрезе на левом берегу Москва-реки у Студеного оврага (рис. 35, f, g, h, i, k). Зона *Perisphinctes dorsoplanus* представлена здесь нижней прослойкой фосфоритовых сростков f, лежащей выше секванской глины e, которая образует здесь бичевник и уходит под

уровень реки. К зоне *Virgatites virgatus* относятся вторая прослойка фосфоритовых сростков *g*, черные песчаные глины *h* и черные глинистые пески *i*. Два последние слоя, впрочем, ожидают еще подробного изучения, и возможно, что здесь окажется еще одна зона портланда с особою фауной¹.

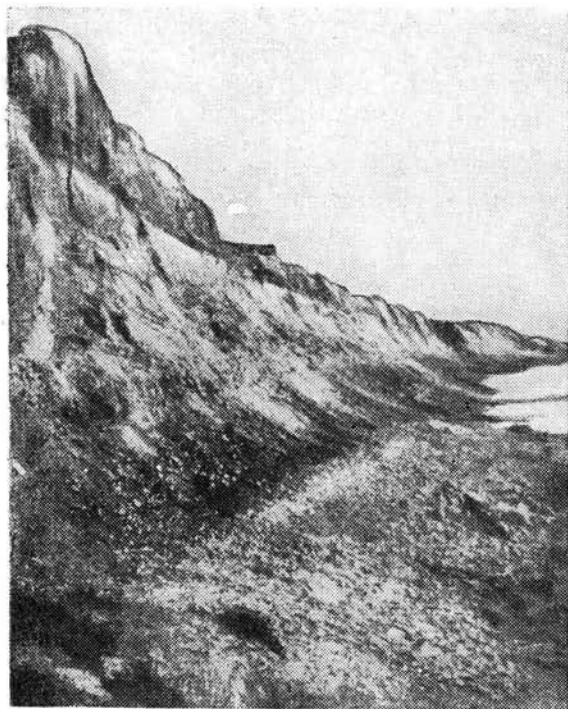


Рис. 36. Левый берег Москвы реки у Студеного оврага.

Зеленый, местами бурый песок *k* (на том же профиле), представляет собою верхнюю зону портланда с *Perisphinctes giganteus*. В нем находят также и другие, еще мало изученные аммониты и много раковин плеченогих (*Rhynchonella*, *Terebratula*).

Аквилонский ярус представлен в подмосковном крае песками, иногда сцементированными в песчаник. Аквилонские пески по большей части заключают в себе много зеленых зернышек минерала глауконита, придающего им зеленоватый

¹ Подробности об этой зоне см. А. Н. Розанов «О зонах подмосковного портланда».

цвет; впрочем, этот цвет очень часто переходит в бурый или красновато-желтый, вследствие разложения глауконита под влиянием влажной атмосферы и образования за счет железа, входившего в состав глауконита, водной железной окиси (ржавчины).

Отложения аквилонского яруса можно хорошо видеть во многих подмосковных местностях. Весною до запруды плотины все три зоны этого яруса бывают обнажены на правом берегу Москва-реки близ общежития Гознака и близлежащего моста Окружной ж. д. (рис. 54). Нижняя зона представлена здесь темными зеленоватыми песками с мелкими и довольно мягкими сростками фосфоритового песчаника, средняя зона выражена бурым песчаником со множеством отпечатков и ядер *Craspedites podiger*, *Oxynoticeras subclureiforme* и многих других ископаемых. Верхняя зона, видная и после запруды реки, выражена зеленовато-серым или оранжевым слюдыстым песком со сростками (в верхней части) твердого фосфоритового песчаника, серыми снаружи и черными внутри. Ископаемые попадают почти исключительно в этих сростках и обыкновенно в виде плохо сохранившихся, нецелых экземпляров. Верхняя зона видна также близ устья р. Сетуни.

Выше Москвы аквилонские слои хорошо видны в обнажениях у Студеного оврага [(м, п, о, рис. 35) (нижняя зона и начало верхней)]. В с. Хорошеве и местами между ним и между дер. Мневниками хорошо видна верхняя зона. Нижняя зона, в прежнее время отлично обнаженная в Хорошеве, теперь встречается только отдельными небольшими выступами и глыбами в оползнях, закрывших нижние горизонты береговых разрезов. Эти глыбы очень богаты хорошо сохранившимися ископаемыми. Средняя зона *Craspedites podiger* не выражена ясно в обнажениях у Хорошева или не содержит ископаемых. Еще выше по реке нижняя зона аквилона ясно выступает между Татаровым и Троицким (ближе к Троицкому), на бичевнике правого берега реки (рис. 39, Caten), и в ближайших к реке частях двух оврагов, прорытых в поле между рекой и Татаровской горой. Верх-

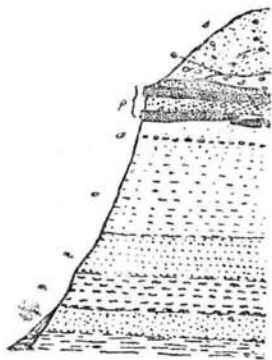


Рис. 37. Профиль в овраге Гнилуша близ с. Троицкого.

няя зона очень ясно обнажается как в береговом разрезе (рис. 39, Rias), так и в овраге, называемом Гнилуша (А на том же рисунке) примерно до половины его длины. Профиль слоев в этом овраге изображен на рис. 37.

Средняя зона аквилонского яруса с *Craspedites podiger* особенно мощно развита к юго-востоку от Москвы на лесистой возвышенности, расположенной между Московско-Рязанской ж. д. и долиной Москва-реки на пространстве между дер. Чагино и с. Мячковым, особенно близ Котельников и Лыткарина (рис. 44). Здесь эта зона выражена мощною толщею белых песков, местами отвердевших в песчаник разной степени твердости. Этот песчаник здесь и добывается для выделки жерновов, ступеней, тротуарных плит, штучного камня для постройки мостов и фундаментов зданий и т. п. В нем нередко находят *Craspedites podiger*, *Oxynoticeras subclupeiforme* и др., но без раковины, а в виде так называемых ядер, состоящих из того же песчаника, который отвердел внутри раковины и точно воспроизвел или как бы вылепил ее форму.

О НЕКОТОРЫХ НАУЧНЫХ ВОПРОСАХ И ЗАДАЧАХ, СВЯЗАННЫХ С ИЗУЧЕНИЕМ ЮРСКОЙ СИСТЕМЫ

Указанные здесь ископаемые, характерные для каждого яруса или даже для каждой отдельной зоны, встречаются вместе со множеством других ископаемых, описанных в специальных сочинениях. Некоторые из этих, не названных здесь ископаемых встречаются только в одной зоне, другие встречаются в нескольких соседних зонах, или, как говорят, проходят через несколько зон. Большое число ископаемых животных, собранных в одном ярусе или в одной зоне, составляют фауну этого яруса или этой зоны.

Сравнивая фауны двух соседних зон, мы иногда находим в них значительное количество одинаковых или очень близких форм, так что фауна более высокой зоны является пред нами лишь немного измененной фауной зоны предшествующей, и мы можем думать, что одна фауна изменялась в другую в одном и том же море, все время покрывавшем нашу местность или ближайшие к ней области. Аммониты претерпевают обыкновенно более значительные изменения за короткое время, разделяющее эпохи образования двух соседних зон, но и на них близкие родственные соотношения иногда легко распознаются.

Примерами могут служить уже упомянутый *Craspedites podiger*, родственно связанный с *Craspedites subditus*; так-

же спутник его *Oxynoticeras subclypeiforme*, связанный с *O. catenulatum* предшествующей зоны. То же можно сказать об оксфордских *Cardioceras (cordatum)* и др., не сильно измененное потомство которых мы находим в секване (*Cardioceras alternans* и др.).

В других случаях фауны двух соседних зон имеют между собою очень мало общего; у животных более верхней зоны как будто нет предков и близких родственников в зоне предшествующей; они являются как бы пришельцами, вторгнувшимися в чужую им страну.

Имея дело с подобными случаями, мы по большей части убеждаемся в том, что не одно и то же море отложило обе эти соседние зоны, что море, отложившее нижележащую зону, отступило из нашей местности и продолжало отлагать свои осадки в других местах, где происходило постепенное изменение животных, его населявших. Лишь после такого перерыва море пришло к нам и привело с собою иную фауну, уже не близко родственную с фауной последней зоны, здесь раньше отложившейся. Пример подобных соотношений представляют фауны секвана и вышележащего портланда.

Таблица ярусов и зон на стр. 17 ясно показывает нам, что между эпохами отложения наших секванских и наших портландских слоев протекло значительное время, в продолжение которого в нашей местности отложился кимериджский ярус, скоро потом разрушенный, а в других местах вслед за кимериджем отложились еще две зоны портланда.

Не всегда, впрочем, есть указания на такой перерыв. Бывает и так, что без каких-либо заметных следов перерыва между зонами в верхней из них появляется значительное число форм животных, совсем не родственных формам предыдущей зоны. Появление таких пришельцев указывает, по видимому, на то, что в море, покрывавшее нашу страну открылись новые пути, новые проливы из морей ранее разобщенных от нашего. Такой пример представляет, может быть, появление представителей рода *Berriasella* в верхней зоне нашего аквилона.

Этими примерами я пытался показать, какой интерес представляет подробное изучение фауны каждой зоны для выяснения различных эпизодов, какими сопровождалось созидание исчезнувшими ныне морями той суши, на которой мы живем и которую называем своей родиной.

Изучение самих слоев и их взаимных соотношений помогает нам восстанавливать картины этих страшно давно совершавшихся событий, и на знакомых уже нам юрских отло-

жениях Подмосковского края мы попытаемся составить себе некоторое понятие о тех вопросах, какие стремится разрешить геология.

Затопившее нашу страну верхнеюрское море покрыло своими осадками известняки и мергели каменноугольного периода, поверхность которых оказывается очень неровной: в одних местах поднимается буграми, в других опускается, образуя как бы долину. Рис. 57, изображающий разрез слоев у с. Мячкова, хорошо иллюстрирует взаимные соотношения этих двух, резко различных толщ. Таблица на стр. 12² показывает, что между каменноугольным периодом и эпохой отложения верхней юры протекли целых два периода — пермский и триасовый, протекло еще время отложения нижней и средней юры. За этот колоссальный промежуток времени наша страна представляла материк, так же как и теперь¹.

Пермские и триасовые реки, дожди и колебания температуры в те далекие времена разрушали материк того времени и бороздили его долинами. Надвигавшееся затем юрское море постепенно затопляло этот материк и покрывало его новыми осадками. Внимательно изучив эти осадки, мы можем даже определить границы и очертания юрского моря в разные века верхнеюрской эпохи². То же изучение наших юрских ярусов и зон убеждает нас в том, что и в продолжение верхнеюрской эпохи наше море много раз меняло свои очертания и не раз покидало нашу местность, предоставляя на это время дождям и текучим водам видоизменять ее рельеф, в одних местах смывая отложенные отступившим морем осадки, в других местах щадя их. Этим мы и можем объяснить такие факты, как отсутствие верхнего келловоя, а иногда и среднего под нетронутым покровом оксфордской или, еще чаще, секванской глины. Эпоха конца келловоя и начала оксфорда, видимо, была одной из эпох исчезновения моря из наших мест. Иначе трудно объяснить, почему верхний келловей и притом не в виде прибрежного осадка есть у

¹ Благодаря исследованиям проф. Амалицкого мы знаем теперь, какое странное растительное и животное население жило на этом материке в пермский период. Много растений и целое стадо огромных и очень странных по форме и организации пресмыкающихся удалось ему извлечь из осадков пермской реки, когда-то протекавшей недалеко от того места, где теперь Северная Двина сливается с Вычегдой.

² Веком называют в геологии тот промежуток времени, который нужен был для отложения яруса, так что термином век заменяют ярус, если говорят о времени, а не о слоях.

Пресненской заставы и его нет у Дорогомиловского кладбища, т. е. на очень близком расстоянии. Этим, повидимому, объясняется малая мощность, а местами и отсутствие у нас оксфорда. Это понятно, если допустить, что море лишь в конце оксфорда вновь затопило нашу страну и покрывало ее в секванское и частью в кимериджское время. В конце кимериджского века и в начале портланда у нас опять не было моря, и снова оно надвинулось в середине портланда и покрывало страну, повидимому, до конца юрского периода.

Недоразвитие или, быть может, и отсутствие в некоторых местах аквилонской зоны *Craspedites podiger* и сильное ее развитие в других местах может навести на мысль еще об одном перерыве наступившем после отложения этой зоны и закончившемся с прибытием сюда моря с *Berriasella*, но этот перерыв еще не может считаться доказанным, так как есть места (в б. Рязанской губ.), где и отложения обеих зон и их фауны (кроме аммонитов) тесно между собою связаны. Неравномерное развитие у нас зоны *Craspedites podiger* может быть объяснено условиями отложения этих осадков, которые будучи, несомненно, прибрежными, могли накапливаться очень неравномерно. Если перерыв между двумя верхними зонами аквилона когда-нибудь будет доказан, мы будем иметь основание отделить верхнюю зону в особый ярус, к чему в настоящее время еще нет достаточных оснований.

О МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОДМОСКОВНОГО КРАЯ

Ознакомившись с юрской системой московских окрестностей, мы перейдем теперь к отложениям меловой системы, которые близ Москвы местами покрывают юру, а в б. Дмитровском уезде и совсем скрывают ее под собою.

Самый нижний ярус меловой системы—неокомский, подобно портланду, развит здесь неполно: нескольких нижних зон его здесь нет и только иногда попадаются в виде отдельных глыб куски бурого песчаника с ацеллами, характерными для одной из этих зон; это позволяет надеяться, что, быть может, эти зоны будут найдены где-нибудь на месте. В настоящее же время известна только одна или принимая более дробное подразделение, две зоны, составляющие так называемый верхний неоком. В нем встречаются аммониты рода *Simbirskites* (рис. 38), раковина которых закруглена на своей внешней стороне и украшена двураздельными или пучкообразно разветвляющимися ребрами с бугор-

ками в местах разветвления. В основании верхнего неокома преобладают *Simbirskites* с двураздельными ребрами, очень похожие на *Perisphinctes* по внешнему виду, и вместе с ними большие двустворчатые раковины *Pecten imperialis*.

Следующий выше ярус — аптский — имеет совершенно иной характер. В нем совсем нет морских животных, а попадаются только отпечатки растений [папоротники (рис. 40), хвойные, цикадовые (рис. 41), свидетельствующие о том, что море в это время удалилось из наших мест, и на его месте водворилась суша, покрывавшаяся растительностью, указывающей на теплый климат.

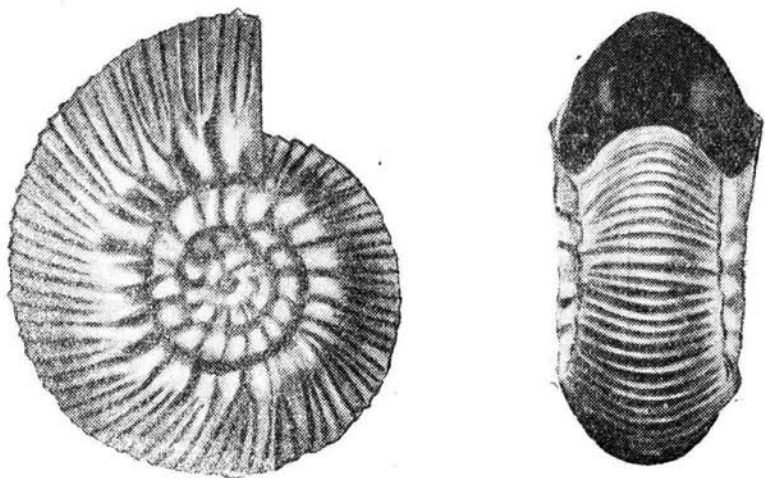


Рис. 38. *Simbirskites*.

Следующий выше ярус меловой системы называется гольтом. В песках этого яруса, сохранившихся в северной половине б. Московской губ., находят аммониты с сильно развитыми буграми и ребрами, прерывающимися на внешней стороне раковины; они относятся к роду *Hoplites* (рис. 42). Этим ярусом оканчивается нижний отдел меловой системы.

После отложения гольта наступило то время (верхнемеловое), когда огромные пространства в южной половине Европейской части СССР покрылись обширным и глубоким морем, обильно населенным разнообразными животными с известковыми раковинами и панцями. Между ними микро-

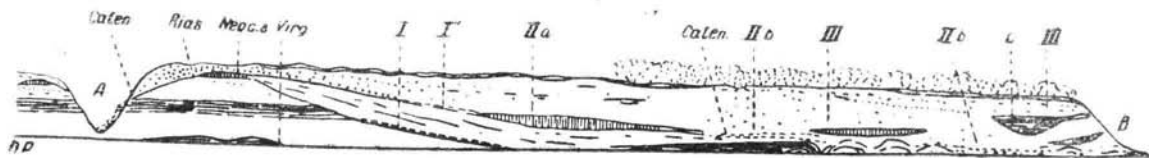


Рис. 39. обнажение слоев близ с. Троицкого.

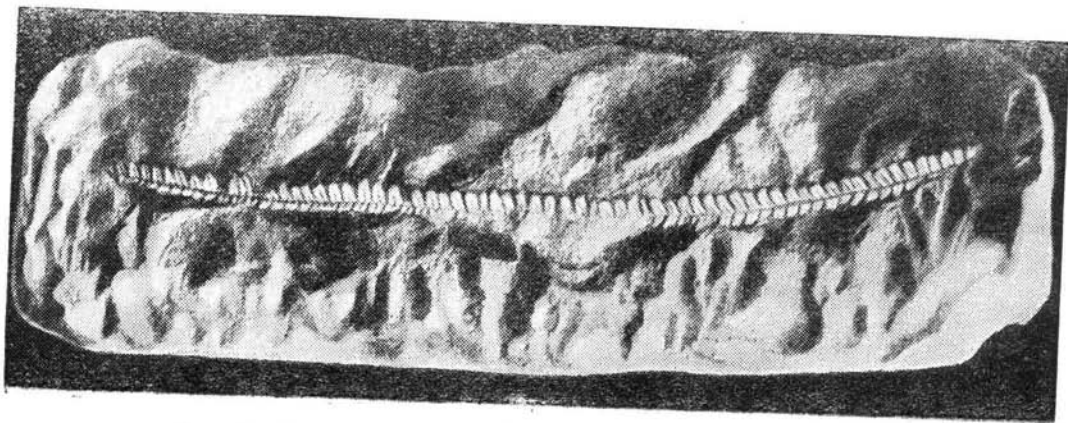


Рис. 40. Папортник из татаровского песчаника (аштский ярус).

скопическим корненожкам принадлежала видная роль; они доставляли бесчисленное количество крошечных известковых раковин, из которых состоит главная масса белого мела. от изобилия которого среди отложений этой системы она

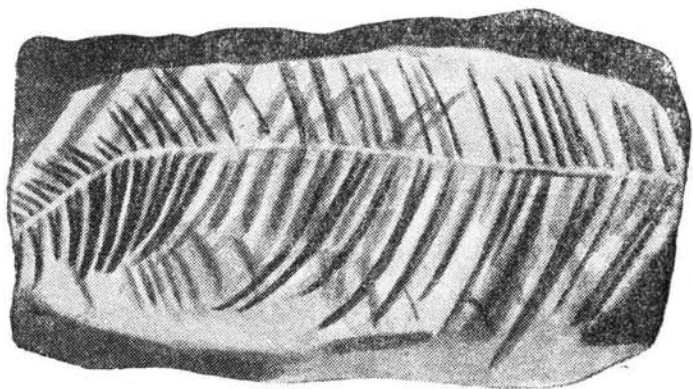


Рис. 41. Лист растения из отряда цикадовых (саговые пальмы). Татаровский песчаник.

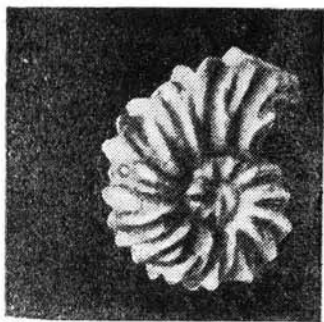


Рис. 42. Hoplites из гольта Дмитровского уезда.

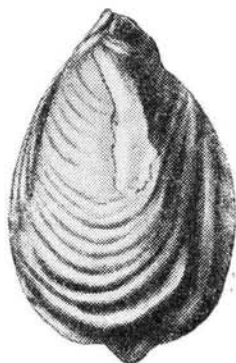


Рис. 43. Inoceramus lobatus, Хотьково.

получила свое название. Берег этого моря не оставался постоянным, он дальше всего отодвинулся на север к середине верхнемеловой эпохи, в так называемый туронский век¹; тогда и Подмосковный край оказался под водами этого моря. Напротив, в предшествующей сеноманский век и в по-

¹ Точнее в конце туронского и в самом начале сеноманского века.

следующий сенонский то место, где мы теперь живем, повидимому, не было залито морем¹. Такое заключение мы основываем на том, что ни сеноманских, ни сенонских отложений нет в нашей области, и только средний—туронский — ярус верхнего отдела меловой системы можно видеть близ Хотькова и г. Загорска. Он развит здесь в виде легкой желтовато-белой породы, называемой опокой. Опока включает в себе мало ископаемых; чаще всего встречаются отпечатки больших складчатых, как измятых раковин *Inoceramus* (рис. 43).

После отложения туронской опоки, т. е. в сенонскую эпоху и в продолжение всего третичного периода, наша страна снова переживала континентальный период, от которого, к сожалению, не сохранилось здесь никаких памятников, если не считать того, что за это время на огромных пространствах были разрушены и смыты отложения мелового периода, а местами и юрские отложения, иногда до самого каменноугольного известняка. Впрочем, сказать теперь, что было разрушено за это время и что уничтожили надвинувшиеся вслед затем льды и выбегавшие из-под них воды ледниковой эпохи, очень трудно. И льды разрушали породы, по которым они двигались, и до их надвигания дожди и реки вели свою обычную разрушительную работу.

Нам теперь осталось несколько пополнить наши сведения об отложениях ледниковой эпохи и последовавшей за нею новой, ныне продолжающейся эпохи; тогда общий характер геологических отложений нашей страны сделается нам настолько ясен, что изучая все эти памятники прошлых времен в природе, мы будем в состоянии относиться к ним сознательно и открывать в них много нового, совсем не упомянутого на предыдущих страницах.

АНТРОПОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

На нашей первой таблице показано, что антропогеновая (послетретичная) система подразделяется на два отдела: ледниковый и современный.

Отложения антропогеновой системы имеют в разных местах очень разнообразный состав и разнообразное строение. Мы можем здесь наметить лишь некоторые главнейшие типы этих отложений, тем более что детальное их изучение и разъяснение истории их происхождения еще очень недоста-

¹ В последние годы в Подмосковном крае найдены и сеноманские отложения.

точно подвинулось вперед в нашей стране и потребует еще много труда со стороны будущих исследователей.

Главнейшие типы антропогенных отложений, отличающиеся один от другого по условиям образования и по свойствам, следующие.

Первый тип—отложения ледниковые или моренные; их называют различно: моренная глина, валунная глина или суглинок, ледниковая глина, морена.

Это неслоистые, более или менее песчанистые глины чаще всею буровато-красного или красновато-желтого цвета, реже темнобурые и даже черные; в них включены в большем или меньшем количестве и без всякого порядка камни с угловатыми или обточенными краями, иногда с отшлифованной поверхностью; их называют валунами, а также булыжным камнем и во множестве собирали и доставляли в Москву для мощения улиц. Валуны имеют очень разнообразное строение и цвет; чаще других встречается красноватый гранит кристаллического строения, зеленовато-черный, также кристаллический диорит, лиловато-розовый кварцит, кремнь, чаще всего серый или желтый с остроугольными краями, и много других. Такие скопления беспорядочно перемешанных крупных и мелких минеральных частиц и валунов чрезвычайно похожи на скопления грязи и камней, отлагаемые у концов нынешних ледников там, где они усиленно тают; такой же материал отлагается и под ледником и обнажается в тех случаях, когда ледник отступает, обнажая прежнее свое ложе. Эти скопления называют моренами. Широкое распространение таких отложений в нашей стране свидетельствует о прежнем пребывании здесь ледяного покрова. Валуны, иногда колоссальных размеров, принесенные из Финляндия и б. Олонецкой губ., показывают, откуда надвинулся и по мере таяния продолжал надвигаться покров льда. О движении ледяных масс с вмержшими в них камнями свидетельствуют также шрамы и борозды на твердых породах, если они непосредственно покрыты моренной глиной (рис. 44—45).

Второй тип отложений представляет скопления валунов с остатками размытой морены или без них и валунные пески и гравий. Это все продукты перемывания моренного материала выбегавшими из-под льда или сбегавшими со льда потоками талых вод. Иногда в отложениях этого типа находят кости вымерших млекопитающих, живших в эпоху отложения валунных песков и погибавших в многоводных потоках того времени.

Как пример разреза, в котором видны две толщи морены и разделяющая их межморенная толща, проф. Г. Ф. Мир-

чинк приводит разрез глинища кирпичных заводов, расположенных к северо-западу от ст. Одинцово. Вот его описание.

«Карьер пересекает двумя уступами плоскую куполообразную водораздельную возвышенность с очень пологими склонами в сторону расположенного западнее широкого лога.

В верхнем уступе в настоящее время видны:

1. Светлосерая подзолистая почва на коричневато-бурых глинах с резко выраженной комковатой отдельностью; мелкие валуны как кремневых, так и кристаллических пород попадают изредка и распределяются без определенной закономерности; к вершине холма эта толща почти совсем сходит на-нет, в других местах достигает 1 м и больше.

2. Слой I постепенно переходит в красновато-бурый тяжелый валунный суглинок с значительным количеством кристаллических, кремневых и известковых валунов: количество тех и других примерно одинаковое; мощность морены колеблется в среднем от 2 до 3 м; в сторону лога она совсем выклинивается; нижняя поверхность морены неровная и состоит из неправильно волнообразных поднятий и понижений.

3. Под мореной лежат смятые слоистые серобурые тонкие суглинки, которые вниз переходят в серую разность; эта последняя в пределах следующего уступа карьера снова переходит в смятую сероватую с буроватыми прослоями раз-

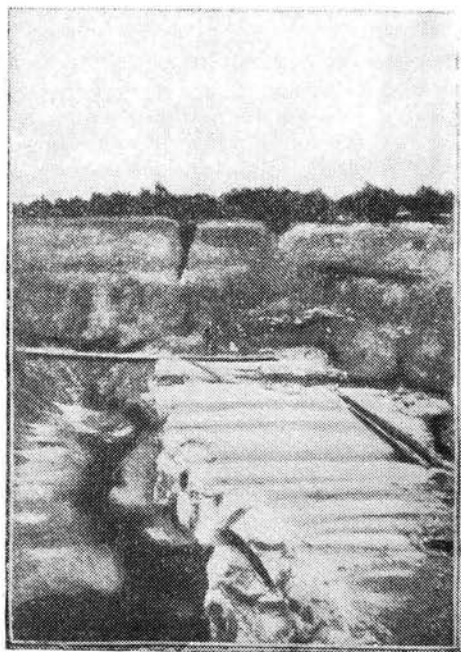


Рис. 44. Край каменоломни близ Лыткарина. Морена, покрывающая белый юрский песчаник, поверхность которого отшлифована и исстрихована движением льда с вмержшими в него камнями. (Фото А. Ф. Слудского).

ность, которая карманами до 1 м заходит в слой 4; из основания этой толщи происходят зуб *Elephas primigenius*, *Equus caballus fossilis* и *Ovibos* sp., описанные В. В. Меннером.

4. Ниже, резко отделяясь в высшей степени неровной с карманами границей, идет еще более перемятый темносерый, местами почти черный во влажном состоянии суглинок с линзовидными включениями торфянистой породы до 0,05—0,08 м; в суглинке хорошо заметна ореховая структура; он карманами до 1,5 м вдавливается в нижеследующий слой 5 и отделяется от него резкой границей (1—2 м).

5. Коричневато-бурый и краснобурый крупчатый тяжелый суглинок, с включенными в него очень редкими валунчиками кремня и еще реже кристаллических пород диаметром в 1—2 см и мелкими журавчиками (1—1,5 м).

6. Слой 5 местами отчетливо отделяется, местами более постепенно переходит в краснобурый слабо и мелковалунный суглинок с очень мелкими сравнительно редкими валунчиками преимущественно кремня; вскрыт в карьере не больше 1 м».



Рис. 45. Шрамы, оставленные движущимся льдом на поверхности юрского песчаника. Каменоломни близ Лыткарина.

Разрезы колодцев дер. Яски и ст. Баковки, как явствует из описаний Ю. П. Карпинского и Н. И. Николаева, дают возможность говорить о том, что такие стратиграфические соотношения характерны для всей окружающей местности.

Третий генетический тип представляют отложения делювиальные или делювий. Делювием называют скопления минеральных частиц, смываемых дождевыми и снеговыми потоками с вершин возвышенностей на их склоны и к их подошвам или во впадины между ними (см. рис. 62); делювиальные отложения образуют обыкновенно ровные, пологие склоны, занятые пашнями или лугами. Состав и характер породы, образующей делювий, зависит от той породы, из какой сложены возвышенности, дающие материал для него; в нашей местности это обыкновенно суглинок то более, то менее песчаный, но всегда рыхлый и пористый, резко отличающийся от плотного материала морены. Почти все кирпичные заводы в окрестностях Москвы пользуются делювиальным суглинком, как материалом для изготовления кирпичей. Делювий и теперь продолжает образовываться, и большие его массы образовались в конце ледниковой эпохи. Этот древний делювий вообще трудно отличить и отделить от современного, так как оба они незаметно переходят один в другой. Только находки в нижних горизонтах делювия костей вымерших млекопитающих ледниковой эпохи — мамонта, носорога, первобытного быка, а также грубых каменных орудий современного им первобытного человека позволяют распознать, что мы имеем дело с древним делювием.

Четвертый тип—озерный аллювий—представляют отсортированные, иногда тонко отмученные осадки, осаждавшиеся в значительных водных бассейнах со стоячей или очень медленно текущей водой. В этих отложениях тоже находят кости, помогающие распознать, в какую эпоху—ледниковую или современную—отложился данный осадок; кроме того, попадают чешуи и скелеты рыб, листья, ветви, корневища и семена растений, раковины моллюсков, крылья насекомых и т. п. Очень нередко отложения этого типа заключают в себе прослойки торфа, образовавшегося из скопления остатков болотной растительности.

Пятый тип — речной аллювий. Это горизонтально или косо наслоенные пески, слоистые глины и суглинки речных долин, отлагающиеся и продолжающие отлагаться во время речных разливов по всему дну речной долины (рис. 46). Из этого типа осадков сложены заливные луговины речных долин; из них же состоят так называемые террасы, или вторые берега некоторых рек, немного приподнятые над уровнем соседнего заливного луга и уже не затопляемые весенними разливами. Кости млекопитающих и птиц, остатки рыб, раковины пресноводных моллюсков и остатки растений не-

редко встречаются в этих отложениях. Прослойки торфа находятся и здесь, как и в озерном аллювии.

К шестому типу можно отнести холмы песка или так называемые дюны, нагроможденные ветром около случайных препятствий. Дюны нередко обрамляют заливные луга рек и образуются за счет переработки речного аллювиального песка или каких-нибудь древних песков, если они обнажаются вблизи и доступны выдуванию ветром. В дюнах и на



Рис. 46. Левый берег Москва-реки у Студеного оврага во время весеннего разлива. Налево, за обрывом труба картонной фабрики у устья р. Ходынки.

их поверхности нередко находят следы стоянок древнего человека, его орудия, черепки грубой глиняной посуды, уголь и золу костров и тому подобные предметы.

В окрестностях Москвы более или менее легко различаются следующие типы образований ледниковой и современной эпохи, которые мы перечислим, расположив их в хронологические группы от I до V в том порядке, в каком они последовательно отлагались. Нужно, впрочем, заметить, что не все геологи согласны в том, как сопоставлять между собою эти разнообразные типы и как определять способ и время их образования.

Группа I. Древняя морена и скопления валунов, уцелевшие после ее размывания. Эта морена нередко содержит в себе обломки белемнитов и фосфоритовые сростки двух средних зон портландского яруса; цвет ее черный или темносерый.

соответственно господствующему цвету юрских пластов, послуживших в значительной мере материалом для ее образования; местами, на высоких междуречных пространствах нижняя черная морена лежит под бурой мореной II-a (экс. например, обнаружилось при рытье колодца в Новом Дарьи-не, близ Юдинской платформы). Эту черную морену удается видеть сравнительно редко и при недостаточной опытности или внимательности можно впасть в большую геологическую ошибку, приняв эту морену за коренную юрскую или меловую породу¹. Несколько чаще удается видеть в основании послетретичных отложений скопления валунов преимущественно из твердых пород, чаще всего кремня; местами эти скопления сцементированы в конгломерат.

I¹. Непосредственно выше этих отложений иногда удается видеть тонкопесчанистую глину с прослойками песка в основании.

II и III. Обыкновенная буро-красная морена II-a и валунные пески ее замещающие II-b. Эта морена и эти пески местами достигают очень большой мощности и представляют собою отложения, трудно поддающиеся дальнейшему подразделению; но местами среди песков, замещающих морену, наблюдается пресноводная (озерная) толща, богатая остатками растений, рыб, насекомых и пр., и тогда можно бывает различить две группы валунных песков: II-b—средние валунные пески и III—верхние валунные пески. Вместо озерной толщи иногда эти две группы песков бывают отделены одна от другой слоем железистого конгломерата. В озерных толщах были находимы остатки мамонтов, свидетельствующие о древности их отложения.

IV группа отложений включает в себе два типа: IV-a—древние аллювиальные отложения, образовавшиеся в долинах послеледниковых рек, по большей части песчаные (боровые пески), также древние торфяники, отложения послеледниковых озер с современной фауной—и второй тип IV-b—древний делювий. Под этим именем следует разуметь такие делювиальные отложения, относительно которых имеются данные, свидетельствующие о том, что они отлагались еще в ледниковую эпоху или до исчезновения крупных млекопитающих, ныне не существующих. Этими данными

¹ В одном специальном сочинении по геологии Подмосковного края такая черная морена, обнажающаяся выше с. Куркина на р. Сходне, описана как коренная нижнемеловая глина. Между тем в ней были находимы и мною и другими геологами валуны северных и местных пород; чаще всего попадаются валуны фосфорита с порتلандскими ископаемыми.

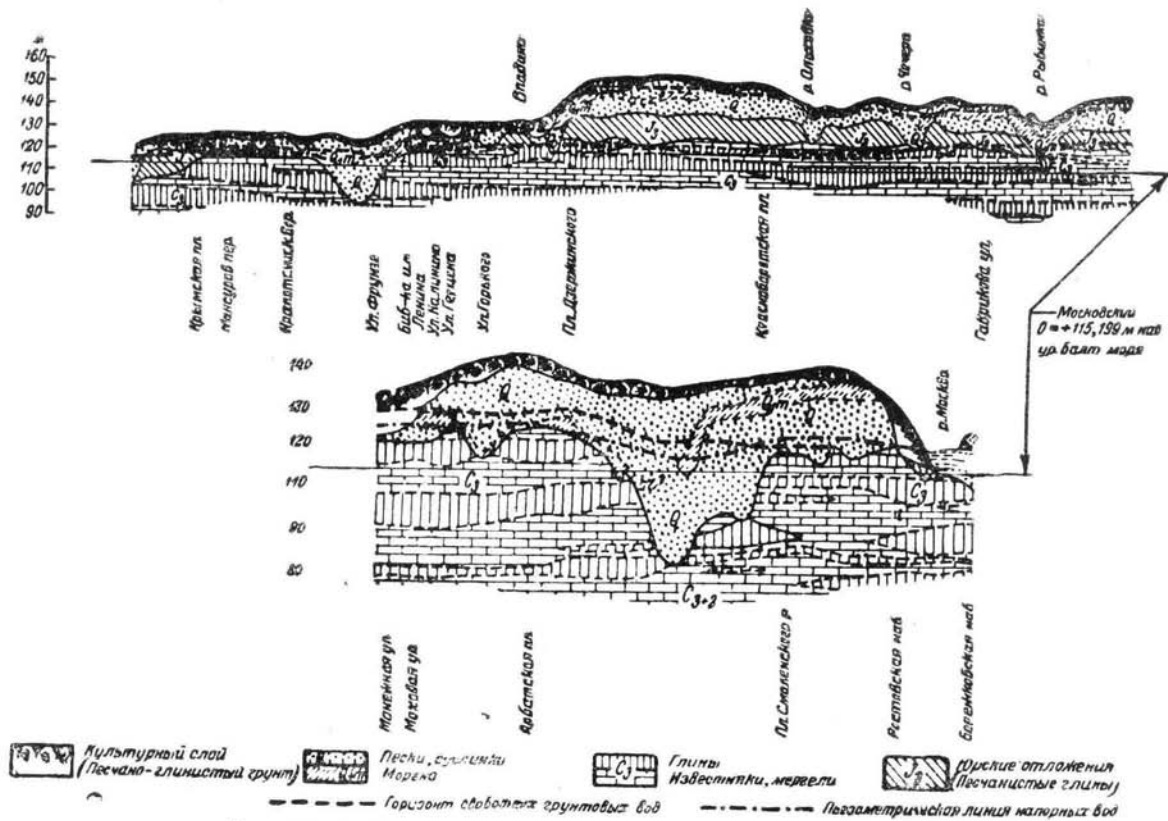


Рис. 47—48. Геологические разрезы по линии московского метрополитена.

могут быть кости этих млекопитающих, грубые каменные орудия человека, наконец случаи покрывания этой толщи каким-нибудь ледниковым отложением.

К V группе антропогенных отложений мы относим отложения современной эпохи. Во время их образования в нашей стране уже нет ни континентальных льдов, ни питаемых ими потоков, разносящих валунные пески; озера и долины рек имеют тот же или почти тот же вид, как и ныне; мамонты и носороги уже исчезли с лица земли, уступив свои места современным животным. К этой группе антропогенных отложений мы отнесем те же два типа, как и к предыдущей.

V-a **Новый аллювий:** пески, слоистые глины и суглинки речных долин, современный торф и ил современных или лишь недавно исчезнувших озер, известковый туф, отлагавшийся в долинах при участии известковых ключей.

V-b. **Делювиальные отложения** пологих склонов, продолжающиеся отлагаться и ныне.

V-c. **Дюнные** и вообще перемещенные ветром пески современных речных долин и прилегающих к ним местностей.

Исключительная сложность взаимоотношений типов антропогенных образований была обнаружена при проведении подземных работ по сооружению метрополитена в Москве. Выше приводятся два разреза (рис 47 и 48) по линиям первоочередных сооружений, составленных В. Ф. Мильнером и Н. Корчебоковым. В основу этих разрезов легли данные разведочных буровых скважин и наблюдения над горными породами (грунтами) в процессах производства горных работ по проходке шахт и штолен (тоннеля)¹.

¹ Известия Московского геологоразведочного треста, т. II, вып. 2, 1933 г., стр. 54—67.

МАРШРУТЫ ЭКСКУРСИЙ И ОПИСАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОБНАЖЕНИЙ

ОБНАЖЕНИЯ БЛИЗ МОСКВЫ ЗА ДОРОГОМИЛОВСКОЙ ЗАСТАВОЙ

Маршруты экскурсий можно комбинировать различно: можно во время одной экскурсии осмотреть большее или меньшее число обнажений в зависимости от того насколько долго останавливаться на каждом из них, а также от того, совершается ли экскурсия пешком или экскурсанты пользуются экипажами для переезда от одного пункта к другому.

Мы опишем прежде всего наиболее поучительный ряд разрезов по Москва-реке, выше Москвы, в том порядке, в каком они следуют один за другим, если подвигаться вверх по реке. Первою интересною в геологическом отношении местностью является ряд каменоломен на берегу реки у цементного завода между городом и Дорогомиловским кладбищем и немного выше Дорогомиловского кладбища (рис. 34).

Добраться до этих каменоломен можно двумя путями: 1) приехав к Дорогомиловской заставе повернуть вправо и мимо пивоваренного завода выйти к реке и затем идти берегом реки вверх по течению до самых каменоломен или 2) выйти за Дорогомиловскую заставу и, дойдя до цементного завода повернуть вправо во двор завода и двором пройти к реке и к каменоломням.

Известняк в этих каменоломнях разрабатывается ниже уровня реки и весной обыкновенно бывает затоплен. Всего поучительнее посетить каменоломни, когда из котлованов вода выкачана и происходит разработка камня. Тогда хорошо видно, как лежит этот камень в своем естественном положении, как отдельные слои его неодинакового состава и цвета сменяют один другой. В массе камня можно найти ископаемые раковины чаще всего *Productus semireticulatus* (рис. 5), иглы морских ежей (рис. 3), кораллы (рис. 2) и пр. В камне местами попадаются лепешкообразные или эллипсоидальные желваки кремня с кристаллами кварца или кальцита внутри.

В одной ныне оставленной каменоломне у самого цементного завода видно, что на белый и желтоватый известняк (и доломит) налегает толща красных слоистых рухляков и выше их—еще небольшая толща серых пористых известняков с плохо сохранившимися морскими моллюсками. Все эти слои относятся к каменноугольной системе, они прикрыты ледниковыми песками с валунами кремня и разных кристаллических пород. В других соседних каменоломнях серого верхнего известняка и красных рухляков нет. Они были смыты до отложения ледниковых песков¹.

Иногда при сбрасывании верхних рыхлых пород, покрывающих камень, обнаруживается, что ледниковые пески лежат не прямо на каменноугольных слоях, а между теми и другими лежит еще более или менее мощная толща черной глины с белемнитами и небольшими округлыми сростками фосфорита. Это глины секванского и частью оксфордского ярусов.

Сравнительно редко удается видеть в основании черных глин небольшую бурую прослойку железистого мергеля с ископаемыми среднего келловея.

Профиль (рис. 34) поясняет только-что сказанное. Горизонтальные штрихи справа обозначают край русла Москва-реки. Дно реки засыпано обломками камня, под которыми лежит нетронутый известняк, образующий барьер, отделяющий реку от каменоломни; буквы СС обозначают добываемый из каменоломни известняк; буквы Мг обозначают красные рухляки, местами покрывающие известняк (лежащий еще выше серый известняк на профиле не показан). Темная толща е обозначает секванский (и оксфордский) ярус, слой d в ее основании обозначает келловейский мергель, местами наблюдаемый в ее основании; г обозначает местами сохранившуюся морену, и s — валунные пески.

Если обратить внимание на то, что юрские породы лежат то на красных рухляках, то прямо на желтоватом известняке, придется притти к заключению, что еще до отложения юры каменноугольные слои подвергались размыванию и красные рухляки в одних местах были смыты, в других уцелели.

На противоположном низком берегу Москва-реки можно видеть, ближе к реке, полосу современного аллювия (она отчасти занята огородами), а дальше за нею, где берег становится немного выше, видны наполненные водою ямы и

¹ В настоящее время хорошие разрезы аналогичных толщ имеются на другом берегу реки в новых каменоломнях за Трехгорной заставой (трамв. 16, 22, 32).

возле них неправильные кучи из обломков известняка. Это старые, ныне брошенные каменоломни. Здесь ломали те же самые белые и желтоватые известняки, как и на правом берегу. Все русло реки в этом месте вырыто в этих известняках. Многочисленные буровые скважины, вырытые в разных частях Москвы и в окрестностях, встретили на разной глубине такие же каменноугольные известняки, а самая глубокая скважина прошла через всю толщу каменноугольных известняков и лежащие под ними пески и глины с прослойками каменного угля. Оказалось, что известняки достигают толщины почти 250 м. Это свидетельствует о том, что каменноугольные известняки, эти осадки открытого моря, когда-то здесь расстилавшегося, составляют общий фундамент всех вышележащих и позже образовавшихся геологических напластований.

ОБНАЖЕНИЯ БЛИЗ СТУДЕНОГО ОВРАГА И В НЕМ САМОМ

Следуя выше по реке, мы встретим очень интересные естественные обнажения слоев близ устья Студеного оврага, впадающего в Москва-реку между дер. Шелепихой и дер. Мнёвниками, немного выше устья р. Ходынки (рис. 35 и 36). Каменноугольный известняк здесь уже не выступает наружу. Он опустился значительно ниже уровня реки, которая вырыла здесь свое русло в лежащей выше него толще черной юрской глины. Этою глиной секванского яруса (с, рис. 35) и начинается здесь обнажение. Над нею лежит нетолстый слой глауконитового глинистого песка с двумя прослойками фосфоритовых конкреций f и g, из которых f представляет собою зону *Perisphinctes dorsoplanus*, а g начинает собою зону *Virgatites virgatus*. Далее идут слои h и i, может быть, относящиеся к этой же зоне, но сравнительно более бедные ископаемыми, и уже на значительной высоте над рекою резко выделяется своим зеленым цветом слой глауконитового песка k — верхняя зона портландского яруса. Еще выше лежат серые и бурые песчанистые слои l, m и n, относящиеся к нижней зоне аквилонского яруса. В самом нижнем из них встречается много небольших гладких аммонитов с округлой внешней стороной и с синеватой блестящей поверхностью — это *Oxynoticeras fulgens*. Местами можно видеть здесь еще слой слюдистого песка без ископаемых o, может быть, относящегося к одной из верхних зон аквилонского яруса, но чаще на слое n лежит непосредственно небольшая толща валунных песков, которую и заканчивается береговой обрыв.

Низовая часть этого берегового обнажения, ближайшая к устью р. Ходынки, интересна еще в другом отношении. Здесь все верхние, только-что описанные слои, до h , как бы сняты и заменены валунными песками. Это те пески, которые широко распространены во всей прилежащей местности и прорезаны р. Ходынкой и ее притоками. Они как бы выполняют собою обширную котловину или долину, вырытую в юрских отложениях, и как раз здесь мы видим

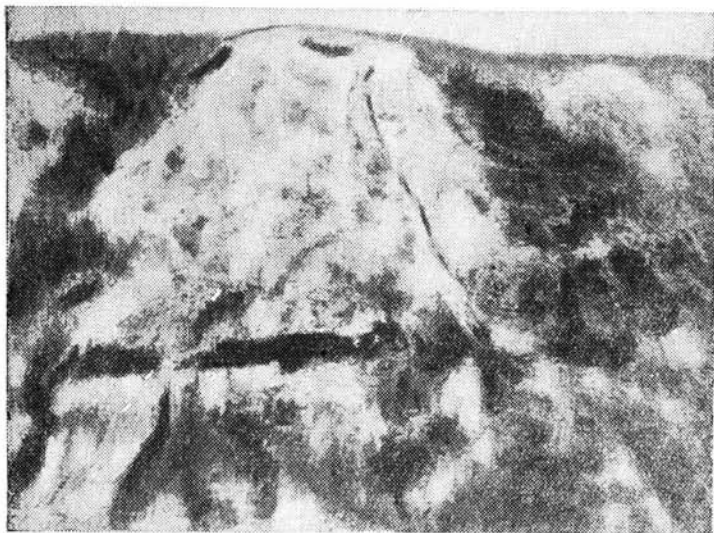


Рис. 49. Правый берег Студеного оврага. Озерное отложение (темное) между двумя толщами валунных песков.

один край этой котловины, берег ее, сложенный из уцелевших от размывания юрских слоев (рис. 36, задний план). Валунные пески, выполнившие котловину, орошаемые дождевыми водами пропускают их сквозь пески до юрского дна котловины; эти воды продолжают свой путь по юрской глине и нижним горизонтам песков и выходят наружу в виде ключей там, где эти нижние водоносные горизонты песков обнажаются. Описываемое нами береговое обнажение представляет одно из таких мест. Здесь глины h и нижележащие юрские слои постоянно смачиваются водою ключей, выбегающих из нижней части валунных песков.

Сам Студеный овраг тоже представлял в своих крутых, местах отвесных, стенах ряд интересных обнажений. В ближайшей к реке части его обнажались те же юрские слои,

какие мы видели в береговом обнажении, но уже на небольшом расстоянии от устья оврага юрские слои, сначала верхние, потом и более низкие, замещались валунными песками. Повидимому, и здесь мы имеем край той же выполненной песками ледниковой котловины, какая только-то описана.

В этих песках были находимы кости носорога. По линии соприкосновения их с юрой можно наблюдать скопления

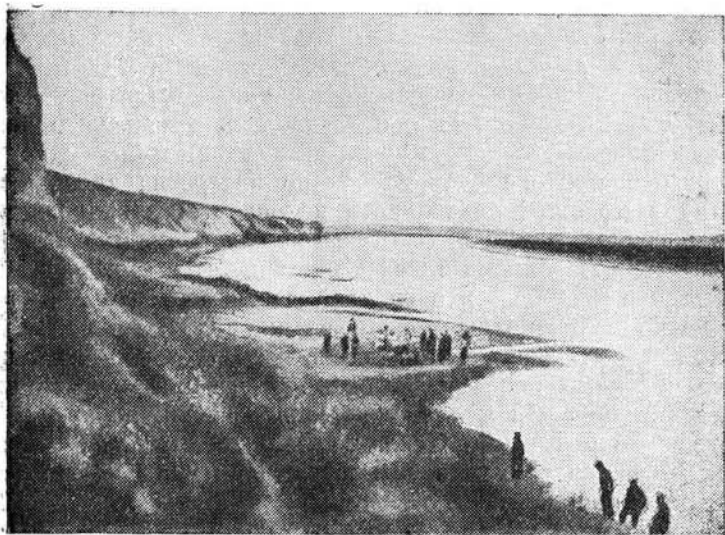


Рис. 50. Дельта, образующаяся у устья Студеного оврага.

валунов кремня, представляющие, повидимому, остатки древней морены когда-то здесь бывшей и потом размывтой потоками ледниковых вод.

В одном месте (рис. 49) на правом берегу левой (ближайшей к Москве) ветви оврага, среди валунных песков заключалась небольшая прослойка темного илистого озерного отложения, богатого остатками растений, чешуями и скелетами рыб и другими остатками, свидетельствующими о спокойном медленном осаждении этого осадка на дне бассейна среди местности, покрытой деревьями и травами. Это отложение чрезвычайно похоже на древнее озерное отложение у с. Троицкого (L, рис. 39), которое будет описано ниже.

Находясь у устья Студеного оврага, интересно еще обратить внимание на его дельту, впадающую в Москва-реку и представляющую в миниатюре многие из явлений, свойственных дельтам больших рек (рис. 50).

ОБНАЖЕНИЯ БЛИЗ с. ХОРОШЕВА

Выше по реке можно встретить обнажения на том же левом берегу между дер. Мневниками и с. Хорошевым, но в настоящее время они не ясны, замаскированы оползнями и поросли дерном. Здесь развиты те же самые слои, какие мы встретим далее в овраге Гнилуша и там на них долее остановимся. Профиль их изображен на рис. 37.

В прежнее время хорошие обнажения были под самым с. Хорошевым, но теперь они завалились и закрылись оползнями, и только местами можно видеть выступы то того, то другого юрского слоя. Особенно интересна здесь по богатству и хорошей сохранности ископаемых аквилонская зона *Craspedites subditus*. Самую верхнюю зону аквилона с *Berriasella riasanensis* здесь можно наблюдать в несмещенном виде в верхней и в средней части берегового обрыва. Это пески зеленовато-серого и оранжевого цветов, богатые слюдой и содержащие конкреции песчанистого фосфорита.

Над юрскими песками на большей части протяжения хорошевских обнажений лежат валунные пески, но у верхнего (по течению реки) конца села хорошо сохранилась красно-бурая моренная глина с разнообразными валунами северных и местных пород.

Выше по реке левый ее берег становится низким и представляет заливную луговину с озерками и болотцами, представляющими остатки прежнего русла. Эта луговина сложена из нового речного аллювия; он и теперь продолжает отлагаться во время весенних разливов; (см V-а на стр. 48); несколько дальше от реки лежат на несколько большей высоте, пески, образующие слегка всхолмленное пространство, покрытое сосновым лесом (Серебряный бор). Эти пески представляют собою древний аллювий (IV-а на стр. 46).

Миновав Серебряный бор и продолжая идти вдоль берега вверх по реке, мы вступим в более возвышенную, чем Серебряный бор, местность, расположенную между Серебряным бором и дер. Щукино. Береговой обрыв к Москва-реке показывает, что эта местность сложена из мощной толщи валунных песков, в нижней части которой кое-где сохранились остатки моренной глины. Иногда они бывают засыпаны песками и не видны.

У самой дер. Шукино из-под этих ледниковых отложений показывается юра, именно фосфоритовые конкреции португальского яруса; нижележащая секванская глина, обуславливающая появление здесь ключей, бывает обыкновенно затоптана скотом и покрыта свалившимися сверху валунами и португальскими фосфоритами.

Интересно еще обратить внимание на характер поверхности этой возвышенности. Она вся покрыта сыпучим песком

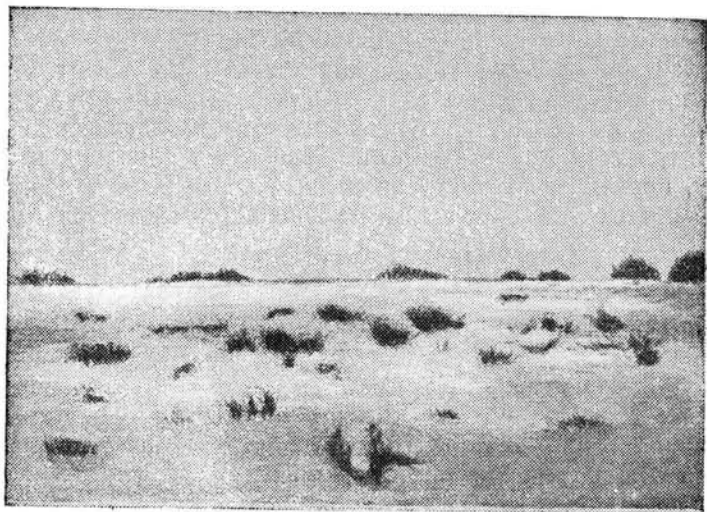


Рис. 51. Миниатюрная песчаная пустыня близ д. Шукино.

без валунов (рис. 51). Около небольших кустов, здесь растущих, песок образует холмики, так что кусты оказываются в значительной части засыпанными песком. Это песок, навезаемый и перемещаемый ветром, эоловый песок, как его называют геологи. Песчаные холмики представляют собою как бы миниатюрные модели дюн и барханов азиатских пустынь, и вся эта небольшая местность представляет собой как бы миниатюрную песчаную пустыню.

Значительная часть песка, идущего на образование этих песчаных холмов, выдувается ветром из берегового обнажения валунных песков, что можно легко наблюдать, находясь во время ветреной погоды на краю берегового обрыва.

Эта небольшая песчаная пустыня служит хорошей иллю-

страцией того, как человек непредусмотрительной вырубкой леса, скрепляющего пески, превращает эти пески в летучие и портит свои угожья.

Если эти пески сцементируются и превратятся в твердый песчаник, прежде чем окончательно истлеют засыпанные ими ветви кустарников или случайно попавшие в них листья деревьев,—в песчанике, там, где были ветви и листья, останутся точные их изображения в виде отпечатков со всеми деталями скульптуры, так что по форме листьев, по зубчикам и жилкам можно будет определить, какому растению принадлежал тот или другой лист.

Далее мы не будем продолжать наш путь левым берегом Москва-реки. Тот, кто захочет предпринять экскурсию далее вверх по реке, и сам распознает те геологические образования, какие ему встретятся. Теперь мы вернемся к Хрошеву, перейдем по мосту на правый берег реки к дер. Татаровой и оттуда проследим обнажения, имеющиеся между дер. Татаровой и с. Троицким.

ОБНАЖЕНИЯ МЕЖДУ дер. ТАТАРОВОЙ и с. ТРОИЦКИМ

На этом пространстве имеются обнажения в береговых обрывах Москва-реки, в оврагах и на возвышенности, расположенной поодаль от реки, где по временам добывается камень для постройки мостов.

«С этих высот открывается вид на долину р. Москвы и сопровождающие ее террасы—пойменную и три надпойменных.

Так, у подножия Татаровских возвышенностей, к западу от маршрута, вырисовывается уступ от верхней надпойменной террасы, высотой около 30 м, к средней, высотой около 20 м, которая к мосту постепенно переходит в нижнюю, высотой в 6—8 м. С верхней надпойменной террасой здесь связано известное в литературе Троицкое озерное межледниковое отложение, которое теперь недоступно для изучения, так как откосы к р. Москве в настоящее время укреплены. Перед укреплением оно подверглось детальному изучению со стороны В. С. Доктуровского, Г. Ф. Мирчинка и А. И. Москвитина, и из разреза был взят полный монолит, который можно обозревать в Геологическом музее Московского геологоразведочного института (б. Геологический музей Московского университета). Там можно видеть, что межледниковые отложения покрываются древне-аллювиальными пес-

чаными отложениями и подстилаются галечниками, которые представляют перемытую морену.

Нижняя же надпойменная терраса четко вырисовывается на противоположной стороне за пойменной террасой в виде сплошных сосновых насаждений, образующих первую ступень за поймой, за которой видна вторая, более высокая ступень сосновых насаждений второй надпойменной террасы; наконец еще дальше, вплоть до синеющих вдали насаждений Петровского парка, расстилается широкая (ходынская) третья надпойменная терраса, обрывающаяся у с. Хорошева непосредственно к р. Москве. С тех же Татаровских высот видно, как между Хорошевым и Мнёвниками вторая терраса, отделяясь уступом, прислоняется к третьей.

Для уяснения строения нижней надпойменной террасы намечается осмотр разреза в обрыве этой террасы к р. Москве в пос. Хорошевский Серебряный бор, справа от дороги из последнего в с. Троицкое. Здесь видно, как пойменная терраса, высотой в 4 м, уступом отделяется от нижней надпойменной, высотой в 8 м. Пойменная терраса здесь вплоть до уреза воды слагается современными песчаными речными образованиями; наоборот, цоколь нижней надпойменной террасы, высотой в 1,5 м, тут состоит из темных глин юрской системы; на размытой поверхности последних лежат отложения аллювиального типа, накопление которых относится еще к ледниковому периоду. Начинается эта толща сплошным окатанным галечником из кремня и кристаллических пород, пересыпанных грубым песком (м), и венчается тонко, частью неправильно-слоистыми рыхлыми мелкими песками 3,5 м мощности.

Вся поверхность террасы занята дюнными нагромождениями и впадинами выдувания между ними. Одна из таких дюн у лодочной пристани подмывается р. Москвой; там видно, как пески аллювиального типа на 2,5 м покрываются более рыхлыми, перекрестно-слоистыми, дюнными песками. В этом месте терраса достигает 8,5 м высоты. Рядом с дюной располагается выдуй, где терраса имеет всего 5 м высоты. Образование дюн относится уже к послеледниковому времени» (Г. Ф. Мирчинк. Путеводитель по наиболее типичным разрезам четвертичных отложений окрестностей Москвы, стр. 281, в Путеводителе экскурсий II конференции АИЧОЕ¹).

В береговых обрывах лучшие обнажения находятся близ устья оврага Гнилуши, прорезывающего поле на некотором расстоянии от края леса, примыкающего к с. Троицкому.

¹ Ассоциация по изучению четвертичного периода Европы.

Хорошие обнажения тянутся отсюда до Серебряного оврага, впадающего в реку у с. Троицкого.

Близ устья Гнилуши на дне реки и на ее отмелях выступают портландские конкреции фосфорита из зон *Perisphinctes dorsoplanus* и *Virgatites virgatus* (Virg., рис. 39) и сползшие участки вышележащих слоев. В основании береговых обрывов обнажается зона *Craspedites subditus*, чрезвычайно богатая хорошо сохранившимися белемнитами (Caten. на рис. 39). Выше лежит толща оранжевых песков с прослойкой конкреций фосфоритового песчаника, серых снаружи и черных внутри. Это зона *Berriasella riasanensis* аквилонского яруса (Rias., рис. 39). Немного выше этой прослойки конкреций иногда удается видеть небольшой слой железистого песчаника, относящегося уже к неокомскому ярусу меловой системы (Neoc. s., рис. 39). На самом верху лежит небольшая толща валунных песков.

Те же породы, кроме самых нижних, обнажаются и в овраге Гнилуша, где стенки его круты и не задернованы. Последовательность их обозначена на рис. 37, где буквы s и г обозначают валунные отложения, р—неокомские пески и песчинки, о и о¹ — зону *Berriasella riasanensis*.

Уже на небольшом расстоянии от оврага Гнилуши юрские породы замещаются антропогеновыми, что ясно видно на профиле (рис. 39). В основании антропогеновых слоев лежит скопление валунов, преимущественно кремневых I, далее следует толща желтовато-бурой песчанистой глины I¹. За нею следует мощная толща валунных песков II b с уцелевшими кое-где остатками морены II a. Немного ниже Серебряного оврага (B) среди этой толщи песков располагается слоистое озерное отложение L с многочисленными остатками животных (рыбы, насекомые, моллюски) и растений (дуб, клен, сосна, ель, ольха, осока). Это озерное отложение хорошо видно на фотографии (рис. 52). В этом озерном отложении был найден в сороковых годах прошлого столетия скелет мамонта. Присутствие здесь этой толщи дает возможность отделить от массы валунных песков выполнивших эту котловину, верхнюю толщу песков, более бедную валунами III (рис. 39). Таким образом, в этом обнажении можно видеть почти все типы послетретичных образований, упомянутые в общем их описании. Только буровато-красная морена видна здесь недостаточно отчетливо и часто бывает засыпана ссыпавшимися сверху массами¹.

¹ В настоящее время обнажение закрыто укреплениями берега от оползня.



Рис. 52. Озерное отложение на правом берегу р. Москвы
близ с. Троицкого.



Рис. 53. Правый берег Москва-реки ниже с. Троицкого.
Вдали на горизонте видны Татарские высоты.

Хорошее дополнение к тому, что видно в береговых обрывах и в овраге Гнилуша, представляют те отложения, из которых состоят возвышающиеся поодаль от реки Татаровские высоты, достигающие высоты 80 м над уровнем реки (рис. 53).

В основании этих высот в выкапываемых более или менее глубоко ямах добывали камень—белый песчаник, лежащий там в виде больших неправильных округлых масс, представляющих собою большие местные отвердения песка, или конкреции, образовавшиеся в массе лежащего здесь же рыхлого песка, действием минеральных растворов. Этот песок с песчаниковыми конкрециями лежит выше бурого неокомского песчаника (р, рис. 37) и относится к аптскому ярусу меловой системы. В нем изредка находят отпечатки листьев папоротников (рис. 40) и цикадовых (саговые пальмы—рис. 41), знакомящих нас с флорой, произраставшей в нашей местности в первую половину мелового периода. Повидимому, в аптский век песок засыпал здесь ветви и листья растений, подобно тому, как это совершается теперь близ дер. Шукино. Аптский песок слагает всю нижнюю половину Татаровских высот.

Верхняя часть высот состоит из буро-красной моренной глины Па, образующей и подпочву высоких полей, которые, начинаясь отсюда, простираются на далекое расстояние к югу и обнажаются в глубоких оврагах, направляющихся к с. Крылатскому. В этих оврагах местами можно видеть и белые аптские пески, лежащие ниже морены.

Такая же красная морена, какую мы видели на вершинах Татаровских высот, обнаруживается в оврагах, в канавах, ямах и т. п., во множестве мест к югу от долины Москва-реки, там, где местность повыше. Окрестности Кунцева. Волинского, Воробьева (Ленинские горы) изобилуют такими местами.

В более пониженных местах и по пологим склонам к долинам морена обыкновенно прикрыта плащом более однородного и рыхлого делювиального суглинка, не содержащего или почти не содержащего валунов.

Комбинировать маршруты для осмотра вышеописанных геологических образований, обнажающихся по обоим берегам реки выше г. Москвы, можно весьма разнообразным способом.

В продолжение однодневной экскурсии можно, например, осмотреть Дорогомиловские каменоломни и затем, перейдя на другой берег, дойти до Студеного оврага и хорошо ос-

мотреть обнажения в этом овраге и на берегу реки, у его устья.

Другая экскурсия может иметь целью осмотр обнажений у Хорошева и между Татаровым и Троицким¹. В этот же день можно посетить возвышенность между Серебряным бором и Щукиным и вернуться в Москву по Ленинградскому шоссе из Покровского-Стрешнева.

Экскурсия на Ленинские горы

Ленинские горы составляют одно из любимых мест для загородных прогулок москвичей. И в геологическом отношении эта местность может представить довольно значительный интерес. Геологическое строение ее поясняется профилем (рис. 54). На отмелях Москва-реки, против Ленинских гор и выше, против бывшей дачи проф. Остроумова, в весеннее время можно видеть множество португальских фосфоритовых конкреций и превращенных в черный фосфорит ископаемых. В овраге, начинающемся от восточного края



Рис. 54. Профиль Ленинских гор.

с. Воробьева и впадающем в реку у перевоза на Лужницкую слободу, обнажаются внизу бурые пески с глыбами серого железистого песчаника—это верхняя неокомская зона с Simbirskites (рис. 38). Выше следуют глины с песчаными, богатыми слюдой прослойками и с раздробленными и обуглившимися остатками растений, переходящие вверху в белый мелкозернистый песок. Эта песчаная толща представляет продолжение той песчаной толщи, которая лежит в основании Татаровских высот и относится к аптскому ярусу. Воробьевский белый песок был известен многим москвичам, потому что он часто употреблялся в канцеляриях для засыпки только что написанных рукописей вместо бумаги, впитывающей чернила.

¹ В Хорошево можно доехать от Пресненской заставы на автобусе.

Воробьевский апт отличается от татаровского тем, что у Воробьева среди песков нет твердых конкреционных масс песчаника, служивших у Татарова предметом эксплуатации. Над аптским (воробьевским) песком лежит мощный покров моренной глины, образующей всю верхнюю часть возвышенности (рис. 55). Отдельные участки этой глины обнаруживают здесь довольно сложное расположение. Они смещены один относительно другого на разные уровни, иногда надвинуты один на другой. Краевые участки берега долины

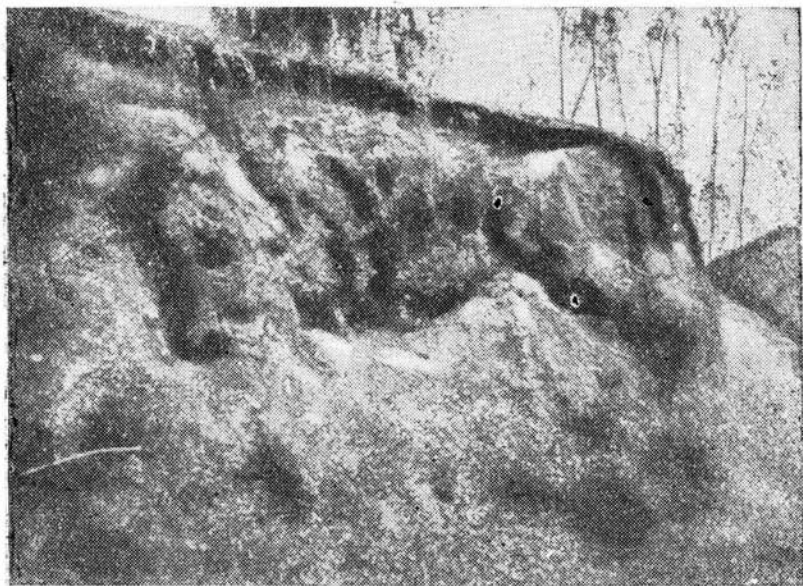


Рис. 55. Морена на Ленинских горах.

здесь по временам оседали, постепенно понижаясь к уровню реки. Этим и объясняется характерный террасовидный рельеф Ленинских гор. По ту и другую сторону наиболее высокой части Ленинских гор, на пологих склонах и несколько менее высоких пространствах, расположены кирпичные заводы, и по одну сторону (к Москве), и по другую сторону (к р. Сетуни). В этих местах моренная глина покрыта делювием, который и доставляет материал для изготовления кирпичей.

Те же отложения, какие видны в овраге у перевоза, можно проследить и по берегу Москва-реки ниже оврага, по на-

правлению к б. Андреевской богадельне (общезитие Гознака). Здесь видно, как бурый неокомский песчаник налегает на пески с фосфоритовыми сростками верхней зоны аквилонского яруса, а весной, до запруды реки, на ее бичевнике можно хорошо видеть бурые песчаники средней зоны аквилона с *Craspedites podiger* и лежащие ниже темные пески зоны *Craspedites subditus*.

Между б. Андреевской богадельней и Воробьевским перевозом, недалеко от дачи бывшей Ноева, можно видеть интересную разновидность аллювия, состоящую из рыхлого пористого, нежного известняка или известкового туфа, очень богатого раковинами пресноводных и особенно наземных моллюсков.

Этот известняк отлагался и теперь продолжает отлагаться в небольшой болотистой ложине за счет углекислой извести, выделяющейся из вод открывающихся здесь ключей. Скопления полуистлевших растительных остатков местами переслаиваются с известковым туфом.

ОБНАЖЕНИЯ ПО БЕРЕГАМ р. МОСКВЫ НИЖЕ СТОЛИЦЫ

По берегам р. Москвы ниже города во многих местах раскрываются обнажения различных уже описанных геологических образований. Я не стану останавливаться на них подробно, чтобы не повторять того, что уже известно. Назову только несколько местностей, где можно ожидать встретить более или менее ясные обнажения.

На правом берегу реки, между с. Коломенским и мостом Московско-Курской ж. д., видны юрские отложения разных зон; в оврагах у с. Коломенского¹ можно наблюдать разнообразные антропогенные отложения, на левом берегу близ Чагина и Копотни—обнажения юрских слоев. На правом берегу у дер. Милькова обнажается юра на берегу реки и антропогенные отложения в оврагах (моренные отложения довольно сложного строения).

Поодаль от реки, с левой ее стороны, близ с. Котельников и в лесу между Жилиным и Лыткариным, заслуживают вни-

¹ В с. Коломенское лучше всего отправиться на трамвае до Нижних Котлов (трамваи 3, 16, 49) и оттуда далее на трамвае или на автобусе. Еще лучше доехать до Верхних Котлов, пройти на карьер белых аптских песков в Савкином овраге ниже шоссе, где хорошо видно налегание морены на белые пески. Затем пересечь водораздел между этим оврагом и его правым притоком, с близ устья которого разрабатываются озерные суглинки. и далее у больницы осмотреть большой карьер последнедевских песков. Поднявшись на борт карьера пройти через Коломенский музей на берег р. Москвы.



Рис. 56. Каменоломня в аквилонском песчанике у с. Лыткарина.

мания каменоломни, где добывают строительный и жерновой песчаник аквилонской зоны *Craspedites nodiger* (рис. 56). Этот песчаник так же, как и татаровский, образует большие конкреции, лежащие среди сыпучего белого песка, но в отличие от татаровского песчаника этот песчаник представляет собою морской осадок; в нем встречаются только морские раковины—аммониты и брюхоногие моллюски.

Выше этого песка и песчаника лежит бурая моренная глина. Очень интересно видеть поверхность юрского песчаника, когда он очищен от морены и еще не тронут работами камнетесов. Поверхность эта бывает покрыта шрамами и бороздами, идущими в одном и том же направлении (рис. 45); по моим определениям, сделанным в Лыткаринских каменоломнях, шрамы идут с запада на восток. Эти шрамы указывают на направление, по какому двигался лед, оставивший после себя морену; они были выцарапаны валунами, вмерзшими в лед и медленно двигавшимися с ним вместе.

МЯЧКОВО

Недалеко от Лыткарина, выше с. Мячкова, на левом берегу реки находились знаменитые Мячковские каменоломни, в которых отлично было видно, как юрские отложения покрывают каменноугольный известняк (рис. 57). Поверхность известняка оказывается неровной, то образует впадины, то поднимается пологими буграми. Юра начинается тонким слоем бурого келловейского мергеля с ископаемыми среднего и отчасти верхнего келловоя. Береговая галька наступавшего юрского моря нередко встречается между известняком и бурым мергелем и в нижней ее части. Выше лежит мощная толща темных (фиолетово-серых) глин. В самом основании их находят верхнекелловейскую фауну (*Quenstedticeras Lambertii*), выше, примерно, в нижней трети глинистой толщи — фауну оксфорда, а в двух верхних третях—секванскую фауну. Более верхние горизонты юры теперь обыкновенно не видны в этих разрезах, но в прежнее время здесь удавалось находить фосфориты портландского яруса. Теперь их находят иногда на соседних пашнях. К сожалению, эти самые поучительные мячковские каменоломни теперь оставлены и мало-помалу засыпаются мусором и зарастают. В других, ныне открытых, Мячковских каменоломнях, на правом берегу реки, недалеко от устья Пахры, юрские слои обыкновенно отсутствуют, и можно хорошо видеть только каменноугольный известняк.

Попасть в упомянутые здесь местности из Москвы можно

следующими путями: к Котельникам и расположенным около них каменоломням—со ст. Люберцы, Московско-Казанской ж. д., к каменоломням между Жилиным и Лыткариным—с той же станции или с одного из следующих полустанков. В Мячково можно пройти с полустанка Удельная через Верею и Островцы или доехать до станции Быково и оттуда проехать на Островцы и Мячково. По временам ус-

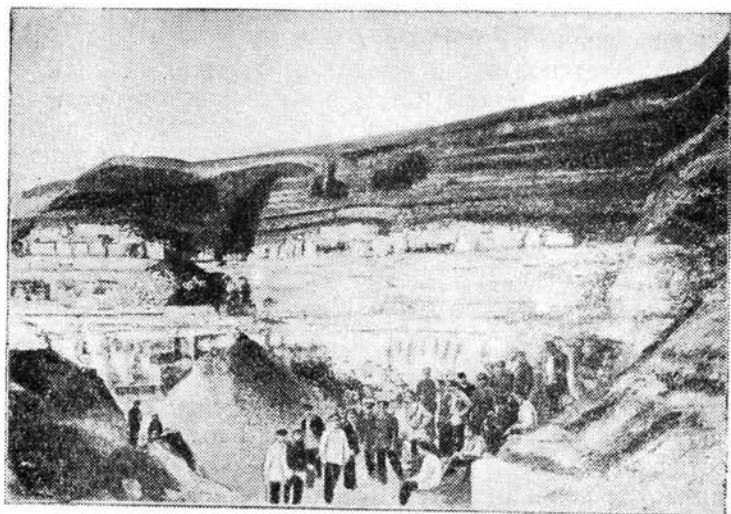


Рис. 57. В каменоломне на левом берегу Москвы-реки у с. Мячкова. Внизу белые пласты каменноугольного известняка, вверху темные пласты юрских глин.

ганавливается и пароходное сообщение между Москвою и Мячковым.

Мощную толщу каменноугольных известняков и покрывающие их юрские отложения можно видеть в районе г. Подольска на левом и на правом берегах р. Пахры в обширных карьерах, разрабатываемых для силикатного и цементного производств. К сожалению здесь и известняки и прикрывающие их юрские отложения бедны ископаемой фауной.

Проехав до станции (платформы) Силикатная можно пройти около 2 км до завода и каменоломни; затем можно переправиться через мостик—висючку на правый берег реки, пройти около 1 км вниз по реке и от устья речушки подняться к правобережной каменоломне. Осмотрев ее отправиться на вокзал станции Подольск.

Ряд хороших обнажений карбона и юры можно видеть по р. Пахре на левом берегу ниже станции Горки—ленинские, Павелецкой ж. д.

ОТЛОЖЕНИЯ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ В б. ДМИТРОВСКОМ УЕЗДЕ

В ближайших к Москве местностях почти нигде не удается видеть меловых отложений, лежащих выше аптского яруса. Чтобы пополнить этот пробел, нужно отправиться на север от Москвы, в б. Дмитровский уезд. Доехав по Северной ж. д. до ст. Софрино, следует идти (или ехать) вправо от железной дороги к дер. Березники. Здесь, на правом берегу р. Талицы, против мельницы, раскрывается обнажение, в котором над небольшой толщей серой песчанистой глины лежит толща песков то глинистых, то глауконитовых с мнгиами прослойками фосфоритовых сростков, богатых ископаемыми гольта, сохранившимися чаще всего в виде ядер, отпечатков и пустот, в которые нужно вливать гипс или легкоплавкий металл, чтобы получить в виде гипсового или металлического отливка первоначальную форму раковины.

На небольшом расстоянии к востоку отсюда, на берегу р. Вори, на северо-восток от с. Путилова, можно видеть те же фосфоритовые сростки и ниже их более значительную толщу слюдистых глин, чередующихся здесь с песчаными прослойками. Тот, кто хорошо познакомился с воробьевским слюдистым песком, тоже переслаивающимся с черными слюдистыми глинами, легко узнает в тех и других одинаковую, очень характерную по своим свойствам, породу, а признавши тождество этих пород придет к заключению, что эти слюдистые пески с глинистыми прослойками должны быть отнесены к аптскому ярусу, так как в подмосковных обнажениях видно, что они лежат над верхним неокомом, а Дмитровские обнажения показывают, что следующим за ними верхним ярусом является гольт.

Наконец, чтобы увидеть самые верхние из развитых в нашем крае отложений меловой системы—верхний турон (см. стр. 39), нужно подвинуться еще немного далее на север, по Северной ж. д. За ст. Хотьково и почти до Загорска линия железной дороги проходит по местности, сложенной из желтовато-белой опоки туронского яруса, местами почти не покрытой антропогеновыми отложениями или покрытой лишь нетолстым слоем моренной глины. Эту опоку можно, например, видеть у дер. Машинной в овраге, идущем вдоль полотна железной дороги.

В небольшом расстоянии на юго-восток отсюда между деревьями Высоковой и Варавиной и ниже ее, по направлению к р. Торгоше, тянется длинный и в средней своей части глубокий и крутой овраг, Варавинский. В нем, у дер. Кредо-

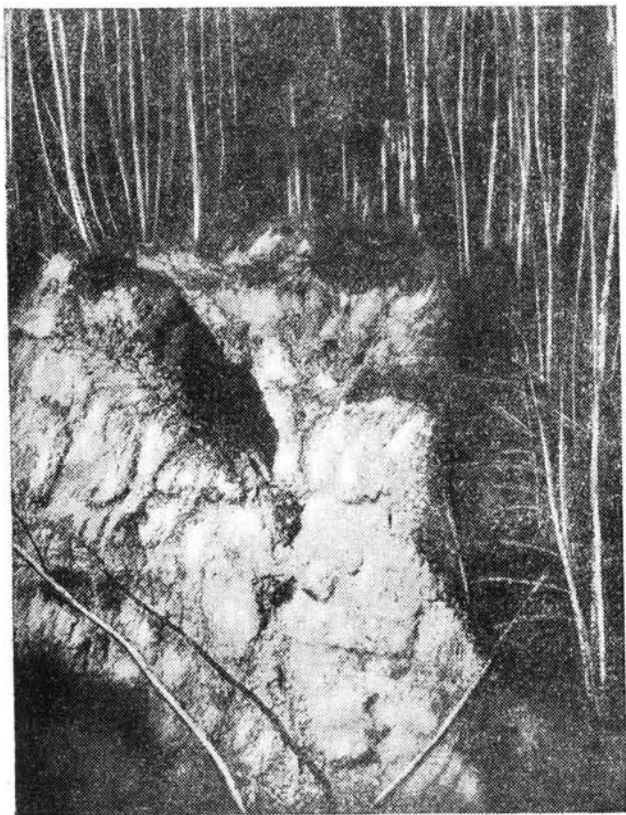


Рис. 58. Правый берег Варавинского оврага немного выше д. Кредово. Нижние две трети обнажения заняты верхнемеловым песком и песчаником, а в верхней трети обнажается моренный суглинок с валунным песком в основании (фото С. А. Доброва).

во, можно видеть как уже известные нам пески с фосфоритовыми сростками гольта, обнаженные близ дна оврага, покрываются серым глауконитово-глинистым песком и слабым песчаником верхнего отдела меловой системы (рис. 58). Этот песчаник здесь беден ископаемыми, однако, в нем можно

найти пустоты от растворившихся ростров белемнитов и отпечатки *Inosegamus*. Выше песчаника лежит небольшая толща песка с валунами в верхней части, а потом морена.

В этом же овраге, выше Кредова, интересно наблюдать строение более мощной толщи антропогенных отложений. Последовательность отложений, начиная снизу от верхнемелового песчаника, такая: песок с прослойками гравия, преимущественно из глауконитово-глинистого песчаника и опоки (относится ли эта толща, достигающая 3 м мощности, к антропогенным или к более древним отложениям—сказать затруднительно). Выше лежит небольшой слой желтого песка, богатый валунами в верхней своей части; над ним лежит толща, в 3 м моренной глины буровато-черного цвета; над нею серый мелкий песок (3,5 м) с редко рассеянными в нем валунами, преимущественно кремневыми. Еще выше мы видим буровато-серую глину с валунами (1 м), далее небольшой слой гравия и на самом верху буровато-серая, то плотная, то довольно рыхлая порода, повидимому делювиального происхождения; мощность ее достигает 2 м. Таким образом, мы видели здесь две морены разного цвета [назовем одну из них первую (I), другую—вторую (II),—(см. стр. 45—46)], видели толщу песков, их разделяющую и на самом верху—продукты размывания и переработки дождевыми и частью текучими водами верхней морены, от которой здесь сохранилась лишь небольшая толща.

С отложениями меловой системы можно ознакомиться также и в другой местности, находящейся тоже в северной части б. Московской губ. Местность эта расположена по Савеловской ж. д., вблизи ст. Влахернской и Яхромы. Следующий маршрут экскурсии является одним из наиболее поучительных.

Со ст. Влахернской идти (или ехать) через усадьбу Григорово (господский двор на старой 2-верстной карте) в дер. Парамоново. Против дер. Парамоново, на правом берегу р. Волгуши, имеется хорошее обнажение, высотой от 22 до 25 м (рис. 59 и 60).

В нижней части обнажения виден белый слюдистый песок, сходный с воробьевским (см. стр. 61) и заключающий в себе гнезда рыхлого железистого песчаника; мощность этого песка доходит до 1,5 м. Выше белого песка лежит черная слюдистая глина с песчаными прослойками, сверху она закаччивается слоем в 2 м фиолетовосерого песка. Вся эта 12-метровая глинисто-песчаная толща представляет апт. Выше лежит гольт, представляющий здесь толщу около 8 м

мощностью. Он сложен из глауконитово-глинистого песка с несколькими прослойками фосфорита и кварцевыми галечками. В фосфоритовых сростках нередко пустоты и фосфоритовые же ядра (слепки) аммонитов (*Hoplites dentatus*, *Engersi*, рис. 42, *jachromensis* и др.). Гольт покрыт мореной, отчасти размытой и замещенной делювиальным суглинком.

Те, кто располагает более продолжительным временем, могут избрать другой путь от станции к дер. Парамоновой. От

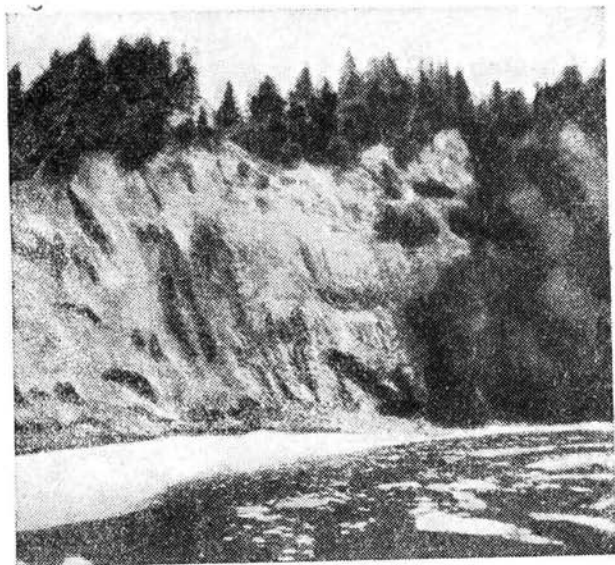


Рис. 59. Обнажение на р. Волгуша у д. Парамонова. (В нижней части обнажения сперва виднеется белый песок).

Влахернской можно идти на Шуколово, а далее спуститься по дороге на Новлянки (Григорово на 2-верстной карте) в большой овраг, идущий параллельно с дорогой из Шуколова в Парамоново, несколько южнее ее. Идя вверх по этому оврагу по направлению к усадьбе Адамовке¹, можно видеть (к сожалению, в отдельных обнажениях с значительными между ними перерывами) аптские слюдисто-песчаные глины и покрывающие их моренные образования, среди которых можно распознать две морены и разделяющую их толщу песков.

¹ Название мало известное местным жителям.



Рис. 60. Белый песок в нижней части обнажения, представленного на рис. 59.

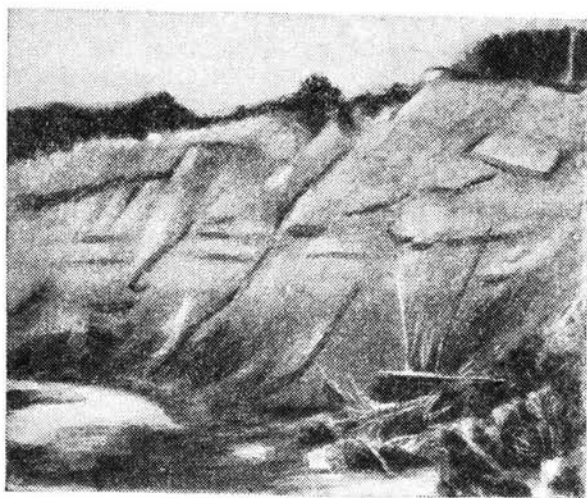


Рис. 61. Обнажение в правом берегу ручья Каменки между Степановым и Ковшиным.

Кое-где между аптом и нижней мореней сохранились и пески гольта с фосфоритовыми сростками; об этом свидетельствуют и попадающиеся в русле оврага фосфоритовые сростки, вымытые из гольта. У Адамовки нужно подняться из оврага на парамоновскую дорогу.

От Парамоновки можно ехать (или пройти) через Стреково и Степаново на Ковшино. Предпринимая пешеходную экскурсию, лучше всего идти от Парамонова до Стрекова берегом речки, где местами выступает валунный конгломерат, и по берегу, а также и в русле речки наблюдается много разнообразных валунов. Под Стрековым, на склоне берега р. Волгуши, обнажается аптский песок, белый и очень мелкий, похожий на воробьевский, то чистый, то переслаивающийся с черной глиной. Не доходя до Ковшина, при пересечении дорогой ручья Каменки, в левом берегу этого ручья, выше дороги, раскрывается хорошее обнажение (рис. 61), в нижней половине которого видна аптская толща, начинающаяся внизу песком, заключающим вверху слой серых глинистых конкреций с железистой корой; выше конкреций лежит слой глины и затем толща то серых, то желтоватых слюдисто-глинистых песков и рыхлых песчаников. Мощность всей серии около 10 м. Выше апта лежат глауконитовые пески гольта (до 7 м) с прослойками фосфоритовых сростков; часто попадаются ядра (слепки) аммонитов, тех же, что и в Парамонове, и еще чаще пустоты от них. Над гольтом лежит морена (метров 8) и в основании ее местами видны песок и гравий преимущественно из местных пород.

Из Ковшина дорога идет на Суровцово, на б. Покровскую мануфактуру («Ляминку») и на ст. Яхрому. Над фабричным поселком б. Покровской мануфактуры, с северной стороны, имеется небольшой овраг, врезающийся в высокий левый берег р. Яхромы. В этом овраге обнажается морена мощностью до 6 м и под нею верхнемеловая песчаная глина и глинистый песок с прослойками опок; толща этой глины и песка до 10 м; в верхней своей части эта песчаная толща переходит в глауконитово-кварцевый кремнистый песчаник с отпечатками *Ipsegamus*. Ниже этой толщи обнажается еще белый пятнистый песок, вероятно, тоже верхнемеловой; он виден до глубины 3—5 м. Пески и фосфориты гольта, которые должны лежать еще ниже, не обнажаются в этом овражке. Родники в нижней части овражка свидетельствуют о нахождении ниже его дна малопроницаемого для воды слоя. Поддерживающие эти воды слюдисто-глауконито-

вые черные глины обнажаются к северу отсюда в овраге между с. Андреевским и дер. Подольной.

Выход песчаников гольта с фосфоритовыми сростками можно видеть с противоположной (правой) стороны полотна железной дороги в расстоянии немного более километра от моста через р. Яхрому за железнодорожной будкой, у края дороги, ведущей в Кромино.

В этом же районе заслуживают внимания еще некоторые обнажения, в которых можно видеть развитые в этих местах антропогеновые отложения.

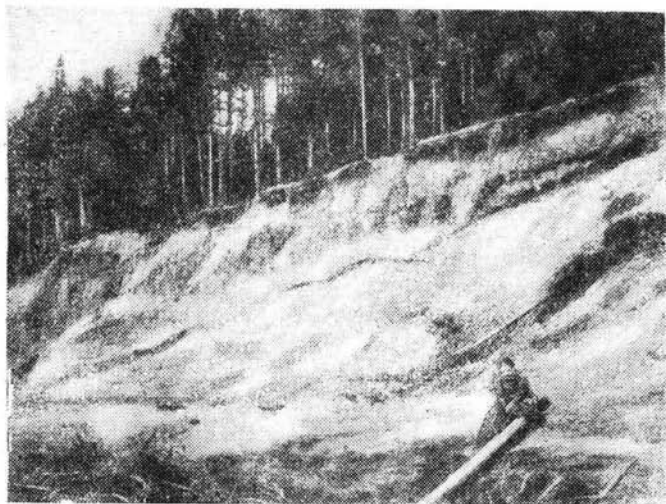


Рис. 62. Обнажение на правом берегу р. Яхромы, выше пересечения ее с Дмитровским шоссе.

В двух километрах севернее ст. Влахернской, на правом берегу р. Яхромы, выше пересечения ее с полотном железной дороги и Дмитровским шоссе, около фабрики б. Сувиrowsкой, можно видеть хорошее обнажение толщи делювиального суглинка, налегающего на валунный песок и в основании своем заключающего прослоечки и линзы гравия (рис. 62), а выше по склону в поле местами выступает морена, повидимому, покрывающая валунный песок и вместе с ним послужившая материалом для образования делювиального суглинка.

К северо-востоку отсюда в расстоянии около 1 км у дер. Афанасовой, в овраге, идущем от этой деревни на юг к р.

Яхроме, хорошо обнажаются две моренные толщи, разделенные валунными песками,—внизу более темная и влажная и сверху красная сухая (см. стр. 46). Последняя несколько переработана ледниковыми водами.

Окрестности г. Дмитрова тоже представляют интерес в геологическом отношении.

Хорошее обнажение верхнемеловых глин, опок и песчаников с фосфоритовым слоем в основании можно видеть километрах в четырех севернее г. Дмитрова у дер. Теньтиково, в овраге Скобелевом, начинающемся у северного конца деревни. В вершине оврага обнажается морена, а меловые породы лучше видны в средней части оврага в левом его берегу. По дороге от Дмитрова к Теньтикову хорошо видны боровые пески в долине Яхромы, а при подъеме из долины к с. Почеркову проступает морена, богатая валунами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные на предыдущих страницах обнажения дают, как нам кажется, некоторое общее понятие о геологическом прошлом нашей страны. Мы видим, что это прошлое было довольно богато событиями. Наука дает нам возможность перенестись мыслью то в ту, то в другую отдаленную от нас эпоху и как бы посмотреть, что переживала наша родина в эти следовавшие одна за другой эпохи. Возобновим еще раз в нашей памяти эти различные картины, какие возникали перед нами, когда мы знакомились с геологическими напластованиями нашей страны, и тогда лучше запечатлется в нашей памяти этот сложный ход географической эволюции, ход постепенного созидания той земли, которую мы привыкли попираť своими ногами, не задумываясь о том, что, собственно, она собою представляет, откуда взялись эти нам с детства знакомые пески, глины и камни и как возникли привычные нам формы рельефа—наши поля, холмы и долины.

Первая картина разворачивается перед нами с полной определенностью и ясностью: широкое открытое море, берегов не видно; нигде не видно мутных илистых потоков, или они появляются крайне редко; прозрачные всды моря обильно населены разнообразными животными и крупными и очень мелкими с раковинами, часто очень красивой формы. Местами небольшие колонии кораллов строят свои рифы; в других местах виднеются заросли изящных морских лилий. Все эти животные с твердыми известковыми панцырями и скелетами, постепенно накапливая их на дне, в течение многих и многих

тысячелетий, образуют колоссальную толщу известковых осадков, составивших главный фундамент нашей страны,— фундамент прочный, заложенный очень широко и очень глубоко. Если бы мы перенеслись южнее в районы б. Тульской и Калужской губ. или еще дальше, туда, где теперь течет р. Донец, то увидали бы и берега этого моря; на них мы увидали бы странные растения, совсем не похожие на нынешние; остатки этих растений, накопившиеся в болотистых низинах морского побережья, подобно тому как накапливаются растительные остатки наших торфяников, превратились потом в каменный уголь.

Картина, какую мы увидали бы в нашей стране позже, в пермский период, была бы совершенно иною. Обширный континент, омываемый морем далеко отсюда на восточной стороне. Климат сухой; немногочисленные реки и временные, питаемые ливнями, потоки размывают ровную поверхность прежнего морского дна, подготавливая тот неровный рельеф, который впоследствии будет вновь выровнен осадками юрского моря.

В продолжение верхнеюрской и нижнемеловой эпохи пейзаж нашей страны много раз меняется: то это внутреннее неширокое, богатое заливами и островами море, с берегами, поросшими хвойным лесом, с илесто-песчаным дном, на котором отлагаются приносимые с суши частицы, море, населенное многочисленными аммонитами, белемнитами, устрицами и другими моллюсками; то море уходит отсюда, дожди и реки орошают недавно возникшую сушу и размывают ее поверхность, ветер местами нагромождает холмы песка.

В верхнемеловую эпоху наша страна вновь становится дном широкого и открытого моря, и в нем отлагается богатый известью осадок, превратившийся после в опоку. Это было наше последнее море.

Наступает продолжительный и доныне длящийся континентальный период. Для восстановления истории первой его половины—третичного периода—мы не имеем здесь никаких документов. Они все были разрушены грандиозными явлениями, разыгравшимися здесь в антропогеновый период.

Попав в нашу местность в один из моментов первой половины антропогенового периода, мы увидали бы или обширную и безжизненную ледяную пустыню, похожую на ту, какую описали нам смелые путешественники, проникавшие во внутренние области Гренландии, или картину таяния и распада на части ледяного покрова, картину отложения валунных песков и гравия сбегаящими с ледников и из-под

ледников потоками вод, причудливой сетью раскинувшимися на освободившихся из-под льда равнинах. Мы увидели бы, как первый зеленый и пестрый ковер растительности покрывает более устойчивые пространства недавно возродившейся суши, как гигантские мамонты, мохнатые носороги, первобытные быки и лошади спешат использовать новые пастбища; мы могли бы увидеть и группы людей, одетых в звериные шкуры и вооруженных каменными топорами, старающихся отбить от стада одно из этих диких и опасных животных, овладеть им и полакомиться его мясом.

Еще позже картина вновь несколько изменилась. Страна представляет дикие лесные и болотистые дебри, и многочисленные озера блестят на солнце ровною гладью своих вод. Серебряные ленты многоводных рек протянулись в разных направлениях по зеленому фону сплошных лесов. Вдоль берегов их, где есть большие, свободные от леса луговины, разбросаны редкие стоянки людей другого типа и другой культуры. Они строят, правда, еще очень убогие жилища, имеют домашних животных, умеют делать горшки и готовить в них пищу, имеют довольно разнообразный инвентарь инструментов и оружие из хорошо отделанного камня, из кости, из рога и дерева.

Это наша последняя геологическая картина. Теперь мы близки к началу исторического времени и можем здесь остановиться: в сравнении с теми временами, о которых мы беседовали, все историческое время ничтожно кратко; с точки зрения геолога это уже не прошедшее, а настоящее, это последний момент, еще длящийся, еще не завершившийся.

**НЕКОТОРЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ, О СОБИРАНИИ ИСКОПАЕМЫХ И ОБ
ИНСТРУМЕНТАХ, НЕОБХОДИМЫХ ГЕОЛОГУ**

Всякий, кто желает описать новое, еще не описанное обнажение или ряд обнажений, а также более подробно изучить то, которое уже было описано, но может быть изучено еще полнее, должен вести работу так, чтобы результаты ее имели наибольшую научную ценность. Первое, о чем нужно позаботиться, это отыскать и отметить на карте то место, где находится обнажение. Если имеется в виду описать не одно, а несколько обнажений, то каждое должно быть отмечено на карте своим особым номером, под которым оно должно быть описано и в записной книжке. Далее геолог отмечает особыми номерами или буквами каждый слой, который можно отличать от других по составу породы, по ее твердости, по цвету или по находящимся в слое ископаемым. Весьма желательно зарисовать в записной книжке форму обнажения в виде профиля, как на рис. 34, 35, 37 или прямо, en face, как на рис. 39, и отметить на рисунке как номер обнажения, так и номера или буквы, которыми обозначен каждый слой.

После этой работы геолог приступает к подробному изучению каждого слоя и собиранию ископаемых из каждого слоя отдельно. Ископаемые завертываются или отдельно каждое или по несколько экземпляров вместе, но так, чтобы они не соприкасались один с другим и не терлись при переноске; более нежные ископаемые кладутся в коробки с ватой; к каждому ископаемому или пакету с несколькими собранными в одном слое ископаемыми должна быть приложена записка, на которой обозначают номер обнажения и номер или букву того слоя, из которого извлечено ископаемое. Тогда, приступив дома к изучению ископаемых, легко будет расположить их в том самом порядке, в котором они лежали в природе, а без соблюдения этих условий даже очень интересные и очень ценные экземпляры могут утратить свое научное значение, как предметы, неизвестно откуда происходящие. В некоторых случаях, когда ископаемые настолько хрупки, что рассыпаются при извлечении их из породы, приходится, не вынимая их из породы, а только осторожно обчистив и обмахнув их мягкой кистью, пропитать их каким-нибудь скрепляющим веществом, например, столлярной политурой, жидким клеем, жидким стеклом, разбавленным водою до такой густоты, чтобы раствор легко впитывался в раковину, и т. п. Конечно, пропитав ископаемые, нужно дать им обсохнуть. Иногда пропитывание приходится повторять несколько раз. Собранные ископаемые, завернутые в бумагу или уложенные в коробочку, удобно помещать в легкий парусиновый мешок, надетый через плечо, или в сетку.

Не всякое обнажение бывает настолько чисто, чтобы, подойдя к нему, можно было без труда различать все слои, его слагающие. Иногда случается, что какой-нибудь из верхних слоев, чаще всего самый верхний, размываемый дождями, дает грязные потоки, текущие по выходящим наружу краям нижележащих слоев и как бы закрашиваю-

щие или замазывающие эти слои до такой степени, что их собственный цвет и их границы остаются не видны; иногда эта грязь образует на поверхности обнажения даже корку порядочной толщины, которую приходится удалить, прежде чем приступить к его изучению. Весьма часто в обнажении видны одни верхние слои, а нижние прикрыты осыпавшимися сверху обломками пород и не видны. Если этот покров (осыпь) не особенно толст, можно счистить его и обнаружить те слои или части слоев, которые раньше не были видны. Бывает, впрочем, что этот покров настолько толст, что не может быть удален силами одного геолога, и в этих случаях приходится или предпринимать здесь серьезные земляные работы или, что обыкновенно бывает проще и доступнее, поискать другие обнажения, в которых эти слои открыты или более доступны.

Кроме осыпей, обнажения слоев бывают иногда закрыты или замаскированы так называемыми оползнями, происходящими в тех случаях, когда краевая часть какого-нибудь крутого обрыва, представлявшая ранее хорошее обнажение слоев, отрывается от остальной массы и соскальзывает ниже своего первоначального положения, причем слои обыкновенно наклоняются, перегибаются, перепутываются и образуют у подошвы обрыва неправильно всхолмленную полосу, закрывающую собою нижнюю часть обрыва. Ключи и подмывание береговых обнажений рекою являются причинами, вызывающими образование оползней. Хорошие примеры оползней можно видеть на берегу Москва-реки между дер. Татаровой и оврагом Гнилушей, также у с. Хорошева, ниже с. Коломенского и во многих других местах.

Оползни иногда надолго и безнадежно закрывают собою коренные породы и сильно затрудняют изучение геологического строения страны.

Иногда земляные работы, производимые для каких-нибудь практических целей (закладка фундаментов, зданий, постройка мостов, проведение железных дорог), обнажают такие слои, которые раньше вовсе не были доступны в данной местности и оставались неизученными. Очень важно поэтому посещать места таких работ и собирать о них сведения. При рытье колодцев также открывается возможность добраться до таких слоев, которые при обыкновенных условиях в данной местности недоступны.

При геологических исследованиях в местностях такого характера, как московские окрестности, наиболее полезными могут быть следующие инструменты.

Геологический молоток (рис. 63). Геологические молотки бывают разной формы и разных размеров. Для нашей местности, где очень твердые породы сравнительно редки, тяжелый молоток не составляет необходимости. Достаточно иметь молоток 500 г или 600 г весом, а что касается формы, наиболее удобною мне кажется следующая. Одна сторона молотка представляет столбик с почти квадратным сечением; углы, образуемые основанием столбика (ударной стороной) и боковыми сторонами молотка, не должны быть притуплены, так как удар углом молотка по камню часто дает возможность отбить от камня кусок в желаемом направлении. Другой конец молотка представляет собою шип, немного загнутый назад и не слишком острый. Этот шип также бывает полезен при раздроблении не слишком твердых камней и при расщеплении плит; кроме того, он служит для выворачивания камней из грунта и оказывает неоценимые услуги в тех случаях, когда при-

Ходится взбираться на крутые обрывы; геолог всаживает шип молотка впереди себя в грунт, если он сколько-нибудь устойчив, и держится за ручку молотка, взбираясь на кручу; этим же шипом удобно вырубать ступеньки, чтобы лучше держаться на крутых обрывах. Дыра, в которую вставляется ручка молотка, должна проходить через центр тяжести молотка, чтобы столбик молотка не был заметно тяжелее, чем шип; молоток, так устроенный, лучше поднимается воле геолога, и им легче двигать во всевозможных направлениях. Молоток должен быть насажен на ручку с особой тщательностью, чтобы он не соскочил в самый важный момент работы. Во избежание таких случаев геологические молотки обыкновенно насаживаются на ручку особым способом. Овальная дыра для ручки просверливается так, чтобы она несколько расширялась к наружной стороне молотка (конусом), и такой величины, чтобы через нее можно было просунуть ручку молотка настолько толстой, чтобы ее удобно было держать в руке. Ручка делается из цельного крепкого дерева с расширением на конце и продевается через молоток, пока не задержится расширением, которое плотно входит в коническую дыру молотка и не позволяет молотку соскочить с ручки; ручка не должна быть слишком коротка; для молотка указанного размера она должна иметь примерно 40 см. Такая специальная форма молотка, впрочем, не представляет существенной необходимости, и обыкновенный хороший молоток может оказать геологу добрые услуги.

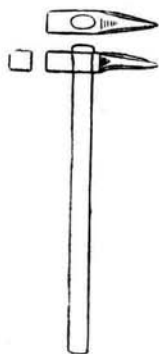


Рис. 63. Геологический молоток

Зубило. Для выбивания ископаемых из известняков и песчаников полезно иметь небольшое долото или зубило, которое может легко приобрести каждый желающий.

Прочный карманный нож употребляется для расщепления глин по их наслоенным поверхностям, по которым происходило отложение слоя: этим расщеплением как бы вскрывают участки прежнего морского дна, причем и находят погребенные в глине раковины и другие остатки морских организмов.

Геологическая палка длиною в 1 м с крепким стальным наконечником такой формы, как показано на рис. 64. Она помогает геологу очистить пласт изучаемой породы от покрывающей его корки наплывших или насыпавшихся сверху посторонних масс, отделять от пласта глыбы значительной величины, выворачивать камни из грунта, разрывать пласт глины на некоторую глубину и доставать сравнительно крупные и цельные глыбы пород без трещин, чтобы, расщепляя их ножом, искать в них хорошо сохранившиеся ископаемые. Эта же палка, подразделенная на части метра, служит для измерения толщины пластов.

Инструменты для измерения. Кроме вышеописанной палки, для измерения толщины пластов, высоты, а в некоторых случаях и длины обнажений, пользуются обыкновенной рулеткой с метрическими де-

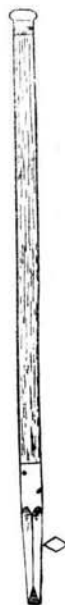


Рис. 64. Геологическая палка

лениями. Хорошие услуги геологу может также оказать складной метр, снабженный уровнем и угломерным кругом.

Этот инструмент может служить и для определения степени крутизны обрывов и склонов. Если встретятся наклонные пласты, то можно определить этим метром угол наклона, поставив ту ветвь его, к которой прикреплен уровень горизонтально, а другую совместив с поверхностью пласта по направлению наибольшего наклона; угол на угломерном круге покажет тогда угол наклона. Полезно также определить при помощи компаса, в каком направлении (по румбам компаса) идет линия наибольшего наклона пласта, другими словами — определить, наклонен ли пласт на север, или на запад, или на северо-восток и т. п. Желательно также наметить на поверхности пласта линию горизонтальную и тоже определить по румбам компаса, куда она направляется. Такая линия называется линией простираения пласта.

При помощи того же метра с уровнем и угломерным кругом можно определить, конечно, приблизительно, и высоту обрыва над уровнем соседней реки или над дном оврага, если обрыв не вполне вертикален до самого основания и нельзя определить его высоту, спустив сверху рулетку.

Измерение производится так: протягивают шнур **МН** (рис. 65) от вершины обрыва к уровню реки, текущей у его подножья и, расположив одну ветвь метра по направлению шнура, другую, снабженную уровнем, приводят в горизонтальное положение и замечают угол на угломерном круге; если теперь измерить длину шнура, то мы будем иметь все необходимые данные для определения высоты верхней точки обрыва над горизонтом¹.

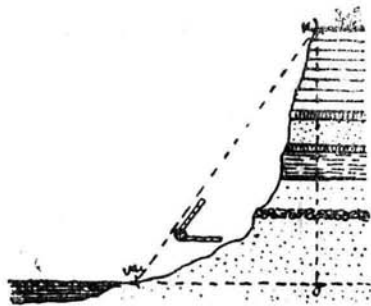


Рис. 65

При подобных измерениях можно также пользоваться горным компасом, который всегда бывает снабжен и угломерным инструментом (клинометром). Впрочем, горный компас, инструмент, необходимый геологу, работающему в горных странах, редко приходится употреблять в нашей местности, где слои лежат горизонтально или почти горизонтально; поэтому мы не останавливаемся подробно на этом инструменте и его употреблении. Небольшой компас, горный или обыкновенный, часто может оказать хорошие услуги экскурсирующему геологу, помогая ему ориентироваться в мало знакомой местности.

При подробном геологическом изучении страны крайне ценные услуги оказывает барометр; но мы не имеем в виду дать здесь руководство для систематического исследования страны и потому не останавливаемся на применении этого инструмента к геологическим изысканиям.

¹ Принимаем длину шнура за гипотенузу прямоугольного треугольника, один из острых углов которого равен углу, замеченному нами на угломерном круге; катет **НО**, лежащий против этого угла, и выразит высоту обрыва над рекой.