

Петрографическое исследование пласта VI Внутреннего Прокопьевского месторождения Кузбасса, в связи с вопросом об изменчивости свойств угля.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Кузнецкий бассейн является самым крупным каменноугольным бассейном в Союзе не только по запасам угля, но и по качественному разнообразию его. Здесь имеются угли сапропелевые, гумусосапропелевые и гумусовые. Среди последних—бурые, длиннопламенные—газовые, жирные, коксовые, паровичноспекающиеся, полуантрациты и антрациты. Однако, несмотря на богатейшие запасы, определяемые в 400 млрд. тонн, и большое качественное разнообразие угля, все же в настоящее время Кузбасс остается еще далеко не изученным как с геологической стороны, так и, особенно, со стороны качества углей.

Химические исследования углей Кузбасса в настоящее время дали достаточно фактов в том направлении, что уголь одного и того же пласта, опробованный в различных точках залегания его, дает различные качественные показатели. Факты качественной изменчивости угля одного и того же пласта имеются во всех районах Кузбасса, но наиболее полно выявлены они в Прокопьевском районе. Здесь почти все пласты меняют свои свойства как в направлении с юга на север, так и в направлении с запада на восток.

Однако, вопрос о причинах этой изменчивости остается совершенно открытым.

Для этого, в первую очередь, необходимо выяснить петрографический состав пластов, что вместе с данными химических исследований угля позволит установить факторы, обуславливающие эту изменчивость. Это важно не только с научной точки зрения, но и с точки зрения чисто практической, ибо, зная факторы, обуславливающие изменчивость угля, можно установить закономерности и тем самым наметить наиболее правильные пути использования его.

В предлагаемой работе, проведенной по заданию и на средства ГУУЗа Наркомтяжпрома и выполненной мною под руководством проф. М. К. Коровина в качестве аспирантской диссертации, дается детальное описание петрографического состава пласта VI Внутреннего Прокопьевского района по трем пластовым пробам и делается первая попытка подойти к выяснению вопроса об изменчивости угля.

Вся экспериментальная часть темы проводилась в кабинете каустобиолитов при кафедре исторической геологии Томского индустриального института.

В работе, кроме непосредственного руководства зав. кафедрой—проф. М. К. Коровина, большую помощь оказывали мне зав. кабинетом—доц. И. И. Аммосов и научный сотрудник кабинета—А. Б. Травин, за что выражаю им глубокую благодарность.

Вся экспериментальная работа, относящаяся к петрографии углей, проведена автором лично. Химические анализы производились кафедрой пирогенных процессов Томского индустриального института под руководством доц. Г. Р. Шульца.

I. Краткий геологический очерк Прокопьевского каменноугольного района.

Прокопьевский каменноугольный район находится на ЮЮЗ окраине Кузнецкого каменноугольного бассейна, в 30 км к ССЗ от Кузнецкого металлургического комбината.

Он имеет естественные геологические границы только с востока и запада: с востока он ограничен полосой безугольной свиты, а с запада — надвигом Салаирского кряжа. С севера же и юга границы его являются условными, так как угленосные отложения продолжают далеко за пределы его в ту и другую сторону.

Внутри район делится на две части, западную и восточную, с границей между ними по р. Абе и линии Томской железной дороги, проходящей по всему району почти в меридиональном направлении.

Геология района на основании новейших данных кратко рисуется в следующем виде (1; 2; 5; 6).

В стратиграфии района самыми древними отложениями являются осадки среднего девона (D_2), наблюдаемые по западной границе его. Они представлены главным образом известняками и зеленоватосерыми известковистыми сланцами с прослоями песчаников. На этих отложениях несогласно залегают отложения нижнего карбона (C_1), представленные известняками, песчаниками, песчаноуглистыми сланцами и мергелями.

Нижнекаменноугольные осадки перекрываются так называемым базальным конгломератом мощностью от 3 до 5 м. Этим конгломератом начинается толща непродуктивных отложений, выделяемая в свиту H_0 . В новейшей стратиграфической схеме Кузбасса, принятой на конференции по стратиграфии Кузбасса в 1934 г. (2), она выделена под именем острогской свиты и по возрасту отнесена к верхнему карбону (C_3).

Литологический состав ее характеризуется следующим образом. Непосредственно на базальном конгломерате залегает толща песчаников желтоватозеленоватого цвета с редкими прослоями и линзами конгломерата и конгломеративного песчаника, выше сменяющегося желтогрязноватозеленоватым песчаником, перемежающимся с песчаным полосатым аргиллитом, и аргиллитами, а в верхней части еще и с прослоями углистого аргиллита. В верхней части этой толщи наблюдаются два-три пропластка угля мощностью в 0,20—0,30 м, сопровождающиеся черным углистым аргиллитом с растительными остатками. Выше идут песчаники с несколькими прослоями конгломерата, сложенного галькой кварца, роговика, песчаника с песчано-глинистым и железистым цементом. Эти прослои конгломерата довольно хорошо выдерживаются на всей площади распространения свиты H_0 и приняты за ее верхнюю границу.

На свите H_0 без заметного углового несогласия залегают продуктивные отложения, выделяемые по новой стратиграфической схеме Кузбасса в анжерскую свиту (H_1) нижнепермского возраста (P_1).

Анжерская свита прокопьевскими геологами (1) делится на три подсвиты: нижнюю (H_1^1), среднюю (H_1^2) и верхнюю (H_1^3).

Нижняя подсвита (H_1^1). За верхнюю границу этой подсвиты условно считают почву пласта Безымянного (прилож. 1). В восточной части района непосредственно на конгломерате свиты H_0 залегает зеленоватый мелкозернистый песчаник мощностью в 40 м. Над ним идут песчаноглинистые

сланцы мощностью 20 м. Выше, начиная с пласта угля № 11, развита толща мощностью в 40—45 м сероватого песчаника, переходящего в нижних горизонтах в песчанистый аргиллит и аргиллит. Песчаник перекрывается толщей глинистых пород мощностью около 160 м, представленных преимущественно песчанистыми полосатыми аргиллитами и аргиллитами с десятью пластами угля (№№ 1—10, считая сверху). Эта толща глинистых пород местными работниками выделяется под названием продуктивной пачки подсвиты H_1^1 . Выше этой глинистой толщи залегает толща мощностью в 70 м, представленная частым чередованием песчаника, песчанистого полосатого аргиллита и аргиллита. В ней встречаются тонкие (0,10—0,15 м) прослои угля и углистого аргиллита.

В западной части района в составе нижней подсвиты имеется два продуктивных горизонта или, придерживаясь местной терминологии, две продуктивных пачки, которые разделяются безугольным горизонтом мощностью в 30—40 м, сложенным песчаниками и песчанистыми полосатыми аргиллитами. Нижняя продуктивная пачка от толщи зеленых песчаников, залегающих на конгломерате свиты H_0 , отделяется горизонтом песчаноглинистых пород небольшой мощности. Она складывается песчаноглинистыми полосатыми аргиллитами, аргиллитами и тремя пластами угля (№№ 7, 8, 9). Мощность ее определяется в 75—90 м. Верхняя продуктивная пачка складывается теми же породами, что и нижняя, но в составе ее имеется шесть пластов угля (№№ 1—6). Мощность ее определяется в 100 м.

Средняя нормальная мощность нижней подсвиты в восточной части района равна 331 м, а в западной—315 м.

Средняя подсвита (H_1^2) начинается от почвы пласта Безымянного (прилож. I). За верхнюю границу ее принят конгломерат, залегающий в кровле пласта Характерного.

Литологический состав этой подсвиты в восточной части района несколько отличен от литологического состава ее в западной части. Так, в восточной части непосредственно над пластом Безымянным развита толща мощностью в 40—55 м песчанистых полосатых аргиллитов, сменяющихся вверху мелкозернистым песчаником. Последний является почвой пласта Мощного. Выше пласта Мощного залегает толща в 55—65 м мощностью, сложенная песчаниками и песчанистыми полосатыми аргиллитами. В ней имеется один пласт угля—I Прокопьевский. Над этой толщей в пределах 30—35 м мощности развит песчаноглинистый горизонт с группой сближенных между собою трех пластов угля: Прокопьевского, Лутугинского и Горелого. Выше пласта Горелого идет сероватый мелкозернистый песчаник мощностью в 30—50 м. В самых верхних горизонтах, непосредственно в почве пласта Характерного, этот песчаник переходит в песчаный аргиллит. Кровлей пласта Характерного является конгломерат, более или менее выдержанный маркирующий горизонт анжерской свиты Прокопьевского района.

В западной части района пласт Характерный местами отсутствует, и тогда верхняя граница подсвиты подходит близко к пласту Горелому, отделяясь от него толщей песчаника мощностью в 20—30 м. Горизонт конгломерата в этих случаях расчленяется на несколько прослоев различной мощности, заключенных в песчанике, имеющем общую мощность до 25 м. Между пластами Горелым и Мощным развита толща в 100—120 м, сложенная песчаниками, иногда с прослоями конгломератовидного песчаника, песчаным полосатым аргиллитом и аргиллитом. Этой толще подчинен пласт Прокопьевский, состоящий иногда из одной пачки угля, а иногда из двух и больше. Пласт Лутугинский здесь отсутствует.

Средняя нормальная мощность подсвиты на востоке района равна 225 м, а на западе—202 м.

Верхняя подсвита (H_1^3) сверху ограничивается местами пластом VII Внутренним и местами, там, где последний отсутствует, пластом VI Внутренним.

Литологический состав этой подсвиты более постоянен. Так, в восточной части района на конгломерате пласта Характерного залегает светлосерый песчаник мощностью в 20—30 м. Кверху он постепенно сменяется песчанистым аргиллитом в 10—15 м. Выше идет толща песчанистых аргиллитов и песчаников—75—80 м. Она начинается пластом I Внутренним и содержит, кроме того, пласты II, III, IV Внутренние. Выше пласта IV Внутреннего развита толща около 45—50 м мощности, сложенная преимущественно песчанистым полосатым аргиллитом и аргиллитом. Последняя перекрывается песчаноглинистыми породами мощностью в 30 м. Они представлены песчаниками, песчанистыми полосатыми аргиллитами с тремя пластами угля V, VI и VII Внутренними. Пласты V и VII Внутренние в восточной части района иногда отсутствуют.

В западной части района литологический состав подсвиты почти тот же, что и на востоке, но здесь несколько меняется мощность некоторых горизонтов. Так, мощность толщи, развитой между пластами IV и V Внутренними, здесь всего 25—35 м, а между пластами I и IV Внутренними немного больше, чем на востоке, и достигает до 85 м.

Средняя нормальная мощность подсвиты H_1^3 на востоке района равна 195 м, а на западе—178 м.

Выше пласта VII Внутреннего, согласно с отложениями свиты H_1 , залегают отложения безугольной свиты (H_2), относимые, по новой стратиграфической схеме, к средней перми (P_2). Эта свита слагается переслаивающимися между собою песчаниками, полосатыми аргиллитами и аргиллитами. Все эти отложения имеют грязнозеленоватожелтоватый цвет. Среди них развиты прослой, а иногда и линзы железистых аргиллитов и пропластки каменного угля нерабочей мощности.

Таким образом, обобщая стратиграфические данные по анжерской свите, мы видим, что порядок напластования, литологический состав и мощность ее в пределах Прокопьевского района изменяются. Это, повидимому, объясняется тем, что в эпоху формирования анжерской свиты в различных частях района существовали различные фациальные условия.

Угленосные отложения Прокопьевского района собраны в ряд сжатых синклинальных и антиклинальных складок ССВ простирания со средним расстоянием между осевыми плоскостями антиклиналей или синклиналей в 1500 м (прилож. I).

Крылья складок имеют крутое падение. Угол падения как по простиранию крыла одной складки, так и в крыльях различных складок, меняется в пределах от 32° до 85° , равняясь в среднем $60-65^\circ$.

Оси складок погружаются чаще на север. Угол погружения осей складок меняется в довольно широких пределах. Так, например, по оси первой синклинали он меняется от 3° до 20° , а по оси пятой синклинали колебания его находятся в границах $12-22^\circ$. В среднем же угол погружения осей складок не превышает 14° .

Кроме этих основных складок первого порядка, П. Ф. Красниковым (6), изучавшим рудничную тектонику восточной части района, на западном крыле пятой синклинали были зафиксированы дополнительные складочки второго порядка согласно простирания с основными складками. Эти складочки, по его мнению, образовались в результате самостоятельного пликативного процесса, происшедшего позднее образования основных складок района.

Все эти пликативные дислокации сильно осложнены дизъюнктивными нарушениями, чаще типа продольных взбросов, с перемещением, достигающим до

800 и более метров. Падение плоскостей последних нарушений в основном западное, что вполне объясняется давлением со стороны Салаира. Угол падения равен 80—85°.

В районе наблюдаются взбросы и диагональнопоперечные, но реже, чем первые, и они обычно относятся к разряду мелких нарушений.

Угли Прокопьевского района по химическому составу и характеру спекаемости подразделяются на три группы. Угли пластов Внутренних являются коксовыми, а угли пластов двух нижних подбит, за исключением пластов Мощного и Безымянного, паровично-спекающиеся. Угли же пластов Мощного и Безымянного идут непосредственно в домну, как сырое доменное топливо.

Технический состав всех эксплуатируемых пластов угля приведен в таблице 1 (1; 7).

Таблица 1

Технический состав углей Прокопьевского района.

Наименование пласта	Наименование шахты	Влага		Зола	Летучие		Сера	Теплотворная способность на горючую массу	Характер кокса
		W _p	W _г	A _c	V _c	V _г	S		
Внутренний VI	5—6	3,70	0,53	7,58	22,58	24,46	0,49	8582	Сплавлен. умерен. плотн. вспученный серебристый
Внутренний IV	"	4,23	0,53	8,67	24,73	27,08	0,43	8552	"
Внутренний III	2	—	0,61	5,94	—	21,34	0,38	8614	"
Внутренний II	5—6	4,17	0,64	5,09	20,27	21,36	0,59	8575	"
Внутренний I	"	4,8	0,58	9,26	23,68	26,09	0,64	8528	"
Характерный	Ц.ш	2,96	0,69	8,12	16,11	—	—	—	Частично сплавленный матовый
Горелый	2	2,31	0,85	4,42	17,68	18,50	0,38	—	Спекшийся твердый
Лутугинский	"	4,87	1,37	5,17	16,00	16,80	0,45	—	Сплавлен. серебристый
Прокопьевский	"	2,34	0,36	7,30	15,78	17,9	—	—	Частично сплавленный матовый
Мощный	Ц.ш	3,91	1,91	3,44	13,58	—	—	—	Неспекшийся
Безымянный	"	5,63	2,82	6,66	14,74	—	—	—	"
Спорный № 1	"	—	0,60	11,67	16,90	19,17	0,73	8702	Сплавлен. средне вспученный, серебристый
Двойной № 3	"	—	0,93	6,86	15,79	16,95	0,49	8652	Сплавлен. серебристый
Ударный № 4	"	—	0,80	5,16	16,31	17,20	0,48	8588	Частично сплавленный твердый
Садовый № 5	"	—	1,02	5,92	14,61	15,53	0,60	8686	"
Пионер № 6	"	—	0,92	8,53	14,27	15,60	0,55	8604	Слабоспекшийся
Юнгор № 7	"	—	1,10	6,45	13,37	14,29	0,60	8511	"
Угловой № 8	"	—	1,10	6,07	14,70	15,01	0,92	8640	Спекшийся твердый

Из этой таблицы видно, что угли пластов группы Внутренних всегда характеризуются сплавленным, умеренно плотным, средне-вспученным коксовым корольком. Содержание летучих на абсолютно сухое топливо в них колеблется от 20 до 24%, хотя на горючую массу эти колебания шире (21—27%), что обуславливается, как видно из таблицы, различным содержанием в них золы, которое колеблется от 5 до 9%. Содержание серы незначительное и в среднем не превышает 0,5%. Также незначительно в них и содержание фосфора—0,015—0,06%. Теплотворная способность на горючую массу равна 8600 калорий.

Угли паровичноспекающиеся дают выход летучих веществ на абсолютно сухое топливо от 14 до 17%, коксовый королёк—спекшийся, частично сплавленный. Содержание золы в них небольшое и в среднем равняется 8%. Теплотворная способность на горючую массу равна 8700 калорий.

Доменные угли пластов Мощного и Безымянного характеризуются малым выходом летучих и неспекшимся коксовым корольком. Так, по пласту Мощному содержание летучих веществ на абсолютно сухое топливо равняется 13%, а по пласту Безымянному—14%. Содержание золы в них незначительно, особенно по пласту Мощному (3,44%).

Химические исследования углей последнего времени показали, что технические свойства углей не выдерживаются на всей площади района. Так, по данным инж. С. Золотова (8), свойства коксовых углей меняются как в направлении с запада на восток, так и—с севера на юг (табл. 2).

Таблица 2

Наименование шахт		Технический анализ				Пластометрия		Спекаемость по Григорьеву
С запада на восток	С севера на юг	Влага лабор. W_l	Зола на сухое A_c	Летучие на горюч. V_g	Калорийность на горючее	Усадка в мм	Толщина пластичного слоя	
№ 7		1,49	10,30	28,01	—	29	16,25	4
№ 6		0,98	10,78	24,42	8490	24,8	16	4
№ 5		1,48	10,30	20,90	8415	32	9,25	5,6
Коксовая		1,05	8,75	19,10	8497	24	13,9	4,25
№ 2		1,22	7,58	16,55	8522	27	10,8	5
Ц. штол.		1,28	9,48	18,00	8467	23,5	8	5,25

II. Общие данные о пласте VI Внутреннем. Опробование и методика работы.

Пласт VI Внутренний является самым верхним рабочим пластом угля верхней подсвиты продуктивных отложений Прокопьевского района.

Мощность его, по данным буровых работ (1), колеблется в широких пределах в различных частях района. Так, в западной части она колеблется от 0,24 м до 3,72 м, а в восточной—от 1,80 м до 3,60 м. Но ввиду того, что в эксплуатационных выработках, охвативших уже значительные площади в районе, мощность пласта выдерживается в среднем 3 м, с небольшими отклонениями в ту и другую сторону, то приведенные колебания мощности пласта можно отнести за счет неточности разведочных работ.

По химической характеристике уголь пласта VI Внутреннего является типичным коксовым углем со средним содержанием летучих на воздушно-сухое топливо 23—24%. Содержание золы колеблется от 5 до 9%. Тигельный кокс хорошо сплавленный, средневспученный, серебристый. Однако, свойства его в направлении с юга на север сильно изменяются. Так, по данным техническим анализа кернов и шламмов (1), на юге района, между логами Крутые и Средние Топки, он содержит летучих на горючую массу 23%. К северу же содержание летучих веществ повышается, и на IV разведочной линии содержание летучих на горючую массу уже достигает 34,98%, причем изменяется и спекаемость в сторону ухудшения. Кроме того, исследования инженера С. Золотова (8) показали, что свойства его не выдерживаются и в направлении с запада на восток. В этом направлении наблюдается почти закономерное понижение выхода летучих и уменьшение толщины пластичного слоя (табл. 3).

Таблица 3

Показатели	Шах. № 7	Шах. № 6	Шах. № 5	Шахта Коксовая	Центральная штольня
Толщина пластичного слоя	23,0	24,0	20,0	18,0	12,0
Выход летучих на горючую массу . . .	27,51	24,26	24,55	21,45	17,23

В настоящее время пласт разрабатывается почти всеми основными эксплуатационными выработками Прокопьевского рудоуправления, и потому он является наиболее доступным для изучения. Кроме того, выгодность изучения его обуславливается еще и тем, что он, при сравнительно небольшой мощности в 3 м, характеризует целую группу ценнейших коксовых углей пластов Внутренних.

Однако, несмотря на широкую эксплуатацию пласта, нам не удалось опробовать его хотя бы в двух точках по простиранию одной складки. Шахта № 7 и шахта имени Рухимовича (Зименка), разрабатывающие пласт в западном крыле третьей синклинали и удаленные друг от друга по простиранию крыла складки на 6—7 км, не могли быть нами использованы вследствие того, что пласт в шахте имени Рухимовича оказался сильно тектонически перемятым и совершенно не годился для целей нашего исследования.

В силу этого намеченные для исследования три точки пласта нам пришлось выбрать в эксплуатационных выработках, расположенных в широтном направлении, а именно: на западе района в шахте № 7, в центре района в шахте № 5 и на востоке района в штольне № 11 (продолжение Центральной штольни).

В каждой выбранной точке из пласта отбиралась одна пластовая проба в виде штуфов, последовательно составляющих столбик размерами 20×20 см по всей мощности пласта. Всего таким образом было отобрано три пробы, которые располагаются в следующем порядке.

Проба № 1 отобрана в шахте № 7, расположенной в западной части района в 1,5—2 км к ЗЮЗ от шахты № 5—6. Эта шахта новая. В частичную эксплуатацию вступила весной 1934 года. Она разрабатывает пока пласты Внутренние западного крыла третьей синклинали.

Вскрытая шахтой часть синклинали имеет простую тектонику. Слои моноклинально падают на восток под углом $75-85^\circ$ без разрыва сплошности и дополнительных перегибов и смятий.

Опробование пласта было произведено в северной части шахты, в забое основного штрека, в 157 м к югу от северного квершлага. Мощность пласта в месте взятия пробы равна 3 м. Угол падения равен 80° .

Заметим, что в данной точке отобрать пробу-столбик по всей мощности пласта нам не удалось, потому что средняя часть пласта мощностью в 0,32 м, состоящая из широкополосчатого угля, мало устойчива вследствие большой трещиноватости. Таким образом, проба-столбик равнялась не всей мощности пласта, а 2,68 м.

Проба № 2 отобрана в шахте № 5. Эта шахта расположена в западной части района в 0,5 км к западу от Томской железной дороги и входит в состав шахты № 5—6 имени т. Ворошилова. Шахта № 5—6 разрабатывает южную и центральную часть восточного крыла третьей синклинали, осложненного крупным продольным взбросом с амплитудой 1000—1300 м. Висячее крыло взброса или южную часть крыла третьей синклинали разрабатывает шахта № 6, от пласта VI Внутреннего до пласта Характерного. Шахта же № 5 разрабатывает лежащее крыло взброса или центральную часть третьей синклинали, от пласта VI Внутреннего до пласта Мощного включительно.

Опробование пласта было произведено в южной части шахты, в забое первого параллельного штрека, в 70 м к югу от маркшейдерской точки № 2364. Мощность пласта в месте взятия пробы равна 3,15 м. Угол падения— 70° .

Проба № 3 отобрана в штольне № 11, являющейся продолжением Центральной штольни. Эти штольни расположены в восточной части района на левом берегу р. Абы, в 3,5 км к югу от ст. Усяты Томской ж. д. и на

том же расстоянии к востоку от шахты № 7. Они разрабатывают повторяющиеся пласты верхней и средней подсистемы пятой и шестой синклиналей, причем штольня № 11 разрабатывает восточное крыло шестой синклинали. Замок шестой синклинали, а также западное крыло ее сильно нарушены целой серией дизъюнктивных дислокаций взбросового типа с небольшими амплитудами, восточное же крыло ее спокойно падает на запад под углом $70-80^\circ$.

Опробование пласта было произведено в северной части штольни, в забое основного штрека, на расстоянии 12,3 м от печи № 24. Мощность пласта в месте взятия пробы равна 3,30 м. Угол падения -71° .

Итак, исследование пласта VI Внутреннего проводилось по трем пластовым пробам-столбикам, отобранным в трех эксплуатационных выработках, расположенных в широтном направлении.

В лабораторных условиях все полученные пробы были подвергнуты тщательному петрографическому изучению, причем петрографические наблюдения контролировались простейшими химическими анализами (техническим и элементарным).

Состав пласта вначале изучался макроскопически. Для этого штуфы каждой пробы вынимались из упаковки, тщательно очищались от упаковочного материала и пыли и последовательно, в виде пластового столбика, складывались на столе. Затем, одна из длинных сторон каждого пластового столбика очищалась от возможного окисленного угля посредством скалывания слоя угля толщиной 1,5—2 см. После этого по очищенной стороне каждого пластового столбика делался внимательный просмотр сложения и состава пласта. При этом просмотре из всех наметившихся прослоев угля выделялись образцы, которые затем сопоставлялись и на основании различных макропетрографических признаков (блеск, сложение, состав и т. п.) были разделены на разновидности угля. Наиболее типичные образцы выделенных разновидностей угля оставались, как эталоны. Такие эталоны разновидностей угля составлялись по каждой пробе в отдельности.

После изучения таким путем макропетрографического состава пласта мы приступали к составлению детальных петрографических разрезов по каждому пластовому столбику. Для этого по очищенной стороне столбика цветным карандашом проводилось три линии на расстоянии 5 см друг от друга. Так как ширина пластовых столбиков равна 20 см, то эти линии, из которых одна проводилась по середине столбика, делили его на четыре равных части. После этого, начиная от почвы пласта, каждый петрографически индивидуальный прослой измерялся в миллиметрах по всем трем линиям и наносился на миллиметровую бумагу в натуральном виде, т. е. с истинными размерами и со всеми деталями залегания его в пласте (изгибы, характер выклинивания и прочее), так что в результате на графике получалась подлинная копия сложения и состава пласта в изучаемой точке. Кроме фиксации состава и сложения пласта, все упомянутые прослои угля, а также прослои пустых пород, изучались в отношении физических свойств. Это выполнялось в стратиграфическом порядке и записывалось в форме журнала, принятого при описании кернов.

Вместе с составлением петрографических разрезов из пластовых столбиков выделялись образцы разновидностей угля для микроскопического исследования и сверх того пробы для химических анализов. Пробы и образцы выделялись из одних и тех же прослоев, причем из разновидностей, преобладающих в пласте, пробы и образцы выделялись из прослоев, имеющих толщину от 30 мм и выше, но всегда из нижних, средних и верхних горизонтов пласта, если они там наблюдались. Из редких разновидностей пласта пробы и образцы выделялись из всех прослоев, имеющих толщину от 5 мм и выше.

Микроскопическое исследование проводилось по аншлифам. При этом, кроме описания микроструктуры разновидностей угля и характера ингредиентов, составляющих их, проводился количественный подсчет микросостава по двум промерам при помощи линейного окуляр-микрометра.

Химические исследования велись с применением технического и элементарного анализов. Техническому анализу подвергались все разновидности угля каждой пробы в отдельности, а элементарному только витрит и первая разновидность угля.

После проведения микроскопического и химического исследований состав пласта вновь просматривался, и подразделение его на разновидности угля корректировалось с учетом микроскопических данных и химических анализов.

Кроме указанных исследований, нами была сделана попытка мацерации первой разновидности угля. Мацерацию мы проводили по методу Шульце (12), но с некоторыми изменениями. Мы брали 1 грамм мелко измельченного угля, помещали его в химический стаканчик, смешивали с 2 г бертолетовой соли и заливали 20 см³ концентрированной азотной кислоты. Стаканчик с полученным таким путем раствором нагревали на электрической плите до выделения бурых паров и до окрашивания раствора в бурый цвет. После этого стаканчику давали остыть в течение 20—30 минут, а затем приливали туда воды в количестве, равном содержимому стаканчика. При этом из раствора выпадали гуминовые вещества в виде хлопьевидной массы буровато-коричневого цвета, легко растворяющиеся в КОН. Растворение гуминовых веществ мы вели на центрофуге, причем приливание щелочи делали два раза. После этого на той же центрофуге раствор промывался водой до тех пор, пока не становился совсем прозрачным.

В результате такого метода мацерации, из угля описанной ниже первой разновидности пласта VI Внутреннего были выделены: фузитовая клеточная ткань, споры и кутикулы.

Теперь мы перейдем к изложению состава и сложения пласта, вначале по каждой отдельной пробе. Это нам даст возможность в дальнейшем проследить, как меняется петрографический состав его по выбранному нами направлению.

III. Специальная часть.

При микроскопическом исследовании в составе угля мы выделяем дурит, кларит, витрит, кsilовитрит, ксилит и фузит. Витрит и фузит это—простейшие ингредиенты, которые легко узнаются как макроскопически, так и микроскопически, а поэтому они не требуют особых пояснений. Все же остальные выделяемые нами ингредиенты узнаются только под микроскопом. Кроме того, эти ингредиенты не всегда одинаково понимаются в имеющейся литературе по петрографии угля. Поэтому мы считаем необходимым пояснить, какие микроскопические образования угля, наблюдающиеся в аншлифах, мы относим к тому или другому из выделяемых нами ингредиентов.

К дуриту нами относятся все микроскопические образования угля (полоски и линзочки), состоящие из основной серой бесструктурной массы, цементирующей форменные образования (споры, склероции, обрывки кутикулы, смоляные тельца, обрывки ксилитовой и фузитовой тканей и другие). В угле исследуемого пласта в основной бесструктурной дуритовой массе, в большинстве случаев, наблюдаются включения мелких обрывков ксилитовой и фузитовой тканей и неопределенных органических образова-

ний округлой формы и в редких случаях обрывков кутикулы и оболочек микроспор. Кроме того, насыщенность основной бесструктурной массы дурита форменными образованиями различна: она то сильно насыщена ими, то слабо. В том случае, когда основная масса дурита сильно насыщена форменными образованиями, она наблюдается в виде мелких островков различной формы среди массы часто хаотично расположенных форменных образований и имеет синеватосерый цвет. В случае же слабой насыщенности ее форменными образованиями она выглядит в виде широких полосок серой или бледносерой окраски, в которых редко располагаются форменные образования.

К клариту мы относим такие образования, которые исключительно состоят из основной бесструктурной массы серого цвета, включающей длинные волосные кутинизированные волокна. Эти волокна располагаются то в виде слабо изогнутых параллельных линий, которые делят бесструктурную массу почти на равные параллельные полосы, то в виде соответственно увеличивающихся пloyчатых складок, образующих структуру лигнита.

К кsilовитриту относятся полосы и линзочки, обладающие желтовато-бледносерым цветом, с бесструктурной или слабо проявляющейся редкой точечно-структурной поверхностью и низким рельефом. Бесструктурный кsilовитрит от витрита отличается тем, что он не имеет характерной для последнего поперечной трещиноватости, а всегда залегает в виде сплошных полосок или линзочек. Кроме этого, их легко отличить по окраске. Бесструктурный кsilовитрит имеет бледножелтую окраску, тогда как витрит — серую или бледносерую.

К ксилиту относятся полосы и линзочки желтого или бледножелтого цвета, с точечной или черточной структурой. Кроме того, сюда же нами относятся и образования, залегающие в виде скоплений вытянутых узких лент и угловатых обрывков растительной ткани. Этот ксилит обладает желтым цветом, высоким рельефом и редкой мелкоклеточной структурой.

1. Описание разновидностей угля.

Во всех изученных точках пласт VI Внутренний слагается полосчатым углем, который на основании различной степени блеска и различного характера сложения подразделен нами на восемь разновидностей. При этом витритовые полосы и фузитовые линзочки, ясно выделяющиеся макроскопически и имеющие толщину более 2 мм, выделены в самостоятельные группы.

Из восьми разновидностей угля, слагающих пласт, только шесть разновидностей имеют общее распространение. Две же разновидности угля — V и VII наблюдаются в единичных случаях, а именно: V разновидность наблюдается только в пробе № 2, а VII — только в пробе № 1. Впрочем, и общие разновидности угля в каждой исследованной пробе имеют отличительные как петрографические, так и химические признаки.

Проба № 1 слагается следующими разновидностями угля: I, II, III, IV, VI, VII и VIII. Эти разновидности характеризуются таким образом.

I разновидность угля. Макроскопически смоляноблестящий уголь черного цвета, струйчатого, местами полосчатого сложения. Излом плоский. Черта черная с легким буроватым оттенком. Уголь довольно слабый, при легком ударе распадается на кусочки скорлуповатой формы.

Микроскопически слагается существенно дуритом и витритом с подчиненным положением кsilовитрита и ксилита и весьма редкими включениями фузита (табл. 4).

Дурит в шлифах наблюдается широкими полосками и характеризуется слабой насыщенностью форменными образованиями. Последние состоят преимущественно из мелких желтых слаборельефных образований неясной природы, мелких обрывков кутикулы и буроватосерых сплюснутых оболочек микроспор. Редко здесь наблюдаются скопления округлоугловатых и овальных тел неясной природы. Эти тела обладают бледносерым цветом, гладкой или волнистой поверхностью (табл. I, фиг. 3). Иногда дуритовые полоски представляют картину как бы расщепленной на тонкие волокна растительной ткани, промежутки между которыми выполнены основной бесструктурной массой (табл. I, фиг. 1). Прослеживая такие полоски по их протяжению, можно наблюдать, как некоторые из них постепенно к тому или другому концу становятся чище, т. е. растительные волокна становятся прерывистыми и тонкими, а местами совершенно исчезают, сливаясь в одно целое с основной бесструктурной массой (табл. I, фиг. 2).

Витрит в шлифах данной разновидности угля залегает в виде крупных линз, лапчаторазветвляющихся на концах на тонкие полоски, которые затем вновь сливаются и образуют одну сплошную массу. От окружающей основной бесструктурной дуритовой массы он отличается более нежным бледносерым цветом и ясно выраженными поперечными трещинами, которые на границах с дуритовыми полосками затухают.

Ксиловитрит образует, то широкие полоски, то мелкие линзочки. Он характеризуется желтоватобелым цветом, низким рельефом и почти гладкой бесструктурной поверхностью.

Ксилит дает длинные тонкие линзочки и отдельные обрывки неправильной формы. Его отличительными признаками являются: нежно-желтая окраска, довольно высокий рельеф и редкая точечная структура. Линзочки ксилита в большинстве случаев граничат с линзочками ксиловитрита и местами сливаются с последними без заметной границы. Кроме того, ксилит местами постепенно переходит в мелкоклеточный фузит.

Интересным фактом для прокопьевских углей вообще и в частности для описываемой разновидности является наличие здесь кларита (табл. I, фиг. 5). Кларит залегает неширокими полосками, местами отдельными пятнами и характеризуется бледносерой бесструктурной основной массой, расчлененной тонкими волосными кутинизированными волокнами на почти равные параллельные полоски.

Из минеральных включений в шлифах данной разновидности наблюдаются редко рассеянные мельчайшие зернышки пирита и очень редкие округлые пятнышки желтосерого цвета, вскипающие при действии соляной кислоты.

II разновидность угля. Макроскопически полублестящий уголь сероваточерного цвета, со слабовыраженным тонкоштриховатым сложением. Излом плоский. Черта черная. Имеется тонкая затухающая трещиноватость, идущая перпендикулярно наслоению.

Микроскопически состоит главнейше из дурита с подчиненным положением витрита, ксиловитрита, ксилита и фузита (табл. 4).

Дурит, как и в угле первой разновидности, залегает широкими полосками. Он характеризуется бледносерой основной бесструктурной массой, слабо насыщенной форменными образованиями. Последние в основном состоят из мелких обрывков ксилитовой ткани и редко рассеянных образований, характеризующихся желтым цветом, высоким рельефом и угловатозазубренными краями. Природа этих образований неясна, но, по видимому, они принадлежат к обрывкам разрушенной клеточной растительной ткани.

Витрит залегает широкими полосками, которые обладают бледным цве-

том и совершенно чистой бесструктурной поверхностью. Ксилит и ксилонитрит обладают теми же свойствами, что и в угле первой разновидности.

Содержание фузита в данной разновидности возрастает до 6% (табл. 4). Он залегает чаще короткими, но широкими линзами и имеет мелкоклеточное строение. Очень редко наблюдаются мелкие участки перебитого фузита с дуговой и звездчатой структурой.

III разновидность угля. Макроскопически почти матовый уголь серого цвета, неясно полосчатого, почти массивного сложения. Излом неровный. Черта черная. В составе его наблюдаются редко рассеянные мельчайшие линзочки крепкого фузита и очень редкие нитевидные шнуры и иголки витрита.

Микроскопически уголь III разновидности в основном состоит из дурита и ксилита с подчиненным положением витрита, ксилонитрита и фузита (табл. 4).

Дурит этой разновидности характеризуется сильной насыщенностью форменными образованиями (табл. I, фиг. 4). Форменные образования состоят существенно из мелких неопределенных органических образований синеватобуроватосерого цвета (сиреневого). Эти образования располагаются в виде вытянутых телец с неправильными очертаниями. Кроме того, из форменных образований здесь наблюдаются мелкие обрывки ксилитовой ткани, обрывки волосных кутикул, а также желтые округлые тела неопределенной природы. Последние имеют параллельно черточную или пористогубчатую структуру.

Витрита здесь только 5% (табл. 4). Он залегает мелкими вытянутыми линзочками, равномерно рассеянными по всей массе угля. Местами витритовые линзочки являются оторочкой ксилонитритовых линзочек, которые отличаются от витрита более светлой окраской и слегка волнисто-шероховатой поверхностью.

Ксилит залегает широкими и длинными линзами и отдельными рассеянными по всему углю обрывками. Он, как и в предыдущих разновидностях, характеризуется бледножелтым цветом, точечной структурой и высоким рельефом.

Кроме указанных ингредиентов, здесь наблюдаются редкие, почти единичные, крупные линзоподобные образования фузита с мелкоклеточным строением.

IV разновидность. Макроскопически матовый с легким глянцевым отливом уголь серого цвета, плотного почти однородного сложения. Излом неправильно-угловатый. Черта серовато-черная. При внимательном рассмотрении можно наблюдать редкие включения тончайших иголок фузита.

Микроскопически состоит из беспорядочно и густо рассеянных мелких обрывков и линзочек ксилита и фузита среди основной дуритовой массы. Кроме этого, наблюдаются здесь мелкие и неправильные участки ксилонитрита и очень редкие тончайшие иголки витрита.

Из минеральных включений наблюдается пирит в виде рассеянных мелких угловатых кусочков, а также шнурочков, заполняющих трещинки в угле.

VI разновидность угля. Макроскопически матовый уголь серо-черного цвета, плотного однородного сложения. Излом грубый угловато-неровный. Черта серо-черная.

Микроскопически состоит из беспорядочно расположенных мелких обрывков ксилита и фузита среди основной цементирующей их бесструктурной массы синеватосерого цвета, наблюдающейся в виде мелких округлых и продолговатых пятен.

VII разновидность угля. Макроскопически матовый плотный однородный уголь. Этот уголь сходен с углем VI разновидности и отличается от нее только тем, что имеет плоскораковистый излом и заметно больший удельный вес.

Микроскопически в основном состоит из желтой бесструктурной органической массы ксилитового типа, пронизанной частыми включениями глинистых образований округло-пятнистой формы. Редко среди этой массы наблюдаются рассеянные обрывки фузита и неопределенные округлые образования.

VIII разновидность угля. Макроскопически матовый уголь темносерого цвета, зернистого сложения. Зернистость обусловлена часто и равномерно рассеянными мелкими зернышками витрита в основной темносерой, иногда буроватой, сильно минерализованной массе. Трещинки в этом угле обычно выполнены круглыми зернышками марказита зеленовато-желтого цвета. Эти зернышки образуют тесные скопления в виде икристо-бугристой пленки.

Микроскопически состоит из скопления бесформенных обрывков ксилита и фузита, а также больших округлых пятен серой бесструктурной массы. Все эти органические образования пронизаны округлыми и вытянутыми минеральными включениями (табл. III, фиг 6). Минеральные включения обладают буроватосерым цветом и шероховатой, как бы пористой поверхностью. При действии соляной кислоты они энергично вскипают, что дает основание отнести их к образованиям кальцита.

Заметим, что в некоторых шлифах этой разновидности угля наблюдаются участки кларита (табл. I, фиг. 6).

Итак, I—VIII разновидности угля, слагающие пласт VI Внутренний в точке № 1, макроскопически располагаются в порядке убывания степени блеска и возрастающей однородности состава, хотя в общем они имеют плотное сложение и слабо выраженную дифференциацию макропетрографического состава.

Соответственно изменению блеска изменяется как микропетрографический, так и технический состав их (табл. 4).

Таблица 4

Наименование разновидностей угля	Микропетрографический состав в % %								Технический состав в % %						Характер коксового королька
	Дурит	Витрит	Кларит	Ксилит	Фузит	Состав дурита		W _a	A _a	V _a	A _c	V _c	V ₂		
						Беструктурная масса	Форменные образования								
I разновидность	59	24	2	6	6	2	90	10	1,00	2,48	27,27	2,50	27,50	28,25	Сплавленный, вспученный с закопченной верхушкой
II разновидность	68	11	—	10	5	6	88	12	1,07	2,67	25,69	2,69	25,97	26,68	
III разновидность	71	5	—	6	15	3	87	13	0,72	2,91	25,38	2,93	25,62	26,39	Спекшийся с оплавленной верхушкой, стальносер. цвета
IV разновидность	56	доли	—	3	13	27	81	19	0,93	6,43	23,23	6,49	23,44	25,07	
VI разновидность	55	доли	—	6	32	6	64	36	0,91	8,07	19,06	8,14	19,23	20,94	Спекшийся с оплавленной верхушкой, стальносер. цвета
VII разновидность	—	—	—	—	—	—	—	—	0,89	33,54	13,51	33,84	13,63	20,57	
VIII разновидность	—	—	—	—	—	—	—	—	1,02	16,47	27,45	16,64	27,73	33,27	Зернисто-спекшийся черный
															Сплавленный средневспученный стальносер. цвета

Из этой таблицы видно, что содержание витрита и бесструктурной массы дурита почти закономерно понижается от первой разновидности до шестой. В этом же направлении понижается выход летучих и повышается зольность, а также меняется и характер спекаемости. Исключением из этого правила является VIII разновидность угля. Эта разновидность как по петрографическому габитусу, так и по химическому составу стоит в стороне от почти закономерно изменяющегося ряда остальных разновидностей.

Проба № 2. В составе этой пробы наблюдаются I, II, III, IV, V, VI и VIII разновидности угля, характеризующиеся таким образом.

I разновидность угля. Макроскопически блестящий уголь черного цвета, тонкополосчатого, местами штриховатого сложения. Излом плоский с еле заметной бугорчатостью на поверхности скола. Черта черная блестящая. Ясно выражены вертикальные трещины отдельности, идущие в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, причем в одной плоскости они развиты интенсивно, в другой—очень слабо.

Микроскопически слагается в основном дуритом и витритом с небольшим количеством кsilовитрита и ксилита (табл. 5).

Дурит дает широкие полосы. Бледносерая основная бесструктурная масса его включает частые бледножелтые, слаборельефные бесструктурные линзочки, по форме напоминающие сиреневатые тельца, наблюдающиеся в I разновидности угля пробы № 1. Редко здесь наблюдаются округлые тела неясной природы. Эти тела обладают желтым цветом, пористогубчатым строением средней части и довольно толстым периферическим ободком. Располагаются они в дурите то в единично рассеянном виде, то скоплениями (табл. II, фиг. 2).

Кроме того, здесь так же как и в угле I разновидности пробы № 1, наблюдаются участки дурита, представляющие расщепленную на тонкие волокна растительную ткань, и сцементированные бледносерой основной бесструктурной массой дурита. Но здесь эта картина выступает более отчетливо, чем там (табл. II, фиг. 1).

Витрит идентичен основной бесструктурной массе дурита. Он залегает в шлифах в виде частых, разветвляющихся на концах тонких полосок и мелких линзочек. Редко наблюдаются здесь полосы кsilовитрита, характеризующиеся бледносерым цветом, точечной, а местами прерывисто-черточной структурой. Весьма редко в составе данной разновидности встречаются линзочки ксилита и тонкие обрывочки фузита. Последние имеют вид вытянутых тонких цепочек с прекрасно выраженными округлоовальными отверстиями клеток.

II разновидность угля. Макроскопически полублестящий уголь темносерого цвета, тонко-штриховатого сложения. Излом неровный, мелкобугорчатый. Черта черная. Отдельность вертикальная, но проявляется слабо.

Микроскопически состоит преимущественно из дурита с подчиненным положением ксилита, витрита, кsilовитрита и фузита (табл. 5).

Дурит залегает широкими полосами и характеризуется бледносерой основной бесструктурной массой, то очень слабо, то более или менее сильно насыщенной форменными элементами. В первом случае форменные элементы дурита главнейше состоят из бледножелтых, бесструктурных, слаборельефных, мелких линзочек неясной природы и округлых тел, обладающих бледносерым цветом, гладкой или чуть морщинистой поверхностью и высоким рельефом. Во втором случае к указанным форменным элементам дурита примешивается большое количество мелких обрывков ксилитовой и фузитовой тканей.

Витрит наблюдается в виде редких, вытянутых, остро оканчивающихся на концах линзочек. Также редко здесь наблюдаются линзочки кsilовит-

рита и фузита. Последние имеют хорошо сохранившееся тонкостенное мелкочаеистое строение. Более часто наблюдается здесь ксилит, который располагается в шлифах то в виде тонких линзочек с прекрасно выраженной точечной структурой, то в виде широких коротких полосок, которые на концах причудливо разветвляются на отдельные тонкие волокна, то обрывающиеся, то сливающиеся с окружающей дуритовой основной бесструктурной массой (табл. II, фиг. 3).

III разновидность угля. Макроскопически полуматовый уголь серо-черного цвета, ясно полосчатого сложения. Излом неровный, черта черная. Имеются частые тонкие прерывистые трещинки, располагающиеся перпендикулярно наслоению.

Микроскопически состоит из чередования широких полосок дурита с линзочками ксилита и редкими полосками кsilовитрита и витрита.

Дурит характеризуется синеватосерой основной бесструктурной массой, сильно насыщенной мелкими обрывками ксилита, фузита и редкими округлыми телами. Последние обладают желтым цветом, высоким рельефом и параллельночерточной поверхностью.

Витрит располагается в шлифах частыми тонкими полосками, расщепляющимися на концах на тончайшие волокна, которые постепенно сливаются с бесструктурной массой дурита. Кsilовитрит залегает то в виде оборванных полосок, то в виде мелких тупооканчивающихся линзочек. Интересные образования дает здесь ксилит. Он залегает широкими участками, которые состоят из основной желтой массы с волнистошероховатой поверхностью. Эта масса включает в себе отдельные обрывки растительной ткани, располагающиеся то в виде неправильных кусочков с острозубчатыми краями и редкой ячеистой структурой, то в виде тонких лентовидных полосок (табл. II, фиг. 6). Последние на концах расщепляются на ряд тонких волокон, которые затем сливаются с вмещающей их массой, как бы растворяясь в ней.

Из минеральных включений наблюдается пирит в виде редко рассеянных мельчайших угловатых кусочков.

IV разновидность угля. Макроскопически—матовый уголь серого цвета, слабоштриховатого сложения. Излом неровный—мелкобугорчатый. Черта черная. В составе его имеются включения мельчайших линзочек фузита и редких иголочек витрита. Наблюдается редкая, очень тонкая трещиноватость, идущая под углом 75° к наслоению.

Микроскопически существенно слагается дуритом, фузитом и ксилитом с небольшим содержанием витрита и кsilовитрита (табл. 5). В шлифах все эти ингредиенты располагаются без ясной закономерности. Основное поле шлифа занимает дурит, в котором основная бесструктурная масса сильно насыщена всевозможными форменными образованиями. Последние слагаются из округлых тел неясной природы, обрывков ксилитовой и фузитовой тканей и овальных образований серого цвета (табл. II, фиг. 4). Последние бесструктурны и по окраске близко стоят к витриту и бесструктурной массе дурита, но более или менее высокий рельеф и форма их заставляют относить их к каким-то иным органическим образованиям пока еще неясной природы.

Фузит и ксилит, а также витрит и кsilовитрит залегают отдельными линзочками, рассеянными в дуритовой массе. Местами фузит наблюдается в виде широких полосок с ясным то сплюснуто-вытянутым клеточным, то губчатым строением (табл. III, фиг. 5).

Из минеральных включений имеется пирит, который наблюдается в виде мельчайших угловатых кусочков.

V разновидность угля. Макроскопически матовый уголь черного цвета, тонкополосчатого сложения. Излом неровный. Черта черная. В составе его

содержится много фузита, который располагается в виде тонких неправильных шнурочков и мелких линзочек. Последние часто окаймляются тонкой оторочкой полублестящего или блестящего угля. На горизонтальных сколах фузит наблюдается широкими бесформенными пятнами, в которых выделяются шелковистые прямоугольные пластинки.

Микроскопически слагается существенно дуритом и фузитом с подчиненным положением ксилита и витрита.

Дурит залегает широкими полосками и характеризуется более или менее сильной насыщенностью структурными и форменными образованиями, из которых первое место принадлежит обрывкам ксилита и фузита. Очень редко в дурите наблюдаются округлые тела серого цвета с гладкой или неясночерточной поверхностью, а также тонкие, слегка волнистые обрывочки бледножелтого цвета, принадлежащие, по всей вероятности, также к элементам растительной ткани.

Фузит располагается широкими неправильными образованиями, иногда с расплывчатыми очертаниями (табл. II, фиг. 5). Строение его чаще мелкоячеистое и реже—крупноячеистое. Очень редко встречаются участки разбитого фузита с дуговой структурой.

Ксилит залегает тонкими, сильно вытянутыми линзочками. Витрит наблюдается редкими, но широкими полосками, лапчатоветвящимися на концах.

Из минеральных включений имеется пирит, который выполняет трещинки в угле.

VI разновидность угля. Данная разновидность угля петрографически идентична с VI разновидностью угля пробы № 1. Так же, как и там, она макроскопически характеризуется серым цветом, плотным однородным сложением и микроскопически слагается теми же ингредиентами. Технический состав угля данной разновидности немного отличается от такового из пробы № 1. Здесь немного уменьшается зольность и выход летучих веществ (табл. 5).

VIII разновидность угля. Уголь этой разновидности вполне идентичен петрографически с углем VIII разновидности из пробы № 1 и отличается лишь меньшей зольностью и меньшим выходом летучих веществ (табл. 5).

Таким образом, и здесь так же, как и в пробе № 1, все разновидности угля располагаются в том же порядке, то есть от блестящих к матовым. Но здесь они все обладают более ясно выраженной дифференциацией петрографического состава, т. е. в разновидностях угля данной пробы яснее выступает полосчатость и штриховатость. Кроме того, характер блеска блестящего угля здесь уже ближе стоит к стеклянному, и его можно назвать промежуточным между стеклянним и смоляным.

Изменение микропетрографического и технического составов идет в том же порядке, что и в пробе № 1 (табл. 5). Но здесь процентное содержание витрита возрастает, а ксиловитрита уменьшается. Кроме того, в разновидностях угля данной пробы совершенно не наблюдается кларита. Уменьшается здесь и выход летучих веществ.

Проба № 3. В составе данной пробы пласта имеется шесть разновидностей: I, II, III, IV, VI и VIII, характеризующихся следующим образом.

I разновидность угля. Макроскопически стекляннно-блестящий уголь черного цвета, полосчатого сложения. Излом угловато-неровный. Черта черная. Отдельность вертикальная, хорошо проявляется. По трещинам отдельности уголь легко разбирается на равные плитки толщиной в 1,5—2 см. Уголь слабый, легко разрушается на мелкие кусочки при самых незначительных механических усилиях. На плоскостях трещин наблюдаются тончайшие пленки кальцита и пирита.

Микроскопически слагается дуритом и витритом с незначительным содержанием ксиловитрита ксилита и фузита (табл. 6).

Наименование разновидностей угля	Микропетрографичес- кий состав в %							Технический состав в %						Характер коксо- вого королька
	Дурит	Витрит	Ксилит	Фузит	Состав дурита		W _л	A _л	V _л	A _с	V _с	V _г		
					Бесструк- турная масса	Формен- ные об- разован.								
I разновидн.	55	38	3	3	1	89	11	0,85	1,75	22,71	1,76	22,90	23,32	Сплавлен., средне- вспучен. стально- серый
II разновидн.	71	6	6	12	4	87	13	0,80	2,41	20,94	2,42	21,10	21,63	Сплавлен., слегка вспученный сталь- носерый
III разновидн.	63	10	3	17	7	86	14	0,91	2,89	20,37	2,91	20,56	21,17	Сплавлен., низкий стальносерый
IV разновидн.	64	3	2	14	18	77	23	0,81	7,38	18,98	7,44	19,07	20,67	Сплавлен., низкий стальносерый
V разновидн.	48	6	2	8	37	84	16	0,75	1,77	17,91	1,78	18,04	18,37	Сплавлен., низкий, серого цвета с мел- кобугорчатым стро- ением верхушки
VI разновидн.	67	2	2	21	7	65	35	0,90	6,82	16,49	6,88	16,64	17,87	Спекшийся, черн.
VIII разновидн.	—	—	—	—	—	—	—	0,58	12,88	22,87	12,95	23,00	26,42	Сплавлен., слабо- вспучен., стально- серый

Дурит в шлифах залегает широкими полями и характеризуется слабой насыщенностью форменными образованиями. Из форменных образований здесь так же, как и в I разновидности пробы № 2, наблюдаются: бледно-желтые, слаборельефные, бесструктурные образования неопределенной природы; округлые тела желтого цвета, то гладкие, то с заметной черточкой структурой. Нередко встречаются тела круглой и эллипсоидальной формы с губчатопористым строением и тонким периферическим ободком (табл. III, фиг. 1), реже наблюдаются образования круглой формы с грубоклеточным строением (табл. III, фиг. 2).

Витрит залегает широкими полосками с ясно выраженной поперечной трещиноватостью. Интересно отметить, что витритовые полоски здесь не имеют ясно выраженных границ, так как почти все они имеют постепенные переходы в одну сторону к ксилиту, а в другую — к дуриту.

Постепенный переход от витрита к ксилиту совершается через следующие стадии. Вначале к одному краю витритовой полоски появляются мелкие желтоватобледные пятнышки, выявляющиеся при движении тубуса микроскопа. Затем эти пятнышки сливаются и дают сплошную бледно-желтую бесструктурную полоску, в которой появляются отдельные, очень редкие, точки и увеличивается интенсивность желтой окраски. Наконец, этот переход завершается типичным ксилитом с ясной точечной структурой, бледножелтой окраской и высоким рельефом. Переход от витрита к дуриту совершается таким путем. К противоположному от ксилита краю витритовой полоски начинают появляться вначале редкие включения структурных и форменных образований, далее их становится все больше и больше и, наконец, витритовая полоска сливается с нормальным дуритом. Это явление постепенного перехода от дурита через витрит к ксилиту дает, до некоторой степени, основание предполагать, что бесструктурная основная масса дурита является не чем иным, как разложившейся до состояния коллоида растительной тканью.

Нормального ксилита здесь не наблюдается, но нередко встречаются линзовидные образования, состоящие из желтой перепутанно-волокнутой растительной ткани с включением довольно крупных обрывков того же цвета, но с ясным клеточным строением (табл. III, фиг. 1). Редко здесь наблюдаются широкие пятноподобные образования мелкоклеточного фузита. Иногда на этих пятнах фузита видны скопления угловатых бесструктурных обломков желтого цвета (табл. III, фиг. 3).

Из минеральных включений имеется пирит, который выполняет почти все имеющиеся трещинки в угле.

II разновидность угля. Макроскопически полублестящий уголь сероваточерного цвета, тонкого штриховатого сложения. Излом угловато-неровный. Черта черная—сухая. Отдельность вертикальная, как и в угле I разновидности, но проявляется слабее. Имеется частая прерывистая трещиноватость, идущая под углом 30° к трещинам отдельности. В составе его, кроме витритовых иголок и основной полуматовой массы, наблюдаются редчайшие линзочки фузита толщиной в 0,5—1 мм.

Микроскопически слагается почти исключительно дуритом, с небольшим количеством витрита и ксилита и крайне малым содержанием кsilовитрита и фузита (табл. 6).

Основное поле шлифа обычно занимает дурит того же характера, что и в угле I разновидности. Среди этого дурита рассеяны мельчайшие остроконечные линзочки витрита, обрывки кsilовитрита, ксилита и линзочки фузита.

Из минеральных включений так же, как и в угле первой разновидности, имеется пирит.

III разновидность угля. Макроскопически полуматовый уголь темносерого цвета, тонкополосчатого сложения. Излом грубый, угловато-неровный. Черта черная. Имеются редкие вертикальные, затухающие трещинки. В составе его наблюдаются частые включения мельчайших линзочек фузита и тонких шнурочков и иголок витрита.

Микроскопически преимущественно слагается дуритом с подчиненным положением витрита, ксилита и фузита и с незначительным содержанием кsilовитрита (табл. 6).

Дурит в шлифах залегает широкими полями то в виде выклинивающихся и разветвляющихся полосок, то в виде широких безформенных пятен. Он характеризуется довольно сильной насыщенностью различными форменными образованиями. Среди последних более часто наблюдаются обрывки ксилитовой и фузитовой тканей и округлые тела желтого цвета, с черточной и пористогубчатой структурой.

Витрит наблюдается широкими, выклинивающимися полосками. Часто эти полосы в сторону выклинивания разбиваются на тончайшие волокна, которые затем постепенно сливаются с основной бесструктурной массой дурита. Наблюдаются здесь такие же, как и в угле I разновидности, постепенные переходы от витрита к ксилиту.

Ксилит образует широкие тупооканчивающиеся линзочки, которые на концах иногда лапчато ветвятся на более узкие участки. Кроме того, в некоторых линзах ксилита к одному из концов их наблюдаются постепенные переходы в мелкоклеточный фузит.

Так же, как и в угле III разновидности пробы № 2, ксилит наблюдается в виде скоплений узких лентовидных полосок и угловатых кусочков растительной ткани в основной желтой пористогубчатой массе. Но участки такого ксилита здесь деформированы в косые складки (табл. III, фиг. 4).

Фузит наблюдается в виде широких обрывающихся полосок. Он имеет ясно выраженное мелкоклеточное строение. Отверстия клеток то круглые, то сплюснутые.

Из минеральных включений наблюдается пирит в виде мельчайших угловатых кусочков, располагающихся среди фузитовых участков и в трещинках.

IV разновидность угля. Макроскопически матовый уголь серого цвета, плотного тонкоштриховатого сложения. Излом грубый угловато-неровный. Черта черная. Имеется частая вертикальная трещиноватость. По этим трещинкам уголь охотно распадается на тонкие плитки толщиной в 2—3 см. На плоскостях трещин наблюдаются тончайшие пленки пирита.

Микроскопически в основном состоит из дурита с подчиненным положением ксилита и фузита и незначительным содержанием витрита и кsilовитрита (табл. 6). Все эти ингредиенты в шлифах располагаются в беспорядочном виде, придавая углю пятнистое пестрое строение. Основное поле шлифа обычно слагается дуритом, в котором беспорядочно рассеяны широкие, с расплывчатыми очертаниями, образования фузита и ксилита, а также редкие иголки витрита и короткие пластинки кsilовитрита.

Из минеральных образований наблюдается пирит, заполняющий трещины в угле.

VI разновидность угля. Петрографически эта разновидность идентична VI разновидности угля проб № 1 и № 2, но химически отличается еще большим понижением летучих веществ (табл. 6).

VIII разновидность угля. Петрографически уголь этой разновидности идентичен VIII разновидности угля из проб № 1 и 2. По содержанию летучих веществ на горючую массу он почти приближается к углю VIII разновидности пробы № 1, но при этом имеет несравненно большую зольность (табл. 6).

Таблица 6

Наименование разновидностей угля	Микропетрографический состав в % %							Технический состав в % %						
	Дурит	Витрит	Ксидовитрит	Ксилит	Фузит	Состав дурита		W _л	A _л	V _л	A _c	V _c	V _з	Характер коксового королька
						Бесструктурная масса	Форменные образ.							
I разновид.	61	28	4	6	1	89	11	0,78	2,30	16,32	2,31	16,45	16,83	Сплавленный, вспученный, стальносерого цвета
II "	81	8	2	8	1	91	9	1,02	2,32	15,12	2,34	15,28	15,64	Сплавленный, средне-вспученный, стальносерого цвета
III "	68	10	3	12	7	87	13	0,81	4,20	14,87	4,23	14,99	15,66	Сплавленный, слабо-вспученный, стальносерого цвета
IV "	67	4	1	16	11	83	17	0,87	6,07	14,75	6,13	14,88	15,85	Спекшийся с оплавленной верхушкой, стальносерого цвета
VI "	73	1	2	22	3	65	35	0,70	5,67	12,99	5,70	13,08	13,88	Спекшийся
VIII "	—	—	—	—	—	—	—	0,36	32,65	22,47	32,76	22,53	33,54	Сплавленный, средне-вспученный, стальносерого цвета

И здесь так же, как и в первых двух пробах, все разновидности макроскопически отличаются друг от друга по блеску и сложению, а микроскопически и химически по составу (табл. 6). Но от разновидностей угля первых

двух проб они отличаются совершенно ясной макроскопической дифференциацией петрографического состава и пониженным содержанием летучих веществ. Кроме того, блестящие разновидности угля здесь уже приобретают чистый стеклянный блеск, тогда как в пробе № 1 блестящие разновидности имеют смоляной, а в пробе № 2—промежуточный (между стеклянным и смоляным) блеск.

Итак, пласт VI Внутренний в изученных нами точках складывается в основном из шести разновидностей угля I, II, III, IV, VI и VIII. Пятая разновидность наблюдается только в пробе № 2, а седьмая—только в пробе № 1 и в очень незначительных, как увидим ниже, количествах.

Из приведенного описания видно также, что основные разновидности угля пласта VI Внутреннего в каждой изученной точке отличаются своими особыми как петрографическими, так и химическими свойствами. Но прежде чем приступить к сравнительному анализу составных частей пласта по изученным точкам, мы вначале познакомимся с общим строением пласта в этих точках и выясним при этом количественное содержание разновидностей угля по каждой пробе в отдельности.

2. Строение и состав пласта.

Проба № 1 отобрана, как было уже указано, в шахте № 7 в забое основного штрека, в 157 м к югу от северного квершлага. Мощность пласта в месте взятия пробы равна 3 м. Почвой пласта является темносерый плотный аргиллит с занозисто-раковистым изломом. Он сильно разбит трещинами различной ориентировки и легко распадается на неправильные кусочки с зеркалами скольжения. Редко в нем наблюдаются стпечатки растительных остатков очень плохой сохранности и включения углистых волокон. Непосредственно на почве пласта залегает прослой мощностью 0,12 м сильно перемятого угля. Этот прослой мятого угля местными работниками называется „подкалочником“. Он представляет слабо спрессованные тонкие ромбоидальные листочки угля с блестящими поверхностями, загрязненные мелкими кусочками углистого аргиллита, которые так же, как и кусочки угля, имеют блестящие поверхности. Все эти данные, конечно, не вызывают никакого сомнения в том, что подкалочник, с его типичной текстурой тектонокласта, является следствием напряженных послойных перемещений, произошедших, вероятно, в период формирования основных складок района, и образовался за счет крайних частей пласта, сократив этим его полезную мощность. Выше этого подкалочника начинается полезная часть пласта, петрографический разрез которой, снизу вверх, представляется в нижеследующем виде (см. также чертеж 1 таблицы V).

Краткое описание угля	Средняя толщина прослоев в мм
1. Витрит—блестящий однородный уголь черного цвета. Излом плоскораковистый. Отдельность параллелепipedальная, редко овальная, напоминающая глазковую. В правой части прослоя наблюдаются вклинивающиеся полоски III разновидности угля	30
2. 1 разновидность угля—смоляноблестящий уголь черного цвета, струйчатого, местами неясного тонкополосчатого сложения. Вверху прослоя выделяются выклинивающиеся и разветвляющиеся на тонкие волокна полоски витрита. В правой части прослоя наблюдается вклинивающаяся широкая полоска III разновидности угля. Весь прослой разбит частыми тонкими трещинами, идущими под углом в 45° к наслоению. На плоскостях трещин наблюдаются мелкие овальные белые и буроватые пятна кальцита	72

Краткое описание угля	Средняя толщина прослоев в мм
3. Фузит—уголь темносерого цвета, волокнистого сложения, со слабым шелковистым блеском, крепкий, слабо пачкающийся	3
4. То же, что и № 2. Вверху прослоя с правой стороны наблюдается линзочка крепкого фузита	42
5. Витрит. К левой стороне прослой сильно ветвится на тонкие полоски, которые внедряются в уголь III разновидности. Витрит сильно разбит тонкими параллельными трещинами, идущими перпендикулярно к наслоению. Пло- скости трещин покрыты пленками кальцита светлобурого цвета	17
6. III разновидность угля—матовый уголь темносерого цвета, слабополосчатого плотного сложения. По всему прослою рассеяны тончайшие полоски витрита и мельчайшие линзочки фузита	8
7. VI разновидность угля—матовый уголь серого цвета, плотного почти одно- родного сложения	80
8. Темносерый, местами с бурыми разводами, песчаноглистый аргиллит. Прос- лой разбит горизонтальными трещинами с зеркалами скольжения	34
9. То же, что и № 7	8
10. I разновидность угля	9
11. VI разновидность угля. Вверху прослой ограничен тектонической трещиной идущей параллельно наслоению. Поверхности трещины блестяще притерты	70
12. I разновидность угля	49
13. Витрит	6
14. I разновидность угля	19
15. Витрит	5
16. I разновидность угля	102
17. VI разновидность угля	26
18. III разновидность угля. Внизу прослоя проходят частые тонкие полоски вит- рита. Намечается тонкая затухающая трещиноватость, идущая перпендику- лярно наслоению	45
19. I разновидность угля	7
20. Твердый фузит. Залегае в виде линзы длиной в 150 мм	10
21. Витрит. Прослой сильно разрушен на мелкие кусочки, сцементированные буроватым веществом. Вправо прослой постепенно выклинивается, а влево переходит в чистый неразрушенный витрит, окаймленный сверху и снизу фузитовой оторочкой	12
22. Твердый фузит. Залегае тонкими линзочками. Длина линзочек доходит до 50 мм, а ширина до 4 мм	3
23. I разновидность угля, от фузита отграничивается тонкой, в 2 мм толщиной, полоской витрита	14
24. II разновидность угля. Полублестящий плотный уголь темносерого цвета, с включением тончайших иголок витрита. В центре прослоя наблюдается вит- рит, в виде крупной линзы—толщиной в 3 мм. Эта линза витрита к пра- вому концу выклинивается, а к левому—ветвится	12
25. I разновидность угля. Прослой разбит частыми вертикальными трещинами. Плоскости трещин покрыты пленками кальцита	32
26. III разновидность угля	26
27. I разновидность угля. Прослой разбит частыми вертикальными трещинами	42
28. III разновидность угля. Внизу прослоя проходит полоска сильно разбитого витрита, вправо эта полоска витрита ветвится на тонкие волокна	33
29. I разновидность угля. Правая половина прослоя сильно разбита и минерали- зована бурым известковисто-глинистым веществом	17
30. III разновидность угля	50
31. Витрит. Вверху прослой сильно разрушен на мелкие кусочки, которые сце- ментированы бурым веществом	15
32. I разновидность угля	25
33. III разновидность угля. Прослой пересекает тектоническая трещина, идущая под углом в 70° к наслоению	124
Сильно перебитая часть пласта	330
34. III разновидность угля. Наблюдаются редко рассеянные полоски витрита в 3—4 мм толщиной и линзочки фузита. Последние группируются в верхней части прослоя	386

Краткое описание угля	Средняя толщина прослоев в мм
35. Витрит. В средней части прослой сильно перебит на мелкие кусочки, сцементированные буроватым глинистым веществом	23
36. VIII разновидность угля. Матовый зернистый уголь, сильно минерализованный. Наблюдаются мельчайшие вкрапления пирита и стяжения кальцита. Прослой разбит вертикальными трещинами, на плоскостях которых наблюдаются икристые пленки марказита желтовато-зеленого цвета	135
37. III разновидность угля. Внизу прослоя наблюдаются частые витритовые полоски толщиной в 1—2 мм. Редко встречается фузит в виде тончайших линзочек	123
38. Витрит. Вправо прослой ветвится на тонкие волокна, которые внедряются в уголь II разновидности	10
39. II разновидность угля. Прослой разбит частыми тонкими вертикальными трещинами	20
40. III разновидность угля	99
41. II разновидность угля	30
42. Черный углистый аргиллит. Прослой влево выклинивается	5
43. II разновидность угля	17
44. Чередование тонких выклинивающихся полосок углистого аргиллита и витрита	17
45. Сильно минерализованный плотный уголь. К правой стороне прослоя минерализация ослабевает, и появляются тончайшие витритовые полоски	12
46. II разновидность угля. Прослой вправо ветвится на мелкие полоски, которые внедряются в углистый аргиллит	7
47. Черный углистый аргиллит	10
48. II разновидность угля	61
49. Витрит	5
50. IV разновидность угля. Матовый, слегка глянецовый уголь серого цвета, плотного, почти однородного сложения. Наблюдаются очень редкие мельчайшие иголки черного фузита	97
51. III разновидность угля	210
52. VI разновидность угля	46
53. III разновидность угля	47
54. VII разновидность угля. Матовый однородный уголь серого цвета, с раковистым изломом. Уголь этой разновидности близок к углистому аргиллиту	31
Полезная мощность пласта равна	2,78 м

Выше угля VII разновидности залегает прослой мятого угля такого же характера, что и „подкалочник“. Мощность этого прослоя равняется 0,10 м. Кровля пласта слагается темносерым плотным аргиллитом, разбитым частыми, различно ориентированными трещинами с зеркалами скольжения.

Из приведенного разреза видно, что пласт прослоем углистого аргиллита (просл. № 8.) делится на две неравные по мощности пачки, причем вторую пачку, на основании различного петрографического состава ее, можно разделить на две части или на две самостоятельные пачки, приняв за границу между ними прослой VIII разновидности угля (просл. № 36), который весьма отчетливо выделяется в сложении пласта своим резко отличным габитусом от всех других прослоев угля и, кроме того, имеет прекрасную выдержанность во всех изученных пробах.

Таким образом, на основании стратиграфических признаков и на основании петрографического состава в строении пласта выделяется три пачки (черт. 1 таблицы V). Первая пачка, как видно из разреза, имеет незначительную мощность—0,253 м. Она слагается в основном первой и шестой разновидностями угля с подчиненным положением витрита и III разновид-

ности угля и весьма малым содержанием фузита (табл. 7), причем последние ингредиенты залегают в виде рассеянных полосок (витрит), мелких линзочек (фузит) и выклинивающихся прослоечков (III разновидности угля) среди широкого прослоя первой разновидности угля, который занимает всю нижнюю половину пачки. Верхнюю половину пачки составляет однородный прослой шестой разновидности угля, который в верхних горизонтах постепенно обогащается минеральными примесями и переходит в углистый аргиллит, завершающий строение пачки (чертеж 1 таблицы V).

Вторая пачка пласта имеет мощность, равную 1,5 м. Она состоит существенно третьей и первой разновидностями угля, с подчиненным положением витрита и шестой разновидностью угля (табл. 7). Последовательность залегания петрографического состава здесь в общем такая же, как и в первой пачке. Здесь так же, как и там, блестящий уголь (первая разновидность и витрит) залегает в нижней половине пачки, причем первая разновидность залегает более или менее широкими прослоями, чередующимися с такими же прослоями третьей разновидности угля, тонкими полосками витрита и очень редкими линзовидными образованиями фузита. Верхняя же часть пачки, от начала прослоя № 33 и до конца пачки, состоит исключительно третьей разновидностью угля с очень редкими полосками витрита. Неясным остается петрографический состав разрушенной части пачки, показанной на чертеже разрывом столбика (черт. 1 таблицы V). Кончается пачка довольно широкой полоской витрита, которая в верхней части приобретает зернистое строение и постепенно переходит в широкий прослой восьмой разновидности угля.

Прослой восьмой разновидности угля начинается третья пачка пласта мощностью 0,983 м. По петрографическому составу эта пачка пласта отличается исключительно малым содержанием блестящих ингредиентов. Первая разновидность угля здесь совершенно не наблюдается, а витрит встречается в виде очень редких и тонких выклинивающихся полосок. Основной составной частью ее является третья разновидность угля, которая залегает широкими прослоями, чередующимися с очень редкими прослоями второй разновидности угля и единичными прослоями четвертой и шестой разновидностей угля (чертеж I таблицы V). В составе прослоя второй разновидности угля (прослой 41—48) наблюдаются частые выклинивающиеся прослоечки черного углистого аргиллита. Конец формирования пачки завершается шестой разновидностью угля, которая, обогащаясь минеральными примесями, постепенно переходит в седьмую разновидность угля.

Количественный петрографический состав данной пачки приведен в табл. 7.

Таблица 7

Макропетрографический состав пласта VI Внутреннего в точке № 1 (шахта № 7).

№№ пачек	Содержание в %									Углит. аргил.
	Витрит	I разновидность	II разновидность	III разновидность	IV разновидность	VI разновидность	VII разновидность	VIII разновидность	Фузит	
I пачка	21	34	—	13	—	30	—	—	2	—
II пачка	8	26	1	53	—	9	—	1	1	—
III пачка	4	—	13	45	10	7	4	14	доли	2
По пласту в целом .	8	16	6	46	4	10	1	6	доли	2

Таким образом, из табл. 7 видно, что нижняя часть пласта (первая пачка) в своем составе имеет наибольшее содержание блестящего угля, витрита и первой разновидности, в средней части пласта (вторая пачка) содержание витрита и первой разновидности становится меньше и в верхней части пласта (третья пачка) первая разновидность совершенно не наблюдается, а содержание витрита сильно понижается. В общем же пласт в данной точке складывается третьей разновидностью угля с подчиненным положением первой и шестой разновидностей, небольшим содержанием витрита, второй и четвертой разновидностями угля и очень малым содержанием седьмой разновидности угля, фузита и чистых минеральных примесей.

Проба № 2 отобрана в шахте № 5, в забое первого параллельного штрека, в 70 м к югу от маркшейдерской точки № 2364. Мощность пласта в месте взятия пробы равна 3,15 м. Почвой пласта здесь так же, как и в шахте № 7, является темносерый плотный аргиллит с занозисто-раковистым изломом, который так же, как и там, сильно перебит и легко разбирается на мелкие скорлуповатовидные кусочки с зеркалами сколжения. Непосредственно на почве залегает прослой „подкалочника“ такого же характера, как и в шахте № 7, но немного большей мощности—0,20 м. Разрез полезной части пласта здесь представляется в следующем виде, снизу вверх (черт. 2 таблицы V).

Краткое описание угля	Средняя мощность прослой в мм
1. IV разновидность угля. Матовый уголь серого цвета, плотного неясно штриховатого сложения. Излом угловатонеровный. В составе его, кроме основной плотной серой массы, наблюдаются редко рассеянные мельчайшие линзочки фузита и иголки витрита. Имеется слабая затухающая трещиноватость, идущая перпендикулярно наслоению	32
2. I разновидность угля. Блестящий уголь черного цвета, тонкополосчатого, местами штриховатого сложения. Излом плоский с еле заметной бугорчатостью. Ясно проявляется вертикальная отдельность. По трещинам отдельности уголь охотно распадается на тонкие плитки в 1—1,5 см толщ.	49
3. III разновидность угля. Полуматовый уголь серо-черного цвета, яснополосчатого сложения. Полосчатость обусловлена частым чередованием тонких (от 0,5 до 1,5 мм) полосок витрита с более или менее широкими (в 5—6 мм) полосками матового угля. Кроме витрита здесь также наблюдаются редко рассеянные мельчайшие линзочки фузита. Имеется редкая, слабо проявляющаяся вертикальная трещиноватость	45
4. V разновидность угля. Матовый уголь черного цвета, очень тонкого полосчатого сложения, обусловленного очень тесным чередованием нитевидных шнурочков и линзочек фузита с такими же шнурочками матового и блестящего угля.	50
5. IV разновидность угля	13
6. V разновидность угля. В некоторых участках этого прослоя фузит дает скопления в виде длинных линз в 100 мм длиной и в 5 мм шириной	15
7. IV разновидность угля	25
8. V разновидность угля	4
9. VI разновидность угля. Матовый уголь серого цвета, плотного однородного сложения. Излом грубый угловатонеровный	30
10. I разновидность угля. Прослой сильно перебит тонкими вертикальными трещинами	20
11. V разновидность угля. В прослое имеются частые, выклинивающиеся полоски витрита	6
12. Витрит	7
13. III разновидность угля. В прослое наблюдаются в большом количестве полоски витрита, в 2—3 мм толщиной и линзочки угля пятой разновидности. Имеется частая вертикальная трещиноватость, которая, впрочем, совершенно не задевает линзочки угля пятой разновидности	42
14. Чередование полосок угля пятой разновидности с выклинивающимися полосками угля третьей разновидности	32

Краткое описание угля	Средняя мощность прослой в мм
15. III разновидность угля	6
16. V разновидность угля	12
17. III разновидность угля с редко рассеянными мелкими линзочками фузита и редкими линзами угля пятой разновидности	25
18. V разновидность угля	10
19. VI разновидность угля	15
20. Темносерый с буроватым оттенком углистый аргиллит с включениями редких волокон витрита	38
21. VI разновидность угля	87
22. I разновидность угля с ясно проявляющейся вертикальной отдельностью. На плоскостях отдельности наблюдаются тонкие округлые пленки пирита	28
23. III разновидность угля	17
24. Витрит с прекрасно выраженной глазковой отдельностью. Прослой сильно разрушен тонкими, частыми вертикальными трещинами. На плоскостях трещин имеются овальные пленки кальцита и пирита	97
25. I разновидность угля. Прослой сильно разбит трещинами. Имеются крупные трещины с притертыми плоскостями. Эти трещины идут под углом в 40—45° к наслоению. Кроме того, здесь сильно развиты мелкие трещинки, идущие в двух направлениях. Одни параллельно крупным трещинам, другие перпендикулярно наслоению. В трещинах наблюдаются мелкие пленки пирита и кальцита. В самом верху прослая слева вклинивается полоска сильно минерализованного угля	320
26. Витрит, сильно загрязненный кальцитом и глиной	20
27. IV разновидность угля	70
28. III разновидность угля. Прослой сильно разбит вертикальными трещинами	80
29. I разновидность угля. Прослой сильно разбит трещинами. Наблюдаются частые мельчайшие вкрапления пирита	223
30. II разновидность угля. Полублестящий уголь серочерного цвета, плотного слабоштриховатого сложения. Излом неровный, мелкобугорчатый. Прослой разбит частой вертикальной трещиноватостью	34
31. I разновидность угля	17
32. II разновидность угля	23
33. I разновидность угля	19
34. II разновидность угля. Вверху прослая наблюдаются частые витритовые полоски в 3—4 мм толщиной	94
35. VIII разновидность угля. Матовый зернистый сильно минерализованный уголь. Прослой разбит редкими вертикальными трещинами. Плоскости трещин почти сплошь покрыты мелкими пленочными образованиями пирита	124
36. II разновидность угля	92
37. Витрит	9
38. I разновидность угля	16
39. IV разновидность угля	158
40. I разновидность угля	21
41. II разновидность угля. На сколах наблюдается тонкая пиритизация	210
42. Темносерый фузитопесчанистый прослой, очень рыхлый	8
43. IV разновидность угля	16
44. То же, что и № 42	11
45. IV разновидность угля. Слева, в верхней части прослая, наблюдается выклинивающаяся полоска того же образования, что и в прослоях № 42 и № 44	18
46. II разновидность угля	35
47. IV разновидность угля с рассеянными мелкими линзами фузита и редкими полосками витрита	215
48. I разновидность угля	13
49. VIII разновидность угля	14
50. II разновидность угля	42
51. VI разновидность угля. Прослой сильно разбит вертикальными трещинами. Плоскости трещин покрыты сплошной пленкой пирита. Тонкая пиритизация, кроме того, наблюдается и на сколах	165
52. II разновидность угля	26
53. VI разновидность угля	52
Полезная мощность пласта равна	2,85 м.

Выше прослой шестой разновидности угля, как и в первом случае, залегает прослой мятого угля мощностью в 0,10 м. Кровлей пласта является все тот же темносерый аргиллит, что и в пробе № 1.

Строение полезной части пласта, как видно из приведенного разреза (черт. 2 таблицы V), здесь остается таким же, что и в точке № 1. Здесь так же, как и там, пласт тем же прослоем углистого аргиллита (прослой 20) делится на две соответственно неравные по мощности пачки, а вторая пачка в свою очередь, на основании различного петрографического состава, прослоем восьмой разновидности угля (прослой № 35) подразделяется на две части или самостоятельные пачки. Однако, по петрографическому составу данная проба пласта значительно отличается от пробы № 1.

Первая пачка пласта здесь имеет более сложный петрографический состав, чем в пробе № 1, и более высокую мощность—0,44 м. Она в основном складывается более или менее тесным чередованием прослоев пятой и четвертой разновидностей угля, с подчиненным положением третьей и первой разновидностей угля и сравнительно малым содержанием витрита, и шестой разновидности угля (табл. 8). При этом и последовательность залегания ингредиентов меняется. Так, первая разновидность и витрит здесь наблюдаются как в нижней половине пачки, так и в ее верхней половине (черт. 2 таблицы V), хотя строение пачки завершается, как и в первом случае, шестой разновидностью угля, которая, постепенно обогащаясь минеральными примесями, переходит в углистый аргиллит. Углистый аргиллит, в свою очередь, постепенно сменяется углем шестой разновидности, которым начинается строение второй пачки.

Вторая пачка пласта в данной точке характеризуется большим содержанием блестящего угля первой разновидности и витрита и малым содержанием матовых ингредиентов (табл. 8).

Первая разновидность угля здесь залегает в основном двумя широкими прослоями, разделенными углем четвертой и третьей разновидностей (прослой № 27 и прослой № 28). К нижнему прослою первой разновидности угля приурочиваются полосы витрита, достигающие мощности 97 мм (прослой № 24). Верхний прослой первой разновидности перекрывается полублестящим углем второй разновидности, в составе которого наблюдаются редкие полосы первой разновидности угля и витрита. Углем второй разновидности заканчивается вторая пачка пласта (черт. 2 таблицы V). Мощность второй пачки здесь равна 1,13 м.

Таблица 8

Макропетрографический состав пласта VI Внутреннего в точке № 2 (шахта № 5).

№№ пачек	Содержание в % %									
	Витрит	I раз- видность	II раз- видность	III раз- новидн.	IV раз- новидн.	V раз- новидн.	VI раз- новидн.	VIII раз- новидн.	Фузит	Углист. аргил.
1 пачка	8	15	—	15	21	32	10	—	—	—
2 пачка	16	49	13	7	6	—	8	доли	доли	—
3 пачка	3	4	32	—	30	—	17	11	2	—
По пласту . . .	9	21	20	5	20	5	12	5	1	1

Третья пачка пласта здесь, как и в точке № 1, начинается прослоем восьмой разновидности угля. В составе ее почти в равных количествах участвуют вторая и четвертая разновидности угля с подчиненным положе-

нием шестой разновидности и очень малым количеством первой разновидности угля и витрита (табл. 8). Все основные ингредиенты пачки залегают широкими прослоями, более или менее ясно выделяющимися. Формирование пачки заканчивается шестой разновидностью угля. Мощность пачки равняется 1,25 м.

Итак, пласт в шахте № 7 и шахте № 5 имеет в общем одинаковое строение, но более или менее различный петрографический состав (табл. 8). Если в шахте № 7 в составе пласта сильно преобладает третья разновидность угля, то в шахте № 5 третья разновидность угля наблюдается в ничтожных количествах, но зато сильно возрастает содержание второй и четвертой разновидностей угля, и также возрастает содержание первой разновидности угля и витрита.

Проба № 3 отобрана в штольне № 11, в забое основного штрека, на расстоянии 12,3 м от печи № 24. Мощность пласта в месте взятия пробы равна 3,30 м. Почвой пласта, как и в первых двух точках, является темносерый плотный аргиллит, разбитый частыми трещинами с зеркалами скольжения. На почве пласта залегает прослой подкалочника мощностью 0,12 м, выше которого начинается полезная часть пласта, разрез которой снизу вверх представляется в следующем виде (черт. 3 таблицы V).

Краткое описание угля	Толщина прослоя в мм
1. VI разновидность угля, матовый уголь серого цвета, плотного однородного сложения	99
2. III разновидность угля. Полуматовый уголь темносерого цвета, тонкополосчатого сложения. Излом грубый, неровный. В составе его, кроме основной матовой части, выделяются тончайшие полоски витрита и редкие линзочки фузита. Прослой разбит частыми вертикальными трещинами	25
3. Витрит	20
4. I разновидность угля. Блестящий уголь черного цвета, тонкополосчатого сложения. Излом неровный. Имеется частая вертикальная трещиноватость. На плоскостях трещин наблюдаются округлые пленки пирита	47
5. IV разновидность угля. Матовый уголь темносерого цвета, тонкоштриховатого сложения, обусловленного включением тончайших иголочек витрита и фузита. Трещиноватость проявляется слабо	20
6. Витрит	11
7. Темносерый, почти черный углистый аргиллит. Снизу от витрита ограничивается тектонической трещиной с ясным зеркалом скольжения. Трещины с зеркалами скольжения наблюдаются и внутри прослоя	192
9. Витрит	9
10. I разновидность угля	10
11. Витрит	15
12. VI разновидность угля. Прослой рассечен тектонической трещиной, идущей под углом в 15° к напластованию. Поверхности трещины штриховато-притертые	61
13. IV разновидность угля. По всему прослою наблюдаются редкие включения тонких полосок витрита и линзочек фузита	26
14. I разновидность угля. Уголь, с прекрасно выраженным тонким полосчатым сложением, обусловленным частым чередованием витритовых полосок толщиной в 2—3 мм с полосками блестящего тонкоштриховатого угля. Хорошо выражена вертикальная отдельность. По трещинам отдельности уголь охотно распадается на плитки толщиной в 1,5 см	89
15. Витрит. Прослой в правой стороне штуфа выклинивается. На верхней границе его наблюдается фузитовая линза длиной в 35 мм и шириной 5 мм	13
16. I разновидность угля	24
17. Витрит	8
18. III разновидность угля. По середине прослоя наблюдается полоска витрита. Имеются линзы фузита, группирующиеся в верхней части прослоя	51
19. Витрит	18

Краткое описание угля	Толщина прослоя в мм
20. I разновидность угля. Внизу прослоя имеются линзочки фузита длиной в 50—40 мм и толщиной в 2—3 мм	17
21. Витрит. В правую сторону штуфа ветвится на тонкие шнурочки	9
22. III разновидность угля. В нижней части прослоя, непосредственно на витрите, наблюдаются линзочки фузита	23
23. Витрит	22
24. III разновидность угля	4
25. I разновидность угля. По середине прослоя заметно выделяются две витритовых полосы толщиной в 4 и 8 мм	128
26. IV разновидность угля, с включениями мельчайших линзочек фузита	5
27. I разновидность угля	13
28. III разновидность угля	39
29. Витрит. Полоска сильно разрушена и пиритизирована	36
30. I разновидность угля	35
31. II разновидность угля. Полублестящий уголь сероваточерного цвета. Излом неровный. Отдельность вертикальная, хорошо проявляется. В составе его, кроме полублестящей основной массы, наблюдаются частые иголки витрита и редкие мельчайшие линзочки фузита	27
32. I разновидность угля	13
33. IV разновидность угля	75
34. Витрит	7
35. IV разновидность угля	14
36. Витрит	6
37. II разновидность угля	67
38. IV разновидность угля	56
39. Витрит, к правой стороне штуфа полоска делится пополам. В середине вилки залегает уголь первой разновидности угля	13
40. I разновидность угля	39
41. Витрит	9
42. VIII разновидность угля. Матовый, сильно минерализованный уголь зернистого сложения. Наблюдаются включения сильно разрушенных полосок витрита. Прослой разбит редкими вертикальными трещинами. Трещины выполнены икристыми пленками марказита	104
43. I разновидность угля. Прослой книзу постепенно приобретает зернистое сложение и затем сливается с углем VIII разновидности. Верхняя часть прослоя разбита частыми вертикальными трещинами	83
44. III разновидность угля разбита вертикальными трещинами. В нижней части прослоя наблюдаются включения полосок витрита	68
45. I разновидность угля с включениями полосок витрита, достигающих в толщину 10 мм	46
46. III разновидность угля. Вверху прослоя проходит горизонтальная тектоническая трещина с зеркалами скольжения	126
47. Крепкий минерализованный фузит с тонкими неправильными шнурочками витрита	16
48. VI разновидность угля с включениями тонких линз фузита и полосок витрита толщиной в 3—4 мм	128
49. I разновидность угля	41
50. VI разновидность угля. В нижней половине прослоя проходит горизонтальная тектоническая трещина с зеркалами скольжения	89
51. III разновидность угля. Прослой сверху и снизу ограничивается полосками витрита толщиной в 4—6 мм	14
52. IV разновидность угля	87
53. III разновидность угля	60
54. VI разновидность угля	227
55. III разновидность угля. Наблюдается редкая вертикальная трещиноватость. Трещины выполнены пиритом	66
56. VI разновидность угля	60
57. III разновидность угля. По середине прослоя проходит полоска витрита толщиной в 13 мм	31
58. I разновидность угля с выделяющимися полосками витрита, толщиной от 2 до 13 мм	43
59. III разновидность угля. В верхней половине прослоя имеются включения фузитовых линзочек длиной в 25—30 мм и толщиной в 3—4 мм	115

Краткое описание угля	Толщина прослой в мм
60. VI разновидность угля с включением мелких фузитовых линзочек. Прослой сильно разбит вертикальными трещинами	47
61. III разновидность угля	44
62. Кварцевоуглистый песок	5
63. Витрит	7
64. III разновидность угля	113
65. VI разновидность угля	76
66. III разновидность угля. В верхней половине прослоя наблюдается скопление фузитовых линзочек	89
67. VI разновидность угля	10
Полезная мощность пласта	3,18 м.

Прослой мятого угля—„подкалочника“ в кровле данного разреза пласта отсутствует, и кровля пласта начинается тонким прослоем, мощностью в 0,20—0,25 м, серочерного углистого аргиллита, с массой обугленных растительных остатков и редко—отпечатков, но те и другие имеют очень плохую сохранность. Выше этого прослоя углистого аргиллита залегает серый аргиллит, идентичный с кровлей пласта в первых двух пачках.

Строение пласта здесь в общем такое же, как и в первых двух точках. Здесь так же, как и там, пласт делится не две пачки, из которых верхняя, на основании различного петрографического состава, делится на две самостоятельные части или пачки. Границами между пачками служат все те же образования, т. е. границей между двумя первыми пачками служит тонкий прослой углистого аргиллита, а границей между двумя последними пачками—прослой восьмой разновидности угля (черт. 3 таблицы V.) Однако, петрографический состав как пласта в целом, так и соответственных пачек этого разреза более или менее отличен от петрографического состава его в первых двух точках.

Первая пачка данного разреза преимущественно складывается шестой разновидностью угля с подчиненным положением первой и третьей разновидностей угля и сравнительно небольшим содержанием витрита (табл. 9). Последовательность залегания составных частей здесь имеет противоположную картину, чем в соответственной пачке первых двух разрезов. Так, шестая разновидность угля здесь залегает широким однородным прослоем непосредственно на подкалочнике, а первая разновидность угля и витрит располагаются выше, причем строение пачки здесь завершается витритом, на котором залегает углистый аргиллит, отделяясь от него тектонической трещиной с зеркалами скольжения. Мощность пачки равна 0,22 м.

Начало второй пачки здесь также отличается от начала второй пачки в точке № 1 и точке № 2. Если там вторая пачка начиналась шестой разновидностью угля с постепенным переходом от углистого аргиллита, то здесь, наоборот, непосредственно на углистом аргиллите залегает широкий прослой первой разновидности угля, а над ним уже залегает шестая разновидность угля. Выше прослоя шестой разновидности угля строение второй пачки более или менее выравнивается с строением ее в первых двух точках. По петрографическому составу она и здесь, как и в точке № 2, выделяется большим содержанием блестящего угля первой разновидности и витрита и подчиненным положением матовых разновидностей угля (табл. 9). Мощность пачки равна 1,18 м.

Третья пачка пласта слагается, как и в первых двух точках, почти исключительно матовыми разновидностями угля. Содержание первой разновидности и витрита незначительно (табл. 9), но выше, чем в пробах № 2 и № 1. Данная пачка в этом разрезе выделяется своей большой мощностью, которая равняется 1,80 м, тогда как в точке № 1 мощность ее равняется 0,98 м, а в точке № 2 — 1,25 м. Это объясняется, повидимому, тем, что в данном разрезе в кровле пласта отсутствует „подкалочник“, за счет которого и увеличивается мощность третьей пачки.

Таким образом, строение пласта выдерживается и в данном разрезе, хотя петрографический состав его меняется. Здесь содержание витрита и первой разновидности увеличивается еще более, чем в пробе № 2.

Характерной особенностью данного разреза является отсутствие подкалочника непосредственно под кровлей и увеличение за счет его полезной мощности пласта.

Таблица 9

Макропетрографический состав пласта VI Внутреннего в точке № 3 (штольня № 11).

№№ пачек	Содержание в %							Фузит	Углист. аргил.
	Витрит	I разновид.	II разновид.	III разновид.	IV разновид.	VI разновид.	VIII разновид.		
1 пачка	17	21	—	11	7	45	—	—	—
2 пачка	17	44	7	11	14	6	—	1	—
3 пачка	5	11	—	38	6	23	6	1	—
По пласту	10	24	3	26	14	18	3	1	1

IV. Об изменчивости угля в широтном направлении и о факторах, обусловивших эту изменчивость.

Сопоставляя теперь данные, полученные при изучении отдельных пластовых проб-столбиков, мы убеждаемся, что почвой и кровлей пласта всюду является плотный темносерый аргиллит, разбитый мелкими трещинами различной ориентировки. По этим трещинам он легко распадается на мелкие неправильные куски с зеркалами скольжения.

От почвы и кровли полезная часть пласта отделяется прослоем сильно разрушенного угля, загрязненного углистым аргиллитом. Этот прослой местными работниками называется „подкалочником“.

„Подкалочник“ представляет слабо спрессованные тонкие плоскоромбоидальные кусочки угля с зеркально-притертыми поверхностями, перемешанные с такими же кусочками углистого аргиллита. Это указывает на то, что „подкалочник“ образовался в результате тектонических послойных перемещений за счет разрушения и взаимного втирания слоев, вдоль которых проходили эти перемещения.

Мощность „подкалочника“ в почве пласта имеет незначительные колебания. В шахте № 7 (проба № 1) и штольне № 11 (проба № 3) мощность его равна 0,12 м, а в шахте № 5 (проба № 2) она равна 0,20 м. В кровле же пласта „подкалочник“ наблюдается только в шахте № 7 и в шахте № 5, в штольне № 11 он отсутствует. Мощность его здесь как в шахте № 7, так и в шахте № 5, равна 0,10 м.

Отсутствие „подкалочника“ в кровле пласта в штольне № 11 объясняется, очевидно, тем, что висячее крыло пласта здесь или совсем не испытало

воздействия послойных перемещений, или испытало их в очень слабом виде. В результате этого мощность полезной части пласта в штольне № 11 возрастает. В шахте № 7 полезная часть пласта кончается прослоем угля № 54, сложенного шестой разновидностью угля, переходящей кверху в седьмую разновидность угля. В шахте № 5 полезная часть пласта кончается также шестой разновидностью угля (прослой № 53). Как прослой № 54 пробы № 1, так и прослой № 53 пробы № 2 параллелизуется с прослоем № 56 пробы № 3, сложенным, как и в первых двух пробах, шестой разновидностью угля. Однако, выше прослоя № 56 в штольне № 11, вместо „подкалочника“ продолжается неразрушенная часть пласта, равная по мощности 0,60 м. Кроме того, в штольне № 11 в кровле пласта непосредственно на угле залегает прослой углистого аргиллита мощностью в 0,20 м, который в шахте № 7 и шахте № 5 также, как часть полезной мощности пласта, был разрушен послойными перемещениями, что и обуславливает, по видимому, загрязненность „подкалочника“ кусочками углистого аргиллита.

В составе угольной массы полезной части пласта макроскопически, кроме витрита и фузита, выделяется восемь разновидностей угля, которые отличаются друг от друга по блеску, сложению, петрографическому составу и техническим свойствам. Эти разновидности с возрастанием номеров располагаются в порядке убывания блеска и увеличения однородности состава; петрографически в них наблюдается последовательное убывание блестящих компонентов угля и возрастание матовых, а химически—убывание выхода летучих веществ и возрастание зольности.

Такое последовательное изменение петрографических составных частей пласта достаточно хорошо выдерживается от первой до седьмой разновидности угля. Восьмая же разновидность угля резко выделяется из этого последовательного ряда тем, что имеет зернистое сложение, обусловленное мелкими зернышками витрита, рассеянными в матовой сильно минерализованной кальцитом и марказитом основной массе. Кроме того, эта разновидность угля выделяется и по техническому составу. В ней наблюдается повышенный выход летучих веществ, что, до некоторой степени, может являться результатом частичного разложения кальцита и марказита (табл. 4, 5, 6).

Надо полагать, что это резкое выделение в составе пласта восьмой разновидности угля объясняется тем, что она, как следует из ее петрографического габитуса, образовалась в результате внутрипластовых перемещений за счет разрушения блестящего угля. Остальные же разновидности сохранили свою первичную природу.

Восьмая разновидность угля залегает более или менее широким прослоем, выдерживающимся во всех точках залегания пласта (черт. 1 таблицы V, прослой № 36; черт. 2, прослой № 35; черт. 3, прослой № 42). Мощность этого прослоя в среднем равна 0,12 м, причем наибольшую мощность он имеет в шахте № 7, где она равна 0,13 м, и наименьшую—в штольне № 11, где она равна 0,10 м. Он залегает в средней части пласта, разделяя его на две пачки: в шахте № 7 на расстоянии от почвы 1,87 м, в шахте № 5—1,77 м и в штольне № 11—1,28 м.

Кроме того, во всех точках залегания пласта выделяется прослой углистого аргиллита (черт. 1 таблицы V, прослой № 8; черт. 2, прослой № 20; черт. 3, прослой № 7). Мощность этого прослоя в среднем равна 0,04 м. Он залегает в нижней части пласта: в шахте № 7 на расстоянии от почвы 0,37 м, в шахте № 5—0,64 м и в штольне № 11—0,34 м.

Прослоем восьмой разновидности угля и прослоем углистого аргиллита пласт во всех исследованных точках делится на три пачки. Эти пачки отличаются друг от друга по петрографическому составу и по мощности, но вместе с тем петрографический состав и мощность одноименных пачек более или менее различны в различных пробах пласта (табл. 10 снизу вверх).

Из таблицы видно, что первая (нижняя) пачка пласта имеет всюду незначительную мощность. Полезная мощность ее в шахте № 7 и в штольне № 11 равна соответственно 0,25 и 0,22 м, а в шахте № 5 она достигает 0,44 м.

Петрографический состав первой пачки в различных точках сильно изменяется. Так в шахте № 7 (проба № 1) в ее составе преобладает блестящий уголь (первая разновидность и витрит). В шахте № 5 (проба № 2) она состоит существенно матовым углем и, главным образом, пятой, богатой фузитом, разновидностью, которой нет ни в пробе № 1, ни в пробе № 2. В штольне № 11 (проба № 3) первая пачка существенно состоит из многозольной шестой разновидности угля, но при этом содержание блестящего угля (первой разновидности и витрита) здесь становится больше, чем в пробе № 2 (табл. 10).

Таблица 10.

Наименование пачек	№№ проб	Содержание в %											Полезная мощность в м		
		Витрит	I разновид. угля	II разновид. угля	III разновидн. угля	IV разновидн. угля	V разновидн. угля	VI разновидн. угля	VII разновидн. угля	VIII разновидн. угля	Фузит	Пустая порода		Витрит + I разновидн. II + III + IV + V разн. угля	
Пачка I	1	21	34	—	13	—	—	30	—	—	2	—	55	13	0,25
	2	8	15	—	13	21	32	10	—	—	—	—	23	66	0,44
	3	17	21	—	11	7	—	45	—	—	—	—	38	18	0,22
Пачка II	1	8	26	1	53	—	—	9	—	1	1	—	34	54	1,50
	2	16	49	13	7	6	—	8	—	доли	доли	—	65	26	1,13
	3	17	44	7	11	14	—	6	—	—	1	—	61	32	1,18
Пачка III	1	4	—	13	45	10	—	7	4	14	доли	2	4	68	0,98
	2	3	4	32	—	30	—	17	—	11	2	—	7	62	1,25
	3	5	11	—	38	16	—	23	—	6	1	—	16	54	1,80
По пласту	1	8	16	6	46	4	—	10	1	6	доли	2	24	56	2,78
	2	9	21	20	5	20	5	12	—	5	1	1	30	50	2,85
	3	10	24	3	26	14	—	18	—	3	1	1	34	43	3,18

Порядок залегания блестящих и матовых разновидностей угля здесь также сильно изменяется. В шахте № 7 наблюдается последовательная смена блестящих разновидностей угля матовыми. Здесь непосредственно на „подкалочнике“ залегает полоска витрита, выше которой идет блестящий уголь первой разновидности. Первая разновидность угля сменяется тонкой полоской третьей разновидности, которая перекрывается широким прослоем шестой разновидности. Последняя постепенно переходит в углистый аргиллит, покрывающий пачку.

В шахте № 5 этот порядок нарушается. Здесь наблюдается тесное переслаивание матовых разновидностей угля с четвертой и пятой, редкими полосками первой разновидности и витрита. Пачка кончается здесь так же, как и в шахте № 7, шестой разновидностью угля, постепенно переходящей в углистый аргиллит, который завершает строение пачки.

В штольне № 11 порядок залегания матовых блестящих разновидностей угля становится обратным сравнительно с шахтой № 7. Здесь непосредственно на „подкалочнике“ залегает шестая разновидность угля, которая занимает всю нижнюю половину пачки. Шестая разновидность перекрывается небольшой полоской третьей разновидности, которая сменяется блестящим углем. Углистый аргиллит, покрывающий пачку, здесь залегает не-

посредственно на витрите, отделяясь от него тектонической поверхностью с зеркалами скольжения.

Вторая пачка пласта характеризуется большой мощностью. В шахте № 7 мощность ее равна 1,5 м, в шахте № 5 — 1,13 м и в штольне № 11 — 1,18 м (табл. 10).

По петрографическому составу эта пачка выделяется в пласте большим содержанием блестящего угля (первой разновидности и витрита) и малым содержанием чистых матовых разновидностей угля. Особенно много блестящего угля в составе ее наблюдается в пробе № 2 и в пробе № 3. Здесь первая разновидность угля совместно с витритом составляет большую половину пачки (табл. 10). В пробе же № 1 первая разновидность совместно с витритом составляет только 34%, а большую половину пачки (53%) составляет полуматовый уголь третьей разновидности (табл. 10).

От первой пачки данная пачка отличается еще и тем, что всюду имеет широкополосчатое сложение, причем наиболее рельефно в ней выделяются широкие полосы первой разновидности угля, которые в главной своей массе приурочены к нижней половине пачки. В верхней половине пачки полосы блестящего угля наблюдаются реже, и они становятся менее мощными, чем внизу. Верхняя половина пачки тождественна только в двух последних пробах, а в пробе № 1 она складывается целиком, за исключением неясной разрушенной части, третьей разновидностью угля.

Третья пачка так же, как и вторая, характеризуется большой мощностью. В шахте № 7 мощность полезной части ее равна 0,98 м, в шахте № 5 — 1,25 м и в штольне № 11 — 1,80 м (табл. 10).

В петрографическом составе ее всюду преобладает матовый уголь. Первая разновидность угля и витрит в ее составе встречаются очень редко, а в составе пробы № 1 первая разновидность угля совершенно не наблюдается.

Количественное соотношение одноименных разновидностей здесь так же, как и в первых двух пачках, различно в различных пробах. Так, в пробе № 1 она складывается третьей разновидностью угля, с подчиненным положением второй, четвертой и восьмой разновидностей. Шестой разновидности угля наблюдается мало; также очень мало седьмой разновидности угля, которой нет ни в пробе № 2, ни в пробе № 3 (табл. 10). Заметим еще, что в составе этой пачки, в средней части ее, наблюдаются тонкие выклинивающиеся прослойки плотного углистого аргиллита (черт. 1 таблицы V, прослой 42, 44, 47).

В пробе № 2 третья разновидность угля в составе третьей пачки совершенно не наблюдается. Но здесь сильно увеличивается содержание полублестящего угля второй разновидности, матового угля четвертой разновидности, а также появляется первая разновидность угля, правда, в количестве всего 4% (табл. 10). Здесь так же, как и в пробе № 1, в средней части пачки наблюдаются выклинивающиеся полосы пустой породы, но не углистого аргиллита, а рыхлой фузито-песчанистой породы (черт. 2 таблицы V, прослой 42, 44).

В пробе № 3 преобладающее положение в составе пачки вновь занимает третья разновидность угля, но вместе с тем содержание первой разновидности угля и витрита здесь больше, чем в пробе № 2 (табл. 10). На том же горизонте, что и в пробе № 2, здесь проходит тонкий прослой, сложенный рыхлой фузито-песчанистой породой (черт. 3 таблицы V, прослой 47).

Сложение пачки всюду широкополосчатое, причем полосы первой разновидности угля здесь так же, как и во второй пачке, приурочиваются к нижним горизонтам пачки, а полосы шестой разновидности — к ее верхним горизонтам.

Таким образом, из сопоставления одноименных пачек по различным пластовым пробам следует, что как мощности одноименных пачек, так и

петрографический состав их изменяется в каждой изученной точке залегания пласта. При этом наиболее резко эта изменчивость наблюдается в первой пачке, где, кроме (изменчивости) мощности и петрографического состава, сильно изменяется и порядок залегания блестящих и матовых ингредиентов угля, тогда как в верхней части пласта, начиная от прослая углестого аргиллита, являющегося границей между первой и второй пачками, наблюдается снизу вверх убывание в пласте блестящих ингредиентов. Кроме того, интересным фактом является и то обстоятельство, что наибольшее содержание блестящих ингредиентов по первой пачке наблюдается в шахте № 3 (проба № 1), являющейся нашей крайней западной точкой, тогда как во второй и третьей пачках содержание блестящих ингредиентов (витрита и первой разновидности) возрастает в восточном направлении. Последнее особенно отчетливо выступает при сопоставлении петрографического состава по пласту в целом. Здесь мы имеем непрерывное и почти закономерное увеличение содержания витрита и первой разновидности угля от пробы № 1 к пробе № 3, т. е. в направлении с запада на восток (табл. 10).

В этом же направлении, т. е. в направлении с запада на восток, с исключительной ясностью и последовательностью выступает изменчивость физических и химических свойств и петрографического состава угля. В таблице 11 приведена сравнительная характеристика разновидностей угля. Из этой таблицы видно, что одноименные разновидности угля имеют свои как петрографические, так и химические особенности в каждой точке залегания пласта.

Так, в пробе № 1 (шахта № 7) все разновидности угля макроскопически характеризуются плотным, неясно полосчатым и штриховатым сложением, плоским или неровным сглаженным (без резких угловатых выступов) изломом и частой, но очень тонкой, неясно прерывистой трещиноватостью. Характер блеска витрита и первой разновидности угля здесь смоляной. В пробе № 2 (шахта № 5) полосчатое и штриховатое сложение в той же разновидности угля выступает яснее, неровность в изломе проявляется резче, степень трещиноватости увеличивается, и характер блеска витрита и первой разновидности угля приближается к стеклянному. Еще отчетливее полосчатое и штриховатое сложение выступает в тех же разновидностях угля пробы № 3 (штольня № 11). Вместе с тем здесь еще сильнее возрастает степень трещиноватости угля, причем трещины хорошо проявляются, характер излома становится грубым, угловато-неровным, а витрит и первая разновидность угля приобретают здесь чистый стеклянный блеск.

Таким образом, внешний облик угля пласта VI Внутреннего по выбранному нами направлению изменяется, и это изменение связано постепенными переходами, т. е. от пробы № 1 к пробе № 3: в направлении с запада на восток постепенно возрастает дифференциация макропетрографического состава, возрастает степень трещиноватости угля, изменяется характер излома его от плоского до угловато-неровного, а также постепенно изменяется характер блеска витрита и первой разновидности угля от смоляного до стеклянного.

Такая же постепенная изменчивость одноименных разновидностей угля наблюдается и под микроскопом, причем под микроскопом дифференциация петрографического состава возрастает в обратном направлении, т. е. с востока на запад. В разновидностях угля пробы № 1 между микроскопическими ингредиентами довольно ясно проявляются границы, тогда как в этих же разновидностях угля пробы № 2 наблюдаются нередкие случаи постепенных переходов от структурных ингредиентов (фузит, ксилит) к скрытоструктурным (ксиловитрит и витрит) и даже к бесструктурным (основная бесструктурная масса дурита) и еще чаще эти постепенные переходы от структуры ингредиентов к бесструктурным наблюдаются в угле пробы № 3.

Вместе с тем в восточном направлении растет содержание витрита и дурита в одноименных разновидностях угля, хотя при этом возрастает и степень насыщенности дурита форменными образованиями. В обратном же направлении, т. е. с востока на запад, в тех же разновидностях угля возрастает содержание фузита и ксиловитрита (табл. 11).

Кроме того, под микроскопом достаточно отчетливо выступает изменчивость состава форменных элементов дурита. Так, в дурите первой разновидности угля пробы № 1 среди форменных элементов нередко встречаются отдельные обрывки кутикул, кутинизированных волокон и мелких серероватобурых сплюснутых оболочек микроспор. В дурите первой разновидности пробы № 2 в составе форменных элементов обрывки кутикул и кутинизированных волокон наблюдаются редко, также редко наблюдаются и оболочки микроспор; но здесь увеличивается содержание бледножелтых слаборельефных образований, принадлежащих, повидимому, к фрагментам ксилитовой ткани. В дурите первой разновидности пробы № 3 в составе форменных и структурных элементов совершенно не встречается ни обрывков кутикул, ни кутинизированных волокон, ни микроспор, хотя здесь сильно растет содержание фрагментов ксилитовой ткани, и появляется большое разнообразие округлых тел неопределенной природы. Последние обладают то желтым, то бледносерым цветом, мелко или крупно-ячеистой структурой (табл. III, фиг. 1, 2), реже эти тела бесструктурны или несут на поверхности черточки углубления, располагающиеся то параллельно друг другу, то под углом (табл. II, фиг. 4.)

А. А. Любер (11, 12) подобные округлые тела, изученные ею в углях Анжеро-Судженского месторождения Кузбасса, относит к обрывкам растительной ткани, сохранившейся в „форме фюзена, фюзеноксилена и ксиловитрена“. Г. Шулльц (G. Schulze) (18) округлые тела с пористой и ячеистой структурой, изученные им в углях Рурского бассейна, относит к грибным склероциям. Ю. А. Жемчужников (8) все округлые тела называет телами „невыясненной природы“, хотя склонен полагать, что они представляют „смоляные или камедистые образования, заполняющие смоляные (камедистые) ходы саговиков и родственных им растений“. Нам же кажется, что среди этих округлых тел, обладающих разнообразнейшими структурами и формами, имеются образования различной природы, и, возможно, при специальных исследованиях все указанные выше высказывания о природе этих тел окажутся правдоподобными.

Убывание спорового состава в восточном направлении особенно отчетливо вскрывает мацерация первой разновидности угля. Мацерацией из первой разновидности угля пробы № 1 (шахта № 7) были выделены разнообразные форменные и структурные элементы, среди которых основную массу составляют растительные ткани, часто с прекрасно выраженными округлыми и овальными клеточными отверстиями. Споры и подобные им образования, а также обрывки кутикул встречаются более редко.

Среди спор, не вызывающих сомнения, т. е. с ясно выраженной трехлучевой трещиной разверзания, встречаются только микроспоры, с максимальными размерами в 30—40 микронов. По морфологическим признакам наши микроспоры подразделяются на два типа: бугорчатые споры (табл. IV, фиг. 2, 6) и гладкие (табл. IV, фиг. 5). По классификации Церндта (Zerndt) (19), которую он дает для макроспор (megasporen), наши бугорчатые споры по морфологическим признакам можно отнести в группу *aristulati*, а гладкие—в группу *laevigati*.

Кроме спор, не вызывающих сомнения, в продуктах мацерации первой разновидности угля пробы № 1 нередко встречаются спороподобные образования (табл. IV, фиг. 1), а также образования округлой и грушевидной формы (табл. IV, фиг. 3—4). Природа этих образований пока остается неяс-

Характеристика разновидностей угля пласта VI

Наименование разновидностей угля	№№ пробы	Макро-петрографическая характеристика					
		Блеск	Цвет	Сложение	Излом	Черта	Трещиноватость
I разновидность угля	1	Блеск смоляной	Черный	Струйчатое и неясно полосчатое	Плоский	Черная с буроватым оттенком	Отсутствует
	2	Блеск смоляно-стеклянный	Черный	Тонкополосчатое и штриховатое	Плоский с мелкой бугорчатостью	Черная	Вертикальная, хорошо проявляется
	3	Блеск стеклянный	Черный	Полосчатое	Неровный	Черная	Вертикальная, частая, хорошо проявляется
II разновидность угля	1	Блеск слабый (полублестящий)	Серовато-черный	Неясно штриховатое	Плоский	Черная с буроватым оттенком	Вертикальная, редкая, затухающая
	2	"	"	Тонко штриховатое	Неровный мелкобугорчатый	Черная	Вертикальная, частая, слабо проявляющаяся
	3	"	"	Штриховатое	Угловато-неровный	"	Вертикальная, частая
III разновидность угля	1	Полуматовый	Серый	Плотное почти массивное	Неровный	Черная	Отсутствует
	2	"	Серо-черный	Полосчатое	"	"	Частая, вертикальная
	3	"	Темно-серый	Тонкополосчатое	"	"	Редкая, затухающая
IV разновидность угля	1	Матовый с глянцевым отливом	Серый	Плотное, массивное	Неровный	Серовато-черная	Отсутствует
	2	Матовый	"	Слабо штриховатое	"	Черная	Редкая затухающая
	3	"	Темно-серый	Штриховатое	"	"	Частая, хорошо выражена
V разновидность угля	2	Матовый	Черный	Тонкополосчатое	Неровный	Черная	Вертикальная, частая, прерывистая
VI разновидность угля	1	Матовый	Серый	Массивное почти однородное	Грубый, неровный	Серо-черная	Отсутствует
	2	"	"	"	"	"	"
	3	"	"	"	"	"	"
VII разновидность угля	1	Матовый	Темно-серый	Массивное, однородное	Плоскорак-овистый	Серо-черная	"
VIII разновидность угля	1	Матовый	Темно-серый	Зернистое	Неровный	Чернобурая	Редкая, косая, выполнена кальцитом и марказитом
	2	"	"	"	"	"	"
	3	"	"	"	"	"	"

Внутреннего по трем пластовым пролам

Таблица 11

Микро-петрографический состав в %								Технический состав в %					
Дуриг	Кларит	Витрит	Ксилонит-рит	Ксилит	Фузит	Состав дурита		W ^a	A ^a	V ^a	A ^c	V ^c	V ²
						Бес-структ. масса	Форменн. образования						
54	4	25	8	6	2	90	10	1,00	2,48	27,27	2,5	27,5	28,25
55	—	38	3	3	1	89	11	0,85	1,75	22,71	1,76	22,90	23,32
61	—	28	4	6	1	89	11	0,78	2,30	16,32	2,31	16,45	16,83
68	—	11	6	5	10	88	12	1,07	2,67	25,69	2,69	25,97	26,68
71	—	6	6	12	4	87	13	0,80	2,41	20,94	2,42	21,10	21,63
81	—	8	2	8	1	91	9	1,02	2,32	15,12	2,34	15,28	15,64
71	—	5	6	15	3	87	13	0,92	2,91	25,38	2,93	25,67	26,39
63	—	10	3	17	7	86	14	0,91	2,89	20,37	2,91	20,56	21,17
68	—	10	3	12	7	87	13	0,81	4,20	14,87	4,23	14,99	15,65
56	—	доли	3	13	27	81	19	0,93	6,43	23,23	6,49	23,44	25,07
64	—	3	2	14	18	77	23	0,81	7,38	18,98	7,44	19,07	20,67
67	—	4	1	16	11	83	17	0,87	6,07	14,75	6,13	14,88	15,85
48	—	6	2	8	37	84	16	0,75	1,77	17,91	1,78	18,04	18,37
55	—	доли	3	13	27	81	19	0,91	8,07	19,06	8,14	19,23	20,94
67	—	2	2	21	7	65	35	0,90	6,82	16,49	6,88	16,64	17,87
73	—	1	2	22	3	65	35	0,70	5,67	12,99	5,70	13,08	13,88
—	—	—	—	—	—	—	—	0,89	33,54	13,51	33,84	13,63	20,57
—	—	—	—	—	—	—	—	1,02	16,47	27,45	16,64	27,73	33,27
—	—	—	—	—	—	—	—	0,58	12,88	22,87	12,95	23,00	26,42
—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	32,65	22,47	32,76	22,55	33,54

ной, и без специального изучения их можно сказать только то, что эти образования, несомненно, растительного происхождения и, возможно родственны спорам.

В продуктах мацерации первой разновидности угля пробы № 2 (шахта № 5) споры и подобные им образования встречаются более редко, чем в продуктах мацерации первой разновидности угля пробы № 1, причем образования округлой и грушевидной формы, а также обрывки кутикулы здесь встречаются очень редко.

В продуктах мацерации первой разновидности угля пробы № 3 наблюдаются исключительно растительные ткани и черные кусочки угля. Споры почти не встречаются. Очень редко и только при тщательном просмотре большого количества препаратов удается здесь зафиксировать наличие спор и то исключительно гладких (табл. IV, фиг. 5), причем окраска их здесь становится буроватокрасной, тогда как в первой разновидности угля пробы № 1 все споры и спороподобные образования отличаются желтоватозеленоватой окраской.

Итак, в направлении с запада на восток в одноименных разновидностях угля микроскопически наблюдается постепенное сглаживание границ между ингредиентами, т. е. с продвижением с запада на восток все чаще наблюдаются постепенные переходы от структурных ингредиентов угля к бесструктурным. Вместе с тем, в этом же направлении возрастает содержание витрита и дурита и уменьшается содержание фузита и ксилолитрита, а также изменяется состав форменных элементов дурита в сторону уменьшения содержания спор, спороподобных образований и кутикул и увеличения обрывков растительных тканей и округлых тел неясной природы.

В том же направлении и с такой же последовательностью изменяется и химический состав угля. Из таблицы 11 видно, что в направлении с запада на восток во всех одноименных разновидностях угля наблюдается последовательное уменьшение выхода летучих веществ. При этом изменяется и характер тигельного кокса (табл. 12).

Коксовые корольки четырех первых разновидностей угля из пробы № 1 являются наиболее низкими, причем вспученный королек дает только первая разновидность угля, вторая и третья разновидности дают спекшийся королек с оплавленным верхом, а четвертая дает только спекшийся коксовый королек (табл. 12, ряд 1). Эти же разновидности угля из пробы № 2 дают более высокие коксовые корольки. Коксовый королек первой разновидности угля становится средневспученным, коксовые корольки второй и третьей разновидности угля спекшиеся, сплавленные, чуть вспученные, а четвертой разновидности угля—спекшиеся сплавленные (табл. 12, ряд 2). Еще более высокие коксовые корольки получают из этих же разновидностей угля из пробы № 3 (табл. 12, ряд 3).

Характерной особенностью первой разновидности угля является то обстоятельство, что в пробе № 1 она дает коксовый королек, покрытый сплошным слоем копоти, тогда как в пробе № 2 из нее получается более чистый коксовый королек, копоть наблюдается отдельными пятнами; а в пробе № 3 коксовый королек первой разновидности угля совершенно освобождается от копоти и приобретает чистый стальносерый цвет и слабый блеск.

Коксовые корольки других одноименных разновидностей угля, шестой и восьмой, имеют почти одинаковый характер во всех пробах пласта (табл. 12). Коксовый королек шестой разновидности угля из пробы № 1 и пробы № 2—слабоспекшийся, черный и маркий. Шестая разновидность угля из пробы № 3 дает коксовый королек более сильно спекшийся, сероватого цвета и совершенно не маркий. Восьмая разновидность угля всюду дает спекшийся слабовспученный коксовый королек. Заметим еще, что

№№ по порядку	№№ проб									
		I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I	<i>Витрит</i>	<i>I разновидность</i>	<i>II разновидность</i>	<i>III разновидность</i>	<i>IV разновидность</i>	<i>V разновидность</i>	<i>VI разновидность</i>	<i>VII разновидность</i>	<i>VIII разновидность</i>
2	II									
3	III									

Таблица 12

пятая разновидность угля дает спекшийся зернистый коксовый королек, а седьмая разновидность угля дает слипшийся коксовый королек (табл. 12).

Наиболее отчетливое представление об изменчивости технического состава угля дает анализ витрита (табл. 13).

Таблица 13.

Наименование шахты	№№ проб	Содержание в %				Характер коксового королька
		W ¹	A ¹	V ¹	V ²	
Шахта № 7	1	1,26	1,77	28,10	28,77	Вспученный темносерый
Шахта № 5	2	1,01	0,86	22,40	22,82	Вспученный серый
Штольня № 11	3	0,86	1,45	16,70	17,10	Вспученный стальносерый

Из приведенной таблицы видно что в направлении с запада на восток в витрите, наряду с выдержанным уменьшением выхода летучих веществ, уменьшается и содержание гигроскопической влаги. Характер тигельного кокса витрита изменяется так же, как и характер тигельного кокса первой разновидности угля (табл. 12).

Вместе с изменением технического состава угля изменяется и его элементарный состав. Данные элементарного анализа витрита и первой разновидности угля нам показывают, что содержание углерода как в витрите, так и в первой разновидности угля в восточном направлении повышается, а содержание водорода в этом направлении понижается (табл. 14).

Таблица 14.

Наименование ингредиентов	№№ проб	Содержание в %	
		C	H
Витрит	1	86,29	5,18
"	2	88,16	5,08
"	3	88,86	4,59
Первая разновидность угля	1	86,75	5,10
"	2	86,81	5,01
"	3	88,65	4,65

Таким образом, данные химических анализов указывают, что от шахты № 7 (проба № 1) до штольни № 11 (проба № 3), т. е. в направлении с запада на восток, уголь исследуемого пласта становится все более и более углефицированным.

Нет сомнения в том, что указанная выше изменчивость петрографических свойств угля стоит в тесной зависимости от различной степени углефикации угля. Гофман и Енкер (15) указывают, что „с возрастанием углефикации твердость уменьшается, куски добываемого угля становятся мельче и имеют большей частью призматическую форму“, причем уменьшение твердости идет только до углей паровичноспекающихся, в углях же более высокой степени углефикации, тощих и антрацитах, твердость вновь повышается. Кроме того, при изучении отражательной способности (сила блеска) в углях Рурского бассейна они установили, что отражательная способность углей все время возрастает вместе с увеличением степени углефикации их. На это же указывает и Ю. А. Жемчужников (9, 10). Он констатирует, что „в гамме углей одного бассейна блеск углей повышается в общем вместе со степенью углефикации, т. е. с увеличением содержания углерода, с уменьшением содержания водорода и кислорода, а также и летучих веществ“.

Кроме того, Ю. А. Жемчужников (8) указывает, что с возрастанием углефикации микроскопическое различие между структурными и бесструк-

турными ингредиентами сглаживается, и что споры и кутикула с нарастанием углефикации теряют свои очертания и становятся неуловимыми для оптического исследования.

Таким образом, петрографическое и химическое изучение углей пласта VI Внутреннего приводит нас к ряду следующих положений.

1. Кровля и почва пласта, их состав и структура одинаковы во всех точках опробования.

2. Пласт всюду прослоем углистого аргиллита и прослоем угля восьмой разновидности делится на три пачки.

3. Полезная мощность пласта и особенно отдельных пачек его различна в различных шахтах.

4. Количественное содержание одноименных разновидностей угля изменяется. При этом содержание блестящего угля (витрита и первой разновидности) неуклонно возрастает от пробы № 1 к пробе № 3, т. е. в направлении с запада на восток.

5. Стратиграфическая последовательность залегания блестящих и матовых разновидностей угля в верхней части пласта, начиная от прослоя углистого аргиллита, отделяющего первую пачку от второй, более или менее выдерживается во всех пробах пласта. При этом нижние слои этой части пласта всюду обогащены блестящим углем, тогда как верхние слои пласта, и особенно в третьей пачке, очень бедны им. В первой же пачке пласта наблюдается сильное колебание в порядке залегания блестящих и матовых разновидностей угля.

6. Петрографические свойства угля постепенно изменяются в направлении с запада на восток, и эта изменчивость является следствием нарастающей углефикации в том же направлении. При этом макроскопически с возрастанием углефикации в восточном направлении наблюдается:

а) возрастание дифференциации петрографического состава, т. е. полосчатое и штриховатое сложение угля выступает яснее;

б) возрастание степени трещиноватости, в связи с чем, с удалением на восток, уголь становится менее устойчив к механическим воздействиям;

в) изменение характера излома угля от плоского до угловато-неровного;

г) изменение характера блеска витрита и первой разновидности угля от смоляного до стеклянного.

Микроскопически в том же направлении мы фиксируем:

д) все более постепенные переходы от структурных ингредиентов к бесструктурным;

е) увеличение содержания витрита и дурита и уменьшение содержания фузита и ксиловитрита;

ж) среди форменных элементов дурита уменьшение содержания спор, спороподобных образований, кутикулы и увеличение содержания обрывков ксилита и округлых тел неясной природы, а также изменение цвета спор от зеленоватожелтых до красноватотемнобурых.

Таким образом, ни почва, ни кровля, ни общая структура пласта не изменяются. Это указывает на то, что формирование пласта происходило в общем в одинаковых фациальных условиях. Если же наблюдается изменение мощности полезной части пласта, а также отдельных пачек его, то это является следствием, с одной стороны, различной степени механического разрушения крайних частей пласта („подкалочник“), и, с другой—неровностей дна болота, в котором происходило накопление исходного растительного материала.

Изменчивость количественного содержания блестящих и матовых разновидностей угля, а также неодинаковый стратиграфический порядок залегания их в пласте объясняется, по всей вероятности, тем, что в период торфообразования в различных частях болота, но в одно и то же время су-

ществовали различные условия первоначального разложения растительного материала. Д. Уайт (White) (20), Ю. А. Жемчужников (7) и другие исследователи указывают, что основным фактором, влияющим на процессы первоначального разложения растительного материала, является различная обводненность болота. При этом блестящие разности угля образуются в условиях сильно обводненного болота, там, где кислород воздуха или совсем не поступает, или поступает вследствие аэрации водной оболочки или притока свежей воды, в незначительных количествах, тогда как матовый уголь, например, фузит образуется в условиях сухой субаэральности обстановки разложения.

Однако, несмотря на одинаковые условия образования одноименных разновидностей угля, все же в конечном итоге они получились различного качества, т. е. в шахте № 7 они менее углефицированы, а в штольне № 11 — более углефицированы.

Факторами, определяющими углефикацию, считают обычно время, давление и температуру. О том, в какой степени воздействует каждый из этих факторов, мнения расходятся, хотя многие исследователи склонны полагать, что ведущим фактором углефикации является тектоническое давление. Эта точка зрения базируется на большом количестве неоспоримых фактов. Почти в каждом угольном бассейне наблюдаются факты изменения степени углефикации угля с возрастанием интенсивности складчатости. Характерным примером, доказывающим правильность этой точки зрения, является Пенсильванский угольный бассейн (15). В этом бассейне интенсивность складчатости постепенно нарастает в направлении с запада на восток. В этом же направлении, т. е. по мере нарастания интенсивности складчатости, угли одинакового возраста и одинакового способа образования обнаруживают все степени перехода от мало углефицированного пламенного угля до графита.

Не менее убедительные примеры влияния тектоники на свойства углей дает и Донецкий бассейн. Работами Меферта и Крыма (13) при изучении углей Алмазного и Марьевского районов Донбасса было установлено, что с повышением интенсивности складчатости в углях одних и тех же пластов падает содержание летучих веществ и увеличивается содержание углерода.

Такая же зависимость свойств угля от тектоники наблюдается и в Кузбассе (Кемерово, Инской выступ) и во многих других бассейнах. И надо думать, что тектоническое давление обусловило изменение степени углефикации угля как пласта VI Внутреннего, так и других пластов Прокопьевского района. Но не имея достаточного количества данных о тектонике Прокопьевского района, мы не можем пока утверждать, что интенсивность складчатости продуктивной толщи нарастает в восточном направлении. Это требует дополнительных наблюдений. Впрочем, имеющиеся литературные данные (1) дают некоторую возможность полагать, что к востоку складки становятся более сжатыми (прилож. № 1). Частично на это указывает и степень трещиноватости угля, которая, как видно из описания угля, возрастает в восточном направлении. В этом же направлении увеличивается и степень дизъюнктивной дислоцированности продуктивной толщи. Так, в шахте № 7, разрабатывающей верха анжерской (балахонской) свиты западного крыла третьей синклинали, дизъюнктивных нарушений почти не наблюдается, тогда как через поле шахты № 5—6, разрабатывающей среднюю и верхнюю подсвиты продуктивной толщи восточного крыла третьей синклинали, проходит одно из крупнейших дизъюнктивных нарушений Прокопьевского месторождения (прилож. 1). Дизъюнктивные нарушения еще сильнее проявляются в Центральной и 11 штольнях, которые разрабатывают верхнюю и среднюю подсвиты продуктивной толщи пятой и шестой синклиналей. Здесь как крылья указанных складок, так и замки их нарушены целой серией дизъюнктивных дислокаций (прилож. № 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Петрографическое исследование пласта VI Внутреннего проводилось по трем пластовым пробам, отобраным в трех эксплуатационных выработках, расположенных в широтном направлении. Проба № 1 была отобрана в северной части шахты № 7, в забое основного штрека, в 157 м к югу от северного квершлага. Проба № 2 отобрана в южной части шахты № 5 (шахта № 5—6 имени т. Ворошилова), в забое первого параллельного штрека, в 70 м к югу от маркшейдерской точки № 2364. Проба № 3 отобрана в северной части штольни № 11 (продолжение Центральной штольни), в забое основного штрека, в 12,3 м от печи № 24.

Все пробы отбирались в виде штуфов, последовательно составляющих столбик размерами 20×20 см по всей мощности пласта.

Петрографическое исследование велось по каждой пробе в отдельности, причем петрографические наблюдения контролировались простейшими химическими анализами (техническим и элементарным).

Результатом исследования пласта VI Внутреннего являются следующие основные выводы.

1. Почвой и кровлей пласта всюду является плотный темносерый аргиллит, разбитый мелкими трещинами различной ориентировки.

2. От почвы и кровли полезная часть пласта отделяется прослоем мягкого угля „подкалочника“. „Подкалочник“ отсутствует в кровле пласта в штольне № 11, и здесь между кровлей и пластом залегает прослой черного углистого аргиллита мощностью в 0,20 м.

3. В строении пласта всюду выделяются три пачки. Границей между первой и второй пачками является темносерый углистый аргиллит мощностью в 0,04 м, а границей между пачками второй и третьей является прослой сильно минерализованного зернистого угля мощностью в 0,12 м (табл. V).

4. В составе угольной массы пласта, кроме витрита и фузита, выделено восемь разновидностей угля, которые макроскопически, с возрастанием номеров, располагаются в порядке убывания блеска и увеличения однородности состава: микроскопически — в порядке постепенного убывания блестящих компонентов угля (витрита) и возрастания матовых (фузита); химически — в порядке убывания выхода летучих и возрастания зольности.

5. Выделенные разновидности угля в полной гамме не встречаются ни в одной пробе. В пробе № 1 отсутствует пятая разновидность, в пробе № 2 — седьмая, а в пробе № 3 — пятая и седьмая. Кроме того, количественное содержание одноименных разновидностей угля различно в каждой пробе. Содержание витрита и первой разновидности угля в пласте возрастает в восточном направлении.

6. В восточном направлении увеличивается степень углефикации угля, т. е. увеличивается содержание углерода и уменьшается содержание водорода и летучих веществ. Вместе с этим изменяются и петрографические свойства одноименных разновидностей угля.

Макроскопически, с возрастанием углефикации, наблюдается:

а) Возрастание дифференциации петрографического состава, т. е. полосчатое и штриховатое сложение в одних и тех же разновидностях угля выступает яснее.

б) Возрастание степени трещиноватости угля.

в) Изменение характера излома угля от плоского до угловато-неровного.

г) Изменение характера блеска витрита и первой разновидности от смоляного до стеклянного.

Микроскопически, с возрастанием углефикации, наблюдается:

д) Увеличение случаев постепенных переходов от структурных ингредиентов к бесструктурным.

е) Увеличение содержания витрита и дурита и уменьшение содержания ксиловитрита и фузита.

ж) Уменьшение содержания спор, спороподобных образований и кутикулы и увеличение содержания обрывков ксилита и округлых тел неясной природы.

з) Изменение цвета спор от зеленоватожелтых до красноватотемно-бурых.

7. Накопление исходного растительного материала угольного пласта происходило всюду в болотных условиях.

8. Изменчивость количественного содержания одноименных разновидностей угля, а также различный стратиграфический порядок залегания их в пласте есть результат различной длительности процессов микробиологического разложения одного и того же растительного материала, обусловленного тем, что болото в различных участках имело различную степень обводненности.

9. Основным фактором, обусловившим повышение углефикации в восточном направлении, а вместе с тем и изменчивость петрографических и технических свойств его, является повышающаяся степень дислоцированности продуктивной толщи в восточном направлении.

10. Нарастание в восточном направлении интенсивности складчатости продуктивных отложений Прокопьевского района, а также влияние дизъюнктивных дислокаций на изменчивость свойств угля нужно проверить специальными исследованиями, так как этот вопрос имеет большое практическое значение.

Список использованной литературы.

1. Куташов И. Д., Венгржановский С. П., Адлер Ю. Ф. и Бутов П. И.—Геолого-промышленное описание Прокопьевского, Киселевского и Афонинского районов. ОНТИ, 1934 г.
2. Усов М. А.—Конференция по стратиграфии Кузбасса. „Вестник Зап. Сиб. ГГГТ“ 1934 г. № 3.
3. Усов М. А.—Тектоника Кузбасса, „Проблемы советской геологии“. 1935 г. № 2.
4. Красников П. Ф.—Основные формы дислокаций Прокопьевского рудника Кузбасса „Сборник по геологии Сибири“, Томск 1933 г.
5. Панченко С. И.—Опытное коксование углей Кузнецкого бассейна. 1934 г.
6. Золотов С.—Свойства прокопьевских углей, „Уголь востока“ 1935 г., № 4.
7. Жемчужников Ю. А.—Общая геология каустобиолитов. ОНТИ, 1935 г.
8. Жемчужников Ю. А.—Введение в петрографию углей. ОНТИ, 1934 г.
9. Жемчужников Ю. А.—К вопросу о блеске и матовости ископаемых углей. ХТТ. 1934 г. № 1.
10. Жемчужников Ю. А.—Об изучении физических свойств углей. ХТТ, 1934 г. № 6.
11. Любер А. А.—Типы превращения растительных тканей в ископаемый уголь. ХТТ 1934 г. № 6.
12. Любер А. А.—Петрографическая характеристика углей Анжеро-Судженского месторождения Кузбасса. Рукопись.
13. Меферт Б. Ф. и Крым В. С.—Ископаемые угли Донецкого бассейна. Вып. II. Угли Алмазного и Марьевского районов. Ленинград. 1926 г.
14. Штах Э.—Микроскопическое изучение углей в проходящем свете. Изучение углей, в отраженном свете. Сборник переводных статей под ред. проф. Ю. А. Жемчужникова „Обогащение угля и угольная петрография“. ОНТИ, 1933 г.
15. Гофманн Е. и Енкер А.—Углефикация и ее определение под микроскопом. Сборник переводных статей под ред. проф. Ю. А. Жемчужникова „Обогащение угля и угольная петрография“. 1934 г.
16. Schwarz H. u. Laurper G.—От обугливания сена к образованию угля в природе. 1926 г.
17. Stopes M.—On the Petrology of Banded Bituminous Coal. „Fuel“, 1935 г., № 1.
18. Schulze G.—Vorkommen von Sklerotien in der Ruhrkohle. „Glückauf“, 1933 г., № 40.
19. Zerndt F.—Megasporen als Leitfossilien des produktiven Karbons. Crakovie, 1931 г.
20. White D.—Role of water in the Formation of Coal. „Economic Geology“, 1933 г., № 7.
21. Hock H. und Kühlwein, F.—Gefügezusammensetzung, Inkohlung und Verkokbarkeit der Steinkohle. „Glückauf“, 1931 г., № 38.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ.

Таблица I.

Фиг. 1. Микроструктура дурита. Ясно видны волокна растительной ткани, сцементированные основной бесструктурной массой. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 2. То же, что и фиг. 1, но волокна растительной ткани видны менее отчетливо и их становится меньше. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 3. Скопления серых низко-рельефных округлых тел неясной природы. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 4. Микроструктура дурита. Видны оболочки микроспор, обрывки кутикулы и другие форменные образования. В верхней части снимка—угловатоокруглое тело неясной природы. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 5. Микроструктура кларита. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 6. То же, что и фиг. 5. В верхней части снимка видны стяжения кальцита. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Таблица II.

Фиг. 1. Микроструктура дурита. Ясно видны переплетающиеся волокна растительной ткани. Местами сохранились кусочки сильно остудневшей растительной ткани. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 2. Скопления серых округлых тел неясной природы. В некоторых из них видна мелкочаистая структура. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 3. Конец линзы ксилита, ветвящийся на отдельные волокна. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 4. Микроструктура дурита. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 5. Микроструктура пятой разновидности угля. Характер расположения фузита. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 6. Угловатые и лентовидные обрывки сильно остудневшей ткани. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Таблица III.

Фиг. 1. Обрывок клеточной растительной ткани, приближающийся по форме к округлому телу неясной природы. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 2. Округлые тела, похожие на грибные склероции, выделенные Шульцем из углей Рурского бассейна. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 3. В верхней половине снимка мелкоклеточный фузит. В нижней скопления угловатых тел среди основной массы ксилита. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 4. Обрывки сильно остудневшей растительной ткани. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 5. Микроструктура фузита. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Фиг. 6. Характер минерализации восьмой разновидности угля. Вертикальный шлиф. $\times 100$.

Таблица IV.

Фиг. 1. Спороподобное образование. $\times 750$.

Фиг. 2—6. Микроспоры из группы *apiculati*. $\times 750$.

Фиг. 5. Микроспора из группы *laevigati*. $\times 750$.

Фиг. 3—4. Форменные образования неопределенной природы. $\times 750$.

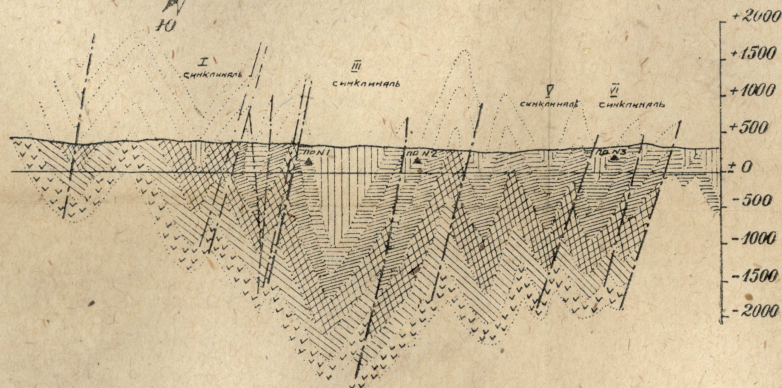
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА **ПРОКОПЬЕВСКОГО РАЙОНА КУЗБАССА** (по Куташову, 1934 года)

Нормальный разрез
Анжерской (Балахонской)
Свиты
Прокопьевского района

МАСШТАБ
0 500 1000 1500 2000 м



Разрез по линии CD.



Условные обозначения:

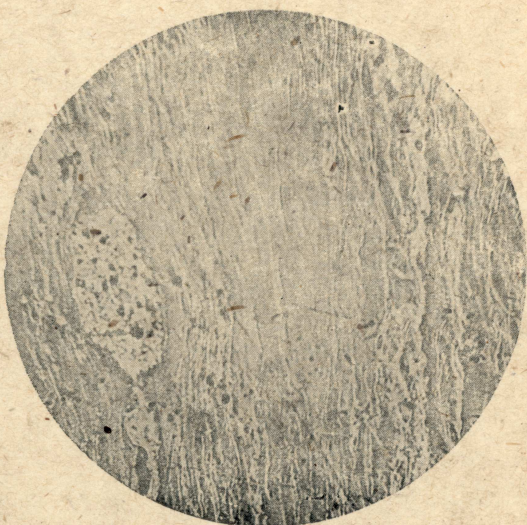
H_2 Безугольная свита
 H_3
 H_4
 H_5
 H_6

H_0 Острогская свита
 C_1 Нижний карбон
 D_2 Средний девон
Линии нарушений

▲ ▲ Точки взятия
пластовых проб
Уголь
Углистый аргиллит
Песчаник

Песчаный сланец и
аргиллит
Песчано-глинистый
сланец
Глинистый сланец
Конгломерат





Фиг. 1.



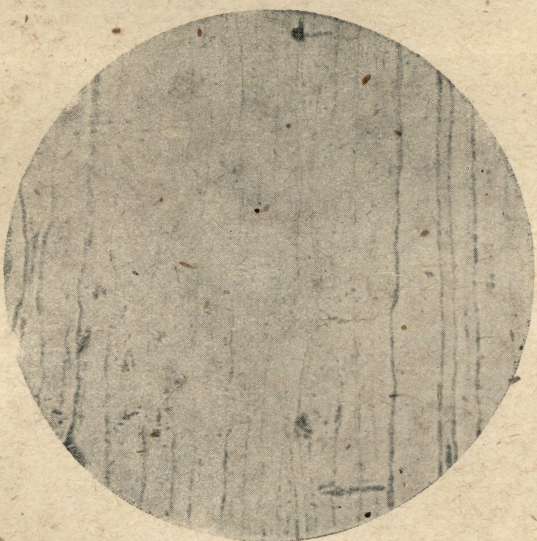
Фиг. 2.



Фиг. 3.



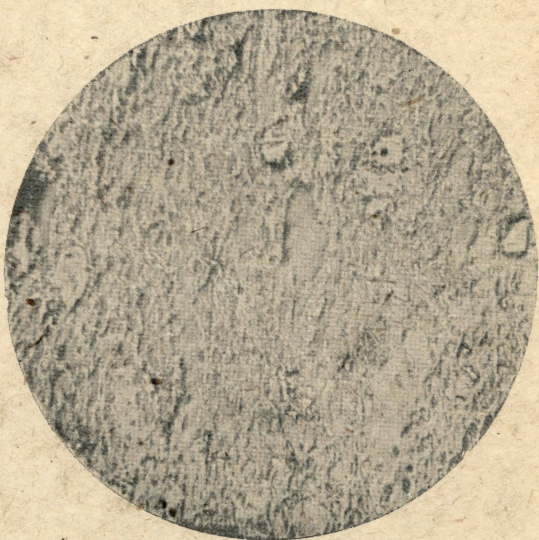
Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



Физ. 1.



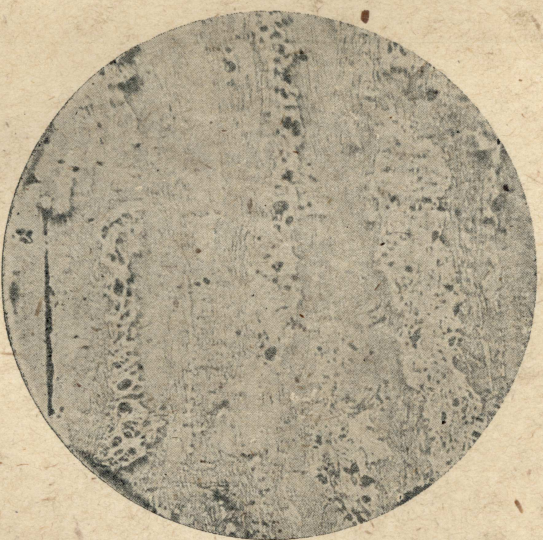
Физ. 2.



Физ. 3.



Физ. 4.



Физ. 5.



Физ. 6.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.

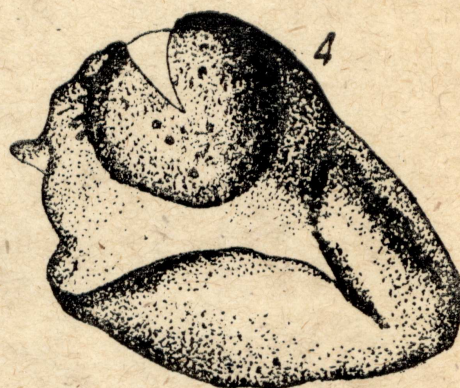


Фиг. 6.

Таблица IV.



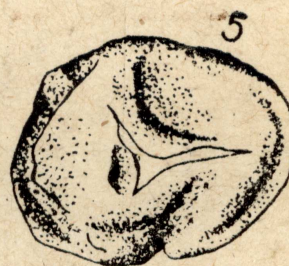
x 750



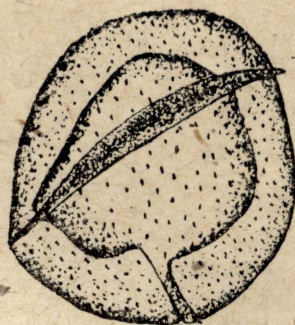
x 750



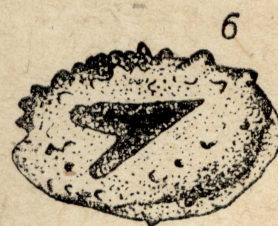
x 750



x 750



x 750



x 750

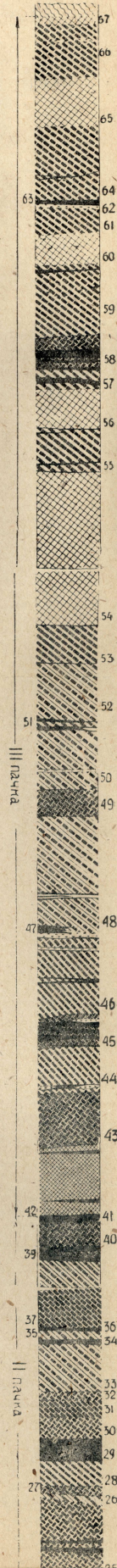
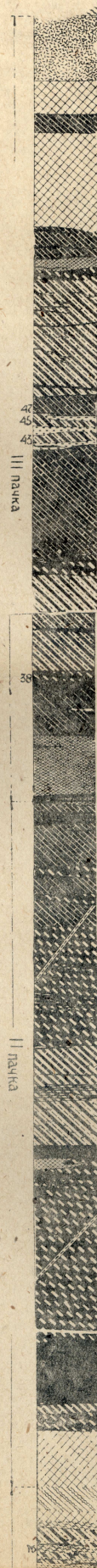
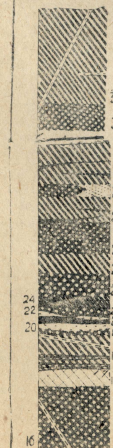
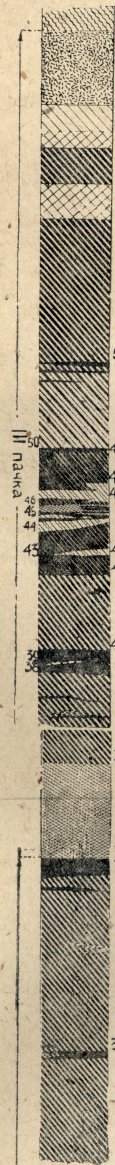
Разрез-стопка пл. VI Внутреннего Прокопьевского м-ния Кузбасса.

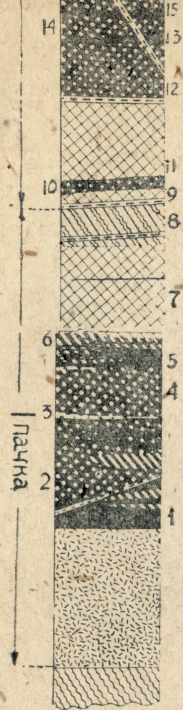
(По данным макро-петрографического исследования).

Шахта № 7, северный
основной штрек, на юг
от северного квершлага
в 157 м.

Шахта № 5, юг,
I параллельный штрек на
юг, от маркшейдерской
точки № 2364 в 70 м.

11 штольня, северный
основной штрек, на се-
вер от печи № 24
в 12,5 м.





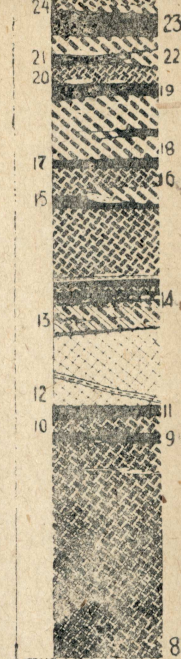
Условные обозначения

- Витрит
- I-разновидность дуритового угля
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII
- VIII
- Фузит
- Подкалочник
- Углистый аргиллит
- Аргиллит
- Тектонические линии
- 1,2,3 NN прослоев



Условные обозначения

- Витрит
- I-разновидность дуритового угля
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII
- VIII
- Фузит
- Подкалочник
- Углистый аргиллит
- Аргиллит
- Тектонические линии
- 1,2,3 NN прослоев



пачка

Условные обозначения

- Витрит
- I-разновидность дуритового угля
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII
- VIII
- Фузит
- Подкалочник
- Углистый аргиллит
- Аргиллит
- Тектонические линии
- 1,2,3 NN прослоев