

203509
А. А. ЛАРИЩЕВ

**ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
УГЛЕЙ ИЗ НИЖНЕЙ ЧАСТИ БАЙДАЕВСКОЙ
БРАХИСИНКЛИНАЛИ НОВО-ОСИНОВСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУЗБАССА**

(Отдельный оттиск из 93 тома Трудов Томского Государственного
Университета им. В. В. Куйбышева)

• 1938 г.

виде и в смеси с сухой бертолетовой солью, при соответствующем подогревании. Кроме того, только из первой витрено-кляреновой и второй клярено-дюреновой разновидности удалось приготовить удовлетворительные тонкие шлифы.

В этих шлифах основное угольное вещество слабо просвечивало темным оранжевокрасным цветом, в то время как кутикулы и оболочки спор оставались краснобурными или темнобурными, а иногда почти черными непрозрачными, даже в одном и том же шлифе. Из III и IV дюреновых разновидностей тонких шлифов приготовить не удалось вследствие их непрозрачности.

II. Геологическое строение Ново-Осиновского месторождения.

Ново-Осиновское месторождение находится в южной части Кузнецкого бассейна. Месторождение расположено на правом берегу р. Томи к северу от дер. Фески; в нескольких км от Сталинского Metallургического завода.

Угленосные отложения образуют здесь брахисинклиналь, которая носит наименование Байдаевской и имеет приблизительно меридианальное простирание. Брахискладка отличается значительной невыдержанностью и асимметричностью крыльев; так, например, западное крыло брахисинклинали с углом падения на юге в $65-80^\circ$ к северу довольно быстро выполаживается до углов в $10-38^\circ$.

Такое геологическое строение значительно осложняется проявлением различного рода дизъюнктивных дислокаций на крыльях складки. Кроме обычных для Кузбасса взбросовых и других секущих форм дислокаций, достаточно широким развитием пользуются здесь так называемые послонные или почти послонные дизъюнктивы, проявляющиеся в относительно компетентных слоях угля. Вследствие этого уголь в таких местах несет явные следы скольжения и притирания, а местами сильно перемят и развальцован.

Те же проявления динамометаморфизма наблюдались и на образцах почвы и кровли пластов, представленных здесь аргиллитами и глинистыми песчаниками, почти всегда с большей или меньшей примесью углистого вещества и растительными отпечатками. Интересно, что во многих местах непосредственно в кровле и почве пластов наблюдались трещинки, выполненные в результате давления витренообразным углистым веществом.

Геологом Н. Звонаревым (1,4) продуктивная толща Ново-Осиновского м-ния выделяется в самостоятельную Байдаевскую подсвиту (H_3^3) Кольчугинской свиты Кузбасса. Это делается на том основании, что она залегает стратиграфически выше горизонтов Абашевского месторождения, обнажающихся по правому берегу р. Томи у дер. Абашевой. Последние он, между прочим, считает синхроничными с верхними горизонтами Осиновского месторождения (подсвиты H_2^3). По геологическому возрасту, H_3 относится к P_1 (2), а некоторыми геологами к P_2 (3).

Байдаевская толща общей мощностью около 1620 м содержит 41 пласт каменного угля, из которых 30 можно считать рабочими. Именуется пласты стратиграфически снизу вверх, согласно порядкового номера.

Таким образом, изученный пласт 5-й залегает на 270 м выше нижней границы подсвиты H_3^3 и на 160 м выше пласта 1-го по нормали. Пласт 13-й залегает на 220 м выше пласта 5-го. Пласт 5-й имеет мощность в 2—2,4 м, а пласт 13-й около 1,3 м.

По данным технического и элементарного анализа новоосиновских углей они содержат: А—от 2,19 до 9,70%; S—от 0,44 до 0,77%; P—от 0,042 до 0,099%; V^c—от 28,00 до 39,53% и C^r—от 85,67 до 72,73%. Характер кокса при C^r—ок. 85% и V^r—ок. 31%—сильно вспученный, не крепкий. При

этом правило Хильта великолепно подтверждается (4). Согласно химическим анализам угли нижележащих пластов относятся к марке „П-Ж“, верхних к типичным газовым — „Г“.

Содержание первичной смолы в пробе пласта 5-го достигает 8,5%, а в пробе пласта 13-го — 11,20%. В углях верхних стратиграфических горизонтов содержание смолы колеблется от 12 до 15%.

Некоторым исключением, ставящим под сомнение стратиграфически более низкое положение Абашевской толщи (см. выше), является уголь Абашевской штольни, анализ которого (V^r —34,64% и выход первичной смолы—11,10%) указывает скорее на принадлежность его к жирным газовым углям средних стратиграфических горизонтов H_3 (ок. пласта 14-го). Правда, Н. Звонарев вым это несоответствие предположительно объясняется меньшей дислоцированностью Абашевского участка, находящегося в 3—4 км к Ю-В от Байдаевской брахисинклинали (4). Других геологических данных для стратиграфической увязки этих толщ не имеется.

Как уже отмечалось выше, угли Ново-Осиновского м-ния по своей природе относятся к гумусовым каменным углям. Кроме того, все они характеризуются довольно высоким блеском.

Некоторое различие в блеске и слоистом сложении углей позволили нам выделить в них четыре основных разновидности. Разделение производилось на основании и в зависимости от того или иного сочетания полос блестящего и более матового угля.

III. Описание основных разновидностей угля.

Полосчатый габитус углей создается разнотипным чередованием то матовых, то полуматовых, то полублестящих, то блестящих слоев угля различной толщины.

В то же время отдельные части пластов обнаруживают некоторую как бы однородность, вследствие неясного проявления полосчатости. Последняя проявляется в таких случаях только при микроскопическом исследовании. Кроме того, известная однородность приобретает в том случае, когда уголь сильно перемят и содержит вмятые, перетертые минеральные примеси. Обычно такие участки в пластах значительно минерализованы и приурочены к прослойкам или линзам пустых пород. Иногда уголь таких участков чешуевидно развальцован или же имеет мелкозернистый, как бы пороховидный облик.

Все эти разновидности участвуют в составе пластов отнюдь не в одинаковых количествах.

Основную роль в сложении ново-осиновских углей играет полублестящий, неяснополосчатый уголь (30—40% состава), именуемый нами II разновидностью. Кроме того, этот уголь в той или иной степени является составной частью I блестящей витрено-кляреновой разновидности и в некотором количестве входит в состав так называемых III и IV дюреновых разновидностей. Ввиду этого, на описании именно II разновидности мы и остановимся в первую очередь.

1. II разновидность встречается в различных участках пластов, но преимущественно в средних и нижних частях. Уголь этой разновидности обладает несколько тусклым, блеском и неясной полосчатостью. Это объясняется слабым различием в блеске отдельных ингредиентов и постепенностью переходов между ними (см. таб. 1, фиг. 1, 2 и 3). Мегаскопических линз фюзена не обнаруживается, а усиление матовости на отдельных участках аншлифов соответствует скоплениям мельчайших и более крупных обрывков ксилоно-фюзенового материала. Соотношение между блестящими полосками и матовыми, подсчитанное на полированных

РАЗРЕЗЫ

ПЛАСТА 5 НОВО-ОСИНОВСКОГО МЕСТО-РОЖДЕНИЯ КУЗБАССА В ТОЧКАХ ОПРОБЫВАНИЯ (ПО ДАННЫМ ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

Проба № 6

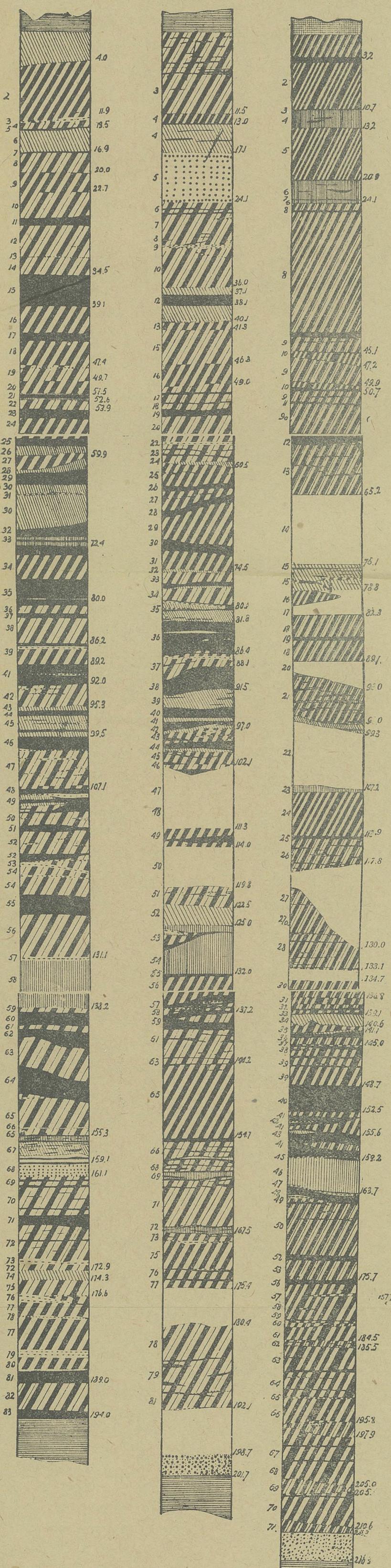
Штольня № 2, северная стенка печи № 3, в 7 м. по востоку от основного штрека.

Проба № 3

Штольня № 2 южная стенка печи № 3, в 3 м. по востоку от основного штрека.

Проба № 1

Штольня № 2, забой основного штрека, в 130 м. от устья штольни.



Условные знаки:

- I разновидность Блестящий витрево-кляреновый.
- II разновидность Слабоблестящий клярено-дюреновый.
- III разновидность Матовый дюреновый.
- IV разновидность Зернистый дюреновый
- Витрен.
- Фюзен.
- Фюзен минерализованный.
- Учетки пласта, отсутствующие в пробе.
- Прослойки аргаллита и глины.
- Подкалочник.
- Светло-серый аргиллит.
- Темно-серый аргиллит.

поверхностях аншлифов II разновидности, выражается примерно как 4:6, а иногда как 5:5 (см. таб. 1, фиг. 4).

Уголь дает на бисквите черную бархатную черту. Излом крупный угловатый, но более или менее правильный, т. к. обычно ломается по трещинам кливажа.

Удельный вес II разновидности, определенный методом погружения в водные растворы хлористого цинка, варьирует от 1,25 до 1,27 в зависимости от степени минерализации.

Под микроскопом обнаруживается ясное линзовидно-полосчатое строение. Микроструктура характеризуется сравнительно небольшим наличием различного размера обрывков растительных тканей типа ксилена и фюзена, особенно последнего. Таким образом, довольно значительная часть данного угля сложена более или менее остудневшими остатками стеблевых частей растений, в той или иной степени потерявшими признаки клеточного строения.

Что же касается глубины процесса остуднения растительных остатков, природы и характера разложения их, то здесь значительным приобладанием пользуется клярено-дюрен (от 48 до 71% объема). Клярено-дюрен или аттритус (Тиссена) характерен здесь различной насыщенностью форменными элементами, отношение которых к бесструктурной массе изменяется от 1:4 до 1:2, а на некоторых участках даже до 2:3. По своей природе эти форманные элементы являются мельчайшими обрывками лигвино-целлюлезных тканей, спорами, пыльцей, округло-угловатыми и округло-овальными телами неопределенного происхождения, а также довольно редкими мелкими обрывками кутикулы.

Типичный дюрен встречается в довольно узких полосках, где постепенно переходит в чистый клярен, так как насыщенность основной бесструктурной массы форменными элементами в таких участках уменьшается от 1:5 до 1:10 и даже больше. При этом в таких участках обнаруживается относительное увеличение содержания кутикулы. Однако значение кутикулового клярена в сложении данного угля невелико и обнаруживается он далеко не во всех шлифах.

Кроме того, для угля II разновидности весьма характерно наличие тонких линзочек и полосочек витрена, занимающих в объеме аншлифов в среднем от 10 до 20 и даже 29%. Характерно также и наличие в угле минеральных примесей в размере 3—4, а иногда и 6% по объему.

Типичные для II разновидности участки аншлифа воспроизводятся на фиг. 1 и 2 (см. таб. II).

Ниже приводим несколько средних результатов микроскопических подсчетов петрографического состава II клярено-дюреновой разновидности в процентах.

Таблица 1.

Наименование ингредиентов	Обр. 67 проб. III	Обр. 37 проб. III	Обр. 34 проб. III	Обр. 27 проб. I	Обр. 26 проб. I
Клярено-дюрен	71	53	48	66	57
(Из них форм. элемен)	20	15	11	18	28
Витрен	18	16	29	10	21
Кутикуловый клярен	—	7	2	3	—
Фюзен	5	10	6	8	7
Ксилен	2	9	8	9	8
Ксиловитрен	—	2	1	—	4
Минер. образ	4	3	6	4	3

Таким образом, при микроскопическом изучении выявляется решительное преобладание в составе данного угля клярена-дюрена, только местами более сильно зегруженного форменными элементами. Кроме того, достаточно большое количество и витрена, а затем следует уже ксилен и фюзен. Остальные органические ингредиенты имеют второстепенное значение.

Состав угля из образца 34 отклоняется к I блестящей витрено-кляреновой разновидности, а из образца 37—к III дюреновой.

Ново-осиновские угли мацерировались по методу Шульца. При этом оказалось, что смесь Шульца в пропорции 20 частей азотной кислоты к 3 частям бертолетовой соли на эти угли достаточного воздействия не производит (10). Удовлетворительных результатов мацерации удалось добиться при применении следующей методики. Одну весовую часть измельченного угля (до размеров в $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ мм) смешивали с 3 весовыми частями порошка бертолетовой соли. В эту смесь подливали 12 весовых частей концентрированной азотной кислоты, а затем, после 2—2,5 часов воздействия при комнатной температуре, подогревали на электрической песчаной бане в течение 5—10 минут—до начала выделения зеленовато-бурых густых паров. После этого смесь остужали и подливали крепкий водный раствор едкого калия до полной нейтрализации HNO_3 . Затем эту жидкость темнокоричневую или почти черную от растворенных в щелочи продуктов окисления гуминовых веществ, неоднократно разбавляли водой и производили обычное отмучивание продуктов мацерации.

Однако несравнимо лучшие результаты мы получили при применении медленной фракционной мацерации (42). Из образцов угля, предназначенных для мацерации, удалялся „в ручную“ по возможности весь типичный витрен. Затем, измельченный до 5 мм уголь подвергался воздействию смеси Шульца. Для увеличения поверхности окисления мацерацию производили в круглых фарфоровых чашках диаметром 20 см. Мацерация длилась в течение 6 дней при постоянной температуре около 35°C. После этого образовавшиеся гуминовые кислоты при помощи 1/1 нормального раствора КОН переводили в „гуматы“; продолжительность воздействия около 24 часов. Затем, отмученный и промытый остаток пропускали через сита с отверстиями в 0,2 мм и 0,5 мм. Таким образом, достигалось разделение остатка на 3 фракции: до 0,2 мм, до 0,5 мм и „свыше 0,5 мм“. Изодированный споровый материал в 1-ой фракции оказался достаточно обесцвеченным и пускался в микроскопическое изучение. Вторая и третья фракция подвергались соответственной дополнительной мацерации концентрированной HNO_3 и KClO_3 . Для предохранения от излишнего разрушения растительных тканей, в этих случаях для экстрагирования брали 1/10 нормальный раствор КОН. Сильно минерализованные образцы углей и прослойки пустых пород предварительно разваривались в воде в течение длительного промежутка времени, а затем уже подвергались обработке с помощью сильно действующих окислительных средств.

Для микроскопического изучения изолированный споровый материал заключался в постоянные препараты с помощью канадского бальзама и ксилола. Однако, лучшими оказались желатин-глицериновые препараты (по Кайзеру). Окрашиванием препаратов фуксином достигали лучшей фиксации и видимости тончайших структур. Количественный подсчет спорового материала из 1-ой фракции производили с помощью камеры Thoma-Zeiss обычным способом, применяющимся в медицине при подсчетах количества лейкоцитов и др. элементов крови. Для 2-кратного разведения взмученного спорового осадка с всегда строго определенным и постоянным количеством жидкости употребляли смеситель с ампулой, также применяющийся в медицине (46). Полученные результаты отличались значительно большей точностью и постоянством, чем при примене-

нии других способов (12, 42, 43 и 45). Подсчеты во 2-ой и 3-й фракциях производились обычным способом (42).

Среди продуктов мацерации клярено-дюренового угля обращает внимание большое наличие очень мелких обрывков кутикулы листьев и особенно стеблевых частей растений. Кроме того, обнаруживается довольно много мелких обрывков непрозрачных фюзенизированных клеточных тканей. Они в зависимости от строения, стадии углефикации и степени мацерации или гладкие бесструктурные и черные, или с волокнистым строением, радиальные и тангентальные срезы древесины. Иногда обнаруживались сосудисто-проводящие ткани с правильными редкими, реже более частыми рядами мелких округло-овальных пор на стенках трахеид. На некоторых обрывках трахеид было видно, что эти поры несут окамления (12).

В несколько меньшем количестве в продуктах мацерации углей II разновидности были обнаружены споры и спороподобные образования. Основная масса этих форменных элементов относится к микроспорам папоротникообразных¹⁾ и пыльце голосеменных растений и только единицы, видимо, к макроспорам²⁾.

В тонких шлифах уголь II клярено-дюреновой разновидности просвечивал темнокоричневым и только на отдельных участках краснобурым цветом. Нацело фюзенизированные участки угля остаются, как известно, совершенно непрозрачными (7).

Оболочки спор и кутикулы, имеющие здесь краснобурые и темнобурые цвета, сливались с вмещающей темнобурой массой. Впрочем, в шлифах из нижней части пласта 5-го в довольно большом количестве были обнаружены весьма интересные образования, просвечивающие светложелтым (золотистым) цветом и имеющие несколько неясную, как бы неравномернобугорчатую или ячеистую структуру (см. табл. V, фиг. 4). По своим размерам (от 20 до 30 μ), округлоовальной сплюснутой, а иногда и неправильной ветвистой форме, и по своей структуре, напоминающей многочисленные скопления клеток, они очень похожи на синезеленые водоросли или дробянки из рода *Pila* или р. *Cladiscothallus* (12, 15 и 16). В литературе имеется указание об отнесении подобных образований в богхедах к продуктам коагуляции органических коллоидов (12). Наблюдавшиеся в тонких шлифах золотистожелтые смоляные тельца отличались от описанных выше образований большими размерами (до 30—80 μ), бесструктурностью, а также и тем, что последние встречались почти исключительно в структурно-клеточных участках шлифа.

Аналогичные „неопределенные“ образования были обнаружены в тонких шлифах и среди продуктов мацерации I блестящей разновидности ново-осиновских углей (см. ниже).

Технический и элементарный анализ³⁾ клярено-дюренового угля, выделенного из 13 различных участков пласта 5-го, показал следующий состав: C^r от 79 до 83%, V^r —от 28 до 31%, A^c —от 3 до 6%, W^r —от 1,0 до 1,65% и вспученный, но довольно крепкий коксовый остаток (см. табл. II, фиг. 4).

2. 1 разновидность. Совместно с полублестящим неяснополосчатым углем (II разновидность) данный уголь слагает основную массу углей пластов 5-го и 13-го, особенно нижних и средних частей. Количество этой разновидности в пластах достигает 20—30%. Уголь имеет неяснополосчатое, почти однородное строение и сильный смоляножирный блеск (см. табл. II, фиг. 5). Черта на бисквите черная с легким

1) Точнее их можно назвать спорами изоспоровых растений.

2) В тонких шлифах макроспоры так же очень редки.

3) Химические анализы производились в хим. лаборатории ЗСГГГТреста.

буроватым оттенком, резко отличная от черной бархатной черты II разновидности. Удельный вес угля колеблется около 1,24.

На полированных поверхностях аншлифов витрено-кляреновый уголь проявляет несколько более заметную полосчатость. Среди основной блестящей почти однородной массы клярена и витрена залегают тонкие очень вытянутые линзочки более матового состава (см. табл. II, фиг. 6). Отношение более матовых участков к блестящим, подсчитанное по поверхностям аншлифов, выражается 1:9 или 2:8, реже 3:7.

Под микроскопом обнаруживается, что основной составной частью угля является клярен, т. е. бесструктурная масса, слабо насыщенная форменными элементами. Соотношение между последними и бесструктурной массой варьирует от 1:10 до 1:20. Из форменных элементов клярена главную роль в этом угле играют кутикула, остатки которой в отличие от II разновидности имеют здесь значительно лучшую сохранность. Реже среди форменных элементов клярена обнаруживаются мелкие обрывки растительных тканей в той или иной стадии остуднения, т. е. участки фюзена, ксилена и ксиловитрена. Еще более редко встречаются споры, пыльца, склероции, округло-овальные тела и смоляные тельца Тиссена (см. табл. II, фиг. 8).

Типичный участок угля I разновидности, сложенный кутикуловым кляреном, приводится на фиг. 7 (см. табл. II).

Крупных обрывков неостудневших лигнино-целлюлезных тканей в форме фюзена или не совсем еще остудневших в форме ксилена обнаружено очень немного и только в некоторых шлифах из данного угля. Количество этих остатков в сумме не превышает 5—6% объема шлифов. Минеральных образований, из которых чаще других встречается пирит, также весьма ничтожное количество; в среднем около 2—3%.

В данном угле под микроскопом намечается собственно две, в известной степени своеобразных, разности, между которыми наблюдается ряд постепенных переходов. В одном направлении изменение петрографического состава идет в сторону обогащения витреном, до 40 и даже 50% состава и одновременно намечается тенденция к обогащению угля кутикулом (кутикулами и т. д.). При этом, однако, насыщенность кляреза форменными элементами несколько повышается, переходя на отдельных участках даже в дюрэн.

В другой разности состав изменяется в направлении все увеличивающегося содержания клярена и одновременно уменьшается густота насыщения форменными элементами. Эти различия в петрографическом составе углей I блестящей разновидности хорошо прослеживаются по таблице 2, где приведены результаты микроскопических промеров нескольких аншлифов.

Таблица 2

Название ингредиентов	Обр. 2 проба VI	Обр. 2 проба I	Обр. 77 проба III	Обр. 16 проба III	Обр. 67 проба I	Обр. 70 проба I
Клярен	92	80	55	54	25	30
(Из них форм. элемент)	8	6	6	7	4	5
Витрен	—	2	2	15	40	50
Фюзен	—	—	—	—	5	6
Ксилен	—	10	—	—	2	1
Ксиловитрен	—	—	—	—	—	—
Дюрэн	6	7	41	29	25	12
(Из них форм. элемент)	2	2	9	7	6	4
Минер. образований	2	1	2	2	3	1

Из продуктов мацерации этого угля необходимо отметить большое количество кутикул. Кроме того, здесь наблюдались образования по размерам и структуре весьма похожие на колонии водорослей типа *Pila* sp. или *Cladiscothallus* (15). Затем, здесь в большом количестве были обнаружены споры, а частично, видимо, пыльца кордаитовых из р. *Zonales*, Kidst, т. е. с „летательной“ оторочкой по экватору. Наличием этих спор угли I разновидности отличаются от прочих. Многие из спор обнаруживают поразительное сходство с микроспорами из других угленосных бассейнов (19, 21).

Технический анализ витрено-кляренового угля из 10 различных прослоек штучных проб дал следующие результаты: W^a от 0,60 до 2,20%, V^a —30,18 до 33,84%, A^a —от 1,92 до 3,50%. Количество C^a от 77 до 81%. Коксовый королек во всех анализах получался сильно вспученным и весьма пористым, светлосерого цвета. Высота королька от 2 до 3 см (см. табл. III, фиг. 1.).

3. III разновидность представляет собой матовый, тонко и яснополосчатый, точнее линзовиднополосчатый уголь. Встречается он преимущественно в средней и верхней части пласта, приурочиваясь, в большинстве случаев, к внутрислоевым прослойкам и линзам углистого аргиллита или глины. Иногда уголь довольно, тонко пронизывается прослойками и линзами этих минеральных образований или непосредственно граничит с ними, или же постепенно в них переходит.

Уголь весьма крепкий и не трещиноватый. Имеет более или менее ровный излом несколько зернистого характера, ибо основная матовая масса угля имеет мелкозернистую структуру. Обладает серовато-черным цветом, несколько графитовидным габитусом, значительной вязкостью и матовостью. По этим признакам прослойки угля III разновидности легко отличаются от остальных мегаскопических компонентов пласта (см. табл. II, фиг. 2). На полированной поверхности шлифов уголь имеет своеобразное зернистое строение. Основная зернистая матовая масса прерывается редкими линзочками блестящего угля (см. табл. III, фиг. 3 и 4). Соотношение между матовыми и блестящими участками, подсчитанное по поверхности нескольких шлифов, выражается как 9 к 1, реже 8 к 2.

Удельный вес разновидности, равный в среднем 1,27—1,30, а в отдельных случаях доходящий до 1,45, свидетельствует о довольно высокой и непостоянной зольности данного угля. По всей вероятности, матовость угля в значительной степени зависит от его дисперсности и зольности, ибо, как показал технический анализ, некоторые, правда, наиболее матовые разновидности его, содержат до 26% золы на абсолютно сухое топливо (8,17). Они же обладают и наибольшим удельным весом.

Под микроскопом оказалось, что дюрены или атритусы данного угля очень сильно насыщены форменными элементами. Соотношение между ними и бесструктурной массой дюрена от 1:2 до 1:1 и даже 2:1¹⁾. Среди этих форменных элементов основная роль принадлежит мельчайшим обрывкам клеточных тканей, находящихся в форме фюзена, ксилена и ксиловитрена. Иногда эти обрывки настолько мелки, что состоят из одной, двух, максимум трех клеток. Стенки их бывают значительно утолщены процессом разбухания, а внутриклеточные пространства сведены до едва заметных размеров (табл. III, фиг. 8).

При иммерсии с увеличением 600—700 участки дюрена обнаруживают мелкофрагментарное строение; эти участки сплошь состоят из тесно-

1) После травления дюрены обнаруживает еще более значительную насыщенность форменными элементами.

сближенных различной формы и величины обрывков растительных тканей, находящихся в различных стадиях углефикации. Таким образом, в сложении данного угля заметное участие принимают фюзенизированные тела, как структурные так и бесструктурные—яркобелого цвета и высокого рельефа.

Вообще же в ново-осиновских углях при иммерсии можно различать три основных окраски и рельефа растительных остатков: яркобелые с высоким рельефом, беловатосерые с более низким рельефом и, наконец, серые с самым низким рельефом. Интересно, что в угле первой витрено-кляреновой разновидности преобладают последние из них, а первые—встречаются в исключительно редких случаях. Во второй клярено-дюреновой разновидности количество яркобелых участков несколько увеличивается, за счет серых и беловатосерых. В угле III разновидности яркобелые участки достигают 30—40% состава дюрена, а количество серых (темных) участков, наоборот, значительно сокращается.

Очень характерным для данного угля является почти полное отсутствие кутикул.

Из других форменных элементов дюрена следует отметить довольно большое содержание округло-овальных образований.

Обнаруженные в продуктах мацерации этого угля округлые и овальные тела с одинарными и двойными, толстыми и плотными оболочками являются, повидимому, в той или иной степени фюзенизированными склероциями древесинных грибов.

Петрографический состав угля III разновидности приводится на табл. 3.

Таблица 3.

Наименование ингредиентов	Обр. 4 проба III	Обр. 12 проба III	Обр. 74 проба VI	Обр. 39 проба III	Обр. 15 проба I	Обр. 52 проба IV
Дюрен	18	41	40	68	41	43
(Из них форм. элемент)	10	18	20	24	28	21
Ксилен	51	37	18	10	22	18
Фюзен	9	8	17	10	15	13
Ксиловитрен	4	2	5	2	3	2
Витрен	13	10	14	5	16	10
Минеральные образования	5	2	6	—	3	14

Продукты мацерации угля III разновидности отличаются достаточно хорошей сохранностью строения и скульптуры. Это повидимому объясняется удачным подбором окислительной реакции Шульца, а не условиями накопления, которые, наоборот, были неблагоприятны для сохранения.

Сравнительно с предыдущими углями споры не многочисленны, но отличаются большим разнообразием видов. Чрезвычайно мало кутикул, особенно листовых (единичные находки). Зато в противоположность предыдущим углям здесь наблюдается масса мельчайших обрывков растительных тканей в той или иной степени фюзенизированных, т. е. черных и непрозрачных, или темнобурых и слабо прозрачных. Некоторые из них имеют признаки волокнистого строения, или же непрозрачны и бесструктурны, а иногда структурные с мелкими поперечно удлиненными и щелевидными отверстиями, расположенными довольно частыми правильными рядами. Такая структура напоминает строение сосудовидных тканей с лестничными утолщениями.

Десять технических анализов угля III разновидности из разных участков пласта показали следующее содержание: W^L от 0,60 до 2,61%; A^C — 4,30 до 14,27%, а в одном случае, даже 26,38%; V^G — от 25,05 до 27,37%. Коксовый королек во всех случаях получался спекшимся несколько вспученным или слабо вспученным, но всегда крепким и прочным (см. таб. III, фиг. 9). Количество C^G от 86 до 88%.

4. IV разновидность — представляет собой матовый уголь зернистого или местами даже „пороховидного“ строения. По структуре и внешнему габитусу этот уголь очень походит на I мелкозернистую разновидность пласта Коксового (8). По петрографическому составу это типичный дюреновый уголь. Встречается, главным образом, в верхней, а иногда и в нижней части пластов в форме небольших прослоев толщиной до 5—8 см. Приурочен преимущественно к лежащему боку прослоев пустых пород или же переходит непосредственно в кровлю или почву пласта. Цвет угля буровато-черный, черта темнобурая, весьма характерная и отличная от черты всех предыдущих разновидностей. К прослоям этого угля в основном приурочены внутрислоевые перемещения, ибо кусочки его почти всегда несут на своей поверхности великолепно выраженные зеркала скольжения и притирания. По этим зеркально блестящим, но неровным поверхностям обычно и ломается уголь — при его „разборке“. Истинный излом угля землистый или зернистый (см. табл. IV, фиг. 1). Удельный вес угля колеблется от 1,27 до 1,29 и в некоторых случаях достигает 1,40.

По техническим свойствам уголь относится к жирным кузнечным с количеством V^G от 28 до 30% и довольно зольным углям, ибо содержание A^C изменяется в пределах от 5 до 12%, чаще тяготея к последнему.

Коксовый остаток при коксовании всегда несколько вспученный, но довольно крепкий (см. табл. IV, фиг. 2). Количество C^G от 82 до 85%.

Полированная поверхность рельефных шлифов из данного угля имеет матовый однородный характер и свидетельствует о его землистом строении (см. табл. IV, фиг. 3).

Под микроскопом уголь характеризуется большим содержанием лигнинно-целлюлезных тканей в форме достаточно крупных фрагментов фузена и ксилена — от 50 до 60% (см. таб. IV, фиг. 4).

Судя по строению выделенных мацерацией сосудистых элементов, трахеид с округлыми порами и окаймлениями основная масса растительных тканей, слагающих данный уголь, принадлежит, по видимому, голосеменным растениям типа хвойных и кордаитовых.

Изучением продуктов мацерации данного угля установлено: во-первых — полное отсутствие кутикул, во-вторых — макроспор, в-третьих — мало форм с „летучками“, довольно обычных в других разновидностях (кроме III) и вообще здесь наблюдается плохая сохранность растительных остатков. Это может свидетельствовать и о достаточно длительном транспорте перед погребением, в частности об условиях переноса в проточной воде.

Таким образом для углей Ново-Осиновского месторождения намечаются следующие типичные разновидности.

I. Блестящий, неяснополосчатый, почти однородный — витренокляреновый уголь.

II. Полублестящий, с тусклым блеском и неясной полосчатостью — клярено-дюреновый.

III. Матовый, с тонкой и ясной полосчатостью (чечевицеобразная структура) — дюреновый.

IV. Матовый, с мелкозернистой структурой — дюреновый по составу.

IV. Форменные элементы.

Как уже выяснилось ранее, угли пласта 5-го и 13-го сложены лигниновыми и кутиновыми растительными остатками, участвовавшими в образовании пласта примерно в равных количествах. Таким образом, наряду со стеблевыми и древесными частями растений, представленными крупными включениями фюзена, ксилена, ксиловитрена и более мелкими обрывками их, а иногда лишь остатками разрушенных клеточных стенок растительных тканей, в этих углях в значительном количестве присутствуют кутинизированные остатки в виде кутикулы и кутинизированных тканей, спор, пыльцы и т. д.

Описанию спорового материала данных углей мы полагаем посвятить специальную главу.

Наиболее отчетливое строение растительных тканей определяется в форме фюзена. Но этот ингредиент в составе ново-осиновских углей занимает подчиненное положение и никогда не встречается в виде сплошных слоев, как это наблюдается в углях некоторых других месторождений Союза, например, Карагандинского бассейна (12, 21) или в Германии в „сажистых углях“ Zwickau (37). Встречавшиеся здесь линзы фюзена никогда не превышали 5—10 мм толщиной и были преимущественно приурочены к прослоям пустых пород или к матовым дюреновым углям. Слои дюрена часто очень хорошо выдерживаются в разрезах и являются маркирующими.

Микроскопическое изучение строения растительных тканей, в частности фюзена, в аншлифах, тонких шлифах и продуктах мацерации позволяет сделать заключение о принадлежности значительной части их к типу голосеменных, точнее хвойных и кордаитовых. Последнее устанавливается по наличию окаймленных пор на радиальных и тангентальных стенках клеток (трахеид) (13).¹⁾

На фиг. 2 и 3, табл. V воспроизводится микроснимок участка древесного фюзена (*Holzfaserkohle*, Th. Lange) (37), указывающие своим строением на кордаитовую природу (*Kordaitenholz*—24, стр. 35, фиг. 12). Помимо этого, данные уставки древесины своей структурой напоминают структуру древесины с годичными кольцами, но это противоречит существующему взгляду об отсутствии таковых у кордаитов (13, стр. 215). С другой стороны в литературе имеются указания на годичные кольца у пермских кордаитов (М. Д. Залесский, В. А. Хайлов).

Отмеченные нами округло-угловатые и округло-овальные образования, встречающиеся и в других углях Кузбасса (анжеро-судженских, прокопьевских, ленинских и т. д.), имеют неправильное ячеистое или черточное, канавчатое строение, а иногда бывают совершенно гладкими (см. фиг. 5, 6, 7, 8 и 9, табл. I и фиг. 4 и 5, табл. IV). Размеры этих тел достигают здесь 0,2 мм, а в анжеро-судженских углях даже 1,8 мм (8). При иммерсии они имеют желтоватый цвет и относительно высокий рельеф. В тонких шлифах некоторые из них совершенно черные и непрозрачные. По поводу генезиса округло-овальных тел в литературе по углям имеются указания на отнесение их к растительным тканям в различной стадии остудневания, что нами отнюдь не исключается (7). Большая часть из них, вопреки установленному мнению (12), является результатом склероциального превращения (мумификации) древесины под влиянием жизнедеятельности паразитических грибов, близких к современному сем. *Pezizaceae* (47). По величине и характеру строения они не могут соответствовать

¹⁾ Точнее на радиальной и тангентальной стенке уцелевших „годовых“ слоев из утолщенных клеток, отвечающих „ксерофитным“, или „осенним“ периодам роста древесины.

спорам. Мало вероятно и отнесение всех их к смоляным ходам. Этому противоречит обычно очень высокий рельеф этих образований в аншлифах. Постоянная связь их с несомненными остатками растительных тканей (фюзеном, ксиленом, витреном и т. д.)¹⁾, шестиугольная или прямоугольная форма их, соответствующая поперечным сечениям стеблевой ткани—не идет в разрез, а, наоборот, подтверждает наш взгляд на их происхождение, как склероциоподобные или патологические образования (8)²⁾. Об этом свидетельствует и относительно редкая встречаемость (не многочисленность) их в углях Кузбасса и определенная приуроченность к участкам лигнинового происхождения.

Одновременно среди этих образований обнаруживаются уже несомненные склероции древесинных и других паразитических, а может быть и сапрофитовых грибов (см. таб. 1, фиг. 7 и 8). У них более округлая или овальная форма и ясно выражена наружная оболочка иногда двуслойная (экзина и интина).

При сростании гиф или при образовании клубочков (склероций) получается более или менее плотная ткань, которая при наличии многочисленных поперечных перегородок приобретает внешний вид паренхимы, несмотря на совершенно иное происхождение. Это так называемая „ложная паренхима“ или „псевдопаренхима“ (47, 230). Под названием склероций подразумевают такое уплотнение грибных гиф, при котором получается твердое тело различной формы и размера (ibidem, 208).

У некоторых склероций внутренняя часть не отличается от периферической. У других намечается резкая разница даже по составу, так как оболочка бывает кутинизированной. Иногда оболочка состоит из двух слоев. Клетки внутренней ткани склероций наполнены жировыми веществами (ibidem, 211).

Для доказательства принадлежности подобных образований в наших углях к склероциям грибов нами были выделены три участка угля, особенно богатые ими и проанализированы на содержание фосфора в золе и серы. Оказалось, что при нормальном среднем содержании фосфора в этих углях ок. 0,04%, в данном случае обнаружилось—0,099%, 0,097% и 0,120%. Содержание серы повысилось до 0,82, 0,95 и 1,05% против обычных 0,3—0,4%. Кроме того, было установлено несколько более высокое содержание летучих. Все это в совокупности является уже достаточно убедительным доводом правильности наших заключений.

Микро- и макроподсчетами установлено, что в средней и особенно в нижней части пласта 5-го значительно преобладает кутиновый материал, представленный там I и II разновидностями угля. В средней части пласта усиливается значение II разновидности, а в верхней—III. В нижней части значительно чаще встречаются остатки, условно принимаемые нами за водоросли (см. выше). Кроме того, обнаружено, что в верхней части пласта аккумуляровано относительно большее количество минеральных примесей в виде тонкорассеянных пелитовых осадков; об этом свидетельствует петрографический состав сосредоточенных там матовых дюренов, а также и химический анализ. В нижней и верхней части пласта относительно преобладают микроскопические линзы и прослои минеральных веществ (глин и аргиллитов). Некоторые из этих прослоев характеризуются постоянством. Это дало нам возможность разделить пласт 5-й на четыре неравные пачки; из них две находятся в нижней части пласта. Пачки называются в порядке нумерации от кровли к почве. Первая пачка мощностью в 40 см характеризуется более значительным, чем все остальные

1) Особенно хорошо проявляется после травления.

2) В тонких шлифах они или черные сетчатые или краснобурые гладкие.

содержанием матовых дюреновых углей. Вторая пачка мощностью в 80 см не имеет достаточно постоянных петрографических особенностей, однако отличается обычно содержанием клярено-дюреновых углей и витрена. Третья пачка имеет мощность в 20—30 см и почти нацело состоит из клярено-дюренового угля, т. е. II разновидности и витрена. И, наконец, пачка четвертая мощностью в 40 см почти целиком сложена витрено-кляреновым углем в сочетании с некоторым количеством фюзена и IV разновидности. Примерный петрографический состав пачек, выявленный в результате микроскопических промеров пласта в различных участках приводится на табл. 4.

Таблица 4.

Наименование пачки угля	I разновидность витрено-кляреновая	II разновидность клярено-нодюреновая	III разновидность дюреновая	IV разновидность дюреновая	Витрен макроскоп	Фюзен макроскопическ.	Углистая порода и аргиллит
Первая пачка	20	28	36	8	5	1	2
Вторая .	19	38	13	1	25	3	1
Третья .	27	44	2	—	22	2	3
Четвертая .	71	8	—	4	6	5	6

О достаточном своеобразии намеченных пластовых пачек свидетельствует и технический анализ их, особенно в разрезе сравнения с техническими свойствами пласта в целом.

Таблица 5.

Наименование пробы угля	Ал в %	Вл в %	Уг в %	Характер кокса
Средн. проба первой пачки	8,17	25,89	28,94	Спекшийся, крепкий, слегка вспученный.
Средн. проба второй пачки	5,22	26,67	29,32	Вспученный и довольно крепкий.
Средн. проба третьей пачки	4,19	28,14	30,03	Сильно вспученный, не крепкий.
Средн. проба четвертой пачки	4,64	32,88	35,08	Вспученны, не крепкий.
Средн. проба пласта 5-го	7,34	26,69	29,41	Вспученный, не крепкий.

V. Краткий обзор предыдущих споростратиграфических исследований.

Очень немногие палеоботаники занимались такими исследованиями. Многие из них затрагивали эти вопросы лишь между прочим или „мимоходом“. Хотя уже в 1886 г. у Bennie и Kidston имеются указания о нахождении спор в каменноугольных отложениях Шотландии (48). Однако описаний спор эти авторы не дали.

Из всех предыдущих исследований следует отметить лишь работы: Thiessen, Lange, Zerndt, Slater, Ibrahim, R. Potonié, Loose, Wicher, Жемчужникова, Ергольской, Еловской, Любер и Наумовой.

В 1920 году Thiessen обратил особое внимание на значение ископаемых спор для идентификации пластов и отметил несколько типичных

форм для определенных пластов (19, 49). В более поздней работе он наряду с общими петрографическими свойствами применил споры („питтсбургская“) для отождествления или разделения отдельных пластов (50). К сожалению в дальнейшем он пришел к заключению, что установление и наименование отдельных споровых видов излишне, так как нельзя установить принадлежность спор к соответствующим растениям. Это последнее требование даже при современном состоянии палеоботаники далеко не так легко исполнить. Однако, именно тогда была установлена спора *Lepidodendron veltheimianum* Th. Таким образом Thiesen интересовался спорами преимущественно как углепетрографическими объектами, главным образом в тонких шлифах. Несмотря на это общие установки Thiessen имеют до сих пор огромное значение. Так, например, им было доказано горизонтальное распространение главнейших типов спор в отдельных пластах на значительных расстояниях по простирающую (50). Дальше, именно он установил „надежные руководящие виды спор“ для отдельных пластов и даже особые для каждого пласта. Затем, он впервые отметил, что некоторые пласты более богаты спорами, по сравнению с другими, что в отдельных пластах замечается пригодное для стратиграфических целей увеличение общего количества спор от почвы к кровле и т. д.

Независимо от Thiessen'a, занимавшийся в сущности также угольной петрографией, Lange пришел к убеждению, что споры представляют собой важное вспомогательное средство для идентификации и подразделения пластов (51). Им же были указаны и пути такого исследования; в частности им были отмечены почти все основные признаки спор, на которые необходимо обращать внимание при изучении: степень сохранности, величина, толщина оболочки, скульптура и т. д. Он же установил условную (произвольную) границу между макро—и микроспорами (100 μ). К сожалению Lange также занимался изучением спор исключительно в тонких шлифах. Таким образом к исследованию привлекались не истинные виды спор, а лишь различимые в тонких шлифах группы. При этом более или менее близкие по виду споры не могли быть приняты во внимание. Однако, уже Lange писал, что в различных флористически установленных горизонтах продуктивного карбона Верхней Силезии наблюдается различие спорового состава, как по отношению к различным районам так и по отношению к отдельным группам пластов—в одном и том же районе. Дальше он писал, что при обстоятельном изучении спор в дальнейшем будет достигнута и достаточная дифференциация их, позволяющая выделить руководящие особенности для определенных возрастных единиц. Сверх того, тогда станет возможным подразделение отдельных пластов, но уже не по появлению новых споровых видов, а по споровым сообществам (комплексам).

Совсем другим путем пошел Zerndt, который обрабатывал изолированный тем или иным способом мегаспоровый материал Верхнесилезского продуктивного карбона (52). Обработанные мегаспоры он твердо раскладывал по видам и соответственно этому именовал. Однако он не изучал систематически отдельные пласты или шаг за шагом пластовые разрезы, а ограничивался лишь одной, двумя пробами из отдельных пластов, а отчасти случайными пробами из материала шахтных отвалов и лустых пород, правда, почти из всех слоев Верхнесилезского карбона. Общее значение его работ заключается несомненно в установлении отдельных видов, их специфических признаков и в привлечении к исследованию огромного спорового материала сравнительно в короткий срок. Предварительные сопоставления и выводы мы находим в упомянутой выше работе (52). В этой работе Zerndt приводит таблицу возрастного расп-

ространения отдельных типов спор. Выше он отмечает, что хотя различные типы спор как бы накладываются друг на друга, т. е. заходят в вышние и нижележащие слои, но тем не менее мегаспоры верхних стратиграфических горизонтов не встречаются в нижних, а средние также содержат характерные споровые типы. Как замечает К. Wicher (43) эту Zerndt-овскую таблицу последующие исследователи должны применять с осторожностью, так как вызывает некоторое удивление слишком четкое распределение и ограниченное (узкое) распространение спор по горизонтам, лишь отчасти допускающее сонахождение различных типов спор. Исследования Wicher несколько противоречат этим выводам, там более, что выводы Zerndt'a сделаны отчасти по случайным пробам, на огромном материале, без систематических пластовых исследований и в течение очень короткого времени (43).

В основном следуя Thiessen'у, пытается установить стратиграфическое значение мегаспор и Slater, L., с помощью кропотливого систематического изучения тонких шлифов последовательно из каждого слоя пластового разреза (53). По толщине экзоспория и скульптуре он разделяет мегаспоры на 5 групп и 15 типов. При исследовании 3 полных профильных колонок пласта *Park-Gate* из Йоркширского бассейна, взятых на достаточно далеких расстояниях друг от друга, он пришел к выводам, что многие типы мегаспор во всех 3 разрезах находятся в соответствующем количестве и соответствующем распределении. При этом обнаруженные и подсчитанные в каждом шлифе типы спор рассчитывались им на квадратный дюйм пластового разреза, а результаты сводились в диаграмму. Интересно, что Slater также обнаружил неравномерное распределение макроспор в данном пласте; в середине наибольшее количество и наибольшее разнообразие видов, в верхней части меньшее количество и бедность видами, а в нижней части наименьшее количество и наибольшую бедность видами. Еще прежде Lange и Thiessen наблюдали увеличение количества спор от почвы к кровле пластов. К таким же выводам привело Wicher'a исследование пласта R_1 в отнесении количества мегаспор, между тем как число видов (разнообразие) в пласте R_1 соответственно в верхней части уменьшается, а в пласте N напротив увеличивается, по сравнению с средней частью пластов (43). Таким образом, распределение спор в пластах может быть самым разнообразным, как в количественном так и в качественном отношении и тем более должно быть использовано для стратиграфических целей.

Тем же методом Wray и Slater (54) установили, правда, не окончательно, что пласт *Arley* из восточной части бассейна Ланкошир не соответствует пласту *Silkstone* из Западного Йоркшира, а последний пласт видимо соответствует пласту *Better* (*ibidem*). В этих работах пересматривались прежние групповые и типовые подразделения мегаспор и в результате было установлено 6 групп в сумме с 16 типами спор.

Метод изучения спор в тонких шлифах кроме своей чрезвычайной кропотливости отличается большой субъективностью, так как при этом изучаются и описываются „мнимые“ типы спор и при наличии способов изучения действительно существующих спор (изолированных) должен оставаться, лишь, как вспомогательный метод. Толщина оболочки, форма споры и даже ее размеры зависят в таком случае, как доказал Штах (12), например, от среза и т. д. Кроме того крохотные вырезки пласта (тонкие шлифы) целиком зависят от многих случайностей, которым на этом пути подчиняется распределение и классификация спор.

Работа Ibrahim (1932 г.) интересна тем, что в ней предлагается своеобразная искусственная систематика изолированных спор и привлекаются к исследованию наряду с мегаспорами и микроспоры (43). Он ставит своей

задачей систематическое изучение всех спор в пластовом разрезе последовательно от слоя к слою и на примере 3 разрезов пласта Aegir (Ägir) из Рурского бассейна, взятых в различных шахтах, доказывает идентичность качественного и количественного распределения спор.

Исследования R. Potonié (44 и 45) производились, преимущественно, на материале из бурого угля Гайзельтальского пласта (около Мерзебурга). В первой работе автор отмечает большое разнообразие в морфологических признаках пыльцы и спор и описывает отдельные скульптурные особенности их, ростковый аппарат (Keimapparat) и т. д. Во второй работе автор описывает более 100 форм спор папоротников и плауновых, пыльцы голосеменных и покрытосеменных, среди которых 54 новые формы. Приводит стратиграфическое распределение некоторых основных форм по зонам пласта в виде таблиц и распределение некоторых семейств в виде особой таблицы. Предлагает оригинальную систему условных знаков, значительно сокращающую описание морфологических признаков пыльцы и спор путем составления специальных формул. И наконец, подтверждает эоценовый возраст данного пласта.

F. Loose (42) изучает споры из пласта Бисмарк, относящегося к Вестфальскому ярусу карбона. Этот пласт является руководящим пластом газово-пламенной зоны этого яруса, вследствие наличия в кровле пласта характерного горизонта с растительными остатками. Автор указывает новый способ фракционного мацерирования, способ координатной сетки для быстрого отыскивания мелких объектов в постоянных микропрепаратах и описывает 74 вида спор, из которых 20—новые формы. В заключение автор отмечает возможность стратиграфического использования распределения спор в пласте, (в частности микроспор) и приводит таблицу вертикального распределения 12-ти основных видов спор, из которых только 2 относятся к мегаспорам. С другой стороны, он указывает на переменное появление отдельных видов в различных горизонтах.

На работу K. Wicher'a (43) мы уже неоднократно ссылались выше. Добавим, что этот автор систематически, слой за слоем, изучил пласт R_1 и менее детально пласт N, лежащий на 250 м ниже пласта R_1 . Оба пласта принадлежат к зоне пламенных углей Вестфальского яруса. Автор подробно описал 25 видов спор, из которых 10—новые формы. В результате он приводит 2 таблицы-диаграммы отдельно для мега- и микроспор из пласта R_1 . В диаграммах изображены данные об относительном количестве основных спор в пласте последовательно от почвы к кровле, данные по отношению отдельных видов спор и их разнообразие в той же последовательности. Автор приходит к заключению, что количество и разнообразие спор в прослойках пустых пород значительно увеличивается и хотя диаграммы для мега- и микроспор не совпадают, однако, для каждой из них (особенно первой) имеются свои характерные, руководящие особенности и т. д. При сравнении спорного состава пластов R_1 и N устанавливается различие, главным образом, в комплексах спор. Кроме того, наряду с универсальными спорами есть и руководящие для отдельных слоев пласта. Критически просматривая основные предыдущие работы, автор делает вывод, что споры, особенно мегаспоры, вполне могут в дальнейшем служить целям стратиграфии, например, в пределах отдельных шахтных полей в районах со сложной тектоникой. Наряду с целым рядом достоинств споростратиграфического метода (массовости спор, постоянная доступность, принадлежность собственно к веществу угля и т. п.) имеется недостаток в длительности исследования. В заключение указывается, что при расчленении продуктивной толщи от пласта к пласту можно, пожалуй, подвергать изучению только первые 10 см от кровли, чем достигнуть значительного сокращения во времени исследования.

Замечательные по существу, монографические и просто исследовательские работы Ю. А. Жемчужникова (56, 12, 17, 18, 31 и др.) по праву считаются у нас в Союзе основными направляющими работами в специальных отделах геологии каустобиолитов, например, петрографии углей. Остановиться хотя бы кратко на них нет возможности за недостатком места, поэтому мы предпочитаем отослать читателя к оригиналам.

Из остальных, перечисленных в начале данной главы исследователей, Ергольская ископаемым споровым материалом занимается одновременно с петрографическим изучением тех или иных углей (20, 57 и т. д.).

В работе Еловской (57) о девонских спорах из барзасских углей Кузбасса предлагается оригинальная классификация этих спор и краткое описание споровых групп.

Любер (21, 12 и т. д.) на примерах изучения углей Караганды и т. д. устанавливает свою также своеобразную классификацию и вполне доказывает стратиграфическое значение и необходимость обстоятельного изучения спор.

Наумова (58, 59 и т. д.) изучает споры и пыльцу, например, камчатских углей третичного и мелового возраста одновременно с их петрографическим описанием. Автор придерживается, видимо, особой классификации¹⁾, обращает большое внимание на размеры и общие морфологические признаки спор и пыльцы.

Этим кратким перечнем основных работ, конечно, далеко не исчерпывается все количество споростратиграфических исследований, но мы и не ставили своей задачей монографическое изложение данного отдела угольной петрографии. Следует отметить, что за последнее десятилетие этот отдел угольной петрографии все больше и больше тяготеет к палеофитологии и одновременно с развитием этой науки и петрографии постепенно приобретает равновеликое значение среди прочих геолого-стратиграфических дисциплин. В самом деле, почему бы изменения, которые мы постоянно наблюдаем в горных породах или флористических комплексах при переходе от слоя к слою, вверх или вниз, от горизонта к горизонту—не могут отражаться на распределении спор и их составе?

VI. К описанию спорового материала новоосиновских углей.

Как уже говорилось выше, изучение и описание изолированного спорового материала мы производили с помощью постоянных микропрепаратов (стр. 166). Применение координатной сетки и соответствующих записей при изучении микрообъектов значительно облегчает работу с микроскопом (42). Время, затрачивающееся на поиски необходимых объектов (для справок, сравнения, дополнительных наблюдений и т. п.) в уже готовом микропрепарате, при помощи метода координатных записей, сокращается, по существу, в 64 раза, так как площадь поисков ограничивается в таком случае лишь определенным квадратом, величина которого равна $1/64$ всей площади покровного стекла. Этот метод приобретает особенно большое значение при работе с большими увеличениями. Включается он в следующем: на покровные стекла²⁾ с помощью станка для градуирования химической посуды и аппаратуры (мензурок и т. д.) и плавиковой кислоты обычным способом наносилась сетка из 64 квадратов размерами 2×2 мм. Такие стекла с сеткой употреблялись для покрытия препаратов. Запись местонахождения того или иного объекта

¹⁾ Классификации последних авторов очень близки друг к другу. Наименование спор, между прочим, даются на русском языке, что противоречит общему принципу, принятому в палеоботанике.

²⁾ Размер покровных стекол 16×16 мм.

производилась по способу, применяющемуся в шахматах, например: 2h или 5d и т. д. Препараты в свою очередь нумеруются.

По некоторым соображениям, связанным с изготовлением сеток, мы впоследствии перешли к применению накладной координатной сетки. Эта сетка делалась совершенно аналогичным способом, но заключалась в специальную рамку, приспособленную для накладывания на уже готовый препарат.

В предварительном описании спорового материала из новоосиновских углей (61) мы придерживались следующей условной системы: *Cryptaesuri*, *Triletes*, *Lagenicula*, *Asuturi* и *Sclerotiformes*. Некоторые из этих групп подразделялись на искусственные роды и виды. При дальнейшем более детальном изучении этого материала, учитывая до известной степени целесообразность системы Ibrahim'a (42), мы нашли возможным пересмотреть нашу прежнюю классификацию и внести некоторые изменения.

Оставляя за ископаемыми спорами наименование *Sporites*, предложенное Н. Potoniè в 1893 году и отвечающее степени сохранности ископаемого материала, мы, по примеру А. Ibrahim, подразделяем тип *Sporites* на 3 группы в зависимости от строения и наличия шва разверзания (ростковый аппарат). Каждая группа в свою очередь делится на подгруппы или роды преимущественно по наиболее характерным скульптурным или структурным признакам. В подгруппы помещаются формы спор, несущие основной признак того или иного рода. Каждой отдельной форме при описании присваивается свое собственное условное наименование. Таким образом, например, *sporites tuberculatus* или *sporites oblongus* и т. д. обозначают основные видовые наименования различных спорных форм.

ИСКУССТВЕННАЯ СИСТЕМА: SPORITES, H. POTONIÈ 1893.

Triletes, Reinsch. 1881	Aletes, Ibr. 1932	Monoletes, Ibr. 1932
Levigati-sporites, Kid s. Spinellati-sporites		Levigato-sporites, Ibr.
Zonales-sporites, Kid s.	Punctata-sporites, Ibr. Granulata-sporites, Ibr. Zellulata-sporites Zonala-sporites, Ibr. Tuberculata-sporites, Ibr. Fimbriata-sporites Crassamura-sporites	Punctato-sporites, Ibr. Granulato-sporites, Ibr.
Apiculati-sporites, Kid s.		

Здесь приведены не все подгруппы или роды спор данной системы, а лишь основные, наиболее распространенные в новоосиновских углях.

SPORITES, H. POTONIÈ 1893.

Triletes, Reinsch. 1881.

Levigati-sporites, Bennie & Kidston 1886.

Sporites rotundatus.

Фиг. 12, табл. III.

1936. *Levigatus rotundatus* (61, фиг. 6, табл. III).

Форма споры изменяется от круглой до слегка овальной. Размеры: наибольшего экземпляра—45 μ, 35 μ; наименьшего—13 μ, 12 μ. Поверхность

споры гладкая с ясной трехлучевой складкой на „полюсе“, доходящей до краев. Шов разверзания соответствует складке и доходит до краев споры. Экзина тонкая.

Spinellati—sporites.

Sporites aculeatus.

Фиг. 14, табл. III.

1936. *Spinellatus aculeatus* (61, фиг. 5, табл. III).

Форма споры почти круглая. Размеры: 50 μ , 40 μ ; 25 μ , 20 μ . Поверхность покрыта колючками, расширяющимися к своему основанию. Длина некоторых колючек у крупных экземпляров достигает 5—7 μ . На „полюсе“ трехлучевой шов разверзания, доходящий до краев споры. По строению, скульптуре и размерам очень напоминает *Verrucosi-sporites bucculentus*, Loose. Судя по морфологическим особенностям и распространению, *sp. aculeatus* относится к эндемичному растению (см. стр. 182).

Aletes, Ibrahim 1932.

Punctata—sporites.

Sporites obsoletus.

a, фиг. 3, табл. II.

1936. *Asuturi (pollen)* (61, фиг. 10, табл. III).

Форма имеет размеры: 38 μ , 35 μ ; 32 μ , 25 μ . Большей частью почти круглая. Шов прорастания отсутствует. Поверхность покрыта неясной точечной скульптурой, как у *Punctati-sporites punctatus*, Ibr. (42). Похожа на пыльцу некоторых хвойных растений.

Granulata—sporites.

Sporites grumulosus

b, c и d, фиг. 3, табл. II.

1936. *Asuturi (pollen)* (61, фиг. 10, табл. III).

Размеры: 50 μ , 35 μ ; 35 μ , 31 μ . Форма почти круглая. Шов прорастания до сих пор не обнаружен. Поверхность несет бугристо-зернистую скульптуру. По размерам, скульптуре и строению „росткового аппарата“ в—очень похожа на *Reticulati—sporites facierugosus*, Loose.

Zellulata—sporites.

Sporites maximus

Фиг. 11, табл. III.

1936. *Zellulatus maximus* (61, фиг. 3, табл. III).

Форма споры почти круглая. Размеры: 187 μ , 182 μ ; 104 μ , 98 μ . Шов прорастания до сих пор отсутствует. Поверхность рельефно-ячеистая. Величина ячеек от 2 до 8 μ .

Sporites minimus

Фиг. 9, таб. II.

1936. *Zellulatus minimus* (61, фиг. 2, таб. III).

Форма споры от округлой до овальной. Размеры: 40 μ , 32 μ ; 27 μ , 18 μ ; Шов прорастания до сих пор отсутствует. Поверхность рельефно ячеистая. Величина ячеек от 1 до 3 μ . По скульптуре очень похожа на *Reticulatus-sporites cusus*, Loose, но последняя больше размерами и слабо виден трех—или однолучевой шов.

*Zonalesporites**Sporites abnormis*

a, b и c, фиг. 7, таб. III.

1936. *Zonales* (61, фиг. 8, таб. III).

Форма продолговатая, яйцеобразная. Размеры: 95 μ , 35 μ ; 45 μ , 20 μ . Спора необыкновенная, с хорошо сохранившейся интиной (светлая оболочка) местами до 2 μ толщины и экзиной (темная оболочка), утолщенная на вытянутых краях (до 5 μ). Внутренняя часть споры и экзина темнокоричневого, почти черного цвета. Интина и местами сохранившаяся оторочка (до 12—15 μ шириной), наоборот, светлобурого цвета. Шов прорастания отсутствует.

Sporites complanatus

d, e, f и g, фиг. 7, таб. III.

1936. *Zonales* (61, фиг. 8, таб. III).

Спора с темнобурой почти черной оторочкой шириною до 15—18 μ . Спора почти круглая. Размеры без оторочки: 40 μ , 32 μ ; 42 μ , 24 μ . Шов прорастания не наблюдался. Внутренняя часть, одна интина или периспорий споры-светлобурый. Спора сильно сплюснутая. Возможно, что эта спора относится к *Triletes*, но отсутствие экзины на „полюсе“ не дает уверенности в определении, g—видны участки экзоспория с „ноздреватой“ структурой; в разрыве—тонкий периспорий.

Sporites reticulatus

h, фиг. 7, таб. III.

1936. *Zonales* (61, фиг. 8, таб. III).

Спора имеет оторочку с тонкой сетчатой скульптурой. Ширина оторочки не одинакова: от 10 до 17 μ . Внутренняя часть, только одна интина или периспорий светлокоричневая. Шов до сих пор отсутствует. Размеры споры вместе с оторочкой: 75 μ , 40 μ ; 71 μ , 46 μ . Относительно систематического положения споры см. sp. *obscurus* (ниже).

Sporites fibratus

i и k, фиг. 7, таб. III.

1936. *Zonales* (61, фиг. 7, таб. III).

Форма значительно варьирует в размерах. Снабжена оторочкой, ширина которой на самых крупных экземплярах достигает 15—22 μ . Соответственно на мелких экземплярах: 5—10 μ . Оторочка обнаруживает свое-

образное волокнистое строение, как у *Triletes rotatus*, Bartlett (65) или *sp. brasserti*, Stach и Zerndt. Размеры споры вместе с оторочкой 97 μ , 90 μ , 32; 35 μ . Форма округлая или трехугольная. Во внутренней части споры в основном только интина или периспорий, но местами видна сохранившаяся экзина с мелко и редкочаеистой поверхностью (см. *к*). Шва прорастания до сих пор не обнаружено, вероятно вследствие разрушенной экзины; у *к* даже можно предполагать наличие 3-х лучевого шва. См. *sp. complanatus*.

Tuberculata — sporites.

Sporites tuberculatus

Фиг. 12, таб. II.

1936. *Spinellatus tuberculatus* (61, фиг. 4, таб. II).

Размеры споры: 32 μ , 25 μ ; 18 μ , 15 μ . Форма от округлой до слегка овальной или ромбической. Поверхность покрыта буграми и неправильными рельефно выделяющимися морщинами. Шов прорастания отсутствует.

Fimbriata — sporites.

Sporites villosus

Фиг. 10, таб. II.

1936. *Fimbriatus* (61, фиг. 1, таб. III).

Спора имеет трехугольную форму и весьма оригинальную скульптуру, придающую ей „мохнатый“ характер. Тонкие и довольно длинные (до 12 μ) „зацепочки“ густо покрывают поверхность споры. Хорошо сохранившиеся „зацепочки“ несут на своих концах изогнутия в виде крючков (своеобразное якорное приспособление). Шва прорастания до сих пор не обнаружено. Размеры споры: 82 μ , 70 μ ; 50 μ , 40 μ . Спора принадлежит, по видимому, какому-то эндемичному растению.

Crassamura — sporites.

Sporites sclerotiformis

Фиг. 11, таб. II.

1936. *Sclerotiformes* (61, фиг. 10, таб. III).

Форма преимущественно круглая, редко слегка овальная. Размеры: 40 μ , 39 μ ; 13 μ , 11 μ . Толстая уплотненная оболочка (до 2—5 μ) покрывает внутреннюю часть споры, имеющую в большинстве случаев ясное ячеистое строение. Цвет темнобурый. Своим строением форма напоминает склероции древесных паразитических грибов (12).

Monoletes, Ibrahim 1932.

Levigato — sporites.

Sporites oblongus

Фиг. 13, таб. III.

1936. *Levigatus, oblongus* (61, фиг. 7, таб. III).

Форма продолговатая и гладкая. Размеры: 75 μ , 27 μ ; 38 μ , 10 μ . Спора имеет однолучевой шов разverzания, достигающий до 1/2 или 2/3 длины. Начинается обычно от узкого края или в виде линии или бороздки (желобка), совпадающей со швом. По строению, форме, скульптуре и раз-

мерам очень похожа на *Levigato—sporites vulgaris*, lbr. некоторые варианты которого мофологически аналогичны спорам папоротников из сем. *Gleicheniaceae* (42).

Punctato—sporites.

Sporites monoraphus

a, в, с и d, фиг. 10, таб. III.

1936. *Lagenicula* (61, фиг. 9, таб. III).

Форма вытянутая в длину; от веретенообразной до эллиптической. Иногда края заостренные, а иногда один или оба края притупленные. Размеры: 70 μ , 25 μ ; 40 μ , 15 μ . Поверхность покрыта тонкой, неясной или более грубой точечной скульптурой. Однолучевой шов проходит через всю длину споры. Один из моментов разверзания споры (см. *a* и *в*).

Granulato—sporites.

Sporites prolongatus

e, фиг. 10, таб. III.

1936. *Lagenicula* (61, фиг. 9, таб. III).

Размеры споры: 93 μ , 65 μ ; 108 μ , 89 μ .

Форма споры продолговатая, округло-заостренная на длинных концах. Поверхность имеет бугристо-зернистую скульптуру. Однолучевой шов разверзания проходит через всю спору в виде ясной несколько смещенной от центра и изогнутой (по контуру) линии. Цвет светло-бурой. Напоминает пыльцу некоторых современных цикадофитовых.

Reticulato—sporites.

Sporites obscurus

f, фиг. 10, таб. III.

1936. *Lagenicula* (61, фиг. 9, таб. III).

Спора эллиптической формы, слегка как-бы сжата по длинной оси. На поверхности местами сохранилась довольно ясная тонкая сетчатая скульптура. Однолучевой шов разверзания проходит через всю спору. Размеры: 52 μ , 38 μ . Цвет темнокоричневый. У *f* на фиг. 10, повидимому, один из моментов расхождения шва споры. Возможно, что это свернутая пыльца какого-нибудь хвойного, например, *Walchia*. См. sp. *reticulatus*.

VII. Распределение спор в пласте 5-ом и 13-ом Ново-Осиновского месторождения.

При повторных подсчетах продуктов мацерации из средних проб изученных пластов и их пачек с помощью камеры *Thoma—Zeiss* (1-я фракция) и обычным путем (фракция 2-я и 3-я) были получены результаты в основном почти не отличающиеся от прежних (61, 1936 г.). Техника подсчета 1-й основной в нашем случае „споровой фракции“ заключается в следующих не сложных операциях. Взмученный с одинаковым, очень небольшим количеством дистиллированной воды осадок от мацерации брали

при помощи смесителя с ампулой (46). Десять капель из каждой пробы просчитывалось по всей сетке Thoma (46), а результаты или переводились в проценты или оставались в их абсолютном значении.

Распределение основных видов спор в пласте 5-м:

Таблица 6.

Название спор	Количество обнаруженных экземпляров	Расстояние в м от почвы	Порядковый номер пачки
Sp. aculeatus	много	1.50—1.90	1
Sp. oblongus	много		
Sp. monoraphus	довол. много		
Sp. prolongatus	довол. много		
Sp. maximus	очень мало	0.70—1.50	2
Sp. minimus	много		
Sp. aculeatus	много		
Sp. rotundatus	очень мало		
Sp. aculeatus	очень много	0.40—0.70	3
Sp. rotundatus	много		
Sp. complanatus	очень мало		
Sp. monoraphus	мало		
Sp. prolongatus	очень мало		
Sp. aculeatus	очень много	0,00—0.40	4
Sp. rotundatus	мало		
Sp. complanatus	довол. много		
Sp. abnormis	очень мало		
Sp. fibriatus	очень мало		
Sp. obscurus	очень мало		
Sp. prolongatus	очень мало		
Sp. monoraphus	очень мало		

Оценка количества обнаруженных экземпляров спор в каждом 10 каплях: очень мало — 5—10
мало — 10—50
довольно много — 50—100
много — 100—150
очень много — 150—200 и выше экземпляров.

Споры, обнаруженные в количестве меньше 5, во внимание не принимались и в подсчет не входили.

Из таблицы вполне очевидно, что наряду с такими универсальными видами, как *sp. aculeatus*, имеются и относительно руководящие виды почти для каждой пачки, например, для 1-ой пачки—*sp. oblongus*, для 2-ой—*sp. maximus* и *sp. minimus*, для 3-ей и 4-ой—*sp. complanatus*, а для 4-ой—*sp. obscurus* и *sp. fibriatus*. Кроме того, для каждой пачки особенно характерным является весь спорный комплекс.

Из таблицы мы видим, что количество спор от почвы к кровле постепенно возрастает и особенно много их становится в верхней пачке пласта. В этой пачке увеличивается и количество неорганических примесей за счет минеральных включений и относительно более зольной III-дюреновой разновидности (см. табл. 4 и 5). Разнообразие видовых представителей спор, как показывает эта таблица, снизу вверх уменьшается; наибольшее количество видов, встречающихся в заметном количестве, наблюдалось в самой нижней пачке. Последняя относительно более богата прослойками и линзами пустых пород.

Таблица 7.

Распределение основных видов спор в пласте 5-м и 13-м.

Название спор	Количество обнаруженных экземпляров	Мощность пластов без пустых пород в м.	Название пласта
Sp. minimus	мало	1.30	13-й
Sp. aculeatus	довол. много		
Sp. rotundatus	мало		
Sp. oblongus	много		
Sp. minimus	довол. много	1.90	5-й
Sp. aculeatus	много		
Sp. oblongus	мало		
Sp. monoraphus	мало		
Sp. complanatus	очень мало		
Sp. rotundatus	мало		

Оценку количества обнаруженных спор см. на стр. 184.

Из этой таблицы совершенно ясно, что пласт 13-ый, залегающий на 220 м выше пласта 5-го, отличается от последнего по общему споровому „спектру“. Однако, различие споровых комплексов не так уж велико. Вполне возможно, что при систематическом, послойном изучении это различие оказалось бы более отчетливым (43). Несомненно, в пласте 13-м были бы найдены споры, отсутствующие в пласте 5-ом. При разделении или сопоставлении близких (220 м) пластов одного и того же месторождения, видимо, более пригодным будем метод К. Wicher (43), а не метод средних проб.

Тем не менее в пласте 13-ом нами до сих пор не обнаружено следующих спор: *sp. reticulatus*, *sp. prolongatus*, *sp. maximus* и *sp. obscurus*. Весьма мало экземпляров *sp. abnormis* и всего лишь 2 экземпляра *sp. fibriatus* оказалось в пласте 13-ом. Эти данные требуют еще дополнительной проверки. Однако, уже теперь совершенно очевидна полная возможность применения спорового анализа для стратиграфических целей. Уже одно то, что пласт 5-й более богат спорами и последние вероятно все же более разнообразны, может служить надежным и безусловным подтверждением этого положения.

В углях из нижней части Н³₃ (4) наибольшим распространением пользуется *sp. aculeatus*.

VIII. Заключение.

В работе излагаются результаты петрографического исследования углей пласта 5-го и 13-го Ново-Осиновского месторождения Кузбасса, находящегося недалеко от Сталинского Металлургического завода. Заканчивающееся в 1937 г. строительство жел. дор. моста через р. Томь создаст возможность промышленного использования этих высокосортных углей марки „ПЖ“ и „Г“.

Угленосные отложения, представленные осадками Кольчугинской свиты, слагают в этом районе асимметричную брахисинклиналь и являются остатками эродированной продуктивной толщи, к которой, повидимому, относятся соседние м-ния углей: Абашевское, Кушеяковское, Антоновское и др., а также и Осиновское, расположенное на левом берегу р. Томи.

Угли изученных пластов обладают довольно высоким блеском и неясной полосчатостью, относятся в основном к гумусовым и отличаются средней степенью углефикации.

Угли формировались за счет остатков лигнино-целлюлезных тканей, продуктов их разложения (витрена, ораque matter и др.) и так называе-

мого „кляренового материала“, в состав которого наряду с кутиновыми элементами (кутикула, споры и т. д.) входит прозрачная основная масса (humic degradation matter Thies.).

Угли в основном кляреновые и клярено-дюреновые. Характеризуются сложным микроскопическим строением, вследствие тонкого сростания составляющих ингредиентов (витрена, ксилена, фюзена и т. д.).

Однако, несмотря на известную макроскопическую однородность и, наоборот, сложность микросостава угля удалось разделить на 4 типичных разновидностей:

1. Блестящий, неяснополосчатый, почти однородный—витрено-кляреновый уголь.
2. Полублестящий, с тусклым блеском и неясной полосчатостью—клярено-дюреновый уголь.
3. Матовый, с тонкой и ясной полосчатостью (чечевицеобразная структура)—дюреновый уголь.
4. Матовый, с мелкозернистой (землистой) структурой—дюреновый по преобладающему составу.

Кроме того, в пласте 5-ом удалось выделить 4 угольных пачки, разделяющиеся между собою более или менее выдержанными прослойками пустых пород и легко отличающиеся по петрографическому составу, правда, лишь при количественном петрографическом учете и послойном химическом анализе. Итак, в лежачем боку пласта выделяется слой мощностью в 40 см, обогащенный витрено-кляреновым углем (до 71%). Затем следует слой в 20—30 см с преобладанием клярено-дюрена (44%), а дальше идет слой в 80 см, не имеющий достаточно постоянных петрографических особенностей, смешанный витрено-клярено-дюреновый. И, наконец, висячем боку пласта слой мощностью в 40 см матового дюренового угля.

Петрографические пачки пласта 5-го довольно хорошо выдерживаются на пространстве, захваченном горно-экспертной выработкой; почти полное отсутствие верхней пачки в пробе № 1 объясняется или размывом, или отсутствием соответствующих накоплений, скорее первым, ибо об этом свидетельствует петрографический состав остатка угольной пачки и светлый песчанистый состав кровли, почти лишенной органических примесей.

Пласт 13-й на петрографические пачки не делится; уголь отличается еще большей однородностью и преимущественно кляреновым составом.

Споровый анализ средних пластовых проб и пластовых пачек дал возможность выявить отличительные особенности их споровых спектров (см. таб. 6 и 7), что еще лишний раз подчеркивает допустимость известного различия в исходном материале и полную доступность такого способа параллелизации и увязки пластов при геолого-разведочных, экспертных и др. работах в типичных лимнических бассейнах, в значительной мере лишенных возможностей применения других методов. 1).

Для суждения о возрасте Байдаевской толщ. материалов по нашему исследованию безусловно недостаточно.

Некоторые виды спор обнаруживают сходство со спорами, описанными Ibrahim'ом и Loose из углей Вестфальского яруса Рурского бассейна.

К таким формам принадлежит весьма распространенная, особенно в пласте 5-ом—*sp. aculeatus*.

1) Споры, обнаруженные в аншлифах первыми исследованиями анжеро-судженских углей (8), были затем найдены в продуктах мацерации углей пласта Андреевского студентом, дипломником ТГУ тов. Яковлевым (1936 г.).

С другой стороны некоторое наличие спорных форм, очень похожих на пыльцу голосеменных (саговниковых и т. д.) или на споры из сем. *Gleicheniaceae*—более свойственно мезофиту¹⁾. В пласте 13-ом количество этих форм несколько увеличивается по сравнению с пластом 5-ым, залегающим на 220 м ниже пласта 13-го²⁾.

Томск. Госуд. Ун-т.
6/VI—1937 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Звонарев, И. Н.—Материалы по геологии Зап. Сиб. края, вып. 19. 1935 г.
2. Хахлов, В. А.—Геологический разрез продуктивной толщи Ю-В части Кузбасса. Изв. ЗСГРТ, том XII, вып. 4. 1932 г.
3. Залесский—О подразделении и возрасте антраколитовой системы Кузнецкого бассейна на основании ископаемой флоры. Изв. Ак. Н. 1933 г.
4. Звонарев, И. Н.—Отчеты о работах за 1934—35 г. Рук. Фонд. Отдел. ЗСГРТ.
5. A. Durarque—„Sur la Structure microscopique et l'origine des Houiller bitumineuses“. Comptes. Rendus des Séances de l'Academia des Siénces. т. 192, стр. 1472—1474. 1931. Русск. перевод.
6. N. Gropp und H. Bode—„Über die Metamorphose der Kohlen und des Problem der Künstlichen inkohlung“. Braunkohle, №№ 17 и 18, стр. 299—302 и 309—313. 1932.
7. А. Любер—„Типы превращения растительных тканей в ископаемый уголь“. Хим. Т.Т., вып. 5. 1934 г.
8. А. Ларищев—Петрографическое исследование углей Анжеро-Судженского м-ния Кузбасса. Труды ТГУ, том 88, 1935 г.
9. А. Криштофович—Номенклатура составных частей угля. Природа, № 7 1935 г.
10. E. Stach—„Kohlenpetrographisches Prakticum“, Berlin. 1928.
11. А. Д. Имс и Л. Г. М—Даниэле—Введение в анатомию растений. Москва 1935 г.
12. Жемчужников—Введение в петрографию углей. ОНТИ. 1934 г.
13. Криштофович А. Н.—Курс палеоботаники, 1934 г.
14. Ергольская, З. В. и Л. Милов—Изучение углей разной степени углефикации. Доклад на заседании ЦНИГРИ. Проб. Совет. геологии № 6, 1935 г.
15. Наумова С. Н.—Петрографическое исследование углей Бобриковских колей Подмосквовного бассейна. Труды В. Г. Р. Объед. вып. 355, 1934 г.
16. Залесский—О природе Ріа, желтых телец богхеда и о сапропелите Ала-Кульского залива оз. Балхаш. Изв. Г. К. Том 33. 1914 г.
17. Ю. А. Жемчужников—К вопросу блеске и матовости ископаемых углей. Хим. т-в. топ. вып. 1. 1934 г.
18. Ю. А. Жемчужников—Об изучении физических свойств углей. Хим. т-в. Топл., вып. 6. 1934 г.
19. R. Thiessen—„Structure in paleozoic bituminous coals“. Vashington. 1920.
20. З. В. Ергольская—Микроскоп. строение некоторых юрских углей Кузнецкого бассейна. Труды ВГРО, вып. 340, 1933 г.
21. А. А. Любер—Петрографическая характеристика углей Карагавды. Труды В.Г.Р.О., вып. 358, 1933 г.
22. Г. Потонье—Происхождение каменного угля и др. каустобиолитов. ОНТИ 1934 г.
23. H. Bode—„Deformation of Texture in Fusain and in Charcoal“. Fuel in Science and Practice, № 1. 1933 г., русск. перевод.
24. Karl A. Jugasky—„Neue Untersuchungen und Gedanken zur Entstehung fossiler Holzkohle“. Fusit. Vorkommen, Entstehung und praktische Bedeutung der Falserkohle (foussile Holzkohle). Brennstoff—Geologie. Heft 2. 1929. Stuttgart.
25. H. Bode—„Die Fusitbildung vom Standpunkt der Waldbrandtheorie“. Glückauf 1930 г.
26. О. Ф. Грачев—Петрографическое описание третичных тавричанских углей Дальневосточного края, Хим. твер. топ., вып. 2, 1935 г.
27. J. G. Schulze—„Vorkommen von sclerötien in der Ruhrkohle“. Glückauf, № 40. 1933 г.
18. Hock, H. und Kühlwein, F. — „Gefügezusammensetzung, Inkohlung und Vorkokbarkeit ber. Steinkohle“. Glückauf, № 38 1931 г. русск. перевод.

1) Некоторые из *Aletes* и *Monoletes* (см. выше).

2) Более соответствует мезофиту и высокое содержание форм типа *Monoletes* и *Aletes*. (свыше 40%), отвечающих, главным образом, соответственно пыльце голосеменных и покрытосеменных растений.

29. Г. Л. Стадников—Происхождение углей и нефти. 2-е изд. 1932 г.
30. Г. Л. Стадников—О возрасте ископаемых углей. Хим. тв. топл. вып. 5, 1934 г.
31. Ю. А. Жемчужников—Материалы к познанию природы гагата. Хим. тв. топл. вып. 5, 1934 г.
32. Г. Л. Стадников—Строение витрита с точки зрения химика. Хим. тв. топл. вып. 6 1934 г.
33. Wheeler, R. V.—The Composition of coal^a Chemistry and Industry, № 17, 1931. русс. пер.
34. E. Hoffmann—Die petrographischen Kohlenbestandteile und ihre Aufbereitungstechnische Trennung^a. Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanstalt, 1930. Русский перевод.
35. Р. А. Венер—Обзор литературы по вопросу о свойствах микрон—углей. Хим. тв. топ. вып. 6, 1934 г.
36. E. Stach—„Der Kohlenreliefschliff, ein neues Hilfsmittel für die angewandte Kohlenpetrographie“, Berlin. 1927.
37. Herausgegeben O. Stuttzer—„Fusit“ Heft 2. „Brennstoff—Geol“. Stuttgart. 1929.
38. З. В. Ергольская—Петрографическое строение угля и спекающаяся способность. Хим. твер. топл., вып. 6, 1935 г.
39. Н. А. Орлов и В. А. Успенский—Новое в геохимии каустобиолитов. Хим. твер. топл., вып. 8, 1934 г.
40. М. А. Усов—Элементы геоморфологии и геологии рыхлых отложений. Томск, 1934 г.
41. Майер и Цукерман—Использование газовых углей Постышевского района в качестве основного компонента коксовой шихты. Х. Т. Т., вып. 7, 1936 г.
42. F. Loose—Sporenformen aus dem Flöz Bismarck des Ruhrgebietes^a. Arbeiten a. d. f. Paläobot. u. Petrograph. d. Brennst. Band 4. 1934.
43. K. A. Wicher—Sporenformen der Flammkohle des Ruhrgebietes. Ibidem. 1934.
44. R. Potonie—Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. Ibidem. 1934.
45. R. Potonie—Zur Mikrobotanik des eocänen Humodils des Geiseltals. Ibidem. 1934.
46. В. Е. Предтеченский, В. М. Боровская и Л. Т. Марголина—Руководство по лабораторным методам исследования. Москва. 1936 г.
47. А. А. Ячевский—Основы микологии. 1933 г.
48. Bennie, I. & Kidston, R.—On the Occurrence of Spores in the Carboniferous Formation of Scotland. Proc. royal phys. Soc. Edinb. 9, 1886.
49. Thissen & Staud—Correlation of Coal. Beds. Bureau of Mines, 1920.
50. Thiessen & Staud—Correlation of Coal Beds in the Monongahela Formation of Ohio, Pensilvania and West Virginia.—Coal-Min. Invest. under auspices Carnegie Inst. Techn. U. S. Bureau Mines. Bull. 9, Pittsburgh. 1923.
51. Th. Lange.—Die Bedeutung der Sporen für die Stratigraphie des Karbons. Z. ober schles. Berg-Hüttenmännisch. Ver., S. 340. Katowice. 1927.
52. Zerndt, J.—Megasporen als Leitfossilien d. Prod. Karbons.—Bull. Acad. Pol. Scien. Lett. S. A, 1932.
53. Slater, L.—The significance of Spores in the correlation of Coal seams. Part I—Phys. Chem. Surv. Nat. Coal. Res. 17. London, 1930.
54. Wray, A. & Slater, L. & Eddy, E.—The correlation of the Arley Mine of Lancashire with the Better Bed Coal of Iorkshire. Sum. Progr., Geol. Surv. 1930. Part II. S. 1—17. London. 1931.
55. Ю. А. Жемчужников.—Новый метод сопоставления отождествления угольных пластов. Проб. Сов. Геол. № 5. 1933 г.
56. Ю. А. Жемчужников.—Общая геология каустобиолитов. ОНТИ. 1935 г.
57. Труды ЦНИГРИ, вып. 70. 1936 г.
58. С. Н. Наумова.—Петрографическая характеристика камчатских третичных углей бухты Подгакерной. Х. Т. Т., вып. 9—10. 1936 г.
59. С. Н. Наумова.—Петрографическая характеристика камчатских меловых углей мыса Астрономического, Х. Т. Т., вып. 8. 1936 г.
60. Галле Т. Г.—О распространении верхнепалеозойской флоры в Азии. Рефераты иностр. лит., сер. А, вып. 1, 1936.
61. А. А. Ларищев.—Петрографический состав некоторых углей Ново-Осиновского месторождения Кузбасса. Рукопись. 1936 г.
62. Г. Клейн.—Руководство по бурюугольному делу. Горн. изд. 1933 г.
63. Докторовский В. С.—Торфяные болота. 1935 г.
64. Kurd v. Willow.—„Allgemeine Moorgeologie“. Berlin. 1929.
65. J. Zerndt.—„Les Mégaspores du Bassin Houiller Polonais“. Acad. Pol. Sc. Lett. Trav. Geol. № 1. 1934.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ.

Таблица I.

- Фиг. 1, 2 и 3—Клярено-дюреновый уголь, с слабым блеском и неясной полосчатой структурой. Натуральная величина.
Фиг. 4—Полированная поверхность вертикального аншлифа клярено-дюренового угля. Натуральная величина.
Фиг. 5, 6 и 9—Округло-овальные, угловатые и многоугольные склероциоподобные тела под микроскопом $\times 90$.
Фиг. 7—Склероций с однослойной оболочкой. Вертик. аншлиф $\times 90$.
Фиг. 8—Склероций с двуслойной оболочкой. Вертик. аншлиф $\times 90$.

Таблица II.

- Фиг. 1—Типичная микроструктура ксиленового дюрена из клярено-дюренового угля. Вертик. аншл. $\times 90$.
Фиг. 2—Микроструктура „смешанного клярена“. Из клярено-дюренового угля. Вертик. анш. $\times 90$.
Фиг. 3—*a*—*sp. obsoletus*; *b*, *c* и *d*—*sp. grumulosus*.
Фиг. 4—Коксовый королек клярено-дюренового угля. Натуральная величина.
Фиг. 5—Блестящий витрено-кляреновый уголь с неясно-полосчатой почти однородной структурой. Натуральная величина.
Фиг. 6—Полированные поверхности вертикальных аншлифов из витрено-кляренового угля. 3:4 натуральной величины.
Фиг. 7—Микроструктура типичного участка кутикулового клярена из витрено-кляренового угля. Вертикальн. аншлиф $\times 90$.
Фиг. 8—Скопление смоляных телец в одном из участков витрено-кляренового угля. Вертикальный аншлиф $\times 90$.
Фиг. 9—*sp. minimus*.
Фиг. 10—*sp. villosus*.
Фиг. 11—*sp. sclerotiformis*.
Фиг. 12—*sp. tuberculatus*.

Таблица III.

- Фиг. 1—Коксовый королек витрено-кляренового угля. Натуральная величина.
Фиг. 2—Матовый дюреновый уголь с тонкой линзовидно-полосчатой структурой. 3:4 натуральной величины.
Фиг. 3 и 4—Полированные поверхности вертикальных рельефных шлифов из дюренового угля пласта 5-го. Натуральная величина.
Фиг. 5—Участок „смешанного дюрена“—с мелкими обрывками растительных тканей и округло-овальными образованиями. Вертикальн. аншлиф. $\times 90$.
Фиг. 6—Микроструктура „смешанного дюрена“—с обрывками растительных тканей в различных стадиях фосилизации, редкими сильно деформированными остатками кутикулы и мелкими округло-овальными образованиями. Вертикальный аншлиф $\times 100$.
Фиг. 7—*a*, *b*, и *c*—*sp. abnormis*; *d*, *e*, *f* и *g*—*sp. complanatus*; *h*—*sp. reticulatus*; *i* и *k*—*sp. fibriatus*.
Фиг. 8—Микроструктура типичного участка „ксиленового дюрена“ из дюренового угля III разновидности пл. 5-го. Вертикальный аншлиф $\times 90$.
Фиг. 9—Коксовый королек матового дюренового угля (III разновидность). 3:4 натуральной величины.
Фиг. 10—*a*, *b*, *c* и *d*—*sp. molographus*; *e*—*sp. prolongatus*; *f*—*sp. obscurus*.
Фиг. 11—*sp. maximus*.
Фиг. 12—*sp. rotundatus*.
Фиг. 13—*sp. oblongus*.
Фиг. 14—*sp. aculeatus*.

Таблица IV.

- Фиг. 1—Матовый дюреновый уголь мелкозернистого строения с „зеркалами притирания“ на поверхности. Натуральная величина.
Фиг. 2—Коксовый королек дюренового мелкозернистого угля. Натуральная величина.

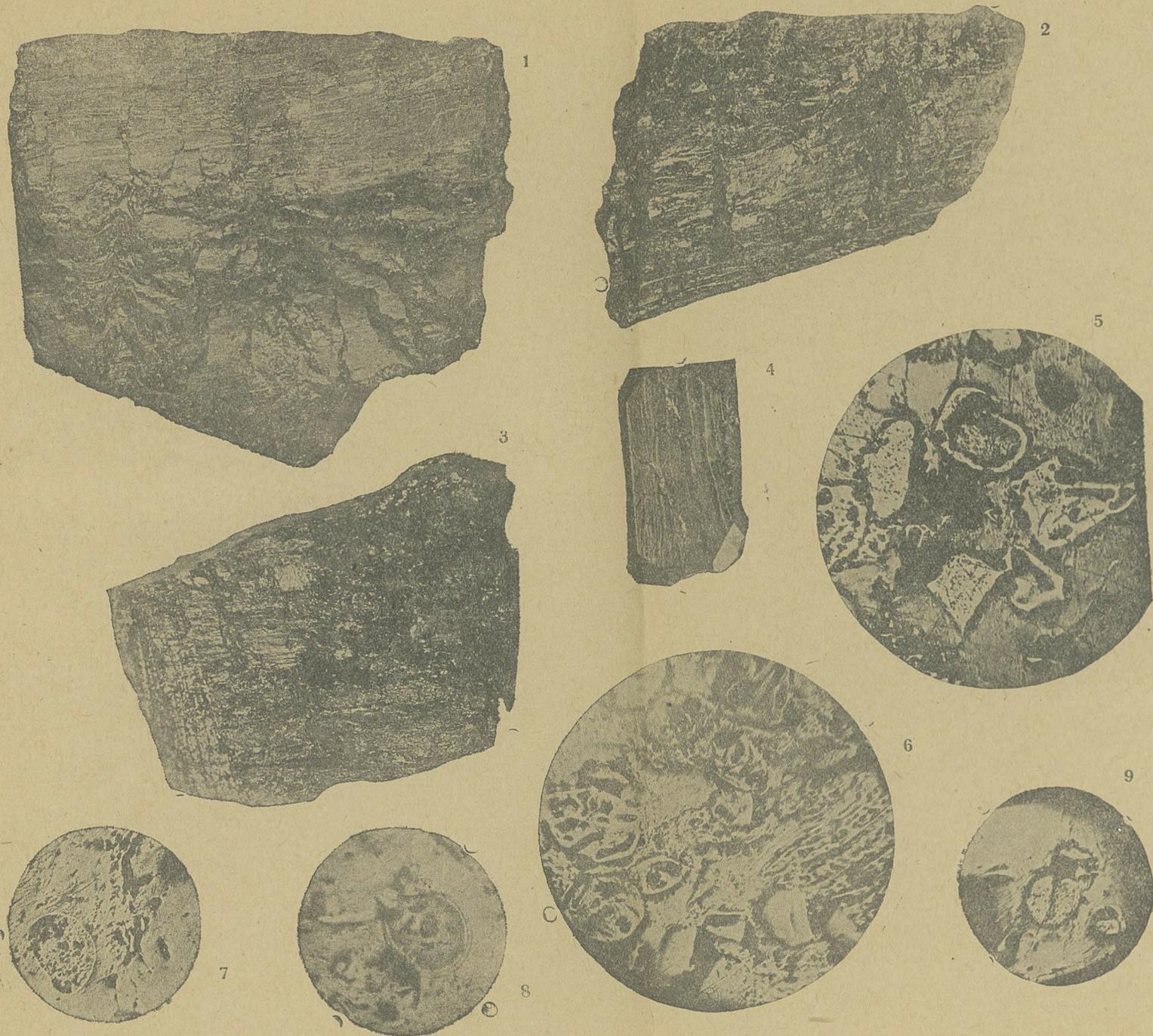
- Фиг. 3 — Подираванная поверхность аншлифа мелкозернистого дюренового угля из пласта 5-го. **Натуральная величина.**
Фиг. 4 — Микроструктура мелкозернистого дюренового угля (IV разновидность) $\times 90$.
Фиг. 5 — Скопление „округло-овальных образований“ $\times 90$.
Фиг. 6 — Микроструктура растительных тканей в различных стадиях сохранения $\times 90$.
Фиг. 7 — Коксовый королек витрена из пл. 5-го. **Натуральная величина.**
Фиг. 8 — Коксовый остаток фюзена из пласта 5-го. **Натуральная величина.**
Фиг. 9 — Структура мелкоклеточного волокнистого угля. Аншлиф $\times 90$.

Таблица V.

- Фиг. 1 — „Дуговая или вермишелевая“ структура фюзена Аншлиф $\times 90$.
Фиг. 2 и 3 — Микроструктура „древесного фюзена“ с годовичными кольцами. Древесина типа кордаитовых со следами округлых пор на радиальных и тангентальных стенках уцелевших „годовых слоев“ с утолщенными клетками. Аншлиф $\times 90$.



Таблица 1.



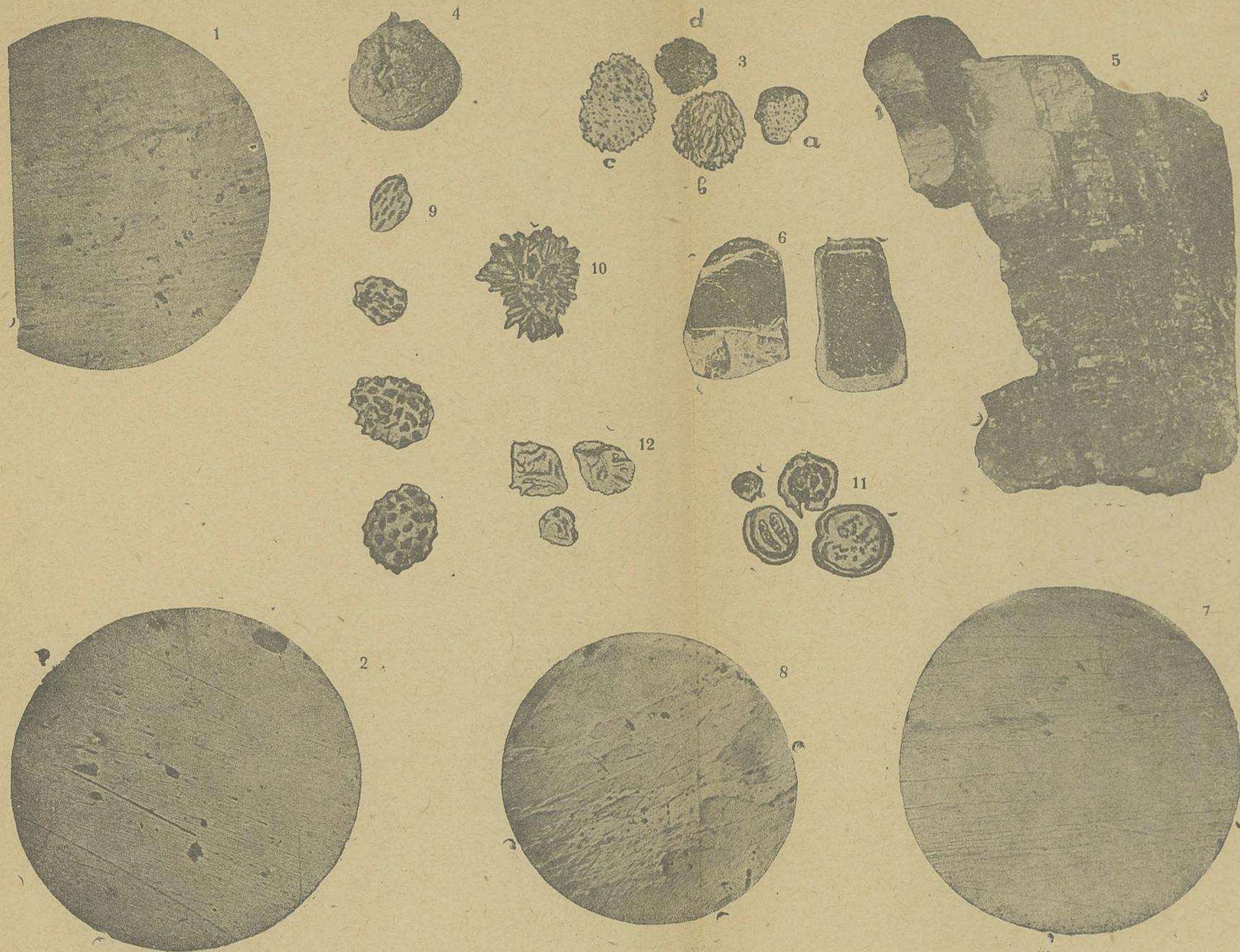
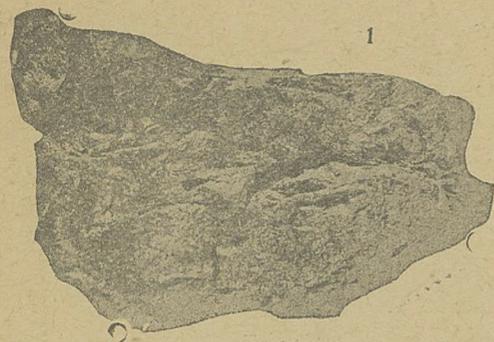


Таблица III.



Таблица IV.



1



2



3



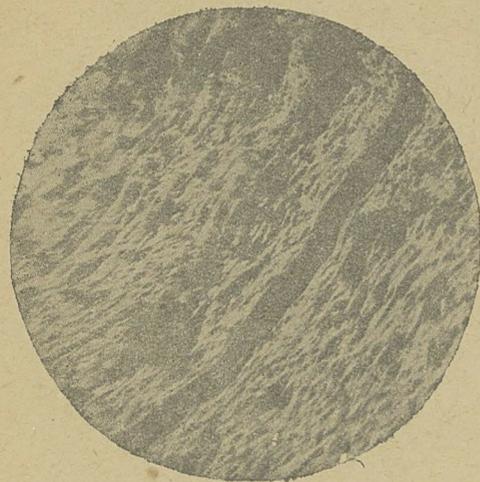
4



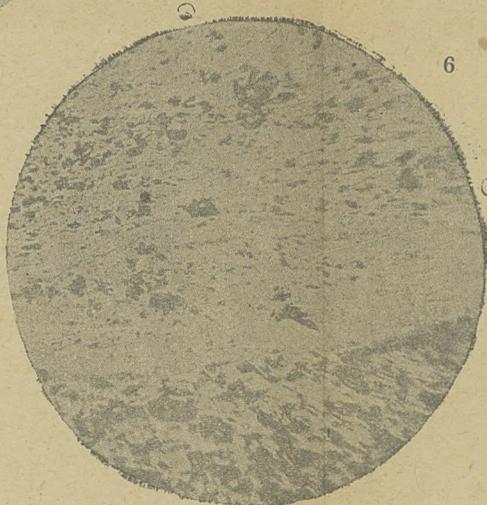
7



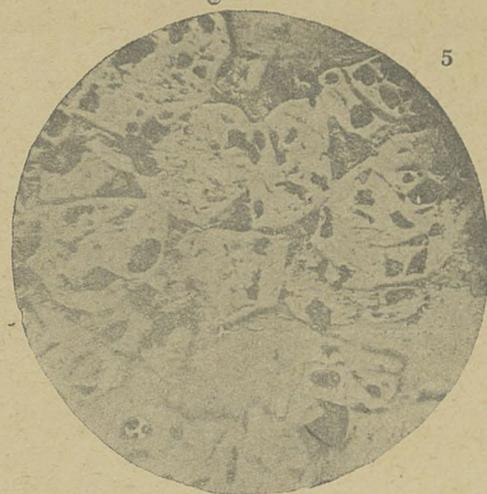
8



9

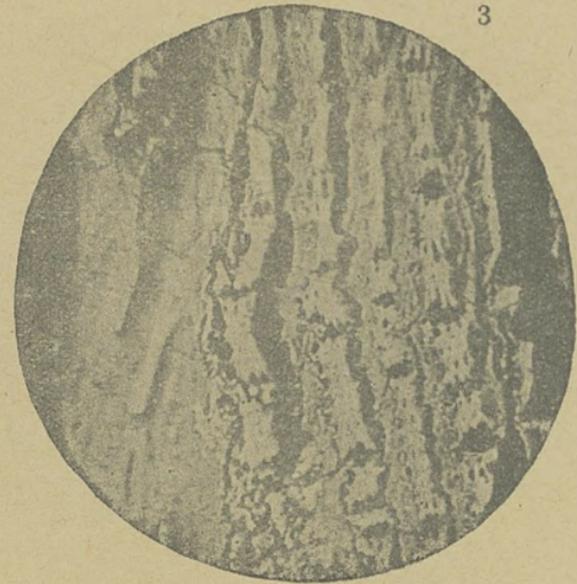
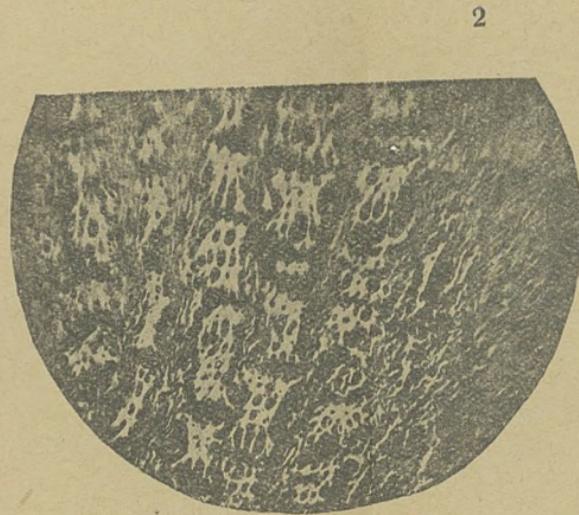
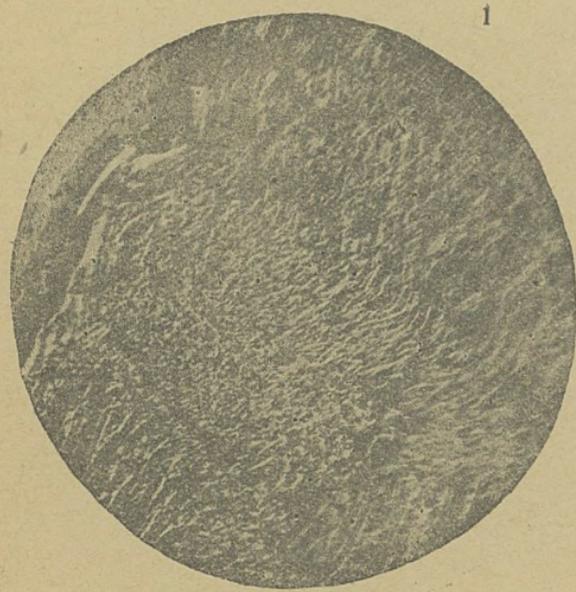


6



5

Таблица V.



СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
Монич В. К.—К петрологии района Бериккульского рудника в Кузнецком Алатау	
Хахлов В. А.—Ископаемые растения Осинового района Кузбасса	63
Рагозин Л. А.—Первые находки пластинчатожаберных из юрских угленосных отложений Кузбасса	1053
Рагозин Л. А.—О некоторых пелециподах из угленосной толщи Гунгусского бассейна	127
Хахлов В. А.—К вопросу изучения триасовых отложений в Кузбассе	147
Баженов И. К., Монич В. К.—Топазы в Каркаралинских горах Казахстана	157
Ларищев А. А.—Петрографическая характеристика углей из нижней части Байдаевской брахисинклинали Новоосинового месторождения Кузбасса	162

Отв. редактор — проф. В. А. Хахлов.

Тех. редактор — А. Ф. Лалетин.

Томск, Уполобллита № 1073-1938 г.

Сдано в набор 2/1-1938 г.

Подписано к печати 25/VII-1938 г.

Статформат ¹⁸⁸/₂₆₄

Тип. знаков в печати, л. 64,000

Объем 14 п. л., авт.—21 л.

Тираж 500 экз.

Заказ № 5055-1937 г.

Томск, тип. изд-ва „Красное Знамя“. Советская ул., № 3.

203659

Томский госуниверситет 1878



Научная библиотека 00944166