

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ XVII ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
КОНГРЕСС**

**ЭККУРСИЯ
ПО ПОДМОСКОВНОМУ
КАМЕННОУГОЛЬНОМУ
БАССЕЙНУ**

О НТИ НКТП СССР 1937

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

XVII сессия

1937

СССР

ПОДМОСКОВНАЯ ЭКСКУРСИЯ

ПОДМОСКОВНЫЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ БАССЕЙН

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

М. С. Швецова и В. С. Яблокова



Цена 1 р. 50 к.

ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО НКТП СССР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ
и ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Москва

1937

Ленинград

Редактор *М. С. Швецов*

Технич. редактор *Ш. Б. Вайнштейн*

Сдано в набор 20/IV 1937 г.
Подписано к печати 28/V 1937 г.
Формат бумаги 82×110^{1/2}₃₂
Объем 3,5 печ. л.+11 вк.
Бум. л. 1,75
Учетно-авт. л. 5,77

Уполном. главлита № Б-15198
Тираж 2000 экз.
Изд. № 287/17
Учетный № 11098
Тип. зн. в 1 бум. л. 169344
Заказ типогр. № 1907

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение	5
Стратиграфический очерк	6
Описание маршрута	21
Первый день	—
Сатинский разрез на р. Упе (упинская и угленосная толщи)	—
Щекинские шахты и угольные пласты	26
Ясная Поляна. Могила Л. Н. Толстого	35
Второй день	37
Карьер у г. Алексина (окская свита и низы серпуховской)	—
Обнажение у г. Тулы (тульская толща)	43
Город Тула	44
Третий день	45
Окрестности ст. Свиной близ Серпухова (верхи серпухов- ской свиты и основание московского отдела)	—
Путь от Серпухова до Подольска	47
Карьер у г. Подольска (подольские и мячковские слои московского отдела)	50
Путь от Подольска до Москвы	52
Литература	54

*М. С. Швецов, В. С. Яблоков,
Е. А. Иванова и А. Э. Ульмер¹*

ПОДМОСКОВНЫЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ БАССЕЙН

ВВЕДЕНИЕ

Подмосковные каменноугольные отложения представляют во многих отношениях большой интерес. Они содержат в непосредственной близости от столицы СССР залежи разнообразных полезных ископаемых: углей, высокоогнеупорных глин, стекольных и иных песков, различные сорта известняков и т. д. Не менее интересны они и в теоретическом отношении: несмотря на свое эпиконтинентальное происхождение и свою своеобразную фауну, они обнаруживают замечательные черты сходства с каменноугольными отложениями англо-бельгийского бассейна. Наконец, эти отложения, не подвергшиеся, как в Западной Европе, тектоническим воздействиям и вторичным изменениям, сохранили все черты первоначаль-

¹ А. Э. Ульмер дал описание Сатинского разреза, Е. А. Иванова — описание пути от Серпухова до Москвы и Подольского карьера, В. С. Яблоков — описание пути от Сатинки до Тулы, щекинских шахт и углей. Описание остальной части пути и общая глава составлены М. С. Швецовым.

При составлении списков фауны любезное содействие оказали Д. М. Раузер-Черноусова, Т. Г. Сарычева и Т. А. Добролюбова.

ного осадка, вскрывающие, как нигде, условия их образования.

Все каменноугольные слои в южной части бассейна обладают незаметным в разрезах, но хорошо видимым на картах небольшим падением на СВ (1—2 м на 1 км), благодаря чему в Москве обнажается лишь верхний карбон, а нижние его толщи выходят в районе Тулы и южнее. С целью проследить интересующие нас свиты в естественном порядке их отложения экскурсия начинается с окрестностей Тулы и при дальнейшем движении к северу последовательно встретит все более и более молодые образования в местах наиболее типичного их развития. Экскурсия посетит при этом и те пункты — Тулу, Алексин, Серпухов, Подольск, — которые были описаны в 1897 г. в путеводителе для VII Международного геологического конгресса. Сравнение обоих описаний наглядно показывает путь, пройденный советской геологией в деле изучения карбона.

В физико-географическом отношении места, которые пересекаются экскурсией, распадаются на две области: 1) южную черноземную, почти безлесную, и 2) постепенно сменяющую ее к северу от Тулы более или менее лесистую суглинистую область. И та и другая принадлежат бассейну р. Оки, которая является наиболее крупной водной артерией района.

Близ Тулы заметно развитие карста (провалы) как современного, так и ископаемого, каменноугольного. Небольшие провалы обусловлены выщелачиванием известняковых пород карбона. Некоторые крупные связаны, быть может, с растворением мощной (20 м) толщи гипсов, которая залегает в верхних частях девонских отложений и разведывается в настоящее время с промышленными целями.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

ДИНАНТСКИЙ ОТДЕЛ

Лихвинская свита

Древнейшие отложения, которые в последнее время относят к каменноугольной системе, получили название

лихвинской свиты. Они слагаются из нижней малевко-мураевнинской толщи и тесно с нею связанной упинской. Сюда же принято относить и лежащие выше чернышинские слои.

$C_1^{l.mmi}$ Малевко-мураевнинские слои мощностью 5—10 м представлены темными, богатыми пиритом тонко-слоистыми глинами с прослоями плитчатых известняков и известняковых конгломератов. Они содержат чрезвычайно обильную, но карликовую и однообразную фауну¹, среди которой большую роль играют остракоды: *Cythere tulensis* Sem. Möll. и др. Из других форм характерны: *Chonetes nana* Vern., *Productus fallax* Pand., *Rhynchonella panderi* Sem. Möll., *Arca oreliana* Sem. Möll., *Astarte socialis* Eichw., *Pisces (Psammodus)*, *Cladodus*. Как редкость, встречаются головоногие (*Orthoceras helmersenii* Pacht.), кораллы (*Chaetetes quadrangularis* Nichols., *Zaphrentis*, *Syringopora*), мшанки (*Fenestella devonica* Sem. Möll и др.

$C_1^{l.ур}$ Малевко-мураевнинские породы, периодически повторяясь, сменяются упинской толщиной (20—25 м), представленной светлосерыми толстослоистыми чистыми известняками, в которых встречаются прослои известняковых конгломератов. Фауна их бедна, но не имеет того несколько угнетенного характера, как фауна малевко-мураевнинских слоев. Нормальные размеры форм и их разнообразный состав (брахиоподы, головоногие, гастроподы, кораллы и др.) указывают на нормальные условия жизни в упинском бассейне. Здесь еще встречаются — преимущественно в нижних слоях — формы, характерные для нижележащей толщи, но также и ряд новых, в том числе кораллы: *Syringopora caespitosa* Goldf., *S. reticulata* Goldf., *Michelinia megastoma* Phill. и др., многочисленные *Euomphalus* (*E. serpens* Phill., *E. dionysii* Mntf.), головоногие, морские ежи и т. п. Инте-

¹ В списке фауны, приводимые при описаниях различных горизонтов, включены лишь руководящие формы и, частью, особенно характерные или обильные. При наличии в горизонте хорошо изученных форм даже характерные формы, определения которых устарились, в список обычно не включались.

ресны находки в верхней части толщи *Spirifer medius* Leb. — формы, характерной для низов турне Донецкого бассейна. Возраст малевко-мураевнинской и упинской толщ с их своеобразной местной фауной возбуждал много споров. В последние годы большинство геологов (Наливкин, Лисицын и др.) пришло к выводу о принадлежности этих толщ к самым низам карбона, т. е. к низам турне (включая зону этрень).

Вопрос о нижней границе малевко-мураевнинских слоев не решен: одни геологи считают, что переход к ним от девона был совершенно постепенным, другие видят на границе обеих систем следы перерыва.

Верхняя граница упинской толщи всюду очень ясная и отмечается глубоким размывом и сменой пород.

Послеупинский размыв уничтожил местами всю лихвинскую свиту и верхи девона, создав к началу следующего века рельеф, амплитуда которого достигает на небольших площадях 50 м, т. е. приближается к амплитуде современного рельефа.

В некоторых редких пунктах (см. ниже стр. 22—24) на размытой поверхности упинской толщи, отделяя ее от вышележащих слоев, наблюдалось скопление глинистых минералов — галлуазит, алунит, алуминит и др., заключающих остатки упинских известняков. Это образование было описано как доугленосная кора выветривания; новые наблюдения заставляют рассматривать его скорее как результат иных быть может позднейших процессов.

С₁^{1-1ch} Чернышинская толща, залегающая на резко размытой поверхности упинских слоев, развита лишь на очень незначительном участке в районе г. Лихвина. В других местах она, вероятно, была срезана в последовавшую за ней эпоху размыва. Она слагается 7—20-метровой толщей темных глин и песков с углистыми прослоями и покрывающей их толщей (до 20 м) серых известняков, содержащих обильную верхнетурнейскую фауну (по Лисицыну зона *Caninia* 1). Здесь найдены: *Spirifer ex gr. tornacensis* Kon., *Productus cf. mesolobus* Phill., *Pr. semireticulatus* Mart. var. *antiquissima* Liss., *Athyris puschiana* Vern., *Rhynchonella panderi* Sem. Möll., *Pericyclus pulcher* Liss., *Syringopora gigantea* Thoms., *Aplexus*

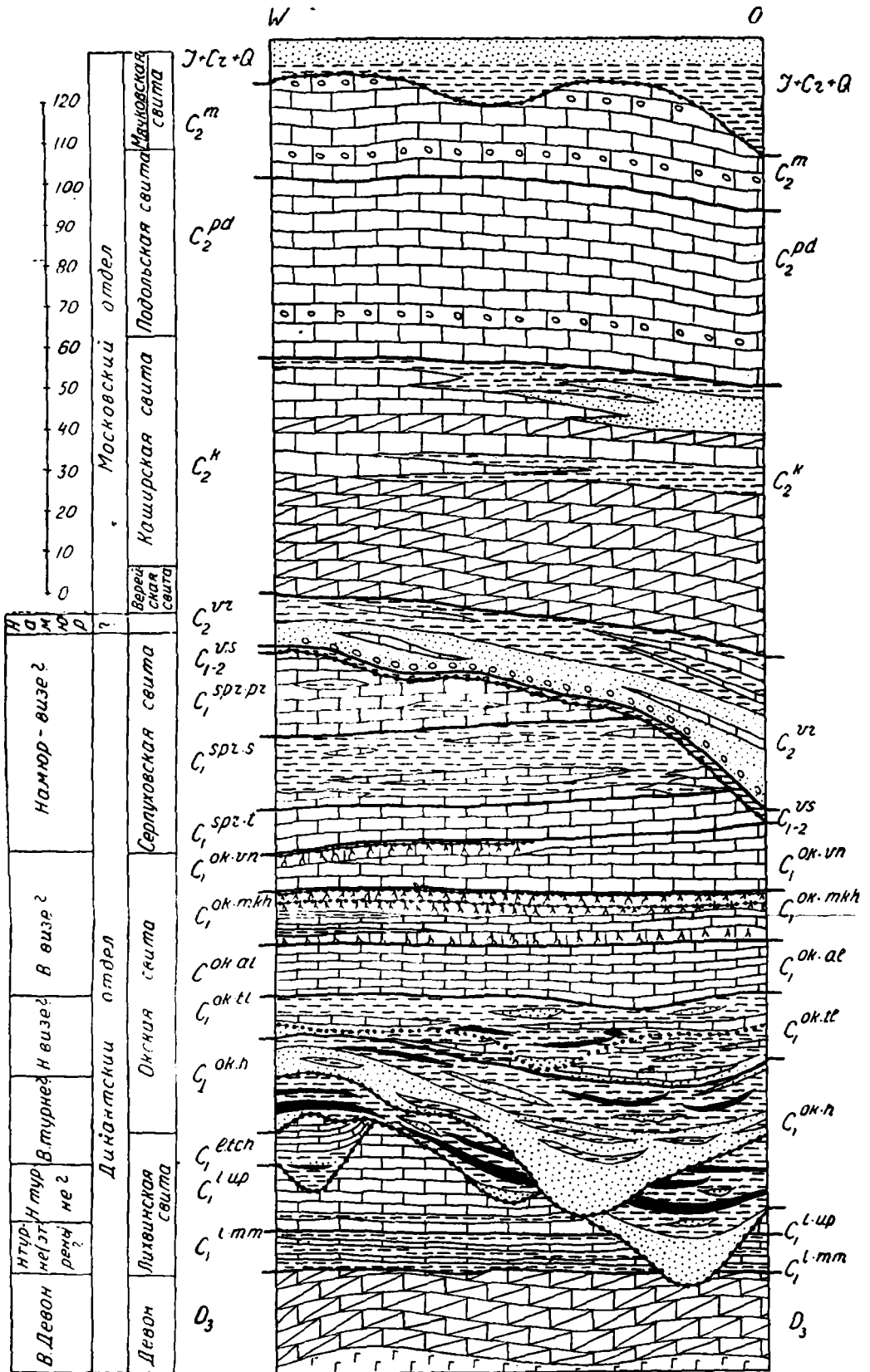


Рис. 1. Схематическая стратиграфическая колонка карбона южного крыла Подмосквенного бассейна.

1 — известняк; 2 — преобладание доломитов; 3 — гипс; 4 — уголь; 5 — песок и песчаник; 6 — конгломерат; 7 — глина; 8 — автохтонные стигмарии; 9 — несомненно режкий разрыв; 10 — слабый разрыв.

coralloides Sow., *Phillipsia pustulosa* Schloth. и т. д.¹

Окская свита

Окская свита в принятом понимании распадается на две части, очень различные как по петрографическому составу, так и по условиям образования, ввиду чего они и будут рассматриваться здесь отдельно.

Нижняя преимущественно песчано-глинистая часть свиты состоит из так называемых угленосной и покрывающей ее тульской толщи.

C_1^{ok-h} Угленосная, или продуктивная, толща слагается чередованием серых однородных кварцевых, часто стекольных песков, темных глин, обычно каолиновых, обогащенных Al_2O_3 , и огнеупорных, и прослоев угля. Последние принадлежат к категории бурых и отличаются малой углефикацией, прекрасной сохранностью слагающих их компонентов (известные *Blätterkohle*, состоящие сплошь из скопления несвязанных кутикул). Среди них имеются сапропелиты, типа богхедов, богатые водорослями (*Pila*) и богатые спорами — кеннель-богхеды. Другую группу составляют гумусовые угли, волокнистые, полублестящие, полосчатые и матовые. Мощность отдельных слоев угля до 2—4 м. Обычно в разрезе имеются 2—3 прослоя.

До последних лет расположение угольных залежей считалось беспорядочным. Теперь разрабатывается стратиграфия угленосной толщи, основанная на чередовании эпох опусканий и поднятий бассейна. Эпохи поднятия сопровождались размывом. Во время наступавших затем опусканий последовательно отлагались песчаные толщи, затем глины и угли, в исключительных случаях появлялась и морская фауна. Главная масса углей отлагалась, повидимому, во время первого послечернышинского опускания. Всего в угленосной толще можно заметить следы двух или трех колебаний (см. сводную колонку — рис. 1).

¹ Приводимые определения фауны, сделанные Лисицыным, в настоящее время устарели и нуждаются в пересмотре.

Мощность толщи очень изменчива (10—60 м), что зависит как от неровности ее ложа, так и от указанных размывов. Морская фауна в угленосной толще обычно отсутствует. В южном крыле она найдена пока лишь в некоторых пунктах восточнее Тулы (Сталиногорск), в слоях, прилегающих к главным пластам угля в виде неопределимых обломков раковин, криноидей и фораминифер¹. Фауна представлена различными видами *Pila* спорами, *Stigmara stellata* Eichw., *Lepidodendron tenerimum* Trtsch., *Lep. veltheimianum* Ehrb., *Asterocalamites scrobiculatus* Schloth., *Archaeopteris* sp. и т. д.

Возраст толщи определяется положением между чернышинскими слоями и тульскими, как соответствующий, вероятно, верхам турне и самым низам визе.

С₁^{ok. II} Тульская толща представлена светлосерыми кварцевыми песками, темными синеватыми глинами с мелко рассеянным пиритом, с маленькими желвачками фосфорита, редкими прослоями угля и несколькими (1—4) непостоянными слоями темносерого известняка (1—3 м).

В толще имеются следы размывов, которыми частью и объясняется выклинивание известняков. Фауна иногда обильна. Она представлена главным образом мелкими брахиоподами. Реже встречаются гладкие без вторичной складчатости *Gigantella* aff. *maxima* и др.; руководящими являются *Spirifer subrotundatus* Hall., *Sp. trigonalis* Mart. var. *antiqua* Schwetz., *Chonetes laquessiana* Kon.; характерны: *Chon. papilionacea* Phill., *Rhipidomella michelini* Kon., *Productus concinnus* Sow., *Pecten ellipticus* Phill. и другие пелециподы. Встречаются также *Gastropoda*, *Cephalopoda*, *Corallia* (*Campophyllum derbiense* Vaugh., *Lithostrotion junceum* Flem. и т. д.), *Griffitides* cf. *granulifera* Phill., *Fenestella plebeja* M'Coу и т. д.

По возрасту эта толща, вероятно, соответствует низам визе (зона *Seminula* и частью зона *Dibunophyllum*²). (Мощность ее от 10 до 20 м).

¹ Инж. В. А. Тулузаковым и позже А. Э. Ульмером.

² К сожалению, ни английскими, ни советскими геологами до сих пор не предпринято точного сравнения фаун обоих бассейнов, и сделанные пока сопоставления могут считаться лишь ориентировочными.

Еще недавно чернышинская угленосная и тульская толщи резко разделялись, причем чернышинские слои ставились в самую тесную связь с упинскими, угленосная толща совершенно обособлялась, как континентальное образование, или, так же как и тульская, присоединялась к окской свите. После того, как в последние годы при разведках на уголь выяснилось, что чернышинские слои отделены от упинских глубоким разрывом и породами типа угленосной толщи, а в угленосной свите была найдена морская фауна и ясные следы циклических поднятий с разрывом и опусканий, приводивших ко вторжению моря, что характеризует также и тульские слои, границы между тремя толщами оказались стертymi. В настоящее время их было бы целесообразнее рассматривать как одно генетическое целое — крупную фазу колебания, начавшуюся подъемом в послеупинское время, приведшую к наибольшему общему поднятию в продуктивное время и закончившуюся устойчивым погружением к концу тульской эпохи. На фоне этой основной кривой ясно выделяются более мелкие колебания, отмеченные выше и чрезвычайно напоминающие те колебания, которые рисуют американские геологи (Weller и другие) для пенсильванских угленосных толщ.

$C_1^{ok-al-mkh-vn}$ Верхняя часть окской свиты распадается в южном крыле на три толщи: а) алексинскую, б) Михайловскую и в) веневскую, которые сложены почти исключительно морскими известняками. Среди последних можно различить четыре основных типа: I — твердые серые массивные; II — неясно-микрослоистые и более мягкие; III — пятнистые, образующие толстые слои по 1—2 м мощностью; IV — микрозернистые с ризоидами стигмариий.

I тип слагается преимущественно беспорядочно расположенными фораминиферами или обломками других организмов. Раковины брахиопод здесь целые и лежат обычно в естественном положении. Осадок несет следы быстрого затвердевания (см. табл. I, фиг. 2). II тип слагается преимущественно из обломков раковин, расположенных по слоистости (см. табл. I, фиг. 1). III тип — пятнистые известняки в основной разновидности сходны с такими же породами, описанными английскими авторами. Однако,

их прекрасная сохранность позволяет точно установить, что они слагаются двумя совершенно различными осадками: пятна представляют обломки пород I типа, основная масса — породы II типа (см. табл. II, фиг. 1). В пришлифовках видно раскалывание пятен и флюидальное расположение вокруг них более подвижной микрослоистой основной массы (см. табл. II, фиг. 2). Порода представляет сингенетичную морскую брекчию, образование которой обуславливалось дробным чередованием обоих типов осадка, их неравномерной цементацией и сильными волнениями.

Другая более редкая разновидность пятнистых известняков представляет, как и в Англии, брекчию растрескивания, обнажившегося ила (см. табл. III, фиг. 2) и связана с известняками IV типа. Последние представлены либо массивными, либо микрослоистыми разностями. Они резко отличаются от всех других известняков отсутствием нормальной морской макро- и микрофауны, как целой, так и в виде детритуса. Здесь встречаются лишь остракоды и гастроподы. Порода представляет типичное образование „лагунных фаз“ английских геологов. Эти известняки иногда со следами трещин высыхания пронизаны глубоко ($\frac{1}{2}$ —1 м) спускающимися корнями растений мангрового типа, причем в шлифах можно видеть мельчайшие корневые волоски, раздвигающие микрослоистый ил (см. табл. I, фиг. 4 и табл. III, фиг. 1). Поразительна чистота этих прибрежных известняков, в которых процент нерастворимого остатка $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ вместо взятых обычно меньше 1%. Доломитизация отсутствует.

Чередование в разрезе окской свиты этих четырех типов пород указывает на продолжавшиеся и в это время мелкие колебания дна. Их неравномерное распределение по трем названным толщам указывает на продолжение более крупных и длительных движений.

В относительно более глубоководных алексинских слоях преобладают разновидности I и II типа. Михайловская эпоха была временем наибольшей мелководности и многократных осушений. К ней приурочены почти все слои лагунных фаз (IV тип), сопровождающиеся иногда незна-

чительными прослоями угля. В веневских слоях, представляющих результат нового углубления, обычны I и II тип, но особенно характерны пятнистые известняки.

Верхнеокское время было непродолжительным и соответствует приблизительно верхам 1-й, 2-й и частью, быть может, низам 3-й подзоны дибунофиловой зоны¹.

Фауна окских известняков, отличающаяся пышным развитием фораминифер, гигантелл и обилием кораллов, обнаруживает следы явной, но медленной эволюции. При повторениях сходных фаций в разных толщах возвращаются те же роды, но уже в виде новых видов или разновидностей.

$C_1^{ok.al}$ Для алексинских слоев (мощность 12 м) характерны: *Gigantella praemoderata* Sar., *Gigantella striatosulcata* Schwetz. var. *janischewskii* Sar., *Striatifera spinifera* Раеск., *Striatifera coraesimilis* Sar.

Кроме того, обычны *Productus semiplanus* Schwetz., *Chonetes papilionacea* Phill., *Eomarginifera praecursor* Muir-Wood, *Dictyoclostus pugilis* Phill., *Pelecypoda*, *Gastropoda*, *Nautiloidea* (*Nautilus derbiensis* Foord, *Orthoceras aff. porteri* Foord и т. д.), *Corallia*, *Trilobites*, *Siderospongia sirensis* Trdsch., *Bryozoa*, *Foraminifera* и т. д.

$C_1^{ok.mkh}$ Для михайловских слоев (мощность 12 м) характерны: *Gigantella moderata* Schwetz., *Gigantella varians* Sar., *Spiriferina pectinoides* Kon., *Cyrtina septosa* Phill., *Productus semiplanus* Schwetz. var.

Кроме того, обычны *Striatifera striata* Eichw., *Gigantella gigantea* Mart., обилие различных *Gigantellae.*, *Pelecypoda*, *Corallia*, *Spongiae*, *Bryozoa*, *Foraminifera*.

$C_1^{ok.vn}$ Фауна веневских слоев (мощность 6—20 м) бедна. Для них характерны: *Spirifer pellaensis* Well. var. *rotai* Semikh. *Gigantella latissima* Sow. var. *prisca* Sar. Здесь же встречается ряд других: *Gigantellae*, *Striatifera striata* Fisch., *Eomarginifera lobata* Sow., *Pelecypoda*,

¹ Единственный экземпляр гониатита — *Gonialites granosus* Portl., найденный в михайловской толще, указывает (по Л. С. Либровичу) на самые верхи дибунофиловой зоны, что находится в некотором противоречии с другими данными.

Spongiae, многочисленные *Corallia*, из которых характерен *Lithostrotion junceum* Flem. и разнообразные *Chaetetes*, *Nautiloidea* (*Orthoceras cameratum* Kon., *Nautilus spectabilis* M. et W.), *Bryozoa*, *Foraminifera*.

Для всех окских слоев и особенно для михайловских и веневских характерно обильное присутствие известковой водоросли *Calcifolium okense* Schwetz. et Bir. (см. табл. I, фиг. 3), найденной в тех же слоях на Урале. Из фораминифер в окских слоях встречаются: *Hyperamina vulgaris* Rausер et Reitl., *Endothyra crassa* Brady, *E. globulus* Eichw., *E. bowmani* Phill., *Haplophragmella mölleri* Raus., *Bradyina rotula* Eichw., *Samarina operculata* Raus. et Reitl., *Cribospira panderi* Möll., *Archaeodiscus karreri* Brady, *Stafella struvei* Möll. и т. д.

Серпуховская свита

Окская свита покрывается серпуховской, которая имеет более разнообразный петрографический состав и распадается на четыре толщи.

$C_1^{sp.1r}$ Нижняя тарусская (7—10 м) представлена серыми твердыми известняками с прослоями плитчатого рыхлого известняка. Фауна местами обильная. Характеризуется исчезновением крупных толстостенных *Gigantellae*, *Striatiferae*, уменьшением размеров и числа фораминифер и преобладанием мелких брахиопод. Характерными являются: *Gigantella latissima* Sow. var. *expansa* Sar., *Spirifer trigonalis* Mart., *Spirifer multicosatus* Schwetz., *Canocrinella venevi* Sar., *Dictyoclostus hindi* Muir-Wood. Кроме того, встречаются: *Eomarginifera longispina* Sow., *Dictyoclostus costatus* Sow., *D. insculptus* Muir-Wood, *Productus concinnus* Sow., *Canocrinella undata* DeFr., *Buxtonia scabricula* Mart., многочисленные кораллы; *Nautiloidea* (*Orthoceras laterale* Phill., *Naut. planotergatus* M'Coу), *Gastropoda*, *Pelecypoda*, *Foraminifera*, *Spongiae*, *Phillipsia*, *Plantae* и т. д. В Алексине здесь найдена *Plicatifera mesoloba* Phill.

$C_1^{sp.2t}$ Вторая и третья толщи представлены внизу криноидными известняками с обильной и крупной фауной, замещающимися темными глинами и плитчатыми

известняками с мелкими брахиоподами. Верхнюю часть слагают серые сланцеватые глины с прослоями доломита. Из практических соображений эти разные слои предложено объединить под общим названием стешевской толщи. Мощность ее около 18 м.

Фауна нижних слоев очень обильна: *Spirifer bisulcatus* auct. var. *magna* Schwetz., *Spirifer gröberi* Schwetz., *Eomarginifera lobata* Sow., *E. longispina* Sow., *Athyris ambigua* Sow., *Dictyoclostus sulcatus* Sow., *D. crassico-status* Jan., *D. pinguis* Muir-Wood, *Gigantella latissima* Sow. var. *giganteiformis* Liss., *Pelecypoda*, *Gastropoda*, *Bryozoa*. Обильные одиночные кораллы.

Фауна верхних слоев бедна: кораллы, фораминиферы, гастроподы, пелециподы здесь отсутствуют. Брахиоподы редки. Характерны: *Spirifer russiensis* Schwetz., *S. calcaratus* М'Сой, *S. triangularis* Mart., *Dictyoclostus costatus* Sow., *Cancrinella undata* Defr. Нередки остатки рыб и мшанок.

С₁^{ср. р^t} Верхняя толща противинская (до 20 м) представлена снова известняками с редкими прослоями глин. В низах толщи повторяются криноидные слои и иногда характерные фораминиферовые тонкослойные кремни.

Облик фауны напоминает фауну сходных по фации тарусских слоев. Здесь встречаются: *Gigantella superba* Sar., *G. edelburgensis* Phill., *G. latissima* Sow. var. *typica* Sar., *Spirifer trigonalis* Mart. var. *ultima* Schwetz., *Linoproductus tenuicostatus* Vern., *Echinoconchus punctatus* Mart. Снова обильны *Pelecypoda*, *Gastropoda*. Встречаются *Nautiloidea* (*N. globatus* Sow., *N. tuberculatus* Sow.); более редки *Corallia* и *Foraminifera*.

В общем фауна серпуховских слоев отличается от оской почти полным исчезновением толстоственных гигантелл, которые замещаются значительно более редкими тонкостворчатыми формами; появлением обильной фауны мелких брахиопод, в частности спирифер; исчезновением в большей части слоев мелководных *Striatiferae* и колониальных кораллов. Фораминиферовая фауна отличается резким уменьшением числа видов, размеров и исчезновением ряда форм.

Все это и другие соображения говорят о том, что серпуховская свита представляет дальнейшую фазу углубления Окского бассейна, за которой последовал новый подъем. Осадки этого времени подъема были представлены слоями, соответствовавшими веневской фазе со *Striatifera* и толстостенными *Gigantella*. В южной части бассейна эти слои срезаны эрозией в континентальное время, предшествовавшее отложению среднего карбона. Они сохранились на северо-западе бассейна, где получили название угловской толщи. Есть предположения, что выше их залегают слои со стигмариями, соответствовавшие лагунной фазе. Однако, они целиком срезаны и на западе.

Характер фауны брахиопод серпуховских слоев позволяет сопоставлять их с зоной D³ английских авторов.

Единственный гоннатит, найденный в тарусской толще, *Cravenoceras* sp. (по Л. С. Либровичу) указывает уже на намюрский возраст.

При всем своеобразии фауны динанта в Подмосковном бассейне имеются и несомненные черты ее сходства с фауной англо-бельгийского бассейна, вероятно, еще не вполне выявленные вследствие недостаточной изученности.

Отмеченное выше петрографическое сходство осадков обоих бассейнов говорит о существовании между ними связи более тесной, нежели это обычно принято думать. Интересно, что сравнение кривой колебаний дна, даваемой для части Англии Воганом и Диксоном, обнаруживает черты сходства с кривой колебаний Подмосковского бассейна.

C₁^{vs}₂. От слоев среднего карбона динант отделяется резким перерывом, который выражен: 1) размывом и уничтожением толщи пород до 70—80 м мощности (от угловской толщи до веневской на востоке); 2) резкой и внезапной сменой фауны (исчезновение всех гигантелл, стриаифер, появление хориститов и нового комплекса фораминифер); 3) резким петрографическим скачком; 4) наличием небольшой коры выветривания, обогащенной Al₂O₃, и постоянно наблюдающейся перекристаллизованностью верхней поверхности нижнекарбонных известняков. Несомненно, что перерыв между средним и

нижним карбоном должен был быть достаточно длительным и, вероятно, соответствовал по времени почти целому ярусу, именно намюру.

Ввиду этого небольшие остатки коры выветривания, покрывающей размытые динантские породы, было предложено выделить особым названием — „высоковской толщи“, хотя мощность ее не превосходит 2—3 м. Чаще всего эта толща представлена глинами и нередко включает полурастворенные куски серпуховских известняков. Иногда наблюдается присутствие свободного гидрата глинозема и выделения Fe_2O_3 .

МОСКОВСКИЙ ОТДЕЛ

Верейская свита

S_2^{vr} Фаунистически охарактеризованные московские слои начинаются яркокрасной песчано-глинистой свитой, достигающей 15—20 и более метров мощности. Характер и последовательность пород изменчивы и своеобразны. Обычно в основании преобладают косослоистые пески с конгломератами и иногда полированной галькой. Замечательно, что пески резко отличаются по составу от почти мономинеральных кварцевых песков угленосной и тувльской толщи и содержат в изобилии свежие полевые шпаты, биотит и другие минералы. Это еще раз подчеркивает отличие московских слоев от динантских и указывает, что время перерыва было ознаменовано крупными физико-географическими изменениями в строении страны, закрывшими старые источники питания и открывшими пути для новых свежих продуктов разрушения кристаллических пород на юге.

Верхнюю часть толщи слагают преимущественно немые красные карбонатные глины. Иногда внизу, но преимущественно в верхах, встречаются плитки известняков, иногда заключающие остатки фауны, среди которой наиболее характерны: *Choristites inferus* Ivan., *Dictyoclostus okensis* Ivan., *Linoproductus latiplanus* Ivan., *Archaeocidaris acubus incurvis* Ivan., *Timania* sp., *Eotrophillum* sp., *Stafella antiqua* Dutk., *Stafella confusa* Lee et

Сен., *Profusulinella aljutovi* Raus. и т. д. В нижней части толща имеет характер прибрежного континентально-морского образования, в верхней — чисто морского мелководного.

Каширская свита

С₃^к Вышележащая каширская свита (55—60 м) представлена чередованием светло- и яркоокрашенных доломитов, доломитовых мергелей и своеобразных кремнисто-мергелистых глин и прослоек известняка, переполненных фузулинами и криноидеями. В верхней части снова повторяются толщи глин и красных песков типа верейских. Пески местами сцементированы флюоритовым цементом. Тот же минерал под названием ратовкита встречается в виде желваков и прослоечек яркофиолетового цвета и в карбонатных породах толщи. В Западном крыле бассейна его скопления более значительны и достигают промышленных мощностей. Фауна местами обильна. Характерны следующие формы: *Linoproductus starizensis* Ivan., *Thomasina* (?) *kaschirica* Ivan., *Marginifera kaschirica* Ivan., *Neospirifer attenuatiformis* Ivan. et Ivan., *Crotovia karpinskyana* Ivan., *Choristites priscus* Eichw., *Ch. weberi* Frks., *Archaeocidaris acubus incurvis* Ivan., *Meniscophyllum* aff. *kansuense* Grabau, *Timania* sp., *Botrophyllum* sp., *Fusulina minima* Schellw.

Подольская свита

С₂^{п1} Подольская свита (около 75 м), покрывающая каширскую, слагается преимущественно светлыми, иногда мраморовидными известняками с прослоями доломитов и мергелисто-кремнистых пород. Для толщи характерны два прослоя комковатого известняка, состоящего из скопления еще не изученных водорослей. Среди сплошных толщ карбонатных пород здесь встречаются прослойки конгломератов с гальками до 8 см в диаметре. Несмотря на то, что гальки тоже исключительно известняковые, в них нельзя видеть местную подводную брекчию, так как типы слагающих их известняков нигде не встречаются в Московском отделе. Таким образом, наличие этих

конгломератов указывает на очень сильные движения воды.

Фауна подольских слоев очень обильная и своеобразная. Руководящими являются: *Linoproductus neffedievi* Vern., *Marginifera timanica* Tschern., *Neospirifer* aff. *condor* d'Orb., *Choristites trautscholdi* Stuck., *Ch. latisimus* Ivan., *Ch. podolskiensis* Ivan., *Ivanovia podolskiensis* Dobr. Кроме того, встречаются: *Meniscophyllum* aff. *kansuense* Grabau, *Campophyllum parvum* d'Orb., *Stafella sphaeroidea* Ehrb., *Fusulina cylindrica* Fisch., *Fusulinella bockii* Möll. и т. д. В той же толще были найдены описанные Цветаевой головоногие: *Gastrioceras russiense* Tz w., *Nautilus tschernyschewi* Tz w. и др. Верхние слои Московского отдела получили название мячковской свиты.

Мячковская свита

С₂^m Мячковская свита (22 м) складывается преимущественно известняками и в меньшей степени доломитами и мергелями. Для нее особенно характерно наличие детритусовых фораминиферо-коралловых известняков и известняков оолитово-обломочных. Характер залегания раковин, присутствие мелкообломочных известняков и косой слоистости указывают, что в мячковском море сильно давали себя чувствовать движения воды. О том же говорят и находимые здесь же более мощные, чем в подольской свите, прослои известняковых конгломератов, залегающих на резко размтой поверхности подстилающего слоя. И здесь, как и там, поражает чистота известняков и отсутствие в них терригенной примеси. Фауна обильна. Руководящими формами являются: *Marginifera carniolica* Schellw., *Teguliferina miatschkowensis* Ivan., *Choristites mosquensis* Fisch. var. *longiuscula* Iv. et Iv., *Ch. loczyi* Frks., *Ch. eudoxiae* Frks. Кроме того, характерны: *Achaeocidaris rossica* Buch., *Lithostrotionella stylaxis* Trd., *Lonsdaleia portlocki* Stuck. (non E. et H.), *Botrophyllum conicum* Trd., *Dibunophyllum cylindricum* Dobr. и др. Фораминиферы сходны с подольскими.

Колебания страны, отмечавшиеся при описании нижнего карбона, не указываются для московских слоев не потому, что их не было, но лишь потому, что московские отложения литологически еще не изучены.

Более высокие отложения карбона, частью пройденные московскими скважинами и обнажающиеся в пределах Москвы, на пути экскурсии не встречаются и поэтому не описываются.

Интересно отметить, что в глубокой скважине, заложеной в Москве Институтом минерального сырья, все описанные выше слои были встречены почти в том же развитии, в каком они встречаются в естественных разрезах в более южных частях бассейна на пути экскурсии.

Экскурсии, связанной определенным маршрутом и временем, не удастся рассмотреть все описанные слои. Из ее поля зрения выпадут малевко-мураевинские, чернышинские и каширские слои. В остальных толщах удастся видеть, конечно, также не все слагающие их пласты.

Ж + **Сг** Мезозойские отложения. Более молодые породы в области работ экскурсии почти не развиты. В районе Тулы наиболее древними из них являются залежи широко разрабатываемых железных руд, отложившихся на поверхности динантских известняков. Верхнеюрские отложения, представленные песками и темными глинами, будут встречены в разрезе в Подольске в виде черных глин (келловей-оксфорд). Нижнемеловые отложения, представленные песчаными толщами, будут видны из окна вагона в северной части пути.

Q Четвертичные отложения представлены небольшими остатками морены, вероятно, рисской, безвалунными суглинками, являющимися продуктом ее разложения, лессовидными делювиальными суглинками и различными типами аллювия (пески, суглинки, щебенка).

Залегание. Все слои карбона имеют слабое падение на СВ. Более заметные нарушения в их залегании, которые иногда видны в разрезах и в шахтах, обусловлены оползнями и провалами. К числу тектонических явлений можно отнести лишь наблюдаемое в некоторых участках усиление падения слоев до 4—5 м на 1 км вместо

обычных 1—1,5 м на 1 км. Такие участки усиленного падения пересекаются экскурсией на линии Оки, южнее Серпухова и около Тулы. Аналогичные явления отмечены, но еще недостаточно изучены и к югу от Тулы, где падение достигает 15 м на 1 км.

Мезозойские отложения залегают трансгрессивно на поверхности палеозоя (см. профиль, приложение II).

ОПИСАНИЕ МАРШРУТА

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ

Рано утром 30 июля поезд с экскурсией прибудет на ст. Щекино (218 км от Москвы), откуда по рудничной ветке будет передан к южной группе щекинских шахт (около 12 км).

От места остановки поезда участники экскурсии на автомобилях направятся к д. Сатинка на р. Упе (5—6 км). При переезде оврага у с. Костомарово, с левой стороны от дороги видно большое обнажение песков угленосной толщи ($C_1^{ok. h}$). Далее к водоразделу над песками залегают глины и известняки тульской толщи ($C_1^{ok. 11}$), на поверхности которых под необнаженными песчано-глинистыми породами верхней юры — нижнего мела ($J_3 - Cr_1$) имеются залежи железной руды (бурый железняк).

Железные руды, залегающие в аналогичных условиях в соседнем Киреево-Дедиловском районе, разрабатываются шахтами и в настоящее время и являются основным сырьем для больших металлургических заводов, находящихся в окрестностях г. Тулы. Общие запасы железных руд, выявленные в Подмосковном бассейне, превышают 200 млн. т.

Сатинский разрез на р. Упе (Утинская и угленосная толщи)

После переезда р. Упы и небольшого подъема по ее правому берегу автомобили остановятся у крутого обрыва в большой излучине реки, откуда открывается живописный вид на д. Сатинку, широкую долину Упы и обнаже-

ние упинских и угленосных толщ на правом ее берегу (рис. 2).

Здесь на высоту 8—9 м над рекой поднимаются упинские известняки с неровной размытой и выветрелой поверхностью. Амплитуда размыва достигает 7—8 м. От покрывающей их угленосной толщи упинские слои отделяются своеобразной породой, описываемой ниже.

Слои угленосной толщи, в особенности нижние, повторяют неровности рельефа известнякового ложа и залегают не горизонтально, что связано, частью, с карстовыми нарушениями.

Разрез (снизу) складывается из следующих пород:

$C_1^{1.нр}$ 1. Невыветрелые упинские известняки преимущественно серовато-белого цвета, плотные, тонкокристаллические, иногда плитчатые, в верхней части пронизаны характерными ходами, частью выполненными кальцитом и иногда лимонитом. Редко встречаются ядра гастропод и колониальные кораллы (*Syringopora* sp.).

Верхи упинских слоев сильно разрушены, причем мощность подвергшейся выветриванию части колеблется от нескольких сантиметров до 2—3 м

$C_1^{нр-1}$ Строение, состав и мощность контактовой толщи, отделяющей упинские слои от угленосных, также очень непостоянны. Местами она почти отсутствует. В описываемом разрезе наибольшая мощность приурочена к понижению древнего рельефа, меньшая — к возвышенностям. В том месте, где контактовые образования развиты более мощно, их основные черты таковы (снизу):

2. Известняк, превращенный в желтовато-серую известковистую, мучнистую породу, совершенно потерявшую первоначальную текстуру и структуру. На глубину 1,3 м от верхней границы в известняк проникают жилы и карманы своеобразной породы, состоящей преимущественно то из восковидного вещества, вероятно галлаузита¹, то из мучнистого минерала, обогащенного водной окисью алюминия². Часто встречается из-

¹ Сообщение Л. В. Пустовалова.

² Л. В. Пустовалов. Генезис липецких и тульских железных руд. Тр. ВГТО, вып. 285, 1933.

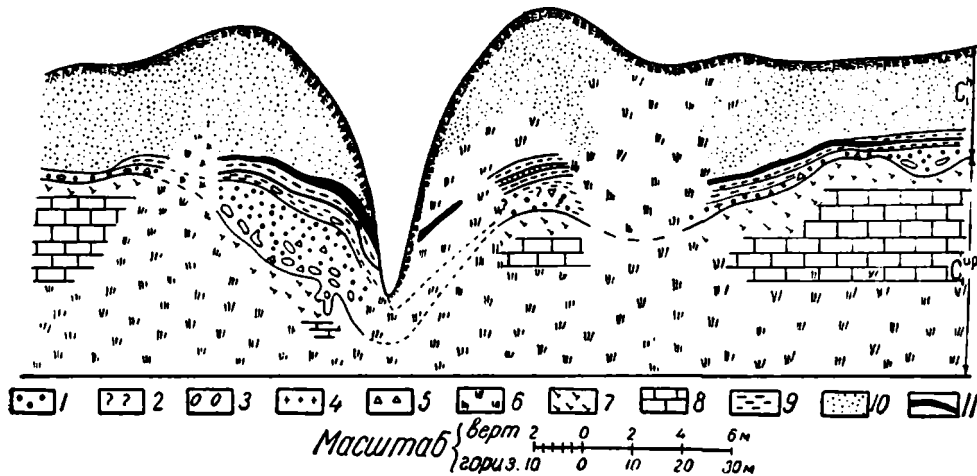


Рис. 2. Схема — разрез у дер. Сатинка.

— гаулузит (?); 2 — жиаки гаулузита; 3 — алюминаты; 4 — ожелезняк; 5 — гипс; 6 — осыпи; 7 — разрушенный известняк; 8 — известняк; 9 — глина; 10 — песок; 11 — уголь.

- вестковистая мука, гипс и корочка бурого железняка. Мощность до 2 м
3. Чередование полос (прослоев) неясно-слоистой мучнистой массы то белого, то темно-серого цвета. Посредние иногда проходят как бы прослой, сложенные из плотно прилегающих друг к другу обломков глинистой, каменистой породы. Редко присутствует гипс. Иногда встречаются скопления вещества, обогащенного свободной окисью алюминия и галлаузитом, отделенные от всего слоя гипсовой оторочкой. Верхняя граница зоны неровная. Мощность до . . . 0,7 „
4. Толща с неясно-косослоистой текстурой. в основном сложенная галлаузитом. Местами, в особенности в нижней части, наблюдается ожелезнение. Отдельные участки породы окрашены органическим веществом. В основании иногда наблюдаются линзочки черной глины длиной до 0,2—0,3 м. Мощность до . . . 0,6 „
5. Толща, в основном состоящая также из галлаузита, но в отличие от предыдущей сильно ожелезненная. Заметна неясная, несколько волнистая полосчатость (слоистость). Верхняя граница довольно постепенная. Мощность до 0,9 „
- $C_1^{ок. h}$ 6. Глина темносерая с синеватым оттенком, мало песчаная, довольно жирная, сланцеватая. Самая нижняя часть слоя представлена чередованием прослоек этой глины с охристой глиной и мучнистой, беловатой, нескрывающей породой. Мощность до . . . 0,3—0,5 „

Слой 6 кверху постепенно переходит в обычную глину угленосной толщи.

Описанный разрез наблюдается лишь на небольшой части обнажения. Выше по течению р. Упы, там, где известняковый фундамент поднимается на высоту 5—6 м над тальвегом, его выветрелая поверхность покрывается лишь ничтожной толщей (0,20 м) галлаузита, на которую непосредственно налегают слои охристой и синеватой, серой слоистой глины с обломками древесины (1 м). Несмотря на аллювиальный характер глины, несомненно принадлежащей к угленосной толще, в некоторых местах были встречены пересекающие ее жилки галлаузита. Таким образом, не приходится сомневаться в том, что

образование минералов контактовой толщи частично происходило и после отложения типичных угленосных осадков.

На более высоких выступах известняков контактовой породы почти нет. Галлуазит встречается лишь в ничтожных количествах в углублениях известняка. Местами мало разрушенный известняк покрывается тонким слоем гипса (1 см) и белого мучнистого минерала (1 см). Минеральный состав контактовой толщи был описан Пустоваловым, который нашел здесь лимонит, боксит, гипс, битумы, алюминит, аллофан, галлуазит и каолин. По его мнению, эти минералы группируются в три зоны: снизу железистая, выше бокситово-гипсовая и наверху белая каолиново-алюминитовая, представляющая продукт выветривания упинских известняков в доугленосное время. Выветривание по этому предположению шло до отложения пород угленосной толщи за счет гуминовых кислот и серной кислоты, получившейся при окислении пирита упинских известняков, который одновременно давал железо для образования железистой корочки.

Позднейшие наблюдения Швецова и затем Ульмера заставляют сомневаться в правильности такого объяснения и полагать, что образование „контактовых минералов“ происходило за счет разложения осадков угленосной, а не упинской толщи, что частично говорит в пользу мнений, высказывавшихся еще ранее Ферсманом и другими геологами.

Действительно упинские известняки содержат менее $0,1\%$ пирита, $0,015\%$ органических веществ и $1,5—2\%$ алюмосиликатов. При таком составе их разложение само по себе не могло дать в достаточном количестве ни одного реактива, необходимого для образования минеральной ассоциации контактовой толщи. Напротив, все эти реактивы — пирит, глина, органическое вещество — в изобилии имеются в угленосных слоях. В пользу этого вывода говорит и распределение вторичных минералов в описанном разрезе. Каолиново-алюминитовой зоны в верхней части толщи нет. Ожелезнение, связанное с разложением пирита, более заметно в верхней части разреза, чем в нижней, и захватывает несомненно угленосные глины

с остатками стигмарий. В таких же глинах наблюдались и прожилки галлуазита. Таким образом, несомненно, что процесс образования „контактной“ толщи, еще недостаточно изученный и далеко неясный, шел преимущественно уже после отложения хотя бы части угленосных пород.

Со слоя 6, как уже отмечено, начинаются отложения несомненно угленосной мало измененной толщи. Выше видно:

- | | |
|---|--------|
| 7. Уголь тонкослойный, несколько глинистый. Мощность | 0,07 м |
| 8. Глина темносерая с синеватым оттенком, мало песчаная, жирная, сланцеватая, содержит много серного колчедана. Мощность | 0,3 " |
| 9. Уголь тонкослойный, несколько глинистый. Верхняя граница ровная, резкая. Мощность | 0,4 " |
| Следует отметить, что в других разрезах мощность нижней углесто-глинистой части разреза, бывает значительно больше (10—20 м) | |
| 10. Песок желтовато-белый, пятнистый мелкозернистый, в нижней части сцементированный в довольно плотный песчаник. Мощность | 1,3 " |
| 11. Глина сиренево-серая, песчаная. Верхняя граница не совсем ровная. Мощность | 0,4 " |
| 12. Песок желтовато-белый, косослойный, мелкозернистый, несколько глинистый. Внутри толщи встречаются наклонно расположенные прослои песчаной глины. Обычно мощность верхней толщи песков в Сатинском обнажении | 3—4 " |
| Продолжение разреза кверху видно в овраге, выходящем в долину Упы у западного конца описанного обнажения. | |

Здесь видно снизу:

- | | |
|--|-----|
| 13. Песок мелкозернистый, сыпучий | 7 " |
| 14. Чередование песков с тонкими прослойками песчаных глин | 9 " |
| 15. Сиренево-серая глина сильно песчаная. | |

Щекинские шахты и угольные пласты

Осмотрев обнажения, экскурсия возвратится на шахту, где желающие спустятся вниз для ознакомления со строением и условиями залегания угольного пласта.

Щекинский угольный район находится в 25—35 км к югу от г. Тулы. Район является небольшой частью

южного крыла Подмосковного бассейна, общая угленосная площадь которого определяется в 68 000 км².

Угольная промышленность в настоящая время сосредоточена к югу и востоку от г. Тулы. В западной половине (Алексин, Калуга, Лихвин) ведутся разведочные работы и строительство шахт начнется в 3-й пятилетке (1938—1942 гг.).

До Октябрьской революции в бассейне было 15—20 небольших частновладельческих шахт, которые работали примитивным способом (паровой или конный подъем, исключительно ручной труд в шахтах, без электроосвещения и т. п.).

В настоящее время в бассейне работает 54 механизированных шахты с годовой производительностью 200—400 тыс. т каждая; с общей годовой добычей до 9 млн. т.

Разведанные запасы углей Подмосковного бассейна определяются почти в 1½ млрд. т, а перспективные достигают 14 млрд. т.

Основными потребителями угля являются большие районные электростанции, снабжающие электроэнергией как самый бассейн, так и г. Москву.

Угольные залежи Щекинского района имеют свыше 160 млн. т угля.

В районе работают две группы шахт: северная — около ст. Щекино и южная, так называемая Огаревская (см. приложение III).

На шахтах обычно эксплуатируется один угольный пласт (нижний), лежащий большей частью на расстоянии 2—4 м над известняковым фундаментом.

В некоторых случаях работа производится и на верхнем пласте, который находится на 10—20 м выше нижнего.

Оба пласта находятся среди песчано-глинистых слоев угленосной толщи.

Основные черты геологического строения района изображены на прилагаемом профиле, составленном по данным разведочных скважин (см. приложение IV).

Мощность основного угольного пласта в среднем равна 2—2,5 м, редко достигает 4—5 м.

Глубина залегания пласта от поверхности колеблется от 45 до 55—60 м. Почвой и кровлей угля являются глины или пески. Реже пласт залегает непосредственно на упинском известняке.

Эксплоатация угольных месторождений часто затрудняется большим притоком воды, попадающей в угленосную толщу из нижележащих упинских известняков, где имеются напорные воды, а при обрушении кровли притекающей также из вышележащих тульских и алексинских слоев.

Другое затруднение при горных работах — это различного вида нарушения в залеганиях угольного пласта, в результате которых штреки врезаются в пустую породу (пески, глины).

В Щекинском районе работами последних лет (Яблоков, Пистрак, Жемчужников, Вальц) установлено наличие нескольких типов углей, отличающихся между собой по характеру зернистости, однородности или полосчатости, по текстуре, блеску, исходному материалу и пр.

Все эти типы укладываются в следующую классификационную схему, в которой выделяются два основных вида: сапропелевые угли и гумусовые угли:

А. Сапропелевые угли (спорово-водорослевые).

Тип I — полубогхед (кеннель-богхед), тип II — сапропелево-глинистый уголь.

В. Гумусовые угли (спорово-стеблевые).

1. Однородные:

а) Матовые. Тип III — дюрен неслоистый, тип IV — дюрен слоистый, тип V — дюрен пятнистый (с глинистыми включениями).

б) Полуматовые. Тип VI — кларено-дюрен неслоистый, тип VII — кларено-дюрен слоистый.

2. Полосчатые:

Тип VIII — грубополосчатые, тип IX — тонкополосчатые.

Сапропелевые угли отличаются однородностью состава, тонко-зернистостью, плотностью и раковистым изломом.

Отличительным свойством кеннель-богхеда является его способность загораться (в тонких пластинках) от спички.

Под микроскопом полубогхед состоит из основной сапропелевой массы и включений водорослей, главным образом *Pila*, реже *Cladiscot hallus*. Встречаются кусочки растительных тканей, микроспоры, обрывки макроспор (см. табл. IV, рис. 1).

Сапропелево-глинистый уголь, будучи по внешнему виду очень сходен с полубогхедом, отличается от него большей глинистостью, уменьшением количества водорослей *Pila* и почти полным отсутствием *Cladiscot hallus*.

Некоторые разности сапропелево-глинистого угля близки к глинистым дюренам.

Гумусовые угли делятся на две группы: однородные и полосчатые.

В Подмосковном бассейне преобладают матовые однородные грубо- или среднезернистые угли — типа дюрена.

Макроскопически дюрена характеризуется следующими признаками: 1) матовый блеск, 2) грубо- или среднезернистое строение, 3) значительная плотность, 4) неправильный излом с шероховатой поверхностью, 5) буровато-серый (черный) цвет и 6) большой удельный вес (1,45—1,80).

Под микроскопом дюрена состоит из мелких гелифицированных обрывков стеблевых тканей, перемешанных с огромным количеством спор и мелкообломочного фюзена. Обычно преобладают микроспоры, но встречаются разновидности с громадным количеством макроспор, видных невооруженным глазом.

Кроме указанных форменных элементов встречаются мелкие линзочки витрена, ксиловитрена и ксилена, зерна смолы, водоросли и пр. (см. табл. IV, фиг. 2).

При значительном количестве фюзена уголь становится неоднородным и более хрупким. Это будет слоистый дюрена, являющийся переходом от матовых однородных углей к полосчатым.

На шахтах Щекинского района был встречен дюреновый уголь, содержащий небольшие включения каолинита. Своеобразный вид такого угля заставляет выделить его в особый тип — пятнистый уголь. Включения каолина

в Подмосковных углях были отмечены и описаны Stutzer¹ еще в 1929 г.

Полуматовые угли (кларено-дюрены) характеризуются незернистой структурой, слабым блеском, более черной окраской. Как и матовые угли, они представлены несколькими типами, связанными между собой переходами. Обычно это угли с плотным строением и гладким изломом. Плотные полуматовые угли по микроструктуре занимают среднее место между кларенами и дюренами. Главная масса состоит из сильно гелифицированных расплывшихся растительных тканей, иногда имеющих еще следы клетчатого строения.

Встречаются микроспоры, редко макроспоры, и обломки фюзена.

В некоторых разновидностях наблюдается тонкая штриховатость, происходящая от присутствия в кларено-дюреновой массе мелких вытянутых линзочек витрена (см. табл. V, фиг. 1).

Встречаются также сильно сплюснутые витренизированные аппендиксы стигмарий.

Слоистые кларено-дюрены, будучи очень близки к плотным, по всем своим признакам отличаются от них большим содержанием фюзена, располагающимся тонкими призмами на плоскостях напластования, что и обуславливает слоистое строение угля.

Слоистые кларено-дюрены имеют ступенчатый излом.

Полосчатые угли в Щекинском районе состоят из чередования различных ингредиентов (дюрен, кларен, витрен, фюзен).

Обычно в угле преобладает дюрен или кларено-дюрен, составляя как бы его основу, в которую включены остальные ингредиенты (см. табл. V, фиг. 2).

К полосчатым углям обычно бывает приурочено наибольшее количество желваков серного колчедана, достигающих иногда 5—10 см и более в диаметре.

Химический состав отдельных типов углей и его связь с микро- и макроструктурой еще недостаточно изучены.

¹ O. Stutzer. Untercarbonische Braunkohle von Moskau. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges., Band 82, 1930, Heft 8.

Общая качественная и промышленная характеристика различных сортов углей Подмосковного бассейна приводится ниже:

Сорт угля	Марка	Размер кусков, мм	Рабочее топливо, %	Абсолютно сухое топливо		
				A	S	Q
Крупный	К	> 50	32,4	23,3	3,6	5 310
Орех	О	50—20	31,2	24,9	4,1	4 990
Мелочь и семечко	МС	20—0	32,4	31,5	4,3	4 512
Рядовой мелкий	РМ	50—0	32,2	33,9	3,5	3 749

Элементарный анализ органической части угля дает следующие показатели:

Сорт угля	C	H	N	O
Крупный	70,9	5,1	1,4	17,9
Орех	69,8	4,8	1,5	18,7
Мелочь и семечко	69,0	4,7	1,4	19,5
Рядовой мелкий	69,2	4,9	1,5	19,1

Анализ золы угля приводится ниже (по данным Соловникова, Воскресенского и др.)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
42,73	39,56	8,75	5,20	0,90	2,79

Как топливо подмосковный уголь используется на электростанциях (в пылевидном состоянии), в котельных установках с механическими топками, а также для домашнего отопления.

Подготавливается его переработка для получения газов с высоким содержанием водорода для нужд синтетиче-

ской химической промышленности и получения кокса из смеси обогащенного подмосковного угля с некоторыми сортами донецкого.

Богхеды и другие близкие к ним разности дают высокий выход смол (12—20%), позволяющий использовать их для получения жидких моторных горючих и смазочных масел.

Высокозольные, рыхлые разности, после небольшой химической обработки, являются хорошим удобрением для различного вида культур.

Зола подмосковного угля может служить сырьем для алюминиевой промышленности.

Серный колчедан FeS_2 , находящийся в угле от 2 до 5%, используется как сырье для производства серной кислоты.

Для ознакомления со строением угольного пласта и условиями его залегания в штреках одной из шахт будут показаны различные части пласта, наклоны, нарушения и пр.

Угольный пласт Щекинского района делится на несколько хорошо выдержанных стратиграфических комплексов и слоев.

Последовательность их снизу такая:

1. Нижний комплекс гумусовых углей . . . 0,60—0,75 м
2. Кеянель-богхед 0,10—0,20 "
3. Средний комплекс гумусовых углей . . . 0,30—0,50 "
4. Сапропелево-глинистый уголь 0,15—2,0 "
5. Верхний комплекс гумусовых углей . . . 1,5—2,0 "

Комплексы гумусовых углей слагаются описанными типами гумусовых углей, а по общему характеру довольно близки друг к другу.

Закономерности, существующие в строении отдельных комплексов видны на схеме (рис. 3—4). Как основание, так и верхняя часть пласта (при нормальном развитии) выражены преимущественно полосчатыми углями, а в средней — комплексом однородных матовых.

Это обстоятельство, вместе с наличием в средней части пласта сапропелевых углей, позволяет говорить об определенной закономерности в смене различных условий отдельных частей угольного пласта.

Начальный и конечный период накопления характеризовался менее влажными условиями (торфяные болота),

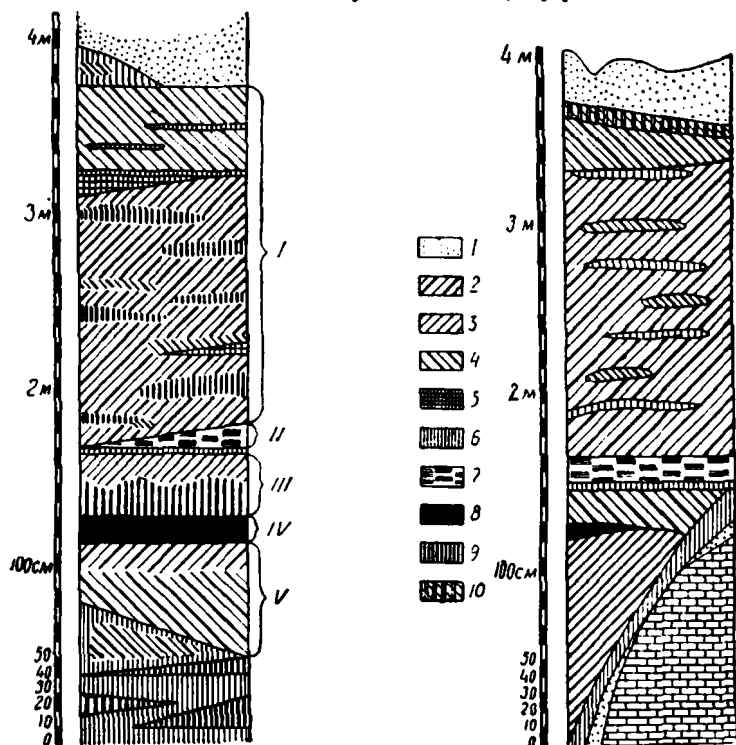


Рис. 3. Сводный схематический разрез главного угольного пласта Щекинского района Подмосковного бассейна

Рис. 4. Сводный разрез угольного пласта шахты № 5.

I — верхний комплекс гумусовых углей — 2,0 м; *II* — сапропелево-глинистый уголь; *III* — средний комплекс гумусовых углей — 0,40 м; *IV* — кеонель-богкед — 0,15 м; *V* — нижний комплекс гумусовых углей — 0,70 м.

1 — песок; *2* — уголь матовый и полуматовый (дюрен, кларен, фиузен); *3* — уголь матовый и полуматовый (дюрен, кларен, фиузен) с преобладанием матовых однородных равностей (дюрен); *4* — уголь полосчатый (дюрен, фиузен, витрен); *5* — уголь с полосками хрупкой глин; *6* — глина; *7* — углистая глина; *8* — уголь сапропелево-глинистый; *9* — кеонель-богкед; *10* — уголь полуматовый (кларен-дюрен).

а в средний период существовали большие открытые водоемы, где накапливался планктон. Вероятно водоемы

были проточные, и вода, несущая кислород, окисляла гумусовый растительный материал, не разрушая более стойких спор.

Этим объясняется преобладание в пласте и, особенно в средней части, матовых дюреновых углей.

Описанная схема в отдельных случаях подвергается изменениям. Так, на южной группе шахт (шахты № 5, 8, 9) (рис. 4) слой кеннель-богхеда часто переходит в неоднородную штриховатую разность тонкозернистого дюрена. Несколько меняется и строение комплексов гумусовых углей.

Наиболее интересные изменения происходят в нижней части пласта и связаны с наличием очень неровного рельефа известнякового фундамента ($C_1^{1.ур}$), на который отлагалась угленосная толща.

Строение пласта около таких бугров, пересекаемых штреками, говорит о разнице фациальных условий в момент образования угля.

Эти изменения сопровождаются обычно уменьшением мощности пласта. В других случаях уменьшение мощности пласта на известняковых буграх вызывается карстовыми провалами участков, окружающих бугор, с одновременно идущим разрушением и растяжением пласта на бугре.

Другой вид нарушений, связанных с карстовыми процессами, происходящими в нижележащих известняках ($C_1^{1.ур}$, $C_1^{1.мм}$ и D_3) ведет к нарушениям угольного пласта в виде сбросов, прогибов, флексур, вызывающих полное или частичное его исчезновение из штрека и замену его песком или глиной (рис. 5).

Наконец, исчезновение пласта в штреке может происходить в результате эрозионной деятельности потоков, действовавших непосредственно вслед за образованием пласта в угленосное время. Такие размывы шириной до 140 м прослежены в Щекине в шахте № 6 (см. рис. 5).

После осмотра шахты экскурсия поездом возвратится на ст. Щекино.

Рудничная ветка почти на всем своем направлении идет по ровному водораздельному плато — участку будущего шахтного строительства.

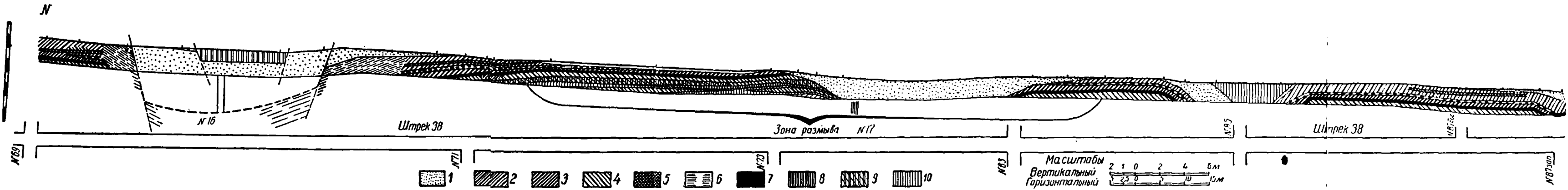


Рис. 5. Профиль — разрез угольного пласта по штрекам шахты № 6 (размыв пласта, карстовые нарушения). Составил В. С. Яблоков и Р. М. Пистрак.

1 — песок; 2 — уголь матовый и полуматовый (дюрен, кларен и фювен); 3 — уголь матовый и полуматовый (дюрен, кларен, фювен) с преобладающей матовой однородной разностей (дюрен); 4 — уголь полосчатый (дюрен, фювен, витрен); 5 — уголь с полосками хрупкой глины; 6 — уголь сапропелево-глинистый; 7 — кенсальборгед; 8 — уголь полуматовый (кларен-дюрен); 9 — глина уганстая; 10 — глина.

Недалеко от Щекина из вагона с левой стороны видны впадины, различные по форме и часто заполненные водой. Они вызваны карстом алексинских, тульских и нижележащих упинских и девонских пород. Большинство опусканий произошло давно, но карстовая деятельность продолжается и сейчас. Последний большой провал, разрушивший строения и понизивший уровень воды в ближайшем озере произошел в 1930 г.

Поселок у ст. Щекино (Колпна) является центром района. Кроме угольной промышленности, здесь имеется большой завод кислото- и огнеупорных изделий, работающий на добываемых здесь же глинах тульской и угленосной толщи.

От ст. Щекино поезд направится на север к ст. Ясная Поляна.

Характер местности здесь резко меняется. Из степи, лишенной почти всякой древесной растительности, путешественники вступают в массив лиственного леса, тянувшийся в широтном направлении на сотню километров.

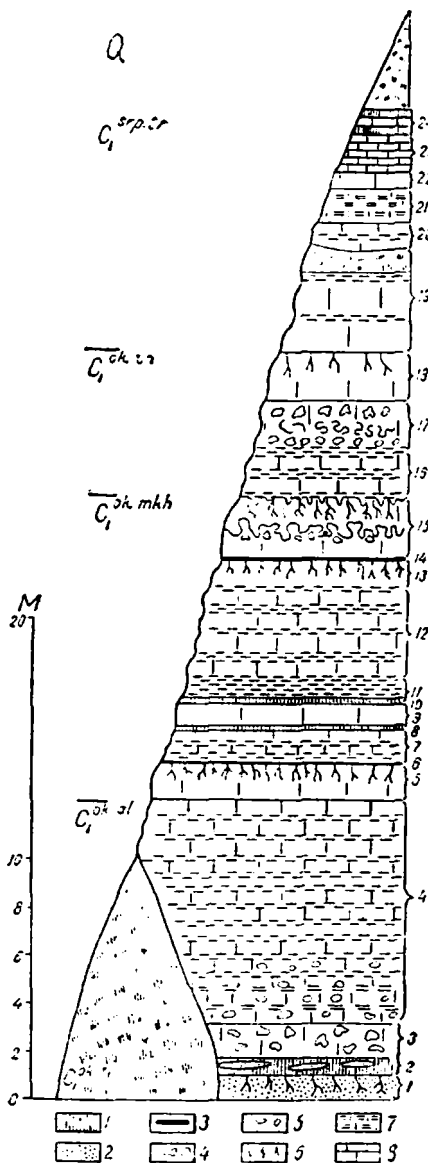
В XIV—XVII веках эти леса, так называемые засеки, где производились заграждения из срубленных деревьев, представляли оборонительные линии Московского государства от набегов татар.

Ясная Поляна. Могила А. Н. Толстого

В 4—5 км от ст. Ясная Поляна, на окраине леса, расположена усадьба Ясная Поляна, где родился, жил и похоронен А. Н. Толстой. После революции усадьба превращена в музей. В доме великого писателя сохранилась вся обстановка без всякого изменения.

Недалеко от усадьбы построена образцовая средняя школа, основанная еще Толстым, и больница. Вблизи располагается дом отдыха горняков Подмосковного бассейна.

С первых лет революции Советское правительство принимает все возможные меры для сохранения этого культурно-исторического памятника. Эту заботу хорошо подчеркивает тот факт, что во время гражданской войны (в 1919 г.) и наступления армии генерала Деникина на Тулу, Советское правительство, во избежание разрушения



усадыбы Толстого, предложило белогвардейскому командованию не вести военных операций в районе усадьбы.

Живописные уголки и лужайки в окрестностях Ясной Поляны являются любимым местом отдыха и прогулок трудящихся г. Тулы и других городков. По выходным дням в музее бывают тысячи человек.

От ст. Ясная Поляна участники экскурсии отправятся в усадьбу на автомобилях и конец первого дня проведут там, осматривая эти исторические места.

От ст. Ясная Поляна поезд до г. Тулы идет вдоль долины речки Воронки.

В 2 км к северу от Ясной Поляны из вагона с левой стороны виден большой металлургический и цементный завод имени Дзержинского. После революции завод коренным образом ре-

Рис. 6. Разрез-схема карьера у г. Алексина.

1 — глина; 2 — песок; 3 — уголь; 4 — глина; 5 — конкреция; 6 — стигмари автохтонные; 7 — известняк мягкий и панчатый; 8 — известняк твердый.

Объяснение цифр см. стр. 36—42.

конструирован и расширен. Построена новая доменная печь, дающая выплавку чугуна больше, чем две старые. Завод работает преимущественно на местной руде.

Поздно вечером поезд подходит к г. Туле и ночью следует дальше до г. Алексина.

ВТОРОЙ ДЕНЬ

После осмотра угленосной толщи в Щекине, двигаясь в нормальной последовательности слоев, следовало бы перейти к осмотру тульской переходной толщи, однако, из соображений удобства и экономии времени, в отступление от принятого порядка, экскурсия сначала осмотрит более молодые морские слои окской свиты в Алексине и лишь затем — промежуточные между ними и угленосными — тульские.

Карьер у г. Алексина (окская свита и низы серпуховской)

В течение ночи поезд доставит экскурсию из Ясной Поляны в г. Алексин. Спустившись среди зелени рошк к Оке и перейдя ее живописным мостом, с которого открывается прекрасный вид на город, расположенный на высоком и крутом обрыве над рекой, поезд остановится на низкой террасе левого берега.

Переезжая реку, можно заметить, что долина ее делает крутой коленообразный изгиб, соединяющий отрезки долин разного возраста. Свой современный облик она приобрела в результате изменений речной сети после ухода последнего ледника. Более молодой верхний отрезок долины отличается необычным для русских рек симметричным строением: он имеет одинаково высокие, крутые, тесно сдвинутые берега. Ниже Алексина в долине, еще довольно глубокой и узкой, начинает ясно обозначаться асимметрия берегов и появляются широкие террасы. Выходя из вагона, путешественники увидят перед собой крутой и высокий обрыв правого берега, обнаженный огромной открытой каменоломней (рис. 6).

К сожалению, нижние алексинские слои в современной каменоломне закрыты почти целиком. Их можно видеть в 3 км отсюда на больших карьерах Мышигского чугунно-плавильного завода. Их разрез имеет снизу следующий вид:

C ₁ ^{ok.tl}	1. Песок и известковый песчаник в верхней части с известняковыми и углистыми прослоями. Пронизан ризоидами стигмарий	1 м
	2. Глинисто-известняковые породы с прослоями песка и морской фауны плохой сохранности	0,6 "
C ₁ ^{ok.kl}	3. Типичный пятнистый известняк с <i>Corallia</i> , <i>Brachiopoda</i> , <i>Gastropoda</i> (см. табл. II, фиг. 1).	
	4. Мощность	1,6 "
	Свита известняков, представляющих чередование более твердых серых и более мягких светлых пластов и заключающих иногда желваки округлых кремней	9,5 "
	Фауна бедна. В нижней части встречаются наутлиды, а также <i>Gigantella</i> sp., <i>Productus semiplanus</i> Schwetz., <i>Gastropoda</i> , <i>Corallia</i> , в верхних слоях — <i>Gigantella striato-sulcata</i> Schwetz. var. <i>typica</i> Sar., <i>G. gigantea</i> var. <i>sinuata</i> Sar., <i>Siderospongia sirensis</i> Trd., <i>Corallia</i> , <i>Phillipsia</i> sp. Из этих слоев в Алексине обычно видны лишь 1—2 м. Выше лежащие слои одинаково хорошо обнажены как на Мышиге, так и в Алексине. С них условно начинается Михайловская толща, обильная автохтонными стигмариями.	
C ₁ ^{ok.mklh}	5. Серый твердый зернистый фораминиферовый известняк (1 тип) с <i>Gigantella moderata</i> Schwetz. и другими формами. Поверхность неровная: мощность колеблется от 0,80 до 0,60 м. Порода плотно спаяна с вышележащей, которая в основном представлена неправильно микрослоистым, микрозернистым (IV) известняком без морской фауны. Редко заметны трещинами, заполненными прозрачным кальцитом (трещины высыхания) и вместе с ними рассечен ризоидами стигмарий, полости которых заполнены зеленоватым известняком. Внутри слоя заметны следы повторявшихся явлений усыхания и растрескивания, за которыми иногда следовало обводнение и заполнение впадин илом с обильной микрофауной (см. табл. I, фиг. 4)	1—1,5 м

6. Мягкий желтоватый известняк с червеобразными ходами. Сверху прослой глины (1 м) 0,15 м
7. Трехкратное чередование без распада на слои двух типов известняка: 1) серого, лилового тонкослоистого, мягкого (II тип), иногда содержащего обильные обломки или целые раковины брахиопод, лежащие выпуклой стороной, то сверху, то книзу и 2) темносерого твердого зернистого (I тип) с мелкими гастроподами. Мощность около 1,40 м
Встречаются: *Orthoceras* sp., *Corallia*, *Gigantella* и *Foraminifera*.
8. Глинисто-известковый прослой зеленоватый и бурый с плитками бурого железняка 0,15 м
9. Известняк серый зернистый, твердый с отпечатками беспорядочно расположенных аллохтонных стигмарий. Кверху становится светлее и мягче 1,00 м
10. Глина черная самистая с линзой железистого кварцевого песка 0,05 м
11. Известняк лиловато-серый, колющийся на неровные плитки, большей частью твердый, местами рыхлый, содержит массу раздавленных раковин тонких брахиопод и толстостенных гигантелл. Последние расположены обычно выпуклостью вниз. В средней части иногда проходит прослойка (0,01 м) самистой мергелистой глины. Кверху переходит в почти черный микрозернистый твердый известняк. Всего около 0,80—0,90 м
В породе много *Striatifera striata* Fisch., *Gigantella moderata* Schwetz., *G. varians* var. *lata* Sar., *G. gigantea* Mart. var. *inflata* Sar., *Productus margaritaceus* Phill., *Spiriferina pectinoides* Kon., *Cyrtina septosa* Phill.
12. Четырехкратное чередование твердых массивных серых (I тип) и более светлых мягких листоватых (II тип) известняков по 0,80—1,00 м. Всего около 3,80 м
Фауна довольно богата: *Gigantella moderata* Schwetz., *G. varians* var. *plana* Sar., *G. striato-sulcata* Schwetz. var. *typica* Sar., *G. gigantea* Mart. var. *crassa* Sar., *G. okensis* Sar., *Pelecypoda*, *Gastropoda*, *Corallia* (*Chaetetes*, *Lithostrotion*, одинаковые формы), *Foraminifera*.
13. Один сплошной пласт известняка, состоящий из двух пород. Снизу (0,75 м) известняк зернистый серый (I тип) с обильной

фауной; *Gigantella moderata* Schwetz., *G. varians* var. *plana* Sar., *Spiriferina pectinoides* Коп., *Corallia*, *Gastropoda* и др. Сверху (0,25 м) по резко неровной поверхности он сменяется желтовато-белым микрозернистым с неясной микростроистостью (IV тип). Фауна отсутствует, но порода вся пронизана ризоидами автохтонных стигмарий; на поверхности слоев многочисленные горизонтально лежащие отпечатки автохтонных стигмарий. Всего 1 м

14. Черная глинистая сажа (остаток стигмариевой растительности) 0,05

15. Один сплошной комплексный пласт известняка, состоящий из нескольких прочно спаянных известняковых пород:

а) внизу (0,10 м) мягкий неясно микростроистый светлый известняк (II тип) с раздавленными брахиоподами, переходит кверху в

б) зернистый твердый (I тип) форманиферовый известняк (0,60 м) с обильной не раздавленной фауной: *Gigantella gigantea* Mart., *Gigantella gigantea*, Mart., var. *inflata* Sar., *G. gigantea* Mart. var. *crassa* Sar., *G. moderata* Schwetz., *Striatifera striata* Fisch., *Corallia*, *Nautiloidea*, *Gastropoda*, *Foraminifera*.

с) кверху этот известняк приобретает своеобразно пятнистый характер с пятнами белого мелкозернистого и линзами черного струйчатого известняка.

д) еще выше зернистый известняк по неровной и причудливой границе с глубокими вырезами сменяется совершенно иным, почти черным, местами желтоватым микрозернистым известняком (0,10—1,10 м), лишенным какой-либо макроскопически заметной фауны (IV тип).

Этот известняк пронизан спускающимися сверху сантиметров на 50 прекрасно сохранившимися ризоидами стигмарий. Описанные выше выступы представляют, вероятно, результат растворения осушенной и растрескавшейся поверхности известкового ила; часть пятен — продукт инфильтрации по трещинам нового лагунно-континентального осадка.

Поверхность породы *d* также неровная и представляет ряд углублений, выполненных частью ее же обломками, частью серым

зернистым форамниферовым известняком (0,10 м), покрывающим ее сверху (III тип) (см. табл. III, фиг. 2).

- Это явление — результат растрескивания черного ила при его осушении и позднейшего заполнения впадин морским прибрежным илом. Общая мощность всего пласта. 2—3 м
- Отсюда условно начинают веневскую толщу.
- C₁^{ok.vп} 16. Двукратное чередование мягкого несколько микрослоистого и твердого массивного известняка. Всего 2 м
- Фауна очень бедная: *Gigantella latissima* var. *prisca* Sar., *G. moderata* Schwetz., *Straparollus dyonisi* Kon., *Fenestella* sp.
17. Один сплошной пласт известняка, отличающийся пятнистостью (III тип) с более темными и зернистыми „пятнами“ и более светлой и мягкой основной массой. В связи с особенностями строения отдельных частей пласта и обусловленной ими разной способностью выветривания можно различить снизу:
- а) полосу конгломератовидного известняка (сильное разрушение) (0,30 м);
- б) нормальный пятнистый известняк (0,40 м);
- в) известняк в результате разрушения и выкрашивания „пятен“, превращенный в каменное кружево (0,50 м);
- д) нормальный пятнистый известняк (0,40 м);
- е) конгломератовидный (0,40 м). Всего 2,00 м
- Макрофауна бедна и найдена преимущественно в полосе в): *Gigantella varians* var. *lata* Sar., *G. latissima* Sow. var. *lata* Sar., *Schizophoria resupinata* Mart., *Dielasma sacculus* Mart., *Chaetetes* sp.
18. Известняк твердый зернистый (1,20 м). В верхней части обычные плоские колонии *Chaetetes* sp., *Gigantella* sp. (в опрокинутом положении), *Orthoceras* sp. Кверху порода переходит в том же пласте в темносерый твердый известняк микрозернистый, пронизанный редкими ризоидами стигмари (тип IV) (0,60 м). Всего 1,80—2,00 м
- Вышележащая пачка слоев представляет переход к серпуховской свите.
- C₁^{стр.тр} 19. Серые светлые и темные, иногда тонкослоистые известняки разной твердости. Отпечатки водорослей или червей. В верхней части иногда пронизаны ходами . . . 1,00 м

- В штабелях, происходящих из слоев 18—19, находили: *Plicatifera mesoloba* Phill., *Lipoproductus tenuistriatus* Vern., *Schizophoria resupinata* Mart., *Martinia glabra* Mart., *Dictyoclostus costatus* Sow., *Spirifer aff. trigonalis* Mart.
20. Светлосерый мелковернистый известняк; сверху прослойка плитчатого известняка с отпечатками метельчатых образований. Всего 1,00 м
21. Чередование тонких прослоев грязно-серых глинистых мергелей и известняков с обломками брахиопод и теми же образованиями. 1,30 м
22. Светлосерый мелковернистый известняк с очень обильной фауной мелких брахиопод 0,75 м
Gigantella latissima Sow. var. *lata* Sar.,
Dictyoclostus pugilis Phill., *Eomarginifera longispina* Sow., *Productus concinnus* Sow.,
Spirifer trigonalis Mart., *S. multicosatus* Schwetz., *Schizophoria resupinata* Mart.,
Reticularia lineata Mart.
23. Пачка известняков, плитчатых чистых светлосерых и глинисто-мергелистых грязно-серых с многочисленными члениками криноидей. Встречаются водорослеподобные образования. Фауна обильна: *Buxtonia scabricula* Mart., *Productus concinnus* Sow., *Canrinella undata* Defr., *Eomarginifera lobata* Sow., *Dictyoclostus costatus* Sow., *Echinoconchus elegans* M'Coу. *Gigantella latissima* Sow. var. *lata* Sar., *Schizophoria resupinata* Mart. 1,90 м
24. Двукратное чередование желтовато-бурой и черной глины с плитчатыми серыми известняками
 В глине видны мелкие раздавленные брахиоподы *Eomarginifera lobata* Sow.,
 В известняковых прослоях те же мелкие брахиоподы, что в слое 23. Мощность . . . 1,15 м

Более высокие серпуховские слои в Алексине не видны. Разрезы венчаются черным культурным слоем, содержащим остатки стоянки древнего человека (фатьяновской культуры)¹.

С вершины обрыва над каменоломней открывается чудесный вид на Оку и поднимающийся террасами ле-

¹ По данным Б. М. Овчинникова.

вый берег. Справа вдали виднеется устьевая часть живописной речки Мышиги и трубы Мышигского завода, одного из первых чугунно-плавильных заводов России (основан в 1729 г.). Левее, вплоть до крутого берега Оки, широко раскинулись белые здания и трубы нового строительства грандиозного химического комбината. На склоне, к реке, расположены старые угольные шахты и ведутся новые разведки. Сам город Алексин, миниатюрный и своеобразный, был построен в XIII в. и не раз подвергался разорению при нашествиях татар и поляков (1472—1614 гг.). В настоящее время он превращается в небольшой местный курорт. В его живописных окрестностях, в сосновых лесах на берегу Оки расположились многочисленные дома отдыха и санатории.

Из Алексина, снова перейдя через Оку, поезд поднимается вдоль небольшой речки, протекающей в широкой и глубокой долине, которая представляет, вероятно, остаток древней засыпанной ледником долины Оки. Далее поезд идет водоразделом, и, лишь приближаясь к Туле, спускается в живописную долину ручья Ньюховки. Здесь он проходит мимо старых каменоломен, обнажающих те же слои, что и в Алексине, а также мимо следов старых угольных шахт.

Обнажение у г. Тулы (тульская толща)

В Туле на обрыве, у окраины города, близ Московского вокзала виден небольшой разрез части тульских слоев, представляющих переход от континентальной песчано-глинистой угленосной толщи к чисто известняковым окским слоям Алексина.

Здесь снизу вверх видны:

- | | | |
|---------------------|--|--------|
| $C_1^{ox \cdot h?}$ | 1. Светлосерая глина с прослойками песка и углистыми промазками | 2,00 м |
| | 2. Сияеватая глина, колющаяся плитками. Поверхность плиток переполнена растительными остатками: <i>Lepidodendron veltheimianum</i> Sternb., <i>Archaeopteris</i> sp. и др. | 0,60 " |
| $C_1^{ok \cdot II}$ | 3. Белый песок кварцевый со слюдой, косослонистый. Много тонких углистых прослоек. В верхней части порода цементирована в песчаник и содержит многочи- | |

	сленные стигмари с отходящими от них книзу ризоидами длиной до 0,60 м	4,00 м
4.	Глинисто-мергельстая порода с линзами сажи содержит раздавленные экземпляры <i>Gigantella</i> sp.	0,04 .
5.	Известняк твердый синева-черный, мик- ровернистый. Верхняя и нижняя поверх- ности пласта размягчены и пожелтели (раз- ложение FeS_2). Имеется обильная фауна: <i>Gigantella</i> ex gr. <i>maxima</i> M'Coу, <i>Pro-</i> <i>ductus concinnus</i> auct. var., <i>Martinia glabra</i> <i>Mart.</i> , <i>Spirifer trigonalis</i> <i>Mart.</i> var. <i>anti-</i> <i>qua</i> Schwetz., <i>Rhipidomella keyserlingia-</i> <i>na</i> Kon., <i>Schizophoria resupinata</i> <i>Mart.</i> var., <i>Orthoceras</i> sp., <i>Fenestella</i> sp., <i>Phillip-</i> <i>sia</i> sp. Мощность	0,70 ..
6.	Перемятая синева-тая глина	2,00 ..

Город Тула

Конец второго дня члены экскурсии посвятят ознакомлению с г. Тулой.

Тула — один из крупных городов Московской области. Основанный в XI столетии, в течение нескольких веков он служил крепостью для защиты Москвы от набегов татар. Имеется кремль, построенный в начале XIV столетия.

Тула — один из старых центров металлургической и металлообрабатывающей промышленности. Здесь находятся старейшие оружейные заводы (основанные при Петре I), самоварные, скобяные, гармонные фабрики, сахаро-рафинадный, спиртовой и другие заводы.

Вблизи Тулы в последние годы построен новый металлургический комбинат (Осиновая гора). Строится 1-я станция по подземной газификации угля для снабжения газом г. Москвы.

Имеется несколько высших и средних технических учебных заведений.

Жителей до 200 000 человек.

В Туле родились и жили писатели Глеб Успенский, В. В. Вересаев. Поэт В. А. Жуковский учился в Туле. В пределах б. Тульской губернии, кроме Л. Н. Толстого, жили и работали известные писатели А. С. Грибоедов, Ф. М. Достоевский, Д. В. Григорович и И. С. Тургенев.

Многие рассказы последнего связаны с окрестностями Тулы, природу которых он не раз описывал (особенно в „Записках охотника“).

ТРЕТИЙ ДЕНЬ

Окрестности ст. Свинской близ Серпухова (верхи серпуховской свиты и основание московского отдела)

После отдыха в Туле поезд доставит экскурсию на ст. Свинскую в 10 км к Ю от г. Серпухова. Дорога от Тулы идет водоразделом, сложенным породами нижнего и среднего карбона, которые, однако, здесь мало обнажены. Станция Свинская расположена на высоте 40 м над Окой у выемки, врезанной в бурые моренные толщи и находится в начале крутого спуска к долине Оки и Скниги в красивой лесистой местности.

$C_1^{srp \cdot pr}$ Отсюда начинается пешая прогулка к разрезу верейской толщи (основание московского отдела). По пути экскурсанты осмотрят два небольших разреза верхних частей серпуховской свиты. В первом видны переосыпанные красной глиной, белые перекристаллизованные сахаровидные известняки протвинской толщи серпуховской свиты. Фауны здесь почти нет.

Несколько далее, в глубокой и узкой долине р. Скниги с лесистыми склонами, живописно поднимается холм, увенчанный забытой церковкой. Прямо под церковью, книзу от высоты 17 м над Окой сохранилась небольшая каменоломня, обнажающая серпуховские слои, которые представляют непосредственное продолжение кверху слоев, осмотренных в Алексине. Снизу здесь видно:

- | | | |
|----------------------|--|--------|
| $C_1^{srp \cdot tr}$ | 1. Серый известняк твердый и осыпь | 1,70 м |
| $C_1^{srp \cdot st}$ | 2. Известняк серый, почти сплошь состоящий из члеников криноидей. Цемент глинистый. Много ископаемых <i>Spirifer</i> sp., <i>Productidae</i> , <i>Corallia</i> | 1,00 „ |
| | 3. Известняк грязно-серый с землистым изломом, плитчатый. Фауна почти отсутствует. Есть <i>Allorisma</i> sp., <i>Crinoidea</i> и <i>Corallia</i> | 2,5 „ |
| | 4. Известняк светлосерый, сплошь состоящий из обломков яглокожих. Прочно сцементи- | |

- рован кальцитовым цементом с крупнокристаллическим изломом. Обильная фауна нижней части стешевской толщи 3,00 м
5. Неясные выходы стально-серых сланцевых глин.

На противоположном правом берегу р. Скниги в средней части узкого, глубокого, поросшего лесом оврага близ д. Высокой находится прекрасный разрез нижней верейской толщи среднего карбона (C_2^{vr}), отложившейся на размытой поверхности серпуховских слоев (C_1^{srp}), от которых она отделяется небольшим слоем элювиальных продуктов континентального выветривания (рис. 7).

Высоковская толща (элювиальная) (C_{1-2}^{vs})

1. Невысоко над руслом видна белая каолиновая глина со включенными в нее изъеденными кусками и глыбами верхнесерпуховского известняка. От лежащих ниже серпуховских глин описываемая порода отличается обогащением Al_2O_3 (28,50% вместо 12% при уменьшении количества SiO_2 (44,11% вместо 56,27%)) 0,90 м

Верейская свита (C_2^{vr})

2. Глинистый плотный красный песок с двумя слюдясто-глинистыми прослоями. Сверху окраска зеленоватая 1,40 м
3. Глина песчанистая фиолетовая, колется на орешки. В верхней части порода более рыхлая, песчаная и по волнистой линии окрашивается в зеленоватые тона 0,40 м
4. Глинистая тонкопесчанистая порода мергелистая пестроокрашенная в желтоватые и розоватые тона, обладает микрослоистостью на первый взгляд горизонтальной, в действительности неправильной косою с линзами и мелкими размывами. Слоистость обусловлена чередованием илстых и мергелистых прослоев с тонкопесчаными. В нижней части порода тесно связана с пачкой 3 и содержит галечки ее глин. Фауны нет 0,35 м
5. Резко выделяющиеся прослои желтоватого и розоватого рыхлого доломитизирован-

- ного известняка сильно песчанистого. Порода содержит отпечатки *Vuxtonia ex gr. scabricula* и отдельные угловатые гальки белого известняка (диаметром до 0,05 м), иногда покрытые плохо сохранившейся блестящей черной корочкой 0,20 м
6. Буровато-красный глинистый песок с линзами таких же глин с пологой косою слоистостью. Встречаются мелкие зубы рыб (*Streptodus* sp.) и другие неопределимые органические остатки 0,40 "
7. Мощная толща яркочерных песков. В основании один-два косо расположенных пласта цветного конгломерата (0,40 м) с обильным цементом того же песчаника и с гальками (0,02—0,05 м в диаметре) желтых, белых и розовых мергелей, глин и известняков. В гальках заметна плохо сохранившаяся фауна (*Choristites* sp.?) Выше залегает та же толща песков, иногда сцементированных в песчаник. Заметна крупная косая слоистость и пестрая раскраска. Местами наблюдается обилие мусковита. Как по своей яркой окраске, так особенно по своему пестрому составу (обилие полевых шпатов, биотита и т. д.) пески резко отличаются от однообразных кварцевых песков угленосных и тульских слоев. Около 10,00 "
8. На другом берегу оврага на высоте 2 м выше песков видны небольшие выходы яркочерной несколько мергелистой глины.

Путь от Серпухова до Подольска

Вернувшись на поезд, экскурсия переедет Оку близ Серпухова. Отсюда видно отличие ее долины от долины Оки у Алексина. Она гораздо шире и резко асимметрична с высоким правым берегом и уходящим вдоль постепенно поднимающимся левым.

Недалеко от р. Оки к востоку от железной дороги из окна поезда видны разработки известняков тарусской толщи, заброшенные каменоломни Заборья, описанные в свое время Никитиным.

Покинув широкую пойму р. Оки, поезд поднимается на высокую древнеаллювиальную террасу, сложенную валунными песками, и подходит к г. Серпухову, расположенному к западу от железной дороги. Город Серпу-

хов в XIV—XVI вв. являлся одним из сторожевых пунктов Московского государства. В настоящее время — это крупный центр текстильной промышленности.

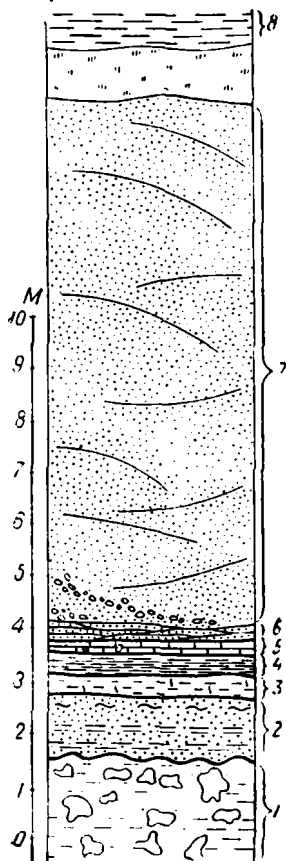


Рис. 7. Разрез-схема обнажения в овраге у с. Высокого.

Номера слоев — см. текст.

У города и далее в более высоких пунктах выходят лишь московские слои. Хорошие обнажения каширской толщи (доломиты мергеля и известняки), а местами и вышележащей подольской — имеются по берегам небольшой речки Лопасни, пересекаемой железной дорогой. Не доезжая этой речки, на водоразделе, покрытом безвалунным суглинком, подстилаемым мореной, появляются и более высокие коренные отложения — черные глины верхнеюрского возраста (J_3^{kl-ux}).

Такое же геологическое строение продолжается и севернее р. Лопасни, где каменноугольные отложения скрыты под юрскими и четвертичными слоями и обнажаются только по речкам. Железная дорога проходит здесь по ровному плато, покрытому безвалунным бурым суглинком (от 3 до 8 м), который лежит на глинах, подстилаемых толщей морены. Под этими четвертичными отложениями, на глубине свыше 20 м, залегают глауконитовые пески и глины верхневолжского яруса (J_3).

Таким образом, по мере приближения к Москве каменноугольные слои прикрываются все более мощной толщей мезозойских и новейших отложений. У г. Подольска, который является крупным центром цементной и машиностроительной промышленности, железная дорога спускается на древнеаллювиальную террасу р. Пахры. Здесь юрские отложения

ленности, железная

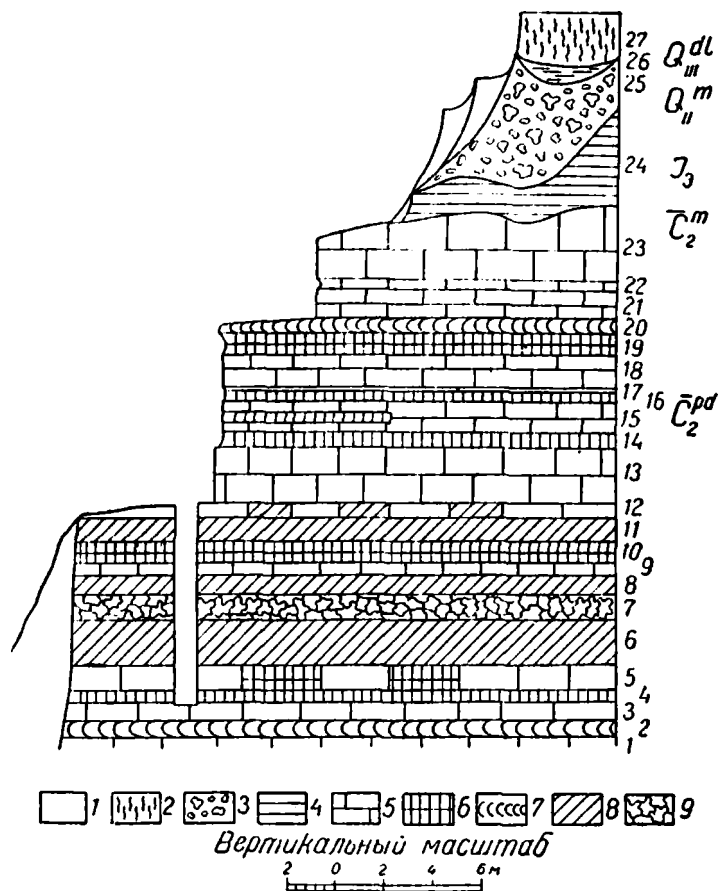


Рис. 8. Разрез-схема карьера у г. Подольска.

1 — осипь; 2 — суганки; 3 — морена; 4 — глина; 5 — известняк; 6 — доломит; 7 — кремнь; 8 — мергель; 9 — водорослевый известняк. Номера слоев — см. описание в тексте.

размыты почти целиком и древнеаллювиальные пески налегают непосредственно на каменноугольные известняки.

Карьер у г. Подольска

(Подольские и мячковские слои московского отдела)

Каменноугольные отложения в окрестностях г. Подольска разрабатываются во многих местах по обоим берегам р. Пахры в течение многих десятков лет и неоднократно описывались в геологической литературе.

Здесь развиты отложения верхней части подольской толщи и видно налегание на нее нижней части мячковской (см. рис. 8).

Разрез отложений у г. Подольска можно видеть на левом берегу р. Пахры в карьере цементного завода. Наиболее низкие слои по записям в заводууправлении следующие:

C ₃ ^{pl}	1. Известняк белый	2,6 м
	2. Окремнелый слой	0,7 "
	3. Известняк белый, глинистый	0,75 "

Вышележащие слои наблюдались раньше в карьере, в настоящее время вскрыты шурфом:

4. Доломит белый и сероватый, плотный	0,5 м
5. Известняк и доломит плотный, кремнистый, местами мягкий с пустотами, около	1 "
6. Мергель зеленоватый	1,5—1,7 "
7. Известняк комковатый, состоящий, по-видимому, из водорослей, изредка встречаются пелециподы	

Анализы породы: CaO 54,52%; MgO 0,34%; SiO₂ 0,72%; Al₂O₃ 0,10%; потеря при прокаливании 43,76%. Местами известняк переходит в доломит с содержанием CaO 28,79%; MgO 16,85%.

8. Мергель доломитовый	0,8—1 м
9. Известняк плотный, переходит в фораминиферовый ¹	0,2—0,3 "
10. Доломит плотный	0,8—1 "
11. Мергель доломитовый с известковыми конкрециями: встречается листоватый и волокнистый палыгорскит	1 м

¹ По-видимому, из этого слоя, переходящего по простиранию в известковый песок, неправильно названный оолитом, происходит дефалоподовая фауна Девятова, описанная Цветаевой М. (Тр. Геол. ком., т. V, № 3, 1888).

12. Известняк плотный, вверху мергелистый, тонкослоистый с *Chonetes carbonifera* Keys., *Marginifera timanica* Tschern. около 0,6 м
Выше разрез виден в карьере.
13. Известняк белый зернистый с редкой фауной *Choristites miatschkoviensis* Frks., *Neospirifer tegulatus* Trd. Постепенно вверх переходит в более мелкозернистый; местами доломитизирован 2—2,3 .
14. Доломит мергелистый, сероватый, тонкослоистый с пустотами и выделениями кальцита, с пленками палыгорскита 0,6—0,8 .
15. Известняк белый и желтоватый, толстослоистый зернистый, сверкающий (мрамор), в средней части местами переходит в доломит с пустотами 1,2—1,5 „
- C₂^m 16. Доломит белый и сероватый, зернистый, плотный с мелкими полостями, в которых находятся волокнистый палыгорскит, нередко пропитанный лимонитом. Вверху имеются тончайшие пропластки глины 0,5 „
17. Глина сероватая, мергелистая до 0,1 .
18. Известняк белый, толстослоистый, зернистый, местами кристаллический (мрамор), местами довольно рыхлый. Встречаются *Choristites miatschkoviensis* Frks., *Platycrinus* sp., *Bellerophon ferusaei* d'Orb., *Conocardium uralicum* Keys. и другие формы, распределенные довольно редко. Нижняя граница резкая 1,2 до 1,8 .
19. Доломит сероватый, зернистый, с горизонтально расположенными полостями, переходит в рыхлый желтый. Содержит CaO 29,23%, MgO 19,2%; SiO₂ + R₂O₃ 7,73%, потеря при прокаливании 44,45%. Мощность слоя очень меняется, в среднем 0,8—0,9 .
20. Окремелый слой — серый и буроватый, зернистый, с кристаллами кварца и реже кальцита в пустотах. В кремне можно найти *Choristites* sp. 0,5—0,7 .
21. Известняк белый, зернистый, переходит местами в доломит желтый, толстослоистый, с черными полосками или порошковатый. Иногда встречаются ливны светлобурого кремня. Из фауны чаще других находится *Echinoconchus punctatus* Mart. 1,2—1,3 .

22. Известняк детритусовый, богатый фауной: *Archaeocidaris rossica* В и с h., члениками *Platycrinus* sp. и других криноидей, одиночными кораллами, находящимися в лежащем положении, *Chaetetes radians* Fisch. Встречаются небольшие колонии *Cystophorastraea mölleri* Stuck. (non Fisch.), *Cystophora freieslebeni* Stuck., *Lithostrotionella stylaxis* Trd., кроме того: *Choristites miatschkoviensis* Frcks., *Dictyoclostus mölleri* Stuck. 0,3—0,4 м
23. Известняк белый, толстослойный, плотный сверху переходит в более крупнозернистый, который содержит много гастропод и фораминифер, *Fusulinella hockii* Möll., *F. pulchra* Raus. et Reitl., *Fusulina cylindrica* Fisch., *F. ozawais* Raus. et Reitl., *Bradyina nautiliformis* Möll. Верхняя часть нередко доломитизирована 2—2,5 „
- J₃^{kl-oxf} 24. Глина черная, слюдястая, плотная, слоистая с редкими конкрециями железного колчедана. 2—4 „
- Q_{III}^{m'} 25. Глина красно-бурая песчаная, сланцеватая, содержит валуны кристаллических пород, часто со следами ледниковой шлифовки. Мощность 2—7 „
26. Глина серо-желтая слоистая 0—1 „
- Q_{III}^{dl} 27. Суглинок светлобурый 2—2,5 „

Слои мячковского горизонта описанного разреза (18—23) по простирацию переходят в известняки коралловой фации, богатые колониями диаметром до 0,5 м и более. В этой фации слои можно наблюдать уже на расстоянии 2—3 км в каменоломнях по берегам р. Пахры.

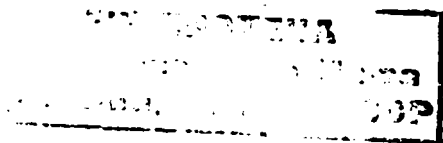
Путь от Подольска до Москвы

От р. Пахры железная дорога поднимается опять на плато, имеющее почти такое же строение, как и к югу от этой реки. В 4—5 км к северу от р. Пахры под мореной появляются нижнемеловые породы (валанжин—неоком, а далее и апт).

Каменноугольные отложения скрыты здесь на значительной глубине. Более высокие их горизонты (верхний карбон) выходят на дневную поверхность только уже в самой Москве.

Подходя к р. Москве, железнодорожная выемка врезаются в меловые пески, прикрытые мореной. Выше и ниже железнодорожного моста на правом берегу, покрытом многочисленными оползнями, обнажаются юрские черные глины (оксфорд, кимеридж, волжские слои). Отсюда открывается красивая панорама на обширную долину, по которой извиается река, террасы низкого левого берега и раскинувшиеся вдали дома, башни, радиомачты и заводские трубы Москвы.

Работами последних лет выяснено, что эта обширная долина, где расположилась столица Союза, имеет древнейшую историю, уходящую вглубь геологических эпох. Уже в первый континентальный период, последовавший за уходом каменноугольного моря, на месте Москвы возникла большая река, глубоко взрезавшая известняки карбона. Мезозойские моря заполнили эту впадину своими осадками, но после их ухода новая послейюрская река опять прорыла свое русло на месте старой долины, местами точно найдя ее прежнее положение, местами врезаясь в древние берега. Позднее эта долина, углубившаяся на 30 м ниже современной реки, была снова заполнена, но на этот раз уже ледниковыми отложениями. И, наконец, после ухода ледника новая река Москва, оживленная на этот раз деятельностью человека, нашла место старых долин.



ЛИТЕРАТУРА¹

1. 1926. Иванов А. П. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Моск. губ. „Бюл. МОИП“, т. IV.
2. 1932. Швецов М. С. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 58-й, сев.-зап. часть. Тр. Всесоюзн. геол.-рзв. объединения, вып. 83.
3. 1932. Пригоровский М. М. Характер угленосности и типы углей в Подмосковном бассейне. „Вестник Геол. ком.“.
4. 1932. Болховитниова М. А. Новые данные по стратиграфии юго-восточной части 58-го листа о. г. карты. Гос. техн. горн. изд.
5. 1935. Швецов М. С. и Биринна Л. М. К вопросу о петрографии и происхождении окских известняков. Тр. Моск. геол. тр., вып. 10.
6. 1936. Иванов А. П. и Иванова Е. А. Общая геологическая карта СССР, лист 58-й. Тр. Моск. геолог. тр., вып. 9.
7. 1936. Яблоков В., Пистрак Р. М., Жемчужников Ю. А. и Вальц И. Э. Строение и условия залегания главного угольного пласта Щ:кинского района. Труды Моск. геол. тр., вып. 12.

¹ В литературе по району указываются лишь главнейшие из новых напечатанных работ. Более полные списки приводятся в перечисленных работах.

ТАБЛИЦЫ

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Таблица I

- Фиг. 1. Окский известняк тип II (мягкий микрослоистый). $\times 12$.
Фиг. 2. Окский известняк тип I (твердый зернистый). $\times 12$.
Фиг. 3. Известковья водоросль. *Calcifolium okense* Schw. et Bir.
Фиг. 4. Окский известняк, лагунной фазы. Трещины, заполненные кальцитом и пронизанные корнями. Нат. вел.

Таблица II

- Фиг. 1. Окский известняк. Тип III (пятнистый). „Пятно“ (сверху слева) и „основная масса“ (справа и снизу). $\times 12$.
Фиг. 2. Такой же известняк в натуральную величину. Раскалывание „пятен“ и флюидальное расположение частиц в „основной массе“.

Таблица III

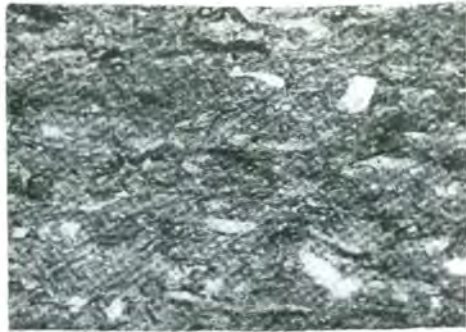
- Фиг. 1. Окский известняк. Тип IV (лагунной фазы с ризоидами). Видно прогибание и прорезание корневым волоском микрослоечек осадка. $\times 12$.
Фиг. 2. Такой же известняк с трещинами высыхания, заполненными его же обломками и более молодым зернистым фораминиферовым илом. Нат. вел.

Таблица IV

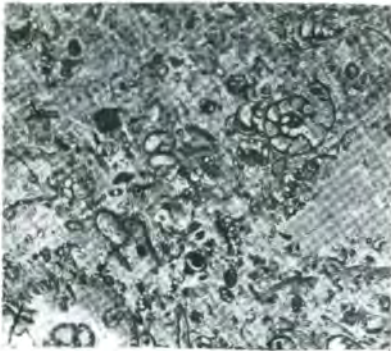
- Фиг. 1. Сапропеловый уголь, уголь — полуобогед.
Фиг. 2. Матовый уголь — дюрен.

Таблица V

- Фиг. 1. Полуматовый уголь.
Фиг. 2. Полосчатый уголь.



1



2



3



4



1



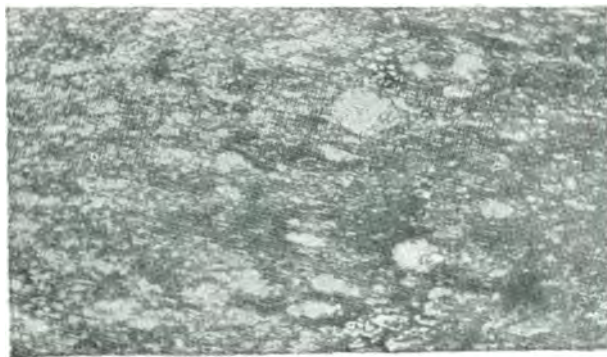
2



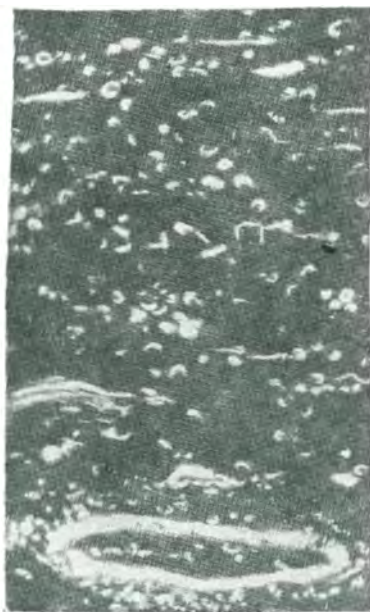
1



2



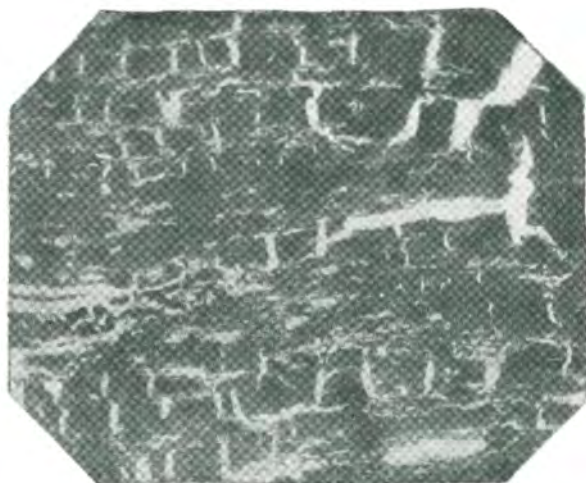
1



2



1



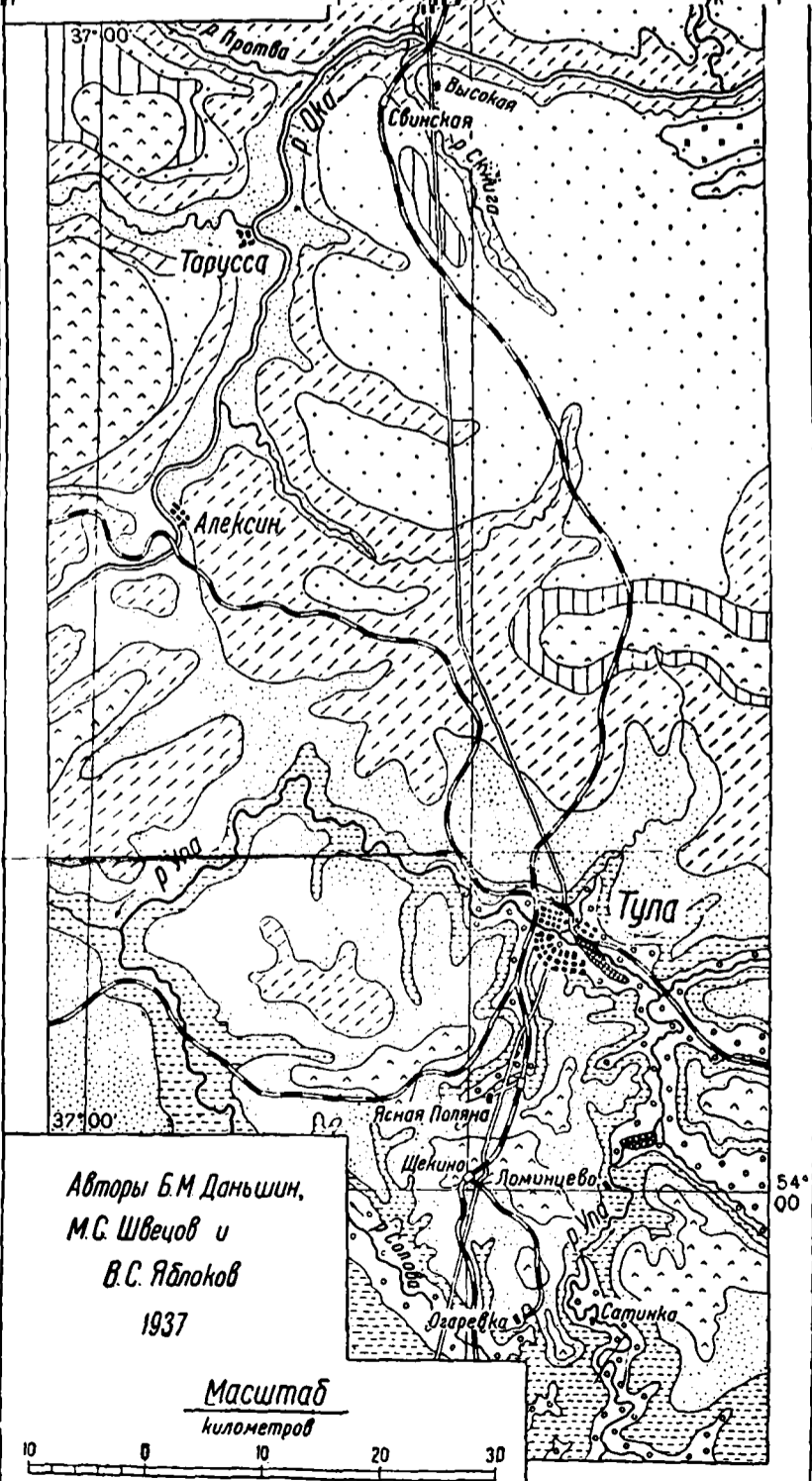
2

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Района
Москва—Алексин—Тула

37° 30' от Гринвича

- Условные обозначения**
- C₂ верхний мел
 - C₁ нижний мел
 - J₃ верхняя юра
 - C₃ Уральский отдел
 - C₂^{pd-m} Московский отдел
 - C₂^{vr-k} Московский отдел
 - C₁^{serp} Динантский отдел серпуховская свита
 - C₁^{ok, tl, al, mkh, vl} Динантский отдел окская свита
 - C₁^{ok, h} Динантский отдел окская свита
 - C₁^{l, m, ur} Динантский отдел литвинская свита
 - D₃ верхний девон



Авторы Б.М. Давышин,
М.С. Швецов и
В.С. Яблоков
1937

Масштаб
километров

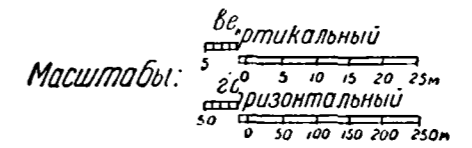
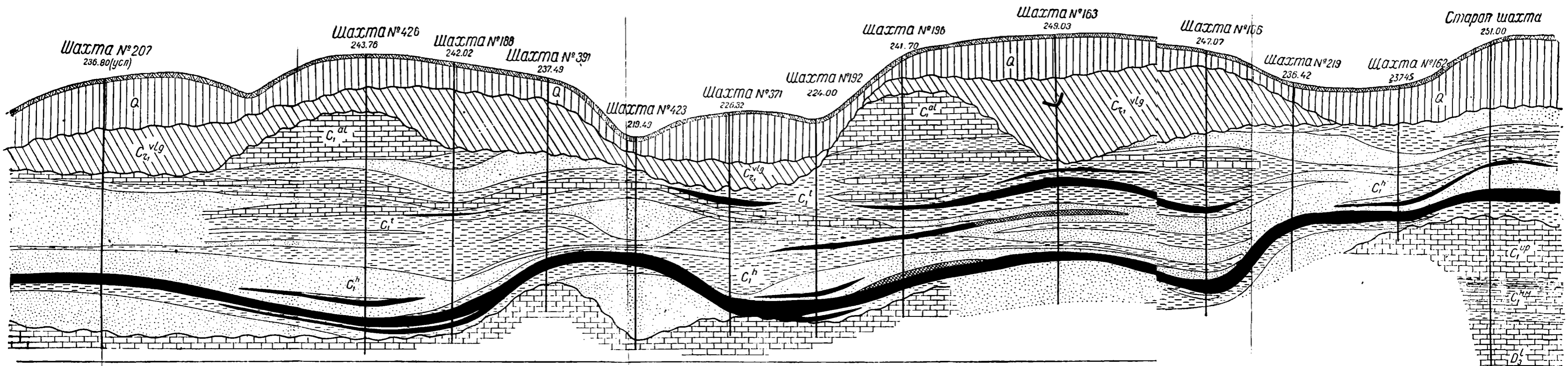


Схематическая геологическая карта полосы Москва—Алексин—Тула
(по Б. М. Давышину, М. С. Швецову, В. С. Яблокову).

ОПЕЧАТКА

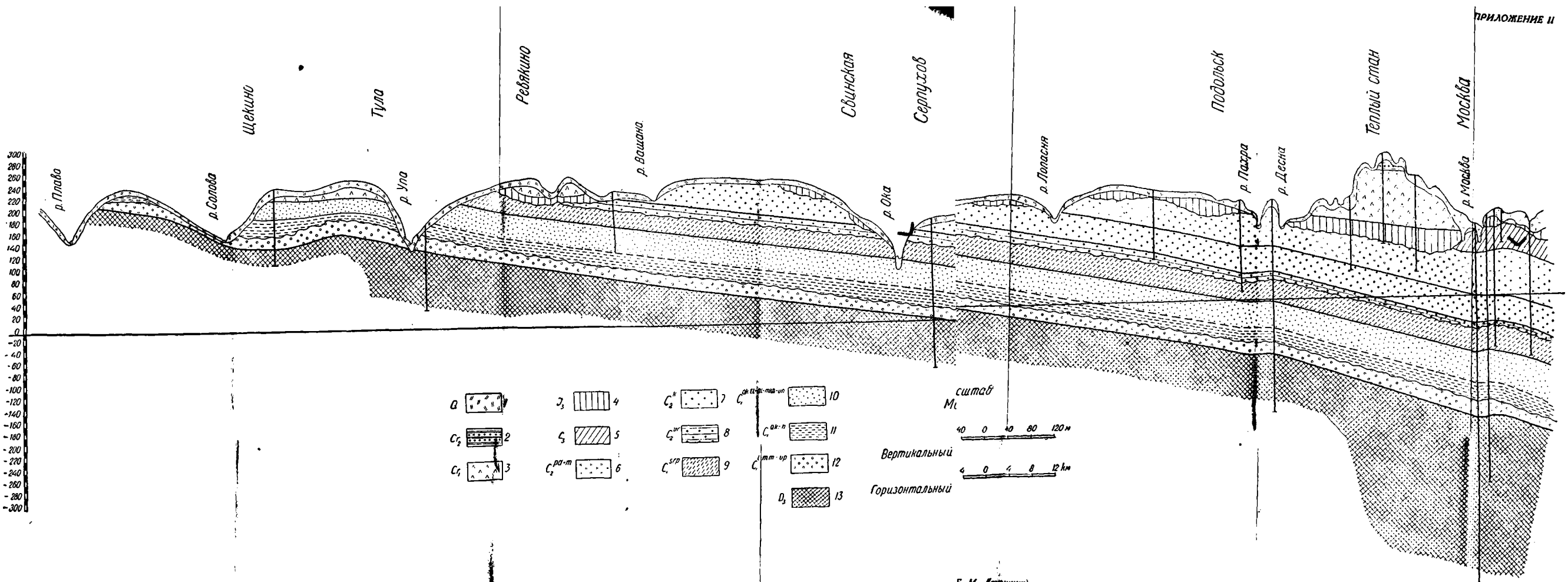
Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По вине
Приложение III		<i>Sh</i>	<i>ш</i>	ред.- органиа.

Заг. 1907.



Геологический профиль южной части Шекинского района. Условия залегания угольных пластов. (Составил В. С. Яблоков и Р. М. Пистрак).

1 — виррва глина; 2 — глина; 3 — песок; 4 — глина и песок; 5 — известняк; 6 — уголь; 7 — сажистый уголь.



300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
-140
-160
-180
-200
-220
-240
-260
-280
-300

- | | | | | |
|-------|--------------|------------|--------------|----|
| D_3 | C_3 | C_2^k | C_1^{ak-n} | 10 |
| C_2 | C_1 | C_2^{ur} | C_1^{ak-n} | 11 |
| C_1 | C_2^{pr-t} | C_1^{sp} | C_1^{pr} | 12 |
| | | | D_3 | 13 |

штаб
Мл
40 0 40 80 120 м

Вертикальный
Горизонтальный
4 0 4 8 12 км

Геологический профиль (меридиональный) Щекино — Тула — Серпухов — Подольск — Москва. (По плану: 1 — верхняя часть оолитов; 2 — верхний мел; 3 — нижний мел; 4 — верхняя юра; 5 — уральский отдел юрских; 6 — мячковская и подольская свиты; 7 — каштреевская свита; 8 — верейская свита; 9 — серпуховская свита; 10 — венгерская, никлайовская, алексинская, тульская толщи; 11 — углесонная толща; 12 — анжуйская свита; 13 — верхний долом.)

Б. М. Давыдову.