

М. Т. и Л.

Горный Департаментъ.

Матеріалы по изслѣдованію условій Донецкой Каменноугольной Промышленности.

I.

ДОНЕЦКІЕ КАМЕННЫЕ УГЛИ

ИХЪ СОСТАВЪ И СВОЙСТВА.

И. Ф. Шредера,

Ординарнаго Профессора Горнаго Института Императрицы Екатерины II.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія „Якорь“ Казачій пер., 11.

1909.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Предлагаемый очеркъ составленъ мною по порученіи Г. Товарища Министра Торговли и Промышленности Д. П. Коновалова, какъ первый выпускъ «Матеріаловъ по изслѣдованію условій донецкой каменноугольной промышленности».

Цѣль этого изслѣдованія, какъ она мнѣ была поставлена, заключается въ отысканіи тѣхъ твердыхъ научныхъ данныхъ, которые могли бы служить основаніемъ для рѣшенія вопроса о расширеніи круга примѣненія разнообразныхъ сортовъ Донецкаго угля и вывоза его за границу.

Донецкій каменноугольный бассейнъ отличается необыкновеннымъ разнообразіемъ состава и качества своего угля, допускающихъ его примѣненіе въ весьма разнообразныхъ условіяхъ, «Будущая сила покоющаяся на берегу Донца» по выраженію нашего великаго ученаго, становится все болѣе и болѣе могущественнымъ и дѣйствительнымъ рычагомъ нашей промышленности и надо приложить все стараніе, чтобы использовать ее наивыгоднѣйшимъ образомъ, т. е. такъ, чтобы примѣненіе каждаго сорта угля соотвѣтствовало бы его свойствамъ.

Для разрѣшенія этой задачи нуженъ весьма большой матеріалъ данныхъ, какъ въ отношеніи химическаго состава, такъ и техническихъ свойствъ донецкихъ углей, а между тѣмъ, какъ мы ниже увидимъ, въ нашей литературѣ хотя и имѣется значительное число подобныхъ данныхъ, но оно всетаки незначительно для поставленной цѣли—и дѣло изслѣдованія надо продолжать.

Дѣйствительно, если откинуть тѣ работы которые относятся къ началу разработки донецкаго угля, т. е. произведены

и напечатаны до 1870 года, то послѣ этого имѣются только три могущіе претендовать на систематичность. Первое мѣсто занимаетъ работа проф. К. Лисенко ¹⁾, впервые охарактеризовавшая угли Донецкаго бассейна по сравненію съ классификаціей Грюнера, но число имъ изслѣдованныхъ углей не велико. Затѣмъ появилась работа проф. Чирикова ²⁾, возникшая по инициативѣ бывшаго Управляющаго Екатеринбургской ж. дороги В. Печковского, и появившаяся въ 1893 году ³⁾, гдѣ число изслѣдованныхъ углей достигаетъ 68.

Въ 1894—1897 г.г. проф. В. О. Алексѣевымъ лично и совмѣстно со студентами Горнаго Института произведено изслѣдованіе около 200 образцовъ донецкихъ углей. Изслѣдованные самимъ Алексѣевымъ угли, не были однако средними пробами, взятыми по какой либо системѣ, а образцами (кусками) угля того, или другого пласта и даютъ лишь представленіе о веществѣ угля пласта; далѣе опредѣленія сѣры не приведены, хотя утвержденіе о значительности содержанія сѣры ⁴⁾ имѣется. Вторая работа, произведенная совмѣстно со студентами, обладаетъ тѣмъ недостаткомъ, что совершенно неизвѣстно, какимъ образомъ взяты пробы угля тѣхъ образцовъ, которые были доставлены проф. Алексѣеву Совѣтомъ Съѣзда Горнопромышленниковъ Юга Россіи. Совершенно отсутствуетъ въ обоихъ работахъ описаніе физическихъ свойствъ изслѣдованныхъ углей. Такимъ образомъ, тотъ матеріалъ, который мы имѣемъ въ этихъ работахъ, считать достаточно полнымъ нельзя.

Нѣкоторое число анализовъ образцовъ угля какъ товара, имѣется въ опытахъ юго-западныхъ жел. д., а также въ опы-

¹⁾ Горный Журналъ 1884 и 1876 года.

²⁾ Записки Харьковскаго Отдѣленія русскаго Техническаго Общества 1883 г.

³⁾ Горный журналъ 1894 и 1897 года. Часть не опубликована, но результаты анализовъ хранятся съ коллекціей углей принадлежавшей Горному Институту. Эта коллекція была на Нижегородской выставкѣ 1896 г.

⁴⁾ Ископаемые угли Россійской имперіи стр. 80.

тахъ Коммисіи Морского Вѣдомства по замѣнѣ англійскаго угля донецкимъ.

Число изслѣдованій по техническимъ свойствамъ донецкихъ углей еще меньше. Мы имѣемъ въ «Инженерѣ» за 1887 годъ изслѣдованіе, произведенное испытательной станціей Юго-Западныхъ дорогъ и Опыты Морского Вѣдомства по замѣнѣ англійскаго угля во флотѣ донецкимъ, произведенные въ 1905 и 1906—1907 годахъ и они представляютъ почти весь мнѣ извѣстный опубликованный матеріалъ по паропроизводительной способности донецкихъ углей.

Я собралъ эти данные, сгруппировалъ ихъ и сопоставилъ съ таковыми для англійскихъ углей соотвѣтствующаго состава. Последнее сдѣлано мною по двумъ причинамъ—во-первыхъ англійскій уголь является углемъ прекрасно изслѣдованнымъ во всѣхъ отношеніяхъ и пользующимся повсемѣстнымъ распространеніемъ, всѣмъ знакомымъ и такъ сказать «международнымъ» и поэтому болѣе другихъ удобнымъ служить нормой для сравненія, а во-вторыхъ потому, что и у насъ въ Россіи онъ является промышленнымъ топливомъ для всего побережья Балтійскаго моря и Финскаго залива.

Въ итогѣ полного соотвѣтствія свойствъ для обоихъ углей не получилось: не уступая англійскимъ углямъ по паропроизводительной способности, донецкіе угли отличаются отъ нихъ по физическимъ свойствамъ. Эти особенности должно использовать цѣлесообразно; мягкость нѣкоторыхъ сортовъ донецкаго угля по сравненію съ англійскими, являясь недостаткомъ для обычныхъ топокъ и перевозки, можетъ быть съ выгодой использована для пылевого отопленія или изготовленія брикетовъ.

Поставивъ себѣ задачей придти къ опредѣленнымъ выводамъ на основаніи имѣющагося матеріала, я далекъ отъ мысли считать эти выводы во всѣхъ частяхъ за окончательные.

Значеніе и важность Донецкой каменноугольной промышленности побуждаетъ къ самому всестороннему изслѣдованію элементовъ ее слагающихъ и нельзя не признать существованія въ этомъ отношеніи весьма существенныхъ пробѣловъ:—фактическій матеріалъ касающійся состава и свойствъ угля не представляетъ достаточной полноты, напримѣръ намъ неизвѣстно ничего, измѣнились ли свойства углей съ глубиною, хотя она въ настоящее время много больше чѣмъ то было пятнадцать лѣтъ назадъ; точно также вопросъ о самовозгораніи нѣкоторыхъ сортовъ углей до сихъ поръ остается совершенно не изслѣдованнымъ.

Все это настоятельно требуетъ дальнѣйшаго изслѣдованія и подробнѣйшаго изученія.

Также мало намъ извѣстны и англійскій каменный уголь, который къ намъ поступаетъ и на которомъ живетъ наша промышленность побережья Финскаго залива, и изслѣдованіе его можетъ представлять не малый интересъ.

Пятая глава моей работы выходитъ изъ рамокъ прямой задачи, но вопросъ о происхожденіи каменныхъ углей представляетъ такъ много неизвѣстнаго и интереснаго, что я считалъ возможнымъ привести въ концѣ статьи рядъ мыслей, о происхожденіи антрацитовъ, на которые меня натолкнулъ матеріалъ, изложенный въ первыхъ трехъ главахъ работы.

Предлагаемый очеркъ составляетъ первую часть моей работы, вторая часть будетъ посвящена брикетному производству и уже готовится къ печати.



ГЛАВА I.

Угли Великобританіи.

Изъ многочисленныхъ каменноугольныхъ бассейновъ Англіи для экспорта имѣютъ значеніе нижеслѣдующіе ¹⁾: 1) Бассейнъ южнаго Валиса съ портами Cordiff, Barry, Newport, Swansea, дающій наиболѣе цѣнные паровичные угли, а также и антрациты. 2) Бассейнъ Нортумберленда и Дургэма съ портами Newcastle, Shields, Sunderland, Blyth, Hartlepool и Middlesbrough. 3) Бассейнъ Йоркшайра и Дербишайра, экспортирующій свои угли чрезъ Hull Grimsby и Goole. 4) Бассейнъ, смежный съ нимъ, Ланкашайра и Шешайра съ пунктами экспорта Liverpoole'мъ и Манчестеромъ и, наконецъ, нѣсколько бассейновъ Шотландіи съ портами Ayr, Ardrossan, Borrowstones Glasgow, Grangemouth, Granton, Greenock Kirkaldy и Leith.

Угли всѣхъ этихъ бассейновъ, имѣютъ типы довольно характерные, хотя между ними находятся и сходные.

Количество угля вывезенное изъ перечисленныхъ портовъ ²⁾ въ Россію, Италію и Египетъ согласно докладу Board of Trade отъ 16 мая 1899 года представляется въ слѣдующемъ видѣ:

¹⁾ Очеркъ Британскихъ углей составленъ главнымъ образомъ по *Losé Les charbons britanniques*; въ этомъ сочиненіи собрано много анализовъ углей, но основныя данныя de la Beche'a и Playter'a взяты мной изъ оригинальныхъ статей этихъ авторовъ, помѣщенныхъ въ переводѣ въ *Dinglers Polytechnisches Journal* BCX и CXIV (1848 и 1849). *Analyses of British Coals*, появившейся въ 1907 году мнѣ не удалось получить, такъ какъ сочиненіе это оказалось распроданнымъ.

²⁾ Я привожу данныя за 1899 потому что они имѣлись готовыми у *Losé* и давали распредѣленіе вывоза по портамъ и бассейнамъ, которое мнѣ было нужно. Абсолютнаго значенія я самимъ цифрамъ ни какого не придаю.

	Россія.	Италія.	Египетъ.
1) Порта Валлійскаго бассейна	62.043	1.775.968	854.953
2) Порта Нортумберландскаго и Дургамскаго	864.364	1.767.540	513.897
3) Порта Юркшейрскаго бассейна	478.831	96.641	143.157
4) Порта Ланкашейрскаго бассейна	7.364	176.978	16.208
5) Порта Шотландскихъ бассейновъ	644.944	495.054	205.156
Всего вывезено въ 1898 году тоннъ	2.057.446	4.312.181	1.733.371
<i>А въ 1907 году вывезено всего тоннъ</i>	<i>2.800.000</i>	<i>8.200.000</i>	<i>2.900.000</i>

Угли Валлійскіе.

Богаты на востокъ летучими веществами, а на западъ переходятъ въ антрациты.

Валлійскіе антрациты.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Коксъ.
Brass vein	91,44	3,46	2,58	0,21	0,79	1,52	92,93
Bonville Court	94,18	2,99	0,50	0,76	0,59	0,98	92,93
Timber vein	93,00	3,08	1,67	0,54	0,68	1,03	—
Gwendraeth	92,17	3,10	2,22	1,08	0,34	1,09	92,93
Pontyeats	91,16	3,11	2,74	0,91	0,80	1,12	—
Big vein	88,7	7,4	—	—	0,50	3,4	—
Wales (Perkins)	94,18	2,92	0,76	0,5	0,59	0,93	—
South Wales	90,39	3,28	2,98	0,83	0,21	1,61	—
South Wales (Swan-sea)	92,50	3,33	2,53	—	—	1,58	—
Neath Abbey	89,04	5,05	—	1,07	1,60	3,55	—
Среднее	92,02	3,39	2,02	0,74	0,55	1,49	—

	Кокса.	Летуч.	Золы.
Neath Abbey	91,08	5,01	4,00
Swansea	89,00	7,50	3,50
Ysalyfera	92,46	6,04	1,50
Cwm Neath	93,12	5,22	1,50

Антрациты заключаютъ отъ 88,7 С. до 94,18 и отъ 2,99 до 3,46 и даже болѣе водорода. Содержаніе золы отъ 0,48 до 4,00% и сѣры отъ 0,34 до 0,86%.

Составъ органической массы антрацитовъ:

$C = 93,85$ $H = 3,46$ $O + N = 2,69$ коксъ 94,40%.

Главные преимущества этихъ углей для паровиковъ: большая паропронзводительная способность (Bonville до 9,39 фунтовъ пара на 1 фунтъ угля) малое содержаніе сѣры, отсутствіе колчедана, отсутствіе дыма и малое количество шлака. Связность отъ 50 до 77; кромѣ того, полное отсутствіе способности къ самовоспламененію.

Къ антрацитамъ примыкають, характерные для этого бассейна, коксовые угли высокаго содержанія углерода и водорода, угли, извѣстные подъ названіемъ «кардифовъ» и цѣнимые главнымъ образомъ, какъ паровичные для навигаціонныхъ цѣлей, а также для локомотивной тяги, ибо они соединяють малодымность съ легкой горючестью и большой паропронзводительной способностью.

Наиболѣе типичные и цѣнимые добываются въ Glamorganshire'ѣ въ окрестностяхъ Merthyr'a. Въ среднемъ ихъ составъ: углерода 88,56, водорода 4,22, кислорода съ азотомъ 3,77, сѣры 0,82 и золы 2,67%; кокса они даютъ въ среднемъ 85,17%.

Составъ органической массы:

$C = 91,70$ $H = 4,37$ $O + N = 3,93$ кокса 85,50%

Къ этимъ же углямъ относится и уголь долины *Rhondda* котораго составъ слѣдующій:

C=85,57 H=4,51 O+N=3,11 S=1,57 зола=4,54
воды 0,70 кокса=80,23.

Уголь, «Rhondda» паровичный и коксовый считается наилучшимъ изъ английскихъ углей.

Угли Glamorganshire'a

	C	H	O	N	S	Зола.	Кокс.
Merthyr	90,00	4,37	3,14	0,51	0,90	1,08	—
Six Feet seam . .	88,28	4,24	1,65	1,66	0,91	3,26	85,83
Nine Feet seam .	86,18	4,31	2,21	1,09	0,87	5,34	86,54
Nixon's Merthyr .	90,27	4,12	2,53	0,63	1,20	1,25	79,11
Birchgrove Grai- gola	84,25	4,15	5,58	0,73	0,86	4,43	85,10
Thomas' Merthyr .	90,12	4,33	2,02	1,00	0,85	1,68	86,53
Merthyr South W.	86,80	4,25	3,06	—	0,83	4,40	84,42
Liwynypia South Wales	90,55	4,14	2,35	1,26	0,45	0,67	85,68
Pontypool Mon- mouthshire . .	90,63	4,11	2,53	—	0,48	1,65	88,35
Среднее . .	88,56	4,22	2,79	0,98	0,82	2,64	85,2

Съ этими углями сходны по составу угли Caermarten-
shire'a, составляющаго западную часть бассейна; средний ихъ
составъ: углерода 88,54, водорода 3,97, кислорода съ азотомъ
3,04, серы 0,45 и зола 3,85⁰/₁₀₀; кокса даютъ въ среднемъ 83,86.

Составъ органической массы угля Caermartenshire'a:

C=92,50 H=4,14 O+N=3,36 кокса 83,60.

Угли Caermartenshire'a.

	C	H	N	O	S	Зола.	Кокс.
Pump quart seam .	92,17	3,10	1,08	2,22	0,34	1,09	88,10
Ficry vein . . .	87,87	3,93	2,02	—	0,83	—	79,80
»	88,66	4,63	1,43	1,08	0,33	3,92	
Langennech . . .	85,46	4,20	1,07	2,44	0,29	6,54	83,69
	88,54	3,96	1,40	1,90	0,45	3,85	83,86

Болѣ богаты летучими веществами угли восточной части Monmouthshire'a копей Abercorne, Cwm Telery и Risca около Newport'a, а также Cwm Ffrd около Pantipool'я—ихъ составъ средній: углерода 82,07⁰/₀, водорода 5,24, кислорода съ азотомъ 6,40, сѣры 1,62⁰/₀ и золы 6,27, кокса даютъ въ среднемъ 67,60⁰/₀.

Составъ органической массы:

C = 89,14, H = 5,69, O + N = 5,16, кокса = 68,40.

Угли восточной части Monmouthshire'a.

	C	H	N	O	S	Зол.	Кокс.
Charcoal vein . .	81,26	6,31	0,77	9,76	1,86	2,04	68,40
Rock vein . . .	82,23	5,84	1,11	3,58	1,22	6,00	68,80
Black vein . . .	81,78	4,73	—	6,69	—	6,80	71,80
³ / ₄ Rock vein . .	75,15	4,93	1,07	5,04	2,85	10,96	62,50
New Black vein .	83,68	5,21	—	8,87	—	2,24	68,00
Black vein . . .	85,98	4,70	0,90	5,53	0,59	2,30	—
Aberdare South W.	85,74	4,54	—	3,57	0,81	4,64	76,10
Poutipool	80,70	5,66	1,35	4,68	2,39	5,22	—
	82,07	5,24	1,04	5,36	1,62	6,27	69,30

Нѣкоторые угли восточной части бассейна обладаютъ способностью къ самовоспламененію, чего нельзя сказать про остальные, которые именно за это цѣнятся.

Кардифъ анализированный Мюллеромъ и Степановымъ (записки Техн. Общества) изъ казенныхъ складовъ даетъ представленіе о томъ, что мы имѣемъ на складахъ въ Петербургѣ.

C	H	N	O	S	Зол.	Кокс.
88,23	4,66	1,00	1,76	1,27	2,90	87,89

(кислорода съ азотомъ 2,26⁰/₀).

Онъ представляетъ образчикъ «кардифа», быть, можетъ, нѣсколько болѣе богатаго сѣрою, чѣмъ то отвѣчаетъ выше

приведеннымъ анализамъ. Теплопроизводительная его способность составляетъ 8359 ед. тепла.

«Кардифъ» (Best Cardiff Merthyr Largo Smokeless Steam Coal), примѣнявшійся въ 80-хъ годахъ на юго-западныхъ дорогахъ, давалъ въ 78 поставкахъ содержанія кокса отъ 74,0 до 90,35, золы отъ 0,59 до 11,65⁰/₀; въ среднемъ кокса 85,39 золы 3,72⁰/₀. Количество сѣры отъ 0,11 до 0,95, а въ среднемъ 0,61.

Теплопроизводительная способность «кардифа» дается разными авторами отъ 8340 до 9033, въ среднемъ 8686.

Валлійскіе паровичные угли высоко цѣнятся, какъ судовые угли и вывозятся въ значительныхъ количествахъ въ Италію и Египеть; такъ, въ 1898 году было вывезено:

	въ Италію	въ Египеть.
Изъ Кардифа	1.417.294 т.	828.319 т.
» Ньюпорта	358.674 »	26.634 »
	1.775.968 т.	854.953 т.

Въ русскіе сѣверные порта въ томъ же году было вывезено изъ

Кардафа	42.236 т.
Сванзи	15.559 »
Ньюпорта	4.248 »
Всего	62.043 т.

Угли бассейновъ Durham'a и Nortumberland'a (Ньюкэстльскіе).

Угли этого бассейна представляютъ четыре главныхъ категоріи. Угли 1) домашняго употребленія Household Fire Coal, 2) газовые Cannel coal, 3) паровичные (steams) и наконецъ, 4) коксовые. Эти угли сравнительно мало различаются по своему химическому составу.

I. Угли домашняго употребленія Household Coals. Лучшимъ изъ этой категоріи считается Wallsend изъ пласта High Main Coal, подобный же уголь извлекается изъ пласта Low Main или Hutton de Wear на Tyne'ѣ. На Teeth'ѣ подобный уголь получается изъ пластовъ Five quarter и Main и близъ Hartlepool'я изъ Five quarter. Уголь послѣднихъ мѣсторожденій называется Teeth Walsend.

Wallsenb.

	C	H	O	N	S	Зола.	Коксѣ.
Haswell	83,47	6,68	8,17	1,42	0,06	0,20	62,7
Hartley	84,28	5,52	6,22	2,08	1,18	0,72	—
Original Hartley	81,18	5,56	8,03	0,72	1,44	3,07	—
Средній составъ	82,98	5,92	<u>7,47</u>	<u>1,41</u>	0,89	1,33	—
			8,88				

Анализъ Wallsend'а приводитъ къ слѣдующему среднему составу: углерода 82,98, водорода 5,92, кислорода съ азотомъ 8,88, серы 0,89 и золы 1,33.

Составъ органической массы:

C = 84,90 H = 6,05 O + N = 9,05 кокса около 64%.

II. Лучшие газовые угли получаютъ изъ пласта Hutton (копи Felliug, Pelaw, Pelton, а также изъ другихъ). Даютъ они отъ 10.000 до 11.000 куб. фут. газа на 1 тонну угля и отъ 66,7 до 77,2% кокса.

Газовые угли.

	C	H	O	N	S	Зола
South Peareth	81,40	5,83	7,90	2,05	0,74	2,07
Bowden Close	84,92	4,53	6,66	0,96	0,65	2,28
Willington	80,81	4,96	5,22	1,05	0,88	1,08
Garesfield	86,90	5,40	5,22	—	—	2,50
Средній составъ	83,51	5,18	<u>6,24</u>	<u>1,35</u>	0,76	1,98
			O + N = 7,59			

Составъ органической массы:

$C = 85,80$ $H = 5,33$ $O + N = 8,87$.

III. Угли паровичные (steams). Эти угли повидимому могутъ быть разбиты на двѣ характерныя группы: 1) содержащая углерода 81,93, водорода 5,36, кислорода съ азотомъ 3,78, сѣры 1,56 и золы 7,40 и 2) содержащія углерода 78,45, водорода 5,13, кислорода съ азотомъ 12,73, сѣры 1,14 и золы 2,53, низшей теплопроизводительной способности, но за то малозольные и меньшаго содержанія сѣры, а также менѣе дымные.

Составъ органической массы:

a $C = 90,30$ $H = 5,88$ $O + N = 4,01$ кокса 64,50%

b $C = 81,50$ $H = 5,33$ $O + N = 13,17\%$.

Паровичные угли.

	C	H	O	N	S	Зол.	Кокс.
a) Newcastle Hartley .	81,81	5,50	2,58	1,28	1,69	7,14	64,61
Haswell Sunderland	83,71	5,30	2,79	1,06	1,21	5,93	61,38
Hedley's Hartley .	80,26	5,28	2,40	1,16	1,78	9,12	72,31
Среднее . . .	81,93	5,37	2,59	1,19	1,56	7,40	66,10
b) Seaton Burn . .	78,65	4,65	13,66	—	0,55	2,49	—
Budles Hartley .	78,69	6,00	10,07	2,37	1,51	1,36	—
Dewentwater's Hartley . . .	78,01	4,74	10,31	1,84	1,37	3,73	54,83
Среднее . . .	78,75	5,13	12,73	—	1,14	2,53	—

Послѣдніе по характеру своему должны напоминать нѣсколько наши Домбровскіе.

Наконецъ, 4-й группой являются угли коксовые, извлекаемы изъ нижнихъ пластовъ Тайна—именно Merley Hill, Garesfield, Wylam, Townley, а также въ южной части графства Дургэмъ, именно въ Etherley, Brancepeth, Black Boy.

Коксовые угли.

	С	Н	О+N	S	Зола.	Влагн.
Busty vein верхъ	81,22	4,70	9,45	0,81	3,28	0,85
» » низъ	78,46	4,42	8,82	1,83	6,17	0,99
Brockwel vein	83,40	4,40	7,18	1,0	3,50	0,99

Дургэмскіе коксовые угли.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Кокса.
Средній составъ .	84,92	4,53	6,66	0,96	0,65	2,28	около 60-65%

Нью-Кэстльскіе угли, получаемые въ портахъ Балтійскаго моря по анализамъ Мюллера и Степанова, а также Блахера заключаютъ углерода отъ 78 до 81⁰%, при содержаніи золы отъ 2,15 до 6,30⁰%; содержаніе кислорода съ азотомъ до 9⁰%.

По составу они отвѣчаютъ лучшимъ сортамъ Ньюкэстльскихъ углей. Ихъ теплопроизводительная способность достигаетъ 8454 ед. тепла.

Нью-Кэстльскіе угли прекраснаго качества. Коэффициентъ связности и паропроизводительности для

Newcastle Hartley	78,5	8,65
Original Hartley	80	6,98
Haswell Wallsend	79,5	7,85
Cowpen Hartley	74,0	7,02

Тогда, какъ эти величины для углей Валлійскихъ

Bonville's	77,0	9,39
Neath Abbey	50,0	9,65
Pontipool	57,4	8,04

Вывозятся эти угли (1898) въ

	Италію	Египетъ	Порта Балт. моря.
Blyth	169.946 т.	323.883 т.	248.574 т.
Hartlepool	43.030 »	20.405 »	18.140 »
Newcastle	526.378 »	56.829 »	263.295 »

	Италію	Египеть	Порта Балт. моря.
Shields Nord . . .	49.147 т.	41.500 т.	45.167 т.
Shields Sud . . .	822.201 »	35.588 »	141.567 »
Sunderland	156.789 »	35.692 »	144.563 »
Midlesborough . .	—	—	3.056 »
	1.767.540 т.	513.897 т.	864.364 т.

Угли Йоркшайра и Дербишайра.

Угли Йоркшайрскіе мало идутъ въ порта Средиземнаго моря но довольно въ значительномъ количествѣ въ порта Балтійскаго.

Такъ, въ 1898 году было вывезено въ

	Италію.	Египеть.	Россію.
изъ Grimsby . .	23.886	322	179.062
» Hull	72.775	142.835	299.573
» Gool	—	—	1.196

Всего тоннъ . .	96.641	143.157	478.731
-----------------	--------	---------	---------

Наиболѣе цѣннымъ углемъ этой области является Silkstone coal; сходными съ нимъ по свойствамъ является Upper и Lower Hard Coal, по строенію похожіе на извѣстные «сплинты». Silkstone жиренъ, обладаетъ хорошимъ коэффициентомъ связности и весьма чистъ.

Barnsley Coal главный пластъ Йоркшайра разрабатывается въ коняхъ Elsecar и Parkgate.

Barnsley Three Yard разрабатывается въ копи Hoyland, весьма твердъ и сходенъ съ предыдущими.

Паровичные Угли Йоркшейра.

	С	Н	О	N	S	Зола	Коксъ
Barnsley Coal . .	81,93	4,85	8,58	1,27	0,91	2,46	—
Barnsley Three Yard	80,05	4,93	8,99	1,24	1,06	3,73	—
Parkgate Seven Feet	80,07	4,92	9,95	2,15	1,11	1,80	—

	С	Н	О	N	S	Зол.	Кокс.
Wombvell Main .	80,50	5,50	6,21	1,86	1,83	4,10	63,13
Darefield Main . .	81,39	5,50	7,45	1,49	2,10	2,06	63,19
Oaks	82,52	5,03	6,92	2,12	1,14	2,28	65,52
Elsecar	81,30	5,19	8,21	1,89	1,21	2,20	62,00
Musbro Park . .	82,19	5,17	8,14	1,73	1,54	1,23	63,64
Edmunds' Main .	82,19	5,08	8,24	1,73	1,45	1,31	63,28
	81,34	5,13	8,08	1,72	1,37	2,35	63,46

Всѣ эти угли весьма сходны и примѣняются для топки паровыхъ котловъ и производства газа. Составы ихъ весьма однообразны, какъ то видно изъ приведенныхъ анализовъ. Средній составъ паровичныхъ углей Йоркшайра такой: углерода 81,34, водорода 5,13, кислорода съ азотомъ 9,80, серы 1,37, золы 2,35, кокса даютъ 63,46%, что отвѣчаетъ составу органической массы $C = 84,47$ $H = 5,33$ $O + N 10,20$; кокса 63,45.

Газовые угли Йоркшайра Bright Gas Hards, напримѣръ Parkgate seam, весьма мало отличается отъ паровичныхъ по составу органической массы:

$$C = 85,60 \quad H = 5,40 \quad O + N = 9,00.$$

Газовые.

	С	Н	О	N	S	Золы.	Влагн.
Parkgate Seam . .	80,46	5,08	5,80	1,67	1,65	3,30	1,04

Угли Дербишайра нѣсколько отличаются—именно содержать меньше углерода—78,44, почти то же количество водорода, но значительно большее кислорода съ азотомъ—до 12,30% въ среднемъ. Тверды и имѣютъ то же силинговую структуру и заключаютъ больше золы.

Угли Derbyshire'a (южной части этого Бассейна).

	С	Н	О	N	S	Зол.	Кокс.
Staveley Top Hard	79,85	4,84	10,96	1,23	0,72	2,40	57,86
Loscoe Hard . . .	77,97	5,58	9,86	0,80	1,14	4,65	54,90
Loscoe Soft . . .	77,49	4,86	12,41	1,64	1,30	2,30	52,80
Среднее . .	78,44	5,09	11,08	1,22	1,05	3,12	55,19%

Угли около Workson'a (средняя часть).

	С	Н	О	Н	С	Зола	Воды	Кокса
Shireoaks Colliery .	77,40	4,96	7,77	1,55	0,92	3,90	350	63,18

Составъ органической массы Дербишейрскихъ углей:

C = 82,90 Н = 5,31 О + N = 11,79 кокса = 54,4⁰/о.

Йоркшайрскій уголь въ Ригѣ по анализамъ Блюмфельдта имѣеть слѣдующій составъ:

С	Н	О	Н	С	Зола.	Влагн.
71,28	5,39	7,92	1,43	0,71	10,37	2,90,

что отвѣчаетъ Йоркшайрскому углю не высокаго качества. Теплопроизводительная способность до 7500 ед. Въ общемъ эти угли тверды и заключаютъ сѣры больше, чѣмъ угли предыдущихъ мѣстностей. По содержанію золы они довольно чисты, но по теплопроизводительной способности уступаютъ Нью-Кэстльскимъ.

Угли Ланнашейра и Шешайра.

Бассейнъ Lancashire и Cheshire'a по вывозу занимаетъ подчиненное положеніе; такъ, въ 1898 году было вывезено изъ

	въ Италію.	въ Египеть.	въ Россію.
Liverpool	144.862	505	2.125
Manchester	32.116	15.703	5.239
	176.978	16.208	7.365

Угли этой мѣстности хорошаго качества, иногда даже отличнаго. Пригодны для перевозки, для домашняго употребленія и топки паровыхъ котловъ.

Уголь Balcarres Arley Mine уголь полужирный горитъ легко и оставляетъ мало шлаку плавкаго.

Уголь Balcarres Five Foot Mine горитъ хорошо, быстро подымаетъ пары, шлакъ пристаётъ къ колосникамъ и затрудняетъ проходъ для воздуха.

Уголь Balcarres Haigh Yard Mine, горитъ медленно предыдущихъ, шлаку хотя и мало, но засоряетъ благодаря плавкости колосники.

Уголь Blackeley Hurst Four Feet Vein и Three feet Vein чисты и ими охотно пользуются для полученія газа и топки судовъ.

Уголь Pemberton Five feet твердый, горитъ хорошо.

Уголь Rushy Park примѣняется для топки паровиковъ, но содержитъ много колчедана. Haydock Little Delf мягче и меньше колчедана.

Haydock Higher Florida довольно опрятенъ и достаточно твердъ, но заключаетъ колчеданъ. Его идетъ много на океанскія пароходы.

Всѣ приведенные угли разбиваются на двѣ группы:

I. Заключаютъ 82,60 углерода, 5,53 водорода, 7,48 кислорода съ азотомъ, 1,19 сѣры и 3,20 золы; кокса даютъ они 62,70%.

Въ органической массѣ:

C = 86,40 H = 5,78 O + N 7,82 кокса 62,25%.

	C	H	O	N	S	Зола.	Коксѣ.
Arley Five foot .	83,54	5,24	5,87	0,98	1,05	3,32	62,89
Arley Four foot .	82,61	5,86	7,44	1,76	0,80	1,53	64,00
Haigh Yard Mine.	82,26	5,47	5,64	1,25	1,48	3,90	66,09
Blackley Hurst							
Four foot Mine .	82,01	5,55	5,28	1,68	1,43	4,05	57,84
Средній составъ .	82,60	5,53	6,06	1,42	1,19	3,20	62,70
O + N = 7,48							

II. Заключаютъ 76,21 углерода, 5,14 водорода, 11,06 кислорода съ азотомъ, 1,37 сѣры, 6,03 золы и кокса даютъ 57,82.

Въ составѣ органической массы:

C = 82,25, H = 5,55 O + N = 12,20 кокса 56,00%.

	C	H	O	N	S	Зола.	Коксѣ.
Balcarres Five feet	74,21	5,03	8,69	0,77	2,09	9,21	55,90
Pemberton four feet	77,01	3,93	5,25	1,40	1,05	11,09	57,10
Pemberton five feet	68,72	4,76	8,63	2,20	1,35	14,34	56,50
Cannel Seam .	79,23	6,08	7,24	1,18	1,43	4,84	60,33
Pemberton four feet	75,53	4,82	7,98	2,05	3,04	6,58	55,70
Pemberton five feet	76,10	5,35	10,13	1,29	1,05	6,02	56,10
Pemberton New Mine	77,50	4,84	12,16	0,98	1,36	3,16	57,70
Rushy Park . .	77,65	5,53	10,91	0,50	1,73	3,68	59,40
Little Delf . .	77,41	5,16	10,65	0,54	0,52	3,42	58,10
Higher Florida .	77,33	5,56	12,02	1,01	1,03	3,05	57,10
Florida Main Seam	77,49	5,50	12,84	1,27	0,88	2,02	54,40
Rushy Park . .	75,81	5,22	11,14	1,93	0,90	5,00	65,50
Средній составъ	76,21	5,14	9,80	1,26	1,37	6,03	57,82
			$O+N=11,06$				

Первая группа заключаетъ хорошо горящіе угли, довольно большой теплопроизводительной способности, но дающіе шлакъ, залѣпляющій колосники.

Во второй группѣ этого недостатка, повидимому, нѣтъ, но зато угли заключаютъ больше сѣры. Угли первой группы хорошо переносятъ перевозку, во второй же группѣ имѣются представители мягкихъ углей.

По свойствамъ они въ среднемъ уступаютъ Нью-Кэстльскимъ, но близки къ Йоркшайрскимъ.

Угли Шотландіи.

Угли Шотландскіе занимаютъ видное мѣсто въ вывозѣ, такъ въ 1898 г. было вывезено въ

	Италію	Египеть	Росію (сѣв. п.)
Изъ Ardrossan . . .	63.673	14.942	4.068
» Ayr	1.520	—	—
» Borrowstoness .	1.550	2.000	48.433
» Glasgow	264.182	142.164	56.071
» Grangemouth .	4.304	—	165.318
» Granton	13.318	3.329	21.568
» Grinock	7.174	6.406	1.618
» Kirkaldy	89.846	—	251.062
» Leith	44.487	31.315	87.417
» Alloa	—	—	4.068
	495.054	205.156	644.944

Угли Fifeshire'a (отпр. изъ Kirkaldy).

1) Fordell Splint Coal очень твердъ, жиренъ и хорошо горить.

2) Elgin Wallsend похожъ на предъидущій, спекается; цѣнится какъ паровичный.

3) Splint Coal идетъ въ домны и подъ паровики.

	С	Н	О	N	S	Зол.	Коксъ
Fordel Splint Coal	79,58	5,50	8,33	1,13	1,46	4,00	52,03
Balmule Elgin - Wallsend . .	76,09	5,22	5,05	1,41	1,53	10,70	58,45
Wellwood Splint Coal	81,36	6,28	6,37	1,53	1,57	2,89	59,15
Elgin Splint . .	80,53	6,16	10,61	1,77	0,84	1,43	—
	79,41	5,79	7,59	1,46	1,35	4,75	56,5

Составъ органической массы:

C = 84,60 H = 6,16 O + N = 9,24 кокса 55,20%

Угли Clyde'a.

Первое мѣсто занимають газовые угли Cannel Coals, въ особенности цѣнятся Parrot Coal или Torbane Hill Mineral,

добываются эти угли въ Torbane, Inchcross, Boghead, Coppers, Bothvale и даютъ отъ 9.000 до 15.000 куб. ф. газу на тонну угля.

Затѣмъ слѣдуетъ Splint coal идущій главнымъ образомъ въ домны и, наконецъ, угли домашняго примѣненія (household coals) идущіе также, какъ паровичные, напримѣръ, уголь Drumgray.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Коксѣ. воды
Lesmanhago Cannel . . .	73,99	7,62	11,76	—	1,14	6,03	43,30
Wigan	80,07	5,53	8,08	2,12	1,50	2,70	0,71
Boghead	63,10	8,91	7,25	—	0,96	19,78	—

Угли Lothian'a и Haddington'a.

Наиболѣе цѣнные суть угли Great Seam и North Greens. Послѣдній даетъ Parrot coal.

Какъ паровичные для навигаціонныхъ цѣлей цѣнятся Coronation Vein и Jewell Vein, хорошо горящіе и дающіе весьма мало шлаковъ.

Lothians and Haddington Best Steams Navigations:

	С	Н	О	N	S	Зола.	Коксѣ.
Dalkeith Corona- tion Vein . .	76,94	5,20	14,37	—	0,38	3,11	53,5
Dalkeith Jewell Vein	74,55	5,14	15,51	0,10	0,33	4,37	49,8
	75,75	5,17	14,94	—	0,36	3,74	51,7

Составъ органической массы:

$$C = 79,00 \quad H = 5,39 \quad O + N = 14,61 \quad \text{кокса} = 51,10\%.$$

Угли Ayrshire'a.

Угли довольно разнообразны, но принадлежать къ извѣстнымъ уже типамъ углей, силинта, Ellcoal и мягкихъ (soft), Примѣромъ можетъ служить уголь Main Seam.

Ayrshire Main Seam:

	С	Н	О	N	S	Зола.	Коксъ.
Hurlford	79,82	5,82	11,31	0,94	0,86	1,25	49,30
Eglinton	80,08	6,50	8,05	1,55	1,38	2,44	54,94
	99,90	6,15	9,68	1,25	1,12	1,85	52,12

Составъ органической массы:

С = 82,35 Н = 6,34 О + N = 11,31 кокса 51,80 ‰,

Шотландскіе угли, доставляемые въ порта Финскаго залива и Балтійскаго моря анализировались г.г. Мисслеромъ и Степановымъ, а также г. Блахсромъ, и подходят по составу къ Main Seam и къ Wallsend Elgin, заключаютъ до 9—10‰ влаги, теплопроизводительная способность сухихъ до 7200 ед. тепла, а во влажномъ состояніи не выше 6000 ед. тепла.

Сѣры въ изслѣдованныхъ образцахъ меньше 1‰. Коэффициентъ связности для Wallsend Elgin 64,0. Dalkeith Jewel Seam 85,7.

Совокупность приведенныхъ анализовъ даетъ возможность установить, конечно, только въ общихъ чертахъ, нижеслѣдующіе типы англійскихъ углей.

Типы Англійскихъ углей.

1) Антрациты Валлійскіе:

С = 92,02, Н = 3,39, О = 2,02, N = 0,74, S = 0,55, зола = 1,49, коксъ = 92,93; Q = 8432, L = 10,9.

2) Угли Caermartenshire'a:

С = 88,54, Н = 3,96, О = 1,90, N = 1,40, S = 0,45, зола = 3,85, коксъ = 83,9; Q = 8224, L = 9,8.

3) Угли Glamorganshire'a («кардифы», Merthyr.):

С = 88,56, Н = 4,22, О = 2,79, N = 0,98, S = 0,82, зола = 2,64, коксъ = 85,2; Q = 8388, L = 9,9.

4) Угли восточной части Monmouthshire'a:

С = 81,97, Н = 5,24, О = 5,36, N = 1,04, S = 1,62, зола = 6,27, коксъ = 69,3; Q = 8122, L = 7,6.

Угли Ньюкестльскіе:

1) Wallsend'ы:

$C = 82,98$, $H = 5,92$, $O = 7,47$, $N = 1,41$, $S = 0,89$,
зола $= 1,33$, коксъ $= 58,70$; $Q = 8326$, $L = 8,2$.

2) Газовые угли:

$C = 83,51$, $H = 5,18$, $O = 6,24$, $N = 1,35$, $S = 0,76$,
зола $= 1,98$, коксъ $= 68,72$; $Q = 8176$, $L = 8,2$.

3) Паровичные:

а) $C = 81,93$, $H = 5,36$, $O = 2,58$, $N = 1,19$, $S = 1,56$,
зола $= 7,40$, коксъ $= 66,10$; $Q = 8292$, $L = 7,6$.

б) $C = 78,45$, $H = 5,13$, $O + N = 12,53$, $S = 1,14$,
зола $= 2,53$, коксъ $= 54$ до 57 ; $Q = 7697$, $L = 6,4$.

4) Коксовые Дургэмскіе:

$C = 84,92$, $H = 4,53$, $O = 6,66$, $N = 0,96$, $S = 0,65$,
зола $= 2,28$, коксъ $= 60$ до 65 .

Угли Йоркширскіе:

$C = 81,34$, $H = 5,13$, $O = 8,08$, $N = 1,72$, $S = 1,37$,
зола $= 2,35$, коксъ $= 63,46$; $Q = 7953$, $L = 7,3$.

Угли Дербиширскіе:

$C = 78,44$, $H = 5,09$, $O = 11,08$, $N = 1,22$, $S = 1,05$,
зола $= 3,12$, коксъ $= 55,2$; $Q = 7621$, $L = 6,3$.

Угли бассейна Lancashire'a:

1) $C = 82,60$, $H = 5,53$, $O = 6,06$, $N = 1,42$, $S = 7,19$,
зола $= 3,20$, коксъ $= 62,70$; $Q = 8223$, $L = 7,1$.

2) $C = 76,21$, $H = 5,14$, $O = 9,80$, $N = 1,26$, $S = 1,37$,
зола $= 6,13$, коксъ $= 57,82$; $Q = 7498$, $L = 6,2$.

Угли Шотландскіе:

Splint'ы и Wallsend'ы:

$C = 70,41$, $H = 5,79$, $O = 7,59$, $N = 1,46$, $S = 1,35$,
зола $= 4,75$, коксъ $= 56,5$; $Q = 8001$, $L = 6,2$.

Угли Lothian'a и Haddington'a, Best Steams Navigations:

$C = 75,75$, $H = 5,17$, $O + N = 14,94$, $S = 0,36$, зола = $= 3,74$, коксъ = $52,7$; $Q = 6376$, $L = 5,9$.

Айршпрскіе угли:

$C = 79,40$, $H = 6,16$, $O = 9,68$, $N = 1,25$, $S = 1,12$, зола = $1,85$, коксъ = $52,1$; $Q = 8054$, $L = 6,0$.

По назначенію можно сгруппировать угли, вывозимые изъ Англіи, слѣдующимъ образомъ:

1) Антрациты, характеризующіеся не спекающимъ коксомъ и содержаніемъ углерода выше 90% при содержаніи водорода около 3% ; отношеніе $\frac{O+N}{H}$ около 1.

2) Угли «кардифы»: спекающіеся угли съ содержаніемъ углерода около 90% , водорода болѣе 4% , отношеніе $\frac{O+N}{H} < 1$; паровичные—навигационные.

3) Угли паровичные, газовые и коксовые. Содержаніе углерода выше 80% , водорода около 5, $\frac{O+N}{H}$ около и > 1 . Типъ Нью-Кэстльскихъ углей, нѣкоторые типы Валлійскихъ углей, лучшіе Йоркширскіе и Ланкширскіе.

4) Угли паровичные съ содержаніемъ углерода менѣе 80, водорода около 5, $\frac{O+N}{H}$ около 2.

Дербиширскіе частію. Йоркширскіе. Шотландскіе.

Большая часть этихъ углей хорошо выдерживаетъ перевозку, мало зольны и мало сѣрны. Обычное содержаніе золы въ лучшихъ сортахъ $< 5\%$, сѣры $< 1\%$.

Содержаніе сѣры въ Йоркширскихъ и Ланкширскихъ доходитъ до $1,50\%$.

Что касается паропроизводительной способности, то она достигаетъ наибольшей величины у «кардифовъ». Причина этому та, что паропроизводительная способность будучи пропорціональной теплопроизводительной, въ то же время пропорціональна и выходу кокса *). Такъ какъ у кардифовъ тепло-

*) См. въ III главѣ.

производительная способность высока и въ то же время выходъ кокса наибольшій, то и величина паропроизводительной способности достигаетъ наибольшаго значенія. Кромѣ того «Кардифы», заключаая въ своемъ составѣ значительное количество водорода, горятъ легко, благодаря чему есть возможность сжигать на единицѣ площади рѣшетки значительное количество топлива, т. е. испарять въ единицу времени наибольшее количество воды при наименьшемъ расходѣ топлива, чего нельзя достигнѣ съ другими углями.

Несмотря на высокую теплопроизводительную способность и хорошую горючесть, Нью-Кэстльскіе угли по паропроизводительной способности занимають второе мѣсто. Остальные угли занимають уже третьестепенное положеніе, ибо теплопроизводительная способность ихъ ниже.

Для характеристики паропроизводительной способности, а также прочности углей при перевозкѣ можетъ служить нижеслѣдующая таблица. Въ ней одновременно помѣщены объемы 1 тонны угля въ куб. футахъ и количество шлака на 1 тонну угля. Угли эти лучшіе изъ паровичныхъ.

	1 фунтомъ угля испа- рено воды.	1 тонна угля занимаетъ объемъ въ ф.	Коэффициентъ связн.	Шлака килогр. на 1 тонну.
Bonvilles	9,39	41,29	77,0	3,268
Pontrefelin	7,40	33,85	52,7	10,442
Dalkeith	7,10	44,98	85,7	25,208
Wallsend Elgin . .	8,67	41,02	64,0	6,208
Neath Abbey	9,65	37,77	50,5	8,71
Newcastle Hartley . .	8,65	44,35	78,5	7,718
Original Hartley . . .	6,98	45,62	80,0	4,585
Haswell's Wallsend .	7,85	45,25	74,5	4,449
Cowpen Hartley . . .	7,02	46,76	74,0	1,679
Pontypool	8,04	40,22	57,5	4,488

ГЛАВА II.

Угли Донецкаго бассейна.

Во всемъ Донецкомъ бассейнѣ распространены одни и тѣ же каменноугольныя образованія и рабочіе пласты угля принадлежатъ частію къ нижнему отдѣлу верхнихъ C_3^1 (по Лутугину и Чернышеву) *) частію же къ среднимъ (C_2^3) и верхнимъ (C_2^6) отдѣламъ среднихъ каменноугольныхъ образованій. Этими же авторами утверждаются два положенія, что качество угля въ пластахъ съ простираніемъ измѣняется: онъ обѣдняется летучими веществами и на востокѣ даже переходитъ въ антрациты, и съ другой стороны, что уголь нижележащихъ пластовъ бѣднѣе летучими, нежели уголь вышележащихъ пластовъ.

Лисенко уже отличаетъ районы Лисичанскій, Алмазный, и Юзовскій по составу углей тамъ распространенныхъ. Угли сухіе, наиболѣе богатые летучими веществами находятся въ Лисичанскомъ районѣ, тогда какъ угли коксовые находятся въ Юзовскомъ районѣ. Такую же картину представляютъ и даныя Чирикова. Алмазный районъ представляется какъ бы переходнымъ отъ Лисичанскаго къ Юзовскому и заключаетъ угли II и III группъ Грюнера. На юго-востокъ угли Алмазнаго и востока угли Алмазнаго и Юзовскаго районовъ переходятъ въ неспекающіеся угли, непрерывно затѣмъ переходящіе на востокѣ въ свиту антрацитовъ районовъ Баково-Хрустальскаго и Грушевскаго. Нѣсколько на западъ отъ Алмазнаго района расположенъ Никитовскій районъ, приближающійся по качеству углей къ району Алмазному (къ Голубовскимъ углямъ).

*) Чернышевъ и Лутугинъ Донецкій бассейнъ. Извѣстія Общества Горныхъ Инженеровъ, 1897.

Въ этихъ районахъ работаютъ свиты пластовъ въ Алмазномъ—Алмазная и Бабаковская, въ Юзовскомъ—Макѣвская и Смоляниновская, а въ Инкитовскомъ—т. наз. Горловская. Такъ называемая свита Голубовскихъ пластовъ представляетъ ничто иное, какъ ту же Алмазную свиту. Привожу примѣрное сопоставленіе свиты пластовъ Алмазнаго и Юзовскаго районовъ *). Такъ назыв. Горловская свита представляетъ ту же Алмазную свиту. Граница между углями, принадлежащими къ C_2^6 и C_3^1 въ Горловской свитѣ находится на пластѣ Толстомъ. Кажется также въ ней не работаютъ еще угли, принадлежащіе къ среднему отдѣлу C_2 , т. е. эквиваленты Бабаковскихъ или Смоляниновскихъ пластовъ.

Пласты Алмазнаго района.	Пласты Юзовскаго района.
C_3	
Садовый.	
Павловскій.	Ивановскій.
Рау (Голубовскій I) Зайчикъ? (3 пласта Красавчика).	Александровскій, Макѣвскій 2 аршинный.
Великанъ (Голубовск. II и III).	Екатерининскій.
C_2	
Атаманъ.	Софіевскій.
Надъ Орловскій (надъ Атаманскій).	Владимірскій.
Орловскій (Никаноръ) (Голубовск. IV).	Берестовскій (Алмазный или Новый).
Алмазный (Голубовск. V).	
Толстый (Голубовск. VI).	Марьевскіе I.
	» II.
Каменскій I	} Францкевичъ I и II.
» II	
» III	

*) Сопоставленіе сдѣлано благодаря указаніямъ Б. М. Бокія, которому приношу мою искреннюю благодарность.

Аршинный.

Бераль.

Бабаковский I.

» II.

Граковский I.

» II.

Ливенский.

Смоляниновский.

Уразовский I.

Уразовский II.

Богатая коллекція В. Ф. Алексѣева, даетъ возможность слѣдвать представленію о составѣ угля различныхъ пластовъ въ этихъ районахъ. Изъ этой работы, только около 40 анализовъ были имъ опубликованы въ его сочиненіи «Ископаемые угли Россіи», остальные же 100, до сихъ поръ хранились въ коллекціи; коллекція пр. Алексѣева была на Нижегородской Выставкѣ 1896 г., удостоена награды и нынѣ сохраняется въ Горномъ Институтѣ Императрицы Екатерины II. Образцы ея собирались геологами, работающими надъ составленіемъ пластовой карты Донецкаго бассейна. Алексѣеву же принадлежатъ такъ же первые многочисленныя опредѣленія теплопроизводительной способности этихъ углей.

Въ настоящемъ очеркѣ я приведу лишь средніе составы угля и пластовъ даннаго района, выведенные мною изъ оригинальныхъ данныхъ коллекціи Алексѣева. При этомъ приводятся одновременно №№ образцовъ коллекціи.

Группируя угли я старался, гдѣ возможно сначала дать средній составъ пласта. При этомъ оказалось, однако, по винѣ ли недостаточнаго количества анализовъ, бывшихъ въ моемъ распоряженіи, или же по сути самого дѣла, что составы пластовъ даннаго района между собою отличаются не настолько значительно, что бы характерно выступали типы тѣхъ или другихъ пластовъ; съ другой стороны та же свита пластовъ, но разныхъ районовъ, даже болѣе—подрайоновъ, даетъ средніе составы угля, характерно отличающіеся между собой. Примѣромъ можетъ служить Алмазная и Голубовская свита,—тотъ же

районъ и та же свита. Такимъ образомъ скорѣе координаты мѣстности опредѣляютъ характеръ угля. Въ иной формѣ это положеніе высказано уже Чернышевымъ и Лутугинымъ: составъ угля измѣняется съ простираніемъ *). Замѣтна разница въ составѣ углей, принадлежащихъ къ разнымъ отдѣламъ среднихъ каменноугольныхъ образований: такъ Бабаковская свита по составу отличается отъ Алмазной.

Въ силу изложеннаго я и сгруппировалъ пласты по свитамъ. Въ числѣ прочихъ углей нѣкоторые, однако, выдѣляются по общію анализовъ и въ такихъ случаяхъ, въ особенности когда дѣло касалось такого цѣннаго угля, какъ Смоляниновскій, его можно было выдѣлить особо. Подобное положеніе занимаетъ и пластъ Алмазный, но для него число анализовъ у меня было недостаточно.

Въ особенности неудовлетворительно обстоитъ дѣло съ углями Макѣевской свиты: недостатокъ синонимики, слишкомъ малое число анализовъ заставили меня вмѣстѣ съ углями завѣдомо принадлежащими къ этой свитѣ, помѣстить туда угли подходящія по составу, но быть можетъ въ дѣйствительности къ ней не относяшіеся.

Угли Лисичанскаго района подробно уже рассмотрѣны проф. К. И. Лисенко въ его статьѣ Горный журналъ 1874 г. августъ стр. 208 и установлено сходство ихъ съ Шотландскими сплинтами. Такъ какъ работа Аллексѣева 1894 года, гдѣ приведено 10 анализовъ этихъ углей, не меняетъ почти ничего въ заключеніи Лисенко, то я приведу въ концѣ описанія Донецкихъ углей лишь цифровые выводы изъ данныхъ обоихъ авторовъ, о составѣ углей и органической массы ихъ.

Въ виду того, что я смотрю на данную работу лишь какъ на предварительную и ориентировочную, я остановился на этомъ, не имѣя возможности въ настоящее время пополнить пробѣлы.

*) Чернышевъ и Лутугинъ I. с. р. 29.

Угли Алмазнаго района.

Въ Алмазномъ районѣ мы имѣемъ слѣдующіе три типа углей: Алмазный, Голубовскій и Бабаковскій.

Алмазный $C = 82,55$ $H = 4,83$ $O + N + S = 7,40$ золы $= 5,22$ $H_2O = 0,67$ кокса $= 75,82$.

Бабаковскій $C = 83,47$ $H = 4,73$ $O + N + S = 7,98$ золы $= 4,16$ $H_2O = 0,88$ кокса $= 79,56$.

Голубовскій $C = 77,70$ $H = 5,33$ $O + N + S = 13,46$ золы $= 3,51$ $H_2O = 2,51$ кокса $= 64,14$.

Первые два типа мало отличаются по составу, но замѣтно по выходу кокса (почти на 5%).

Угли пластовъ Алмазной, Голубовской, Бабаковской свиты, по даннымъ коллекціи В. Алексѣева (1894 г.).

А л м а з н а я с в и т а .

	C	H	O+N+S	Зол.	H ₂ O	Кокс.	№№
Великанъ (4) . .	80,78	4,94	8,43	5,86	0,77	73,23	{ 101, 106, 111 и 129
Атаманъ (2) . .	84,73	5,13	6,58	3,56	0,91	70,75	
Подъатаманскій или Надъор- ловскій (1) . .	80,92	4,55	7,93	6,60	0,69	80,23	105
Орловскій или Никаноръ (2) . .	83,68	5,09	7,07	4,16	0,70	74,33	104 и 127
Алмазный (3) . .	84,33	4,93	6,79	3,95	0,56	78,05	{ 98, 114 и 131
Толстый (2) . .	80,84	4,33	7,61	7,18	0,41	83,33	
	82,55	4,83	7,40	5,22	0,67	75,82	—

Бабаковская свита, по даннымъ работы 1897 г.
и коллекціи (1894 г.).

	C	H	O+N+S	Зол.	H ₂ O	Кокс.	№№
Бабаковскій I (2)	83,89	4,76	7,68	3,61	1,15	79,52	136
Бабаковскій II (2)	83,05	4,82	8,28	3,85	0,60	79,59	138
Среднее	83,47	4,73	7,98	3,76	0,88	79,56	—

Голубовская свита.

		С	Н	О+N+S	Зола.	H ₂ O	Коксь.	№№
Голубовскій I	(1)	76,53	5,89	15,54	2,04	3,76	57,97	91
» II	(2)	69,69	4,64	15,83	9,84	1,83	65,03	94 и 137
» III	(2)	82,66	5,07	10,55	1,72	1,13	70,16	139 и 146
» IV	(3)	81,00	5,24	11,77	1,99	1,49	66,73	{ 133, 135 и 145
» V	(3)	79,57	5,44	12,94	2,05	2,63	66,19	{ 95, 132 и 144
» VI	(1)	76,77	5,73	14,10	3,40	2,30	58,75	96
		77,70	5,33	13,46	3,51	2,19	64,14	—

Для того же района мы имѣемъ матеріалъ въ статьѣ Алексѣева 1897, гдѣ изслѣдованы угли, доставленные Совѣтомъ Съѣзда Горнопромышленниковъ юга Россіи. Они принадлежатъ къ двумъ типамъ: Бабаковскому и Голубовскому:

1) *Бабаковскій* С = 83,30, Н = 4,80, О = 5,43, N = 1,62, S = 1,07, золы 3,81, H₂O = 0,76, кокса 81,1.

2) *Голубовскій* С = 78,16, Н = 4,77, О = 12,28, N = 1,46, S = 1,24, зола 2,69, H₂O = 2,67, коксь 68,1, сходно съ предъидущимъ сопоставленіемъ. Въ этихъ анализахъ опредѣлено содержаніе сѣры и оно въ среднемъ сравнительно не велико, отъ 1,07 до 1,24⁰/о.

Бабаковская свита.

I Бабаковскій Петро- Николаевск. р. Ма- ксимовыхъ	С	Н	О	N	S	Зола.	Влага.	Коксь.	№
II Бабаковск. тоже .	82,02	4,71	5,64	1,80	0,54	5,29	1,17	74,8	26
	83,31	4,94	4,47	1,55	1,92	3,31	0,35	82,0	24
	83,30	4,80	5,93	1,62	1,07	3,81	0,76	81,1	—

Голубовская свита.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Влага.	Кокс.	№
Берест. Богод. пл. № 4									
шахта 22	78,39	4,85	11,31	1,14	1,80	2,51	1,50	69,8	10
Шахта № 23 пл. 3	78,51	4,88	12,14	1,85	1,07	1,53	4,59	72,2	11
Петро Марьевск. Общ.									
шахта Фаустъ	77,46	3,79	13,39	1,38	1,43	5,00	2,96	66,6	18
Пласть № 5 Гол. Бер.									
Богод. Тов.	78,29	5,57	12,27	1,48	0,65	1,74	1,65	63,8	13
	78,16	4,77	12,28	1,46	1,29	2,69	2,67	68,1	—

Никитовскій районъ.

Для углей Никитовскаго района мы имѣемъ три ряда данныхъ: 1) данныя Корсунской копи, помѣщенные въ отчетѣ по Нижегородской выставкѣ; 2) данныя Алексѣевской коллекціи и, наконецъ, 3) въ работѣ Алексѣева 1897 года. Первое и второе сопоставленія даютъ составы углей различныхъ пластовъ:

1) С=78,52, Н=5,21, О + N=12,58, S=1,24, зола 2,46, коксъ 66,25, по даннымъ Корсуновской копи.

Составъ Горловскихъ пластовъ по анализамъ Корсунской копи:

	С	Н	О + N	S	Золы.	Кокса.
Мазурка	78,64	5,24	11,01	1,91	3,20	68,00
Девятка	79,82	5,22	12,35	1,04	1,52	67,00
Двойной	80,23	5,30	11,50	0,92	2,05	69,48
Толстый	81,60	4,69	11,12	0,86	1,73	70,37
Куцый	75,37	5,05	16,86	1,22	1,50	67,49
Грицынка	77,30	4,48	13,02	1,30	3,40	68,83
Лысый	79,03	5,52	12,28	1,12	2,05	63,15
Южн. Аршин.	76,15	5,62	12,50	1,50	4,23	59,75

Среднее 78,52 5,21 12,58 1,24 2,46 66,25

2) По даннымъ Алексѣева (коллекція): С=78,76, Н=4,81, О + N + S=12,10, зола 4,33, Н₂О=1,83, коксъ 69,41.

Пласты Горловской свиты по даннымъ Алексѣева (1894):

	С	Н	О+N	Зола.	Вода.	Коксь.	№№
Мазурка (4) . .	77,54	4,78	12,15	5,53	1,36	69,34	{ 154, 157 160, 165
Девятка (2) . .	80,44	4,99	10,29	4,28	1,36	72,05	161, 164
Толстый (1) . .	81,35	4,89	10,68	3,08	1,40	72,10	147
Кущый (2) . .	76,92	3,98	12,37	6,72	1,38	66,98	149, 152
Аршиновка (3) .	78,44	5,03	11,88	4,65	1,15	67,20	{ 150, 159 163
Кирпичевка (1)	73,75	4,90	18,15	3,20	5,32	70,57	166
Солененькій (1)	82,86	5,08	4,18	2,28	0,81	67,65	155
	78,76	4,81	12,10	4,33	1,83	69,41	—

3) По даннымъ Алексѣева 1897 года: С=81,79, Н=5,33, О=6,17, N=1,66, S=1,29, зола 3,48, H₂O=1,50, коксь 71,8.

Угли Горловской свиты по даннымъ Алексѣева (1897):

	С	Н	О	N	S	Зола.	Вода.	Коксь.	№
Корсунская копь марка А. Гор- ловка	84,74	6,21	4,59	1,62	0,50	1,20	1,73	75,2	5
Корсунская копь	81,27	5,20	6,02	1,64	1,35	4,52	1,00	74,0	7
» »	81,00	5,13	6,58	1,68	1,74	3,91	—	72,2	9
Корсунская копь марка Г. Гор- ловка	82,36	5,15	6,27	1,64	1,55	3,03	—	68,8	8
Марьевскій пл. Ауэрбахъ и К ^о .	82,83	5,17	6,91	1,86	0,70	2,53	1,07	70,2	35
Корсунская копь марка Б. Гор- ловка	79,03	5,11	6,65	1,50	1,91	5,80	2,21	70,4	6
	81,79	5,33	6,17	1,66	1,29	3,47	1,50	71,8	—

Угли различныхъ пластовъ, несмотря на ихъ принадлежность къ разнымъ отдѣламъ каменноугольныхъ отложеній весьма сходны.

Угли Юзовскаго района.

По той же самой схемѣ расчитать составы углей Юзовскаго района къ сожалѣнію было нельзя. Въ коллекціи Алексѣева мы имѣемъ образцы Смоляниновскаго пласта и Уразовскихъ и даже одинъ анализъ Ливенскаго пласта; для Макѣвской же свиты—только шесть анализовъ, изъ которыхъ одинъ анализъ Владимірскаго и одинъ анализъ Берестовскаго пласта; остальные же приурочить къ опредѣленнымъ пластамъ затруднительно до тѣхъ поръ, пока не будетъ составлена синонимика пластовъ. Вообще для Макѣвской свиты число анализовъ не достаточно а поэтому я въ эту группу собралъ угли главнымъ образомъ *по составу*, болѣе или менѣе сходному.

Для Смоляниновскаго пласта данныхъ достаточно настолько, что есть возможность установить типъ Смоляниновскаго пласта (В) копей Карпова и под., который весьма замѣтно отличается отъ остального.

Такимъ образомъ, по коллекціи В. Ф. Алексѣева (1894 г.), мы имѣемъ для пластовъ:

1) Макѣвской свиты средній составъ:

$C = 83,57$, $H = 4,90$, $O + N + S = 7,65$, зола $= 3,88$, вода $= 1,10$, коксъ $= 7,75$.

Макѣвская свита (1894 г.):

«Владиміръ» вайскаго	Ило-	C	H	O+N	Зола.	Влага.	Коксъ.	№
. . . .		86,29	5,15	7,76	0,80	0,92	75,15	81
« ⁵ / ₄ » Иловайскаго	.	84,27	4,84	9,61	1,28	1,43	75,25	61
Макѣвскій рудникъ		83,64	5,20	8,36	2,80	0,71	72,60	80
Берестово - Богоду- ховскаго Т-ва	. .	85,40	5,29	7,51	1,80	1,46	73,25	68

	С	Н	О+N	Зола.	Влага.	Коксѣ.	№
«Берестовскій» Хло- пицкаго	83,56	4,42	3,07	9,00	0,75	81,9	82
Берестово - Богоду- ховскаго Т-ва . .	78,29	4,48	9,63	7,60	1,35	76,45	69
	83,57	4,90	7,65	3,88	1,10	75,77	

2) Для пласта *Смоляниновскаго А* (изъ 5 образцовъ):

С = 87,28, Н = 4,61, О + N + S = 5,34, зола = 2,77,
вода = 0,82, коксѣ = 84,40.

Составъ органической массы:

С = 90,29, Н = 4,59, О + N = 5,12, кокса = 84,94.

Смоляниновскій А (1894 г.):

	С	Н	О+N	Зола.	Влага.	Коксѣ.	№
Чулковская к. ш. 8 .	88,52	4,55	5,53	5,00	0,88	84,70	77
Козина и Фенина .	88,04	4,73	5,63	1,60	0,77	84,70	73
Прохоровскій ш. 5 .	84,92	4,24	5,34	5,00	0,73	84,70	72
Варфоломѣева и Петрова	86,13	4,96	7,31	1,60	0,81	84,05	84
Алчевскаго ш. 10 .	88,56	4,64	5,60	1,20	0,90	83,75	76
	87,28	4,61	5,34	2,77	0,82	84,40	

Для пласта *Смоляниновскаго В* (изъ 3 образцовъ):

С = 84,53, Н = 5,35, О + N = 9,19, зола = 0,77, Н₂О = 1,71,
коксѣ = 73,45.

Составъ органической массы:

С = 87,16, Н = 5,14, О + N = 7,90, коксѣ = 75,15.

Смолянниковскій В (1894 г.):

	С	Н	О	Зола.	Влага.	Коксъ.	№
Соколова ш. № 3 .	85,70	5,23	8,00	1,07	1,33	78,30	45
Франко-Русск. ш. № 19	85,50	5,14	8,90	0,46	—	73,74	47
Карпова ш. № 12 .	82,28	5,68	11,26	0,68	2,09	68,30	48
Среднее . . .	84,53	5,35	9,19	0,77	1,71	73,45	

3) *Уразовскій* I (4 образца):

$C = 82,41$, $H = 4,81$, $O + N + S = 7,38$, зола = 5,41,
вода = 0,68, коксъ = 81,52.

Составъ органической массы:

$C = 88,15$, $H = 5,07$, $O + N = 6,78$, коксъ = 81,35.

Уразовскій I (1894 г.):

	С	Н	O+N	Зола.	H ₂ O	Коксъ.	№
Шахта Полянка . .	82,61	4,66	7,30	5,43	0,67	81,5	44
» Медвенскаго.	80,89	5,06	8,92	5,13	0,84	79,7	49
» Еромешен- цова	84,15	4,70	6,12	5,03	0,58	83,23	40
» Рудченка 2 .	81,97	4,81	7,15	6,07	0,65	81,65	50
	82,41	4,81	7,38	5,41	0,68	81,52	

Уразовскій II (2 образца).

$C = 86,25$, $H = 4,90$, $O + N + S = 5,79$, зола = 3,09,
вода = 0,85, коксъ = 82,90.

Составъ органической массы:

$C = 89,80$, $H = 5,01$. $O + N = 5,18$, коксъ = 83,05.

Уразовскій II (1894 г.):

	С	Н	O+N	Зола.	H ₂ O	Коксъ.	№
Шахта Погорѣлова .	86,65	4,77	5,89	2,69	0,89	82,28	46
» Успенскаго .	85,80	5,03	5,70	3,49	0,81	83,52	39
	86,25	4,90	5,79	3,09	0,85	82,90	

Среднее для обонхъ *Уразовскихъ* пластовъ:

C = 84,33, H = 4,82, O + N + S = 6,58, зола = 4,25,
вода = 0,76, коксъ = 82,21.

Составъ углей всей *Смоляниновской* свиты:

Смоляниновская свита (1894 г.):

	C	H	O+N	Зола.	Влага.	Коксъ.
<i>Смоляниновскій</i> А (6) .	87,28	4,61	5,34	2,77	0,82	84,40
<i>Уразовскій</i> I (4) . . .	82,25	4,81	7,38	5,41	0,68	81,52
<i>Уразовскій</i> II (2) . . .	86,25	4,90	5,79	3,09	0,85	82,90
Среднее	85,26	4,77	6,17	3,76	0,78	82,94

Анализы образцовъ углей того же района, доставленныхъ Съѣздомъ Горнопромышленниковъ по работѣ Алексѣева 1897 года, даютъ слѣдующіе составы:

Угли *Макѣвской* свиты (1897 г.):

1) *Макѣвскій*.

C = 82,35 H = 4,95 O = 5,97 N = 1,32 S = 2,35 зола 2,93
коксъ 70,4%. .

	C	H	O	N	S	Зола.	Влага.	Коксъ.	№
Маркова Ясинов.									
Харцызскъ . .	81,77	4,91	7,29	1,00	2,16	2,87	0,59	67,6	22
Макѣвскій рудн.	81,16	5,05	8,20	1,01	2,08	2,50	1,01	68,6	23
Шахта Сергій Мак.	83,34	4,70	4,35	1,85	2,46	3,30	0,35	71,2	15
Русско - Донецкое									
О-во ш. Иванъ .	81,90	4,80	6,28	1,47	2,75	2,40	0,35	72,6	—
Русско - Донецкое									
О-во ш. Иванъ .	83,11	5,10	4,74	1,25	2,24	3,45	1,10	70,0	14
Софія Макѣвскій.	82,85	5,15	—	8,04	—	3,06	0,27	—	16
Среднее	82,35	4,95	5,98	1,32	2,35	2,93	0,61	70,0	16

Угли Смоляниновской свиты (1897 г.):

2) *Смоляниновскій.*

C=88,28 H=4,81 O=3,35 N=1,64 S=0,67 зола 1,23
коксь 83,3⁰/о.

3) *Уразовскіе.*

C=83,61 H=4,65 O=5,17 N=1,35 S=1,43 зола 1,23
коксь 82,6⁰/о.

	C	H	O	N	S	Зола.	Влага.	Коксь.	№
Нижне Калміускій пласть, шахта 20	88,58	4,80	3,83	1,55	0,53	0,70	0,60	182,10	1
Нижне Калміускій пласть, шахта 21	88,50	4,45	3,16	1,65	1,01	1,20	0,43	183,50	3
Уголь Чулковск. - ст. Мушкетово .	88,19	4,53	2,43	1,84	0,71	2,30	0,41	184,40	19
Смоляниновск. шах- ты Центральной	87,86	5,45	3,97	1,59	0,42	0,71	0,27	—	20
Среднее	88,28	4,81	3,35	1,64	0,67	1,23	0,51	83,3	—

Уразовскіе пласты (1897 г.):

Пласть Уразовск. I	82,93	4,83	4,50	0,72	2,50	4,52	0,53	84,2	29
Уразовск. Ал. Г. О.	85,62	4,60	4,97	4,60	0,40	2,80	0,75	80	2
Берестовская копъ ст. Ханженково .	83,97	4,64	2,33	1,54	2,38	4,78	0,41	82,6	27
2-й Уразовскій .	81,92	4,55	8,90	1,56	0,45	2,62	0,79	83,6	30
Среднее	83,61	4,65	5,17	1,35	1,43	3,68	0,62	82,6	—

За исключеніемъ макѣевскихъ пластовъ, согласіе обоихъ рядовъ анализовъ удовлетворительное. Не смотря на сходство выхода кокса, между уразовскими пластами и смоляниновскими есть значительная разнища въ составѣ.

Антрацитовые районы Боково-Хрустальскій и Грушевскій.

Въ районахъ Боково-Хрустальскомъ и Грушевскомъ мы переходимъ въ область антрацитовъ. Посредствующимъ звеномъ являются не спекающіеся угли съ содержаніемъ углерода около 80—82, водорода 4—5, кислорода съ азотомъ около 13⁰/о и выходомъ кокса около 75—80⁰/о, которые въ настоящее время мало работаютъ по отсутствію на нихъ спроса. Употребляютъ иногда въ присадку при коксованіи жирныхъ углей для повышенія выхода кокса.

Эти угли съ большимъ содержаніемъ летучихъ веществъ и дающіе неспекающійся коксъ интересны, но свѣдѣній о нихъ мало.

Есть нѣсколько анализовъ Чирикова подсобныхъ углей.

Средній ихъ составъ въ органической массѣ:

$C=85,55$ $H=4,63$ $O+N=9,82$, кокса 89,60, сѣры заключаютъ весьма мало, а именно, отъ слѣдовъ до 3,04⁰/о (верхнякъ) въ средней же пробѣ около 1,13⁰/о, содержаніе золы 3—4⁰/о въ среднемъ. Судя по образцу неспекающагося угля пласта Е Французкаго Горнопромышленнаго Общества, въ коллекціи имѣющемуся, уголь очень прочный и красивый; за 14 лѣтъ лежанія въ коллекціи, онъ нисколько не измѣнился, а многіе угли за это время превратились въ труху.

Составъ этого угля № 42 по анализу пр. Алексѣева:

$C=81,34$ $H=4,72$ $O+N=13,26$ золы 0,68 влаги 4,04

Составъ органической массы:

$C=85,40$ $H=4,48$ $O+N=10,12$ кокса 79,80⁰/о

Интересенъ, потому что стоитъ совершенно особнякомъ, полуантрацитъ № 36 изъ Краснокутскаго рудника Хараджаева.

Составъ угля: $C=85,71$ $H=3,06$ $N=1,16$ сѣры = 3,73 золы = 5,44 влажности = 1,68 летуч. = 6,21.

Составъ органической массы:

$C=94,36$ $H=3,37$ $N=1,28$ $O=0,97$ (Алексѣевъ, 1897).

Угли Боково-Хрустальскіе по составу мало отличаются отъ Грушевскаго антрацита и должны почитаться тоже антрацитами, хотя и называются иногда полуантрацитами. Боковскіе антрациты даютъ даже меньше легучихъ, чѣмъ остальные, но зато богаче золою и сѣрою.

Составы антрацитовъ по даннымъ Алексѣева (по даннымъ, заключающимся въ статьѣ 1897 года) таковы:

Антрациты Грушевскіе:

	С	Н	О	N	S	Зола.	Влага.	Лет.	№
Рудникъ Кошкѣна	89,94	1,69	4,59	0,80	1,02	2,04	4,18	5,0	—
Пласть I »	90,17	1,62	1,71	1,56	1,60	3,34	0,45	4,1	33
» II »	90,62	1,85	3,00	0,84	1,11	2,58	1,94	—	34
Власовскій пласть	90,10	1,90	4,18	0,74	0,88	2,20	3,45	5,60	35
Наслѣдышева . .	91,03	1,77	1,74	0,92	1,62	2,92	0,81	—	44
	90,37	1,77	3,04	0,97	1,25	2,62	2,17	4,90	—

Антрациты Хрустальскіе.

Рудникъ Хрустальскій	88,12	2,66	5,87	1,05	0,80	1,5	4,01	5,87	37
Рудникъ Хрустальскій, 1 шахта .	91,27	2,38	1,51	1,55	1,00	2,29	0,65	3,38	41
Рудникъ Хрустальскій, 2 шахта .	91,79	2,25	2,90	1,12	0,96	0,98	0,90	—	40
	90,39	2,43	3,20	1,24	0,92	1,59	1,85	4,62	—

Антрациты Боковскіе.

Рудникъ Боков. .	88,82	1,79	3,62	1,34	1,11	3,32	3,34	4,66	39
Боков. Платов. Ник.	87,36	1,84	2,72	0,89	2,68	5,01	1,60	3,65	42
Боковск. антр. к.	90,86	1,75	1,89	0,87	1,33	3,30	2,50	—	43
» Маркова	86,80	2,38	4,42	0,23	1,87	3,60	2,16	3,90	45
	88,46	1,94	3,16	0,83	2,25	3,81	2,40	4,07	—

Средніе составы антрацитовъ:

1) *Хрустальскій.*

C=90,39 H=2,43 O=3,29 N=1,24 S=0,92, зола 1,54
влага=1,85 коксъ 95,38.

Составъ органической массы:

C=93,60 H=2,30 O+N=4,10 кокса 97,00.

2) *Боковскій.*

C=88,46 H=1,94 O=3,16 N=0,84 S=2,25, зола 3,81
влага=2,40 коксъ 95,93.

Составъ органической массы:

C=94,46 H=1,78 O+N=3,62 кокса 98,20.

3) *Грушевскій.*

C=90,37 H=1,77 O=3,04 N=0,47 S=1,25, зола 2,62
влага=2,17 коксъ 95,10.

Составъ органической массы:

C=95,00 H=1,61 O+N=3,39 кокса 97,20

Средній-же составъ донецкихъ антрацитовъ:

C=89,74 H=2,04 O=3,16 N=0,85 S=1,47 зола 2,66
влаги 2,14 кокса 95,47% а органической массы C=94,07
H=1,89 O+N=4,04 кокса 97,46%.

Во второй статьѣ проф. Лисенко (Горный Журналъ, 1876)
приведены анализы всѣхъ трехъ пластовъ антрацита Грушев-
скаго мѣсторожденія:

	C	H	O+N	S	Зола.	Влага.
1 пластъ рыхлый . .	73,76	1,36	0,14	2,92	20,82	2,00
2 » » . .	83,71	1,51	1,31	2,91	8,40	2,16
3 » 10 вершков. . .	90,00	1,56	2,05	2,62	2,33	2,44
4 » рабочій . .	84,10	1,64	2,30	0,55	8,69	2,69
5 » » . .	89,50	1,54	1,57	0,73	3,84	2,77

Составъ органической массы ихъ:

	C	H	O+N
1 пласта } рыхлые	98,20	1,63	0,19
2 » }	96,02	1,71	2,37

		С	Н	О+Н
3 пласта	10 вершковый . . .	95,72	1,67	2,61
4 »	} рабочіе {	95,48	1,86	2,66
5 »		96,27	1,66	2,07

Наивысшимъ содержаніемъ водорода обладаетъ хрустальскій антрацитъ.

Всѣ приведенные анализы донецкихъ углей могутъ быть сведены въ нижеслѣдующіе типы (*составы перечислены на сухой уголь*), для которыхъ мною рассчитаны теплопроизводительныя способности по формулѣ Менделѣева *):

$$9 = 81 \text{ С} + 300 \text{ Н} - 26 (0 - \text{S}),$$

а такъ же паропроизводительныя способности по формулѣ Н. Печковскаго **):

$$L = 0,12 (\% \text{ коксѣ} - \% \text{ зола}),$$

дающей для Донецкихъ углей удовлетворительное согласованіе съ наблюденными величинами.

Типы русскихъ углей по районамъ.

По анализамъ коллекціи Алексѣева (1894) г.

	С	Н	О+Н+S	Зола.	Коксѣ.
Алмазный . . .	83,20	4,79	6,75	5,26	76,40
Бабаковскій . .	84,30	4,66	6,84	4,20	80,40
Голубовскій . .	79,60	5,14	11,64	3,60	65,70

Составъ органической массы:

	С	Н	О+Н	Коксѣ.
Алмазный	87,80	5,06	7,14	76,10
Бабаковскій	87,95	4,88	7,17	79,40
Голубовскій	82,65	5,37	11,98	64,40

По даннымъ работы Алексѣева 1897 г.

	С	Н	О	Н	S	Зола.	Коксѣ.
Бабаковскій . . .	84,00	4,75	4,70	1,63	1,08	3,84	81,8
Голубовскій . . .	80,30	4,57	9,60	1,50	1,27	2,76	70,0

*) *Менделѣевъ*, Основы фабрично-заводской промышленности, СПб. 1897, стр. 90.

**) *Н. Печковскій*, Нѣкоторые выводы изъ испытаній топлива на Кіевской опытной станціи Ю. З. жел. дорогъ. *Инженеръ*, 1888 г., № 7, стр. 267—270.

Составъ органической массы:

Бабаковский	87,30	4,95	7,75	81,00
Голубовский	82,60	4,72	12,68	69,10

		Алмазный	Голубовский	
теплопроизвод. . . .	$Q = 8012$	8081	7613	7475
паропроизвод. . . .	$L = 8,47$	9,26	7,27	7,84

По даннымъ коллекціи 1894 г.

	С	Н	О+N+S	Зола.	Коксъ.
Никитовский	80,20	4,66	10,72	4,42	71,20

Составъ органической массы:

$$C = 82,90 \quad H = 4,92 \quad O + N = 12,18 \quad \text{кокса} = 69,20$$

По даннымъ работы 1897 г.

	С	Н	О	Н	S	Зола.	Коксъ
Никитовский	83,00	5,22	5,26	1,68	1,31	3,53	72,8
теплопроизвод.	$Q = 7584$					8097	
паропроизвод.	$L = 7,81$					8,19	

Составъ органической массы:

$$C = 86,10 \quad H = 5,28 \quad O + N = 8,62 \quad \text{кокса} = 71,90$$

По даннымъ коллекціи 1894 г.

	С	Н	О+N+S	Зола.	Коксъ.
Макѣевскій	84,57	4,82	6,69	3,92	76,60
Смоляниновск. . . .	88,10	4,52	5,00	2,38	82,00
Уразовскій	85,00	4,78	5,94	4,28	83,00

Составъ органической массы;

	С	Н	О+N	Коксъ.
Макѣевскій	88,00	5,01	6,97	75,70
Смоляниновскій . . .	90,60	4,69	4,71	84,60
Уразовскій	88,70	4,99	6,31	82,00

По даннымъ работы 1897 г.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Коксъ.
Макѣвскій . .	83,00	4,90	6,11	1,33	2,36	2,30	70,8
Смоляниновск. .	88,80	4,78	2,85	1,65	0,67	1,24	83,7
Уразовскій . . .	84,00	4,62	4,88	1,36	1,44	3,70	83,0

Составъ органической массы:

	С	Н	О + N	Коксъ.
Макѣвскій	87,58	5,19	7,23	70,60
Смоляниновскій . .	89,95	4,88	5,17	83,70
Уразовскій	88,55	4,88	6,57	83,00

	Макѣвскій	Смоляниновскій	Уразовскій
теплопроизвод. Q =	8028 8103	8256 8524	8171 8070
паропроизвод. . L =	8,63 8,07	9,79 9,85	9,36 9,46

А н т р а ц и т ы .

По даннымъ работы 1897 г.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Коксъ.
Грушевскій . .	92,40	1,53	1,63	0,48	1,28	2,68	95,10
Хрустальскій . .	92,00	2,24	1,98	1,26	0,93	1,59	95,38
Боковскій . . .	90,30	1,68	0,96	0,86	2,30	3,90	95,93

Среднй составъ антрацитовъ:

С	Н	О	N	S	Зола.	Коксъ.
91,57	1,82	1,52	0,87	1,50	2,72	95,42

Среднй составъ органической массы антрацитовъ:

C = 94,07 H = 1,89 O + N = 4,04 кокса 97,46.

	Хруст.	Груш.	Боковск.
теплопроизв . . . Q =	7988	7801	7723
паропроизв. . . . L =	11,29	11,10	11,05

Угли Лисичанскаго района.

Составъ по даннымъ Лисенко-Иванова:

$C=74,00$ $H=5,10$ $O+N=12,81$ $S=2,47$ золы 6,53 кокса 60,4%.

Составъ по даннымъ Алексѣева:

$C=75,00$ $H=5,03$ $O+N+S=15,81$ золы 4,16 кокса 60,4%.

Составъ органической массы по Лисенко:

$C=80,22$ $H=5,70$ $O+N=14,08$ кокса 58,25.

Составъ органической массы по Алексѣеву:

$C=78,51$ $H=5,28$ $O+N=16,21$ кокса 58,44.

Если рассчитать составъ органической массы изъ данныхъ Лисенко, не принимая во вниманіе сѣры, то получимъ:

$C=78,20$ $H=5,56$ $O+N=16,24$,

т. е. весьма сходно съ тѣмъ, который получается изъ данныхъ Алексѣева:

теплопроизвод. способн. $Q=7202$ и 7173

паропроизвод. » $L=6,54$ и $6,74$.

ГЛАВА III.

Сравненіе англійскихъ и донецкихъ углей.

По составу между британскими углями и донецкими есть повидимому существенная разница: она заключается въ томъ, что донецкіе угли при томъ же содержаніи углерода большей частію бѣднѣе водородомъ и даютъ большіе выходы кокса.

Это видно при сличеніи антрацитовъ, угля Смоляниновскаго пласта и еще болѣе замѣтно на другихъ. Мы не имѣемъ углей *a* паровичныхъ Ньюкестльскихъ и не имѣетъ настоящихъ коксовыхъ углей дающихъ 65% кокса, подобныхъ Дургамскимъ.

Мы повидимому не имѣемъ вовсе каменныхъ углей съ содержаніемъ 6% водорода. Преобладающее большинство углей содержитъ водорода меньше 5%. Кислородъ же съ азотомъ почти всегда больше 5%.

Приведенныя теплопроизводительныя способности рассчитаны по формулѣ Д. И. Менделѣева $Q = 81,4C + 300H - 26(O - S)$. Я пользовался этой формулой потому, что она хорошо согласуется съ наблюденными величинами и при выводѣ ея приняты какъ современныя данныя для англійскихъ, такъ и русскихъ углей *).

Съ малымъ содержаніемъ водорода связана и нѣсколько меньшая теплопроизводительная способность почти всѣхъ углей донецкихъ по сравненію съ англійскими, при одинаковомъ содержаніи углерода.

*) 28 опредѣленій проф. Алексѣева.

Англійскіе угли.

Антрациты Валлійскіе:

C=92,02, H=3,39, O=2,02, N=0,74, S=0,55, зола 1,49,
коксъ 92—93⁰/₀; Q=8432, L=10,9

C=88,29, H=3,65, O+N=2,47, S=0,77, зола 3,63,
коксъ 92,13; Q=8202, L=10,6.

Англійскій «Кардифъ».

Подъ «Кардифами» подразумѣваютъ типичныя угли Merthyr'a подходящія къ антрацитамъ высокимъ содержаніемъ углерода, водорода и большимъ выходомъ спекающагося кокса (Glamorganshire'a) къ нимъ подходятъ угли Caermartenshire'a.

1) Glamorganshire.

C=88,56, H=4,22, O=2,79, N=0,98, S=0,82, зола =
= N = 2,67, кокса = 85,2; Q=8388, L=9,9.

Донецкіе угли.

Антрациты Донецкіе.

Хрустальскіе $C = 92,00$ $H = 2,24$ $O = 1,98$ $N = 1,26$
 $S = 0,92$, зола 1,59, коксъ 95,38; $Q = 7988$, $L = 11,29$.

Грушевскіе $C = 92,40$ $H = 1,53$ $O = 1,63$ $N = 0,47$ $S = 1,28$,
 зола 2,68, коксъ 95,10; $Q = 7801$, $L = 11,10$.

Боковскіе $C = 90,30$ $H = 1,68$ $O = 0,96$ $N = 0,86$ $S = 2,30$,
 зола 3,90, коксъ 95,93; $Q = 7723$, $L = 11,05$.

Изъ сопоставленія видно, что хрустальскіе и грушевскіе антрациты нисколько не уступаютъ въ своемъ составѣ валлійскимъ; между русскими и валлійскими антрацитами есть, однако, выраженная разница: англійскіе антрациты богаче водородомъ и бѣднѣе кислородомъ, чѣмъ русскіе и даютъ больше летучихъ веществъ и поэтому должны загораться легче. По теплопроизводительной способности, они могутъ быть нѣсколько выше (но весьма мало), по паропроизводительной способности, однако, должны быть ниже (тоже незначительно). Наши антрациты чрезвычайно красивы на видъ; серебристо-сѣраго цвѣта съ металлическимъ блескомъ. Боковскіе антрациты по качеству хуже (много сѣры и золы). Замѣна валлійскихъ антрацитовъ Донецкимъ должна быть легка, ибо въ общемъ послѣдніе лучше.

Изъ донецкихъ углей, подходящихъ по анализамъ къ этимъ углямъ не существуетъ. Угли спекающіеся съ наибольшимъ содержаніемъ углерода и наименьшимъ кислорода суть угли пластовъ Смоляниновскаго и Уразовскихъ, но всетаки содержаніе водорода и кислорода въ нихъ выше; хотя по выходу кокса они и близки, но тѣмъ не менѣе у нихъ $\frac{O+N}{H} > 1$, тогда какъ у кардифовъ $\frac{O+N}{H} < 1$.

Угли Смоляниновскаго пласта болѣе подходятъ къ высокоцѣннымъ углямъ Monmouthshire'a, битуминознымъ.

2) Caermartenshire.

$C=88,54$, $H=3,96$, $O=1,90$, $N=1,40$, $S=0,45$, зола $= 3,85$, кокса $83,9$; $Q=8224$, $L=9,8$.

Послѣдніе близки къ антрацитамъ, но отличаются спекаемостью кокса, что дѣлаетъ ихъ неоцѣненными какъ судовые угли высокой паропроизводительности и испарительности; только нѣкоторые вестфальскіе угли подходятъ къ этому типу углей Валлиса.

Къ этимъ углямъ принадлежатъ лучшіе въ мірѣ угли долины Rhondda:

$C=85,57$, $H=4,51$, $O=3,11$, $N=1,57$, $S=1,57$, зола $4,54$, $H_2O=0,70$, кокса $80,23$; $Q=8244$; $L=9,1$; содержаніе углерода измѣняется отъ $84,10$ до $87,85$, H отъ $4,51$ до $4,76$, $O=3,11$ до $3,79$, кокса отъ $76,17$ до $80,23$.

Угли Monmouthshire'a.

Эти угли имѣютъ составъ:

$C=82,07$, $H=5,24$, $O=5,36$, $N=1,04$, $S=1,62$, зола $= 6,27$, коксъ $= 69,3$; $Q=8122$ $L=7,6$.

Угли коксовые и паровичные. Они ниже качествомъ предъидущихъ.

Смоляниновскій уголь.

Уголь Смоляниновскаго пласта всего ближе подходит подь угли Glamorganshire'a:

1) $C = 88,10$, $H = 4,52$, $O + N + S = 5,00$, зола $= 2,38$, коксъ $= 82,00$, $Q = 8256$, $L = 9,6$.

2) $C = 88,80$, $H = 4,78$, $O = 2,85$, $N = 1,65$, $S = 0,68$, зола $= 1,24$, коксъ $= 83,7$, $Q = 8524$, $L = 9,6$.

такъ же Уразовскіе подходят къ нимъ по своему составу,

Уразовскіе угли.

1) $C = 85,00$, $H = 4,78$, $O + N + S = 5,94$, зола $= 4,28$, кокса $83,00$, $Q = 8110$, $L = 9,4$.

2) $C = 84,00$, $H = 4,62$, $O = 4,88$, $N = 1,36$, $S = 1,44$, зола $3,70$, кокса $83,0$;

но и тѣ и другіе заключаютъ кислорода больше, чѣмъ валлійскіе, у которыхъ отношеніе $\frac{O+N}{H}$ почти равно 1, тогда какъ у нашихъ оно > 1 .

Можно сказать, что Смоляниновскій уголь выше Rhondda, какъ по выходу кокса, такъ и по малозольности и содержанію сѣры. Его теплопроизводительная способность будетъ нѣсколько выше, а также, благодаря большому выходу кокса, и испарительная способность.

Всего болѣе къ типу углей Monmouthshire'a подходятъ Макѣвскіе и Алмазные, дающіе кокса отъ 70 до 75%. Бабаковскіе даже могли бы подойти подь предыдущіе.

Составъ Алмазныхъ углей:

$C = 83,20$, $H = 4,79$, $O + N + S = 6,75$, зола $= 5,26$, коксъ $= 76,40$, $Q = 8012$, $L = 8,5$.

Угли Northumberland'a и Durham'a.

Угли домашняго употребленія Wallsend'ы.

Эти угли ничѣмъ характернымъ въ своемъ составѣ не отличаются отъ слѣдующихъ типовъ углей газовыхъ и паровичныхъ; повидимому сложеніе и прочность, удобство для домашняго обихода составляютъ ихъ цѣну.

Составъ ихъ:

$C = 82,98$, $H = 5,92$, $O = 7,47$, $N = 1,41$, $S = 0,89$, зола = $1,33$, коксъ = $66,70$; $Q = 8326$, $L = 8,2$.

Бабаковскихъ: $C = 84,00$, $H = 4,75$, $O = 4,70$, $N = 1,63$,
 $S = 1,08$, зола $= 3,84$, коксъ $= 81,8$, $Q = 8061$, $L = 9,3$.

Макѣвскихъ: $C = 84,57$, $H = 4,82$, $O + N + S = 6,69$,
 зола $= 3,92$, коксъ $= 76,60$, $Q = 8023$ $L = 8,6$.

$C = 83,00$, $H = 4,90$, $O = 6,11$, $N = 1,33$, $S = 2,36$, зола $=$
 $= 2,30$, коксъ $= 70,8$. $Q = 8103$ $L = 8,1$.

Но по выходу кокса они выше ихъ и скорѣе занимають
 промежуточное положеніе между углями Glamorganshire'a и
 Monmouthshire'a.

По теплопроизводительной и испарительной способности
 наши угли будутъ выше и быть можетъ даже подойдутъ
 подъ угли Glamorganshire'a.

Хорошо подходящихъ углей къ этой группѣ нѣтъ, ибо
 въ Донецкомъ бассейнѣ намъ не попадалось анализа угля,
 въ которомъ заключалось бы около 6⁰/о водорода. Нѣсколько
 подходятъ будутъ нѣкоторые угли Горловской свиты, а также
 Макѣвской, но и они заключаютъ водорода меньше, чѣмъ
 нужно, на 0,5⁰/о; по содержанію кислорода и выходу кокса они
 подходятъ.

Составы ихъ:

Макѣвскій.

1) $C = 84,57$, $H = 4,82$, $O + N + S = 6,69$, зола $= 3,92$,
 коксъ $= 76,60$.

2) $C = 83,00$, $H = 4,90$, $O = 6,11$, $N = 1,33$, $S = 2,36$,
 зола $= 2,30$ коксъ $= 70,8$;
 $Q = 7584$, $L = 7,8$.

Никитовскій.

1) $C = 80,20$, $H = 4,66$, $O + N + S = 10,72$, зола $= 4,42$,
 коксъ $= 71,20$.

Угли газовые.

Составъ ихъ:

$C=83,51$ $H=5,18$ $O=6,24$ $N=1,35$ $S=0,76$, золы 1,98, кокса 68—72.

Паровичные угли.

Эти угли разбиваются на двѣ предѣльныя группы, первая съ весьма малымъ содержаніемъ кислорода:

a $C=81,93$ $H=5,36$ $O=2,59$ $N=1,19$ $S=1,45$ золы 7,40 коксъ 66,1%, $Q=8292$ $L=7,60$ высокой теплопроизводительной способности, не имѣють себѣ подобныхъ между другими углями и наиболѣе подобны углямъ Валлійскимъ, но заключаютъ значительно меньше углерода и больше водорода.

Слѣдующую, тоже предѣльную, группу образуютъ угли *b*:

b $C=78,45$ $H=5,13$ $O+N=12,73$ $S=1,14$, зола 2,53, кокса 54,57; $Q=7697$ $L=6,4$, тепло и паропроизводительность значительно ниже предъидущихъ; цѣнятся, вѣроятно, по хорошей горючести, прочности и т. п. качествамъ.

2) $C = 83,00$, $H = 5,22$, $O = 5,26$, $N = 1,68$, $S = 1,31$,
зола $= 3,53$, коксъ $= 72,80$;
 $Q = 8097$, $L = 8,2$.

Уголь Смоляниновскій типа *B* (составъ сухого угля):

$C = 85,00$, $H = 5,23$, $O + N + S = 8,99$, зола $0,78$,
кокса $74,8\%$.

Углей подходящихъ къ группѣ *a* у насъ не имѣется.

Подходящими углями будутъ наши Голубовскіе и Ники-
товскіе угли:

Голубовскій.

1) $C = 79,60$, $H = 5,14$, $O + N + S = 11,64$, зола $= 3,60$,
коксъ $= 65,70$, $Q = 7613$ $L = 7,3$.

2) $C = 80,30$, $H = 4,57$, $O = 9,60$, $N = 1,50$, $S = 1,27$,
зола $= 2,76$, коксъ $= 70,00$, $Q = 7475$ $L = 7,8$.

При этомъ, какъ уже сказано, если теплопроизводитель-
ность и будетъ у нашихъ углей нѣсколько ниже, то паро-
производительность выше.

Между углями этихъ группъ попадаются очень прочные
и красивые угли.

Коксовые угли Durham'skie.

Составъ этихъ углей выражается въ среднемъ:

$C=84,92$ $H=4,53$ $O=6,66$ $N=0,96$ $S=0,65$, зола 2,28
коксъ 60—65.

Угли Iorkshire'a и Derbyshire'a.

Угли Йоркшейра имѣютъ составъ:

$C=81,34$ $H=5,13$ $O=8,08$ $N=1,72$ $S=1,37$, зола 2,35
коксъ 63,46, $Q=7953$ $L=7,3$.

Угли Derbyshire'a.

$C=78,44$ $H=5,09$ $O=11,08$ $N=1,22$ $S=1,05$, зола 3,12,
коксъ 55,2, $Q=7621$ $L=6,3$.

Эти угли по сравненію съ предъидущими значительно хуже, какъ по теплопроизводительности, такъ и паропроизводительности.

Угли бассейна Lancashire'a.

Мало отличаются отъ углей Йоркшейра, но по теплопроизводительной способности и выходу кокса похожи на предъидущіе.

Составъ ихъ:

1) $C=82,60$, $H=5,53$, $O=6,06$, $N=1,42$, $S=1,19$,
зола 3,20, коксъ 62,70, $Q=8223$ $L=7,14$.

Подходящихъ по составу у насъ углей, по крайней мѣрѣ въ перечисленныхъ районахъ повидимому нѣтъ. Наиболѣе подходящими будутъ угли Алмазные и Маѣевскіе, но даютъ они кокса значительно больше, т. е. отъ 70—75% тогда какъ Durham'скіе лишь 60—65%.

По выходу кокса Дургамскіе одинаковы Голубовскимъ, но коксъ Голубовскихъ углей не будетъ вѣроятно удовлетворять свойствамъ металлургическаго кокса.

Могутъ быть по составу вполне замѣнены углями Голубовскими и Никитовскими. По выходу кокса и слѣдовательно по паропроизводительной способности наши угли должны быть выше англійскихъ, тогда какъ теплопроизводительная способность должна быть приблизительно одинакова;

Никитовскіе:

$C = 80,20$, $H = 4,66$, $O + N + S = 10,72$, зола $= 4,42$, коксъ $= 71,20$.

$C = 83,00$, $H = 5,22$, $O = 5,26$, $N = 1,68$, $S = 1,31$, зола $= 3,53$, коксъ 72,8.

Угли Алмазные и Маѣевскіе подойдутъ подъ первую группу Ланкаширскихъ углей.

2) $C=76,21$, $H=5,14$, $O=9,80$, $N=1,20$, $S=1,37$, зола 6,03, коксъ 57,82; $Q=7498$, $L=6,22$.

Къ этимъ углямъ принадлежитъ высоко цѣнимый уголь для домашняго обихода «Silkstone».

Угли Шотландіи.

Характерны по малому выходу кокса; составъ ихъ:

Splint'ы и Wallsend'ы.

1) $C=79,41$, $H=5,79$, $O=7,59$, $N=1,46$, $S=1,35$, зола 4,75, коксъ 56,5; $Q=8001$, $L=6,21$.

Угли Lothian'a и Haddington'a: Best Steams Navigations.

2) $C=75,75$, $H=5,17$, $O+N=14,94$, $S=0,36$ зола 3,74, кокса 52,7°; $Q=6376$, $L=5,88$.

Угли Lothian'a Haddington'a цѣнятся по хорошей горючести, малому содержанію сѣры, мало дымности и прочности (опрятности).

Угли Ayrshir'a.

3) $C=79,40$, $H=6,16$, $O=9,68$, $N=1,25$, $S=1,12$, зола 1,85, коксъ 52,10, $Q=8054$ $L=6,0$.

Эти угли даютъ коксъ мало спекшійся.

Подъ угли этой категоріи въ хорошихъ представителяхъ подходятъ только что упомянутые угли типа Голубовскихъ и Никитовскихъ.

По выходу кокса наши угли выше а слѣдовательно выгоднѣе по паропроизводительности.

Углей подходящихъ по содержанію водорода и выходу кокса у насъ повидимому нѣтъ. Наиболѣе сходными являются Голубовскіе и Никитовскіе, но они всѣ даютъ больше кокса и не доходятъ въ содержаніи водорода до Splint'овъ, Wall-send'овъ и углей Ayrshire'a.

Въ Лисичанскомъ бассейнѣ находятся угли подходящихъ свойствъ.

Лисичанскіе угли.

Составъ угля:

$C = 75,00$ $H = 5,03$ $O + N + S = 15,81$ золы 4,16
 кокса $= 60,4$ $Q = 7173$ $L = 6,74$

или

$C = 73,00$ $H = 5,19$ $O + N = 12,81$ $S = 2,47$ золы 6,53
 кокса 61,00 $Q = 7202$ $L = 6,54$.

Дѣйствительная паропроизводительная способность углей, какъ это было уже отмѣчено де-ла-Бэшемъ и Плайфсеромъ *) и другими, приблизительно равна теоретической паропроизводительной способности кокса ими даваемого, а по опытамъ лабораторіи юго-западныхъ дорогъ (Н. Печковскій) двѣнадцатикратному содержанію безъзольнаго кокса: $Q=12$ (коксъ — зола **).

Расчисляя паропроизводительную способность по этой формулѣ, мы видимъ, что въ силу большаго выхода кокса изъ донецкихъ углей, при равномъ содержаніи углерода по сравненію съ англійскими меньшая теплопроизводительная способность донецкихъ углей, однако, не умаляетъ достоинства ихъ, какъ паровичныхъ.

Такимъ образомъ, по скольку это касается приложенія донецкихъ углей для топки паровыхъ котловъ, они не уступаютъ англійскимъ.

Прямыхъ техническихъ сравненій англійскихъ углей съ Донецкими въ литературѣ мы имѣемъ два, первое въ 1888 г. произведенное юго-западными дорогами (Н. Печковскій) и второе—Морскимъ Вѣдомствъ (1904--1907 годахъ).

Въ обоихъ рядахъ опытовъ эталономъ долженъ былъ служить «Кардифъ». Насколько Кардифъ юго-западныхъ дорогъ былъ удаченъ, настолько Кардифъ Морского Вѣдомства далъ странные результаты.

«Кардифъ» юго-западныхъ дорогъ (Best Cardiff Merthyr Largo Smokeless Steam C.) изъ 78 партій далъ въ среднемъ кокса 85,39%, золы 3,72%, сѣры 0,65%, влаги 0,95% и давалъ въ котлѣ локомотивнаго типа паропроизводительную

*) Dingl. polytechn. Journal C X, p. 270.

**) Она представляетъ формулировку положенія de la Beche и Playfere, ибо $8080 : 606 = 13,3$, гдѣ 8080—теплопроизводительная способность кокса, а 606—теплоиспаренія воды при 100°, взятой при 0°.

способность 9,6, что въ общемъ согласуется съ числами для подобнаго угля, даваемыми de-la-Besche и Playfer'омъ (эти числа на 20% меньше чиселъ, которые могутъ быть получены въ котлѣ Корнвалійскаго типа).

Кардифы Морского Вѣдомства ходовой и лучший Nikhons Navigation даютъ результаты довольно странные: ходовой кардифъ даетъ еще паропроизводительную способность 9,47, тогда какъ Nikhons Navigation даетъ лишь 7,01 и исправляя ее даже на содержаніе 7% влаги (анализы стр. 191 отчета за 1905 годъ) нельзя получить числа большаго 7,5. Вообще надо замѣтить, что анализы отпечатаны небрежно, заключаютъ много опечатокъ и пользоваться ими въ отчетѣ за 1905 годъ весьма затруднительно.

Ньюкэстльскій уголь Морского Вѣдомства далъ паропроизводительную способность около 5,5 въ среднемъ. Приведенъ анализъ его въ сводной таблицѣ (1905 года анализы), но безъ указанія къмъ анализъ дѣланъ, цифра 5,5 исправленная на содержаніе влаги (8,5%) повышается до 6,0, но и эта цифра мала по сравненію съ цифрами де-ла-Беша и Плайфера для Ньюкэстльскихъ углей не только типа *a*, но даже и типа *b*, не говоря уже о Wallsend'ахъ.

Такимъ образомъ у Морского Вѣдомства эталоны для сравненія не были удовлетворительны, давали цифры ниже дѣйствительныхъ (Nikhons Navigation) и коэффициентъ полезнаго дѣйствія меньше чѣмъ у двухъ выше упомянутыхъ экспериментаторовъ.

Вообще также не видно, чтобы для каждаго испытываемаго угля изучались условія наивыгоднѣйшаго горѣнія и чтобы сравнивались между собою maximum'альные паропроизводительные способности. Безъ этой предосторожности результаты всегда могутъ быть случайны (см. у de la Bèche'a, а также у Печковскаго).

Угли изслѣдованныя лабор. Юго-Западн. дорогъ.

	С	Н	О	N	S	Зола.	Влага.	Жоксь.	Паропроизво- дительность.	Теплопроизво- дительность.
Богодуховскій	85,96	4,54	2,58	—	0,73	6,66	1,10	безъ золаы 78,20	9,4	8277
Калміусскій	83,05	4,64	4,52	—	1,13	6,66	1,35	—	—	8031
Александровскій	74,21	5,42	6,16	—	4,27	9,93	2,35	—	—	7588
Рутченковскій	83,12	5,26	5,40	—	0,92	5,31	1,87	безъ золаы 70,00	8,5	8195
Макѣвскій	82,76	5,51	3,50	—	3,05	5,18	1,29	безъ золаы 68,0	8,5	8344
Анненскій Успенскаго . .	—	—	—	—	—	—	—	безъ золаы 73,70	8,8	—
Алексѣвск. О-ва Камен- скаго рудника	—	—	—	—	—	—	—	безъ золаы 71,40	8,6	8036
Шейермана Петровскій .	—	—	—	—	0,13	2,96	1,24	71,91	8,6	—
Фронцев. Орловскій тон- кій пластъ	—	—	—	—	—	—	—	безъ золаы 71,40	8,5	—
Dito толстый	—	—	—	—	—	—	—	безъ золаы 68,80	8,4	7635
Кебера Григорьевск. руд- никъ	—	—	—	—	0,33	5,22	0,42	71,29	7,6	—
Семиотскаго, Коренева и Шилилева	—	—	—	—	0,69	11,21	0,78	64,61	7,2	—
Голубовскаго Т-ва Голу- бовск. рудн.	—	—	—	—	1,07	6,49	3,38	65,29	7,3	6987
Калміусск. изъ 284 опр. ¹⁾ .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	отъ 7011 до 8035
Макѣвскій изъ 9 опр. ¹⁾ .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7892
Юзовскіе изъ 482 опр. ¹⁾ .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	отъ 7500 до 7910
Богодуховск. и Калміусск. раіон. изъ 504 опр. ¹⁾ .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	отъ 7538 до 8083

1) Эти данные взяты изъ доклада Н. С. Авдакова XXIX Съѣзду Горнопромышлен-

никовъ Юга Россіи и принадлежать г. Погребинскому.

Угли изслѣдованные

	С	Н	О + N	S
Екатери́нинскаго Об-ва } ст. Кри́ничная }	87,47	4,63	1,86	0,79
Dito станція Мушкетово .	87,88	4,70	3,24	0,88
Акц. О-во Р. Г. Пром. ст. Монахово	87,75	4,40	3,30	0,95
Франко-Русск. О-во со станц. Ханженково . .	81,54	4,72	3,22	2,80
Русско-Донецкое О-во ст. Ясиноватая	83,86	4,52	5,91	1,11
Карпова	81,00	3,92	7,52 2,11	0,84
Брянское Об-во со ст. Алмазной.	87,27	4,55	2,54	1,26
	82,90	6,01	0,46	2,10
	79,91	5,31	3,31	2,00
Шерби́новскій	84,61	5,50	5,05	0,70
Лисичанскій сплнтъ . .	67,50	4,13	10,90+0,55	3,01
Черкасскій - Славяно- Сербскій	64,54	4,33	6,89	4,91
	68,04	5,00	19,58	1,23
Черкасскій со станціи Лу- ганскъ	72,13	5,71	6,80	4,50

Морскимъ Вѣдомствомъ.

Зола.	Влага.	Коксъ.	Паропроизводительность		Теплопроизводительность	
			brutto	netto	по наблюденію.	по расчету.
{ 4,25	1,00	80,36	9,05	9,26	{ 8418(?)	8253
{ 5,53	0,66	81,49	7,54	9,07		
2,70	0,60	81,00	9,24	9,77	8877(?)	8477
2,60	1,00	81,28	8,35	8,87	8624(?)	8366
6,87	0,95	81,17	7,82	8,17	8415(?)	7935
3,30	1,30	78,45	8,52	8,27	8407(?)	8147
1,55	3,06	67,55	6,17	6,60	8280(?)	7575
3,33	1,00	79,88	9,96	10,36	8961(?)	8402
7,56	0,95	82,40	9,01	9,60	8538	8557
7,80	1,61	79,55	8,69	9,22	—	—
2,87	1,20	73,35	8,70	9,22	8361	8390
8,81	5,10	50,15	{ 7,96	8,86	{ 8624(?)	8366
			{ 6,48	6,95		
16,10	3,23	62,36	{ 7,87	8,45	{ 6357	6352
3,15	3,00	53,25			{ 6440	6300
8,30	2,56	61,90	7,21	7,71	7338	7355

Послѣ этого предварительнаго замѣчанія привожу данныя юго-западныхъ и Морского Вѣдомства, а такъ же и данныя де-ла-Бэша и Плайфера для англійскихъ.

Я привелъ таблицу de la Vêché'a полностью потому, что этихъ данныхъ нѣтъ въ русской литературѣ. Кромѣ анализа угля, паропроизводительной способности (brutto и netto) приведены коэффициенты связности испытанныхъ углей и относительныя испарительныя способности, т. е. количества воды, могущія быть испаренными въ 1 часть.

Сравнивая данныя по паропроизводительной способности, приходится заключить, что донецкіе угли мало уступаютъ англійскимъ, и съ этой стороны затрудненія для замѣны не предвидится.

Другіе стороны однако дѣлають вопросъ о замѣнѣ труднымъ—именно содержанія золы и сѣры. Англійскіе угли рѣдко заключаютъ сѣры свыше 1⁰/о и только немногіе анализы даютъ содержанія свыше 2⁰/о. Между тѣмъ, не смотря на въ общемъ не высокія содержанія сѣры въ массѣ самага донецкаго угля, для нашихъ углепромышленниковъ, повидимому, представляетъ весьма значительныя затрудненія не выходить изъ предѣловъ 2⁰/о, Тоже самое надо сказать и о золѣ.

Для оцѣнки содержанія сѣры въ донецкихъ угляхъ я воспользовался исключительно *опубликованными анализами* Лисенко, Виноградовымъ и Качала (1876 годъ, по технологіи Бунге, изданіе 1883 года), Чирикова и работой Алексѣева 1897 года.

Наибольшее число опредѣленій произведено Алексѣевымъ.

	S	Зола.
Никитовск. и Алмазн. районовъ по Лисенко . .	2,32	4,12
Виноградовъ и Качала даютъ для тѣхъ же углей .	1,86	4,71
Чириковъ даетъ для тѣхъ же углей	1,76	5,72

	S	Зола.
По Алексѣву для подобныхъ же углей . . .	1,44	2,75
По даннымъ Корсуновской копи (Выставка Нижегородск.)	1,24	4,23
Среднее содержаніе . . .	1,52	4,29

Для углей Юзовскаго района, преимущественно для Смоляниновской свиты содержаніе сѣры и золы:

По Чирикову	1,30	5,91
По Алексѣву	1,05	2,45
Въ среднемъ . . .	1,17	4,18

Такъ какъ изслѣдованные авторами образцы *не были отборными* кусками, то мнѣ думается, что при надлежащей сортировкѣ, конечно не всѣ, но многіе угли могли бы быть отпускаемы съ подобными содержаніями сѣры.

Руководствоваться при подобныхъ подсчетахъ поставочными данными рисковано, а поэтому я ихъ оставилъ совсѣмъ въ сторонѣ.

Что подобныя содержанія возможны я приведу изъ брошюры по Нижегородской Выставки. Выпуск. IV. Ископаемые угли статья Алексѣва стр. 144 и 148. Анализы приѣмочные Днѣпровскаго завода, который получалъ уголь по контракту въ среднемъ.

	По контракту.	Въ дѣйстви- тельности.
Золы	8,0	5,17
Сѣры	1,65	1,19
Летучихъ	24,00	22,65
Влаги	5,00	5,89

Поставка частная.

Между тѣмъ мы знаемъ какъ затрудняетъ нашихъ углепромышленниковъ поставка углей съ малымъ содержаніемъ сѣры и золы.

Данные де ла

Валійскіе угли.	С	Н	О	N
Graigola	84,57	3,84	7,19	0,41
Антрацитъ	91,44	3,36	2,58	0,21
Fiery vein	87,68	4,89	3,39	1,31
Wards Fiery vein	87,87	3,93	—	2,02
Binea	88,66	4,63	1,03	1,43
Llangenech	85,46	4,20	2,44	1,07
Pentrepoth	88,72	4,50	3,24	0,18
Pentrefelin	85,52	3,72	4,55	—
Duffryn	88,26	4,66	0,60	1,45
Menydd Newydd	84,71	5,76	3,52	1,56
Threequarter Rock	75,15	4,43	5,04	1,07
Cwm Ffrwd Rock	82,25	5,84	3,58	1,11
Cwm Nanty gross	78,36	5,59	5,58	1,86
Resolven	79,33	4,75	—	1,38
Pontypool	80,70	5,66	4,38	1,35
Bedwas	80,61	6,01	1,50	1,44
Ebbw Vale	89,78	5,15	0,39	2,16
Port Mawr Rock	74,70	4,79	3,60	1,28
Colleshill	73,84	5,14	8,29	1,47
Bonville's Coal	94,16	2,99	—	0,50
Neath Abbey	89,04	5,05	—	1,07
Thomas Merthyr	90,12	4,33	2,02	1,00
Nixons Merthyr	90,27	4,12	2,53	0,63
Hills Plymouth Works	88,49	4,00	3,82	0,46
Aberdare Co's Merthyr	88,28	4,24	1,65	1,66
Gadly Nine feet Seam	86,18	4,31	2,21	1,09
» four »	88,56	4,79	—	0,88
Llynvi	87,18	5,06	2,53	0,86
Rock Vawr	77,98	4,39	8,55	0,57

Бэша и Плайфера.

S	Зола.	Коксѣ.	Паропроизводи- тельность.		Относитель- ная испари- тельная спо- собность.	Коэффи- циентъ связ- ности.
			Brutto.	Netto.		
0,45	3,24	85,5	9,35	9,66	441,5	49,3
0,79	1,52	92,9	9,46	9,70	409,4	68,5
0,09	2,64	—	8,94	—	464,3	57,7
0,83	7,04	79,8	9,40	10,60	529,9	46,5
0,33	3,96	88,10	9,94	10,30	486,9	51,2
0,29	6,54	83,69	8,86	9,20	373,2	53,5
—	3,36	82,50	8,72	8,48	381,5	46,5
0,12	6,09	85,00	6,36	7,40	247,2	52,7
1,77	3,26	84,30	10,14	11,80	409,3	56,2
1,21	3,24	74,8	9,52	10,59	470,7	53,7
2,85	10,96	62,5	8,84	—	486,9	52,7
1,22	6,00	68,8	8,70	9,35	379,8	72,5
3,01	5,60	65,6	8,42	8,82	404,2	55,7
5,07	9,41	83,9	9,53	10,44	390,3	35,0
2,39	5,52	64,8	7,47	8,04	250,4	57,5
3,50	6,94	71,7	9,79	9,99	477,0	54,0
1,02	1,50	77,5	10,21	10,64	460,2	45,0
0,91	14,72	63,1	7,53	7,75	347,4	62,0
2,34	8,92	56,0	8,00	8,34	406,4	62,0
0,59	0,90	—	—	9,39	—	—
1,60	3,55	61,42	9,38	9,65	546,1	50,0
0,85	1,68	86,53	10,16	10,72	520,8	57,5
1,20	1,25	79,11	9,96	10,70	511,4	64,5
0,84	2,39	82,25	9,75	10,18	531,6	64,0
0,91	3,26	85,23	9,73	10,27	489,5	74,5
0,87	5,34	86,54	9,51	10,46	517,3	76,0
1,21	4,88	88,23	9,29	10,73	400,0	58,5
1,33	3,04	72,94	9,19	9,58	399,5	—
0,96	7,55	62,50	7,68	7,88	397,5	65,5

	C	H	O +	N
Newcastle'ські угли:				
Andrew's Hause, Tanfild .	85,58	5,31	4,39	1,26
Newcastle Hartley	81,81	5,50	2,58	1,28
Hedley's »	80,26	5,28	2,40	1,16
Bate's West »	80,61	5,26	6,51	1,52
Buddle's West »	80,75	5,04	7,86	1,46
Hasting's »	82,24	5,42	6,44	1,61
Carr's »	79,83	5,11	7,86	1,17
Davison's West Hartley . .	83,26	5,31	2,50	1,72
Norths Percy » . .	80,03	5,08	9,91	0,98
Haswell Coal Campany's Steamboat Wallsend . .	83,71	5,30	2,74	1,06
Derwentwater's Hartley . .	78,01	4,74	10,31	1,84
Original Hartley	81,18	5,56	8,03	0,72
Cowpen and Sidney Hartley	82,20	5,10	7,97	1,69
Ланкаширські угли:				
Balcarres Arley	83,54	5,24	5,87	0,98
Blackely Hurst	82,01	5,55	5,28	1,68
Blackbroock Little Delf. . .	82,70	5,55	4,89	1,48
Rushy Park Mine	77,70	5,23	8,90	1,32

S	Зола.	Кокс.	Паропроизводительность		Относит. испарительная способность.	Коэффициентъ связности.
			brutto	netto		
1,32	2,14	65,13	9,39	9,80	351,2	—
1,64	7,14	64,61	8,23	8,65	308,0	78,5
1,78	9,12	72,31	8,16	8,71	300,8	85,5
1,85	4,25	—	8,04	8,26	406,8	69,5
1,04	3,85	—	7,82	8,01	413,3	80,0
1,35	2,94	55,60	7,77	7,46	404,5	75,5
0,82	5,21	60,63	7,71	8,13	344,3	77,5
1,38	5,84	59,49	7,61	7,83	402,9	76,5
0,78	3,22	57,18	7,57	7,72	423,5	60,0
1,21	5,93	61,38	7,48	7,85	291,8	79,5
1,37	3,73	54,83	7,42	7,66	451,1	63,5
1,44	3,07	58,22	6,82	6,98	428,4	80,0
0,71	4,33	58,59	6,79	7,02	350,4	84,0
1,05	3,32	62,89	8,83	9,09	454,1	76,0
1,43	4,05	57,84	8,81	9,00	500,8	65,0
1,07	4,31	58,48	8,29	8,55	445,4	61,5
1,01	5,69	56,66	8,08	8,35	419,1	67,0

	C	H	O +	N
Black brook Rushy Park .	81,16	5,99	7,20	1,35
Jonson and Wirthingtons Rushy Park	79,50	5,15	9,24	1,21
Laffak Rushy Park	80,47	5,72	8,33	1,27
Balkarres Haigh Jard	82,26	5,47	5,64	1,25
Cannel (Wigan)	79,23	6,08	7,24	1,18
Balcarres Lindsay	83,90	5,66	5,53	1,40
Balcarres Five Feet	74,21	5,03	8,69	0,77
Jonson and Wirthington's Sir John	72,86	4,98	8,15	1,07
Шотландские угли:				
Dalkeith Jewel vein	74,55	5,14	15,51	0,10
» Coronatiou vein	76,94	5,20	14,37	—
Wallsend Elgin	76,09	5,22	5,05	1,41
Fordel Splint	79,58	5,50	8,33	1,13
Grangemouth	79,85	5,28	8,58	1,35
Wellewood	81,36	6,28	6,37	1,53
Eglington	80,08	6,50	8,05	1,55

S	Зола.	Коксѣ.	Паропродуватель- ность		Относит. испаритель- ная способ- ность.	Коэффи- циентъ связ- ности.
			brutto	netto		
1,02	2,68	58,10	8,02	8,26	481,2	80,5
2,71	2,79	57,52	8,01	8,16	454,5	69,0
1,39	2,82	56,26	7,98	8,16	435,0	75,5
1,48	3,90	66,09	7,90	8,23	398,3	80,0
1,43	4,84	60,33	7,70	8,06	381,1	95,0
1,51	2,00	57,84	7,44	7,58	431,5	70,0
2,09	9,21	55,90	7,21	7,35	489,5	44,5
1,54	11,40	56,15	6,32	6,62	392,7	82,0
0,33	4,37	49,80	7,08	7,10	355,2	85,7
0,38	3,10	53,50	7,71	7,86	370,1	88,2
1,53	10,27	58,45	8,46	8,67	435,8	64,0
1,46	4,00	52,03	7,56	7,69	465,0	63,0
1,42	3,52	56,6	7,40	7,91	380,4	69,7
1,57	2,89	59,15	8,24	8,39	438,5	80,0
1,38	2,44	54,44	7,37	7,48	406,2	79,5

Есть ли это результатъ плохой техники дѣла или самой природы вещей я пока не берусь рѣшать.

Во всякомъ случаѣ выступать на рынокъ для конкуренціи съ англійскими углями при такихъ условіяхъ невозможно и голословное увѣреніе о безвредности сѣры врядъ ли будетъ содѣйствовать конкуренціи съ англійскимъ углемъ. Безвредность сѣры надо доказать серьезно поставленнымъ экспериментальнымъ изслѣдованіемъ.

Что же касается самовозгораемости донецкаго угля, то исключенія конечно въ этомъ отношеніи онъ не дѣлаетъ.

Самовозгораемость англійскаго угля установлена и англійскіе ученые и техники изслѣдовали ее и указали мѣры для борьбы съ нею. У насъ эти свѣдѣнія къ сожалѣнію не собираются, и это явленіе конечно не изслѣдуется. Между тѣмъ донецкіе угли, обладая выраженной склонностью къ «прѣнію» несомнѣнно могутъ обладать и повышенной самовозгораемостью, но все это гадательно, а нужно изслѣдованіе. Съ другой стороны вѣдь не всѣ же донецкіе угли этимъ свойствомъ обладаютъ, и вѣроятно можно подобрать марки, которыя по устойчивости, связности, зольности и т. д. для экспорта пригодны.

Такъ же не изслѣдованы угли относительно связности, если не считать нѣсколькихъ опредѣленій Морского Вѣдомства, приведенныхъ у Р. Р. Тонкова (отчетъ по опытамъ за 1905 г.).

Для опредѣленія коэффиціента связности употребляется вращающійся барабанъ съ перегородками, въ который засыпается $2\frac{1}{2}$ пуда угля. Барабанъ вращается со скоростью 50 оборотовъ въ минуту въ теченіи 2 минутъ, послѣ чего содержимое высыпается на грохотъ съ отверстіями въ $1\frac{1}{2}$ дюйма, поставленный подъ угломъ 45° . Отношеніе количества не прошедшаго къ взятому составляетъ коэффиціентъ связности.

Коммисія Морского Вѣдомства нашла для Карповскаго угля коэффиціентъ связности 20%.

Въ послѣдующихъ опытахъ комиссія принуждена была замѣнить грохоть съ отверстіями въ $1\frac{1}{2}$ " таковымъ съ отверстіями въ $1\frac{1}{2}$ ", такъ какъ иначе донецкіе угли не выдерживали пробы (см. отчетъ объ опытахъ за 1906 и 1907 гг., стр. 32).

Наши угли такимъ образомъ не могутъ, по крайней мѣрѣ, которые предназначались для замѣны англійскихъ во флотѣ, выдерживать пробы на связность.

Въ первую голову для экспорта конечно поставить антрациты которые не уступаютъ англійскимъ.

Недостатокъ донецкихъ антрацитовъ—растрескиваться въ огнѣ,—свойственнъ и антрацитамъ англійскимъ; De la Bèche и Playfer, упоминая объ этомъ, находятъ, что онъ можетъ быть ослабленъ, если только не забрасывать антрацитъ прямо въ огонь, а сначала прогрѣвать у топочныхъ дверецъ.

Кардифовъ мы дать повидимому не можемъ и точно также отдавать Смоляниновскіе и подобные угли не слѣдуетъ, ибо они для кокса намъ и самимъ нужны (ихъ у насъ мало). Что касается паровичныхъ углей Голубовской, Горловской и Алмазной свиты, могущихъ замѣнить подходящіе угли Йоркшайра и Нортумберланда и Шотландіи, то если только есть подходящіе по физическимъ свойствамъ угли, то мы ихъ должны давать по сколько конечно это выгодно.

Вывозъ антрацита въ Италію по даннымъ приведеннымъ Корзухинымъ составляетъ около 100.000 тоннъ, удвоимъ эту цифру, и всетаки она ничтожна по сравненію съ потребностью въ другихъ угляхъ. Послѣднее конечно обусловливается высокой цѣной англійскихъ антрацитовъ. При вывозѣ донецкаго антрацита въ Италію мнѣ кажется, могъ бы осуществиться совмѣстно и вывозъ вышеупомянутыхъ курныхъ углей, т. е. именно тѣхъ, къ употребленію которыхъ потребитель уже привыкъ.

ГЛАВА IV.

О возможности конкуренціи донецкаго съ англійскимъ углемъ въ портахъ Средиземнаго и Балтійскаго морей.

Въ предыдущихъ страницахъ я старался выяснитъ вопросъ о томъ, на сколько по своимъ качествамъ русскіе угли могутъ замѣнять англійскіе. Сравненіе могло быть произведено однако только по составу, выходу кокса и паро- и теплопроизводительной способности.

По этой группѣ свойствъ полученъ довольно благопріятный результатъ: *между углями Донецкаго бассейна имѣются угли, могущіе замѣнить англійскіе даже съ нѣкоторой выгодой для потребителя, если только по качествамъ, оставшимся внѣ разсмотрѣнія, они тоже могутъ замѣнить англійскіе.* Допуская и въ этомъ случаѣ положительное рѣшеніе, мы приходимъ къ окончательному рѣшающему моменту — можемъ ли мы дать донецкіе угли по низшимъ или, даже, равнымъ цѣнамъ съ англійскими на рынкахъ потребления.

Для рѣшенія этого вопроса необходимо опредѣленіе стоимости англійскаго угля на мѣстахъ потребления, т. е. въ портахъ Средиземнаго и Балтійскаго морей.

Цѣна угля на мѣстѣ потребления складывается, главнымъ образомъ, изъ стоимости угля стоимости его провоза и пошлинъ. Стоимость провоза отъ шахты до борта судна обыкновенно входитъ въ стоимость угля обозначаемую тогда: *free on board*. При установившемся грузообмѣнѣ между странами

фрахты для товаровъ, подобныхъ англійскимъ углямъ, довольно постоянны и не опредѣляются только разстояніемъ, такъ, на примѣръ отъ Тайна (Newcastle) до Александріи 3.347 миль, а до Генуи 2.391 миля, фрахтъ же въ январѣ въ первомъ случаѣ 6s 4d, а во второмъ 7s 3d, т. е. разстояніе какъ бы удешевляетъ фрахтъ. Въ іюлѣ же обратно въ первомъ случаѣ 5s 6d, а во второмъ 6s 6d. Очевидно, цѣны прямыхъ фрахтовъ находятся въ опредѣленной зависимости отъ фрахтовъ обратныхъ и разныхъ другихъ причинъ.

Съ другой стороны и цѣна угля f. o. b. также зависитъ отъ многихъ условій, которые предугадать довольно затруднительно. Такъ на примѣръ съ 1905 года шло равномерное повышеніе цѣнъ на англійскій уголь, которое достигло въ началѣ 1908 года максимума и завершилось паденіемъ цѣнъ, которое произошло въ теченіе 1908 года и къ которому углепромышленники англійскіе, повидимому, не были подготовлены. По крайней мѣрѣ, обзоры, какъ Colliery Guardian'a, такъ и Iron and Coal Trade оставляютъ такое впечатленіе. Паденіе цѣнъ на уголь произошло въ сравнительно короткое время и уронило ихъ до цѣнъ 1904 года. Менѣе всего коснулось это пониженіе цѣнъ углей домашняго употребленія, т. е. предмета внутренняго рынка и антрацитовъ (см. табл. I и VI).

Несомнѣнно, паденіе это можетъ быть временнымъ результатомъ недостаточнаго спроса и тогда, конечно, англійскіе производители къ нему приспособятся и цѣны могутъ подняться снова.

Конечно, точно такъ же, появленіе конкурента на рынкѣ сбыта, въ видѣ нашего донецкаго угля, не будетъ способствовать повышенію цѣнъ на англійскій уголь.

Цѣны января текущаго года поэтому могутъ дать болѣе правильное сужденіе о цѣнахъ англійскаго угля, съ которыми намъ придется считаться, чѣмъ тѣ, которыя стояли въ 1-ой половинѣ 1908 года. Я упоминаю объ этомъ потому, что

мой коллега И. А. Корзухинъ уже дѣлалъ подсчеты стоимостей англійскаго угля и имъ въ основаніе были положены цѣны англійскаго угля въ Генуѣ и Венеціи, очевидно, отвѣчавшія цѣнамъ начала 1908 года.

Я привожу нижеслѣдующія таблицы цѣнъ англійскихъ углей.

I. Составлена мной по обзору въ Colliery Guardian'a книжка 1 января и даетъ для Нортумберландскихъ углей измѣненія цѣнъ по мѣсяцамъ 1908 года (см. стр. 78 и 79).

II. Цѣны Дургамскихъ углей по полугодіямъ (см. стр. 80).

III. Цѣны Валлійскихъ углей для Cardiff'a и Swansea по полугодіямъ (см. стр. 81 и 80).

IV. Цѣны Ланкаширскихъ и Йоркширскихъ углей (см. стр. 82).

V. Цѣны Шотландскихъ углей (см. стр. 82 и 83).

VI. Цѣны и фрахты по полугодіямъ для углей различныхъ бассейновъ съ 1 января 1908 по 1 января 1909 года. Таблица взята изъ Colliery Guardian'a за январь 1909 и пере- числена мной на пуды въ копѣйкахъ. Послѣдніе два столбца составляютъ сумму цѣны f. o. b. + фрахтъ для Кронштдата и Генуи. Къ нимъ надо прибавлять вывозную пошлину изъ Англіи (0,75 к.) и ввозную пошлину (1,5 к.) въ Русскихъ портахъ (см. стр. 84, 85, 86 и 87).

Всего вывезено изъ Англіи въ 1908 году:

Антрацита	2.274.792	тоннъ т. е.	3,48%
Углей паровичныхъ . . .	45.129.194	» » »	69,20 »
» газовыхъ	10.541.658	» » »	16,10 »
» домашнихъ	1.558.320	» » »	2,39 »
» разныхъ сортовъ . . .	3.043.211	» » »	4,67 »
Брикетовъ	1.440.438	» » »	2,21 »
Жока	1.193.036	» » »	1,82 »

Всего . . . 65.180.649 тоннъ т. е. 99,87%

Изъ этого числа вывозъ въ

Италію составляетъ . . .	8.742.634 тоннъ
Египеть » . . .	2.495.563 »
Россію » . . .	3.414.103 »

въ томъ числѣ изъ Шотландіи вывезено:

Въ Италію	785.131 тоннъ
» Россію	814.803 »

Брикеты вывозятся почти исключительно изъ Валлиса, гдѣ ихъ дѣлаютъ изъ не мытой мелочи лучшихъ паровичныхъ углей на пекѣ.

Просматривая цѣны угля на бортѣ судна въ гавани полученія мы видимъ, что только одинъ антрацитъ доходить до 22—24 копѣекъ за пудъ. Второе мѣсто по цѣнамъ занимаютъ лучшіе угли домашняго обихода, стоящіе отъ 15 до 18 коп., что же касается техническихъ углей газовыхъ и паровичныхъ, то стоимость ихъ не превосходитъ — для газовыхъ 11 и 13 к., лучшихъ паровичныхъ «кардифы» — 14 и 16 к., и наконецъ обычныхъ паровичныхъ — 10,8 и 12,8 к., для Кронштата и Генуи; цѣна брикетовъ 14 коп. для Кронштата и 16 коп. для Генуи.

По этимъ цѣнамъ очевидно только донецкій антрацитъ можетъ доходить до названныхъ портовъ, что же касается остальныхъ, то дѣло представляется довольно вопросительнымъ, не только что касается портовъ Балтійскаго моря, но даже Генуи, до которой несомнѣнно ближе.

Въ особенности примѣчательно для *антрацита то, что цѣна его почти не измѣнилась* — паденіе цѣны на него произошло лишь небольшое, указывающее на то, *что на него имѣется постоянный спросъ и нѣтъ перепроизводства*. Имѣя въ виду ничтожный отпускъ антрацита ($3\frac{1}{2}\%$ всего экспорта)

Т а б л

и ц а л.

Цѣны free on bord 1908 года.	Январь.		Февраль.		Мартъ.		Апрѣль.	
	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.
Northumberland:								
Best Northumbrian steam coal . .	12	13	12	12-6	12-3	12-6	12-3	12-6
Seconds » » » . . .	10-9	12-9	10-6	11-6	11	11-6	11	12-6
Smalls Blyths	6	8	5	6-6	6	7-6	6-6	8
» Tynes	8	10	7-6	8-6	7-6	8	7	8
Gas bests	12-3	13-6	10-6	12-6	10-6	11	11	11-9
» seconds	11-3	12-9	10	11	10	10-6	10-6	11
» Specials	13-6	14-9	12-6	14	12	13	12	13
Smithy coal	11-6	12-6	10	11-6	10-6	11	10	10-9
Bunker coal Durham unscreened	11	13	10-6	11-6	10	11	10-6	11-3
» » Northumbrian unscr.	10-6	11-3	9-6	10-3	9-9	10	10	10-6
Household coal	15	16	14	15	13	14	13	14-6
Cocing coal	11-3	13	10-3	11-6	10	11	10	11

Май.	Юнь.		Юль.		Августъ.		Сентябрь.		Октябрь.		Ноябрь.		Декабрь.	
	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.	отъ s.	до d.
	13-9	14-6	12-9	14-6	13	15	14	15	12	15	10-6	12-3	10-3	11-6
	12	13-6	12	13	11-6	13-6	11	13-6	10-6	12-9	9	11	9	10-3
	5-6	8	5-3	6-6	5	7	5	7	4-6	6-3	4-3	5-9	4	5-9
	6-6	8	6-6	7-3	6-6	7	6	7	6	6-6	6	6-6	6-3	7
	11	12	10-9	11-6	10-9	11-3	11-3	11-9	10-9	11-9	10-6	11	10	10-6
	10-6	11	10-6	10-9	10	11	10-3	11	9-9	10-9	9-3	10-3	8-6	9-6
	12	12-6	11-6	12-6	11-6	12-3	11-9	12-3	11-6	12	11	12	11-6	—
	10	10-9	10	11	10	10-9	10	10-6	9-6	10	9	9-9	9	—
	10	11	9-4	11	9-6	10-9	9-9	10-9	9-3	10-9	8-9	10-6	8-6	9-6
	10	10-6	9-9	10-3	9	9-9	9	10	8-9	9	8-3	9	8	8-3
	—	—	—	—	13-9	14-6	14-6	14-9	14	6	12	13-6	12	13
	10	11	10	10-9	9-9	10-9	9-9	10-9	9-3	10-6	8-9	9-6	8-6	9-6

Т а б л и ц а II.

Durham free onboard.

	Январь по Июнь въ 1908 году.		Июль по Декабрь		Средняя цѣна въ 1907 году.	
	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s.-d.
Sunderland best steam coals . . .	12-	до 14-6	15-6	до 10-6	15-6	
Sunderland se- conds	10-6	13-0	14-6	10-6	15-6	
Best steam small coals	6-0	7-6	7-	6-0	10-0	
Sunderland special gas coals . . .	13-6	11-6	11-0	10-3	15-6	
Durham ordinary best gas coals .	12-6	10-6	10-6	10-0	14-6	
Durham seconds gas coal	11-0	4-3	10-0	9-3	13-0	
Sunderland doub- le screened nuts	16-0	13-6	14-0	13-0	16-6	
Durham smithy pea coal	15-6	14-0	13-6	13-0	15-9	
Durham unscree- ned bunker coals	11-0	9-9	10-3	9-0	13-0	
Durham house coal	15-0	13-0	14-0	13-0	15-0 до 16-0	
Durham foundry coke	21-0	18-0	18-0	17-6	23-0	
Gas coke	18-0		17-6	15-0	20-0	

Т а б л и ц а III.

Cardiff f. o. b. Цѣны въ 1908 году.

Coal	Январь		высшая		нижшая		Декабрь	
	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.
Best large	18-9	19-3	18-9	19-3	14-0	14-3	14-3	14-9
» seconds	17-9	18-3	17-9	18-3	13-3	13-6	13-6	13-9
» smalls	10-9	11-6	11-9	12—	7-0	7-3	8-0	8-3
Monmouthshire Black Veins . . .	17-6	17-9	17-9	18-3	13-0	13-6	13-6	13-9

Среднія цѣны за эти угли были въ предыдущіе годы:

1903	1904	1905	1906	1907
s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.
14- 6	14-9	13-0	15-2	19-0
13- 8	13-8	12-0	14-4	18-0
7-11	7-3	8-4	9-8	11-9
12-10	12-7	11-9	14-2	17-9

House coal		начало	конецъ года
Rbondda large № 3		20 s	17 s-6 d до 18 s
» small	13 s 0 d-13 s-6 d		9 s-6 d до 10 s
» large № 2	15 s		12 s
» small	10 s		7 s

Swansea f. o. b. Цѣны въ 1908 году.

Антрациты	Январь		вышія		нижіе		Декабрь	
	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.	s. d.
Big vein Large .	21-0 до	23-0	22-0	23-0	15-0 до	16-0	21-0	21-6
Red vein Large .	19-0 »	20-0	14-0	20-0	11-0 »	12-0	13-0	13-6
Cobbles	25-6 »	27-6	25-6	27-6	20-0 »	21-0	22-6	24-6
Nuts	26-6 »	28-0	26-6	28-0	20-0 »	22-6	24-0	26-0
Rubbly Culm . . .	7-0 »	7-3	7-0	7-3	4-0 »	4-3	4-0	4-9
Паровичные								
Best Large . . .	19-0 »	20-0	19-6	20-0	14-6 »	15-0	13-6	14-0
Smalls	8-6 »	9-0	8-6	9-6	7-0 »	8-0	7-0	8-0
Patent fuel . . .	16-9 »	17-3	16-9	17-3	12-6 »	12-9	12-6	12-9

Т а б л и ц а IV.

Йоркширскіе угли стоили въ началѣ года: паровичные отъ 11s 6d до 12s за тонну; въ половинѣ года упали до 10s за тонну; во второй половинѣ по 9s 6d до 9s 9d, а въ послѣдніе мѣсяцы даже по 8s за тонну на шахтѣ.

Газовые угли Parkagte coal bests по 11s 6d до 11s 9d на шахтѣ; цѣны въ 1906 году были 9s 3d а въ 1907 11s 8¹/₂d.

Ланкаширскіе угли f. o. b.

	1908			
	Январь.		Декабрь.	
Best Orrell and Arley	15,6	15,9	14,3	14,9
Trencher bone	15,3	15,6	12,9	13,0
Seconds dito	14,3	14,6	12,0	—
Wigan 6 feet	12,9	13,0	10,0	10,3
Yorkshire hards	16,0	—	13,0	—
Staffordshire hards	14,9	15,0	12,0	12,3
Derbyshire hards	14,9	15,0	12,0	—
Unscreened bunkers	11,6	11,9	9,0	9,6
Slacks (best)	9,0	9,6	6,0	—

Т а б л и ц а V.

Цѣны f. o. b. на Шотландскіе угли въ 1908 г.

Г л а с г о	Hartley Coal s. d.	Ell Coal s. d.	Splint Coal s. d.	Steam Coal s. d.	Treble Nuts s. d.
Январь	16,0	13,6	11,6	13,6	12,6
Декабрь	11,0	9,9	10,6	10,6	0,6

Файфъ	Firsts s. d.	Thirds s. d.	Screened Navigations s. d.	Trebles s. d.
Январь	14,0	12,6	17,0	13,0
Декабрь	10,0	9,9	14,0	10,9

Лоціанъ	Jewel s. d.	Steam s. d.	Trebles s. d.
Январь	14,0	13,0	13,0
Декабрь	11,6	8,6	10,9

Айрширъ	Main s. d.	Steam s. d.
Январь	12,6	13,6
Декабрь	8,6	10,6

нельзя думать, чтобы могло произойти значительное измѣненіе вывоза. Эти соображенія дозволяютъ надѣяться на благопріятный исходъ серьезной попытки вывоза антрацита. При цѣнѣ 12 к. на шахтѣ, онъ можетъ выдержать до 12—14 к. стоимости перевозки, что, конечно, достаточно,—онъ въ настоящее время и такъ доходитъ до Петербурга.

Для оцѣнки возможнаго вообще развитія вывоза угля изъ Донецкаго бассейна сопоставимъ запасы угля въ мѣстахъ Донецкаго бассейна съ таковыми англійскихъ.

Для Донецкаго бассейна Л. И. Лутугинъ весьма осторожно дастъ запасы для глубины 100 саж.:

Курныхъ углей	60.000	милліон.	пудовъ.
Тощихъ углей	150.000	»	»

Въ тоннахъ соотвѣтственно:

1,000	»	тоннъ.
2,500	»	»

Всего . . . 3,500 милліона тоннъ.

Такъ какъ подсчеты для Англіи дѣланы для глубины въ 1.000 метровъ приблизительно, то полагая что у насъ запасы будутъ пропорціональны глубинѣ, для глубины 500 саж. (1.000 метровъ) ихъ придется упятерить, т. е. общій запасъ не будетъ больше:

$$5 \times 3,500 = 17,500 \text{ милл. тоннъ.}$$

VI. Сводная таблица

№№	Наименование угля.	ЦѢНА ЗА
		1 января 1908 г.
1	Best Northumbrian steam coals f. o. b. Tyne	9,70 до 10,20
2	Best Northumbrian steam smalls f. o. b. Tyne	7,20— 7,60
3	Best Durham gas coals f. o. b. Tyne .	9,90—10,10
4	Durham coking coals f. o. b. Tyne . .	9,50
5	Durham bunkers f. o. b. Tyne	9,50
6	Best Lancashire house coals на шахтѣ .	12,10
7	» » slacks » » .	7,20
8	» Iorkshire Silkstone » » .	10,20—11,00
9	Barnsley thick-seam house » » .	8,70— 9,10
10	Best Haigh Moor » » .	12,10—12,90
11	Iorkshire steam coals » » .	9,10
12	Best Derbyshire house coals » » .	9,50
13	» Welsh steam coals f. o. b. Cardiff	14,00—14,20
14	» » smal steam coal f. o. b. Cardiff	8,55— 8,70
15	Best Semibituminous f. o. b. Cardiff .	13,10—13,25
16	№ 3 Rhondda large f. o. b. Cardiff . .	15,20

ц ѣ н ѣ и ф р а х т о в ѣ .

пудъ въ копѣйкахъ:		Цѣна за пудъ въ копѣйкахъ съ фрахтомъ, но безъ пошлинъ 1 января 1909 года:		№№
1 іюля 1908 г.	1 января 1909 г.	въ Генуѣ высшая.	въ Кронштадтѣ высшая.	
9,90 до 10,15	7,60 до 7,80	12,80	10,80	1
4,90— 5,30	4,90	9,90	7,90	2
8,20— 8,35	8,00	13,00	11,00	3
7,60— 8,00	6,65— 7,40	12,40	10,40	4
7,20— 8,20	6,65— 7,20	12,20	10,20	5
11,40	11,40—12,10	17,10	15,10	6
6,10	5,70— 6,10	11,10	9,10	7
10,20	10,60—11,00	16,00	14,00	8
8,35	9,10	14,10	12,10	9
11,40—12,10	12,10—12,90	17,90	15,90	10
7,60— 7,80	7,10	12,10	10,10	11
8,70	9,90	14,90	12,90	12
12,40	10,80—11,00	16,00	14,00	13
7,00— 7,20	6,10— 6,25	11,25	9,25	14
11,00—11,20	10,00—10,20	15,20	13,20	15
14,05—14,20	13,30	18,30	16,30	16

№№	Наименованіе угля.	ЦѢНА ЗА
		1 января 1908 г.
17	№ 2 Rhondda large f. o. b. Cardiff . .	11,55
18	Patent fuel (брикеты) f. o. d. Cardiff .	13,70—14,00
19	Best Welsh malting antracite f. o. b. Swansea	21,60—23,80
20	Scotch ell coals f. o. b. Glasgow . . .	9,90—10,20
21	» splint coals f. o. b. Glasgow .	10,80—11,00
22	» steam » » » » . .	9,90—10,20
23	Fife steam coals f. o. b. Methvl . . .	10,60—11,00
24	Fife nuts » » » » . . .	10,60—11,00
		ФРАХТЫ ВЪ
	Т а й н а д о:	
I	Генуи	5,50
II	Александріи	5,15
III	Кронштадта	—
	Отъ Кардифа до:	
IV	Генуи	4,95
V	Александріи	5,50

ПУДЪ ВЪ КОПѢЙКАХЪ:		Цѣна за пудъ въ копѣйкахъ съ фрахтомъ, но безъ пошлинъ 1 января 1909 года:		№№
1 июля 1908 г.	1 января 1909 г.	въ Генуѣ высшая.	въ Кронштадтѣ высшая.	
8,70	8,90— 9,10	14,10	12,10	17
12,30—12,50	11,00	16,00	14,00	18
19,00—19,70	18,60—19,00	24,00	22,00	19
7,80— 8,20	7,20— 7,60	12,60	10,60	20
7,60— 8,20	7,60— 7,80	12,80	10,80	21
7,40— 7,80	7,40— 7,80	12,80	10,80	22
9,10	7,40	12,40	10,40	23
6,85— 7,40	7,60— 8,55	13,55	11,55	24

КОПѢЙКАХЪ ЗА ПУДЪ ОТЪ:

4,18	4,55
4,95	4,75
2,75 до 3,05	—
4,00	4,75
3,80	4,75

Примѣчаніе. Приведенныя цѣны
суть цѣны угля f. o. b. + стоимость
фрахта. Фрахтъ до Кронштадта при-
нять въ 3 коп., а до Генуи въ 5 коп.
Къ этимъ цѣнамъ надо прибавить еще
отпускной таможенный сборъ въ Ан-
глии 0,75 к. на пудъ. Для портовъ
Балтійскаго моря ввозную пошлину
въ 1½ к. за пудъ; всего 2,25 коп.

Подсчеты запасовъ угля въ Англійскихъ бассейнахъ вывозящихъ уголь, т. е. только въ Валисѣ, Нортумберландѣ и Дургамѣ и Шотландіи, не считая остальныхъ, составляютъ:

Валисѣ	35.880	милліоновъ	тоннъ.
Шотландія	9.318	»	»
Нортумберландѣ	7.318	»	»

52.360 милліоновъ тоннъ.

Центральный бассейнъ сверхъ того заключаетъ до 49.811 милліоновъ тоннъ. Такимъ образомъ главные бассейны Англии заключаютъ свыше 100.000 милліоновъ тоннъ. Ежегодная добыча составляла къ началу XX столѣтія:

Валисѣ	40	милл.	тоннъ.
Шотландія	30	»	»
Нортумберландѣ и Дургамѣ	40	»	»
Центральный	52	»	»

162 милл. тоннъ.

т. е. 0,162⁰/₀ запаса, что обезпечиваетъ страну на 600 лѣтъ. Другое дѣло Донецкій бассейнъ. Въ настоящее время добыча превзошла 1.000 милліоновъ пудовъ, т. е. 16,2 милліона тоннъ, т. е. достигла 0,108⁰/₀ отъ возможныхъ, но совершенно гадательныхъ запасовъ на глубинѣ 1 версты; по отношенію же къ реальнымъ, т. е. подсчитаннымъ Лутугинымъ, эта добыча составляетъ уже 0,5⁰/₀, т. е. запасовъ могло бы хватить лишь на 200 лѣтъ. Принимая же во вниманіе, что курныхъ углей по Лутугину всего 1.000 милліоновъ тоннъ, а добыча ихъ доходитъ до 12 милліоновъ тоннъ, то всѣ запасы могутъ быть истощены въ какіе нибудь 80—100 лѣтъ.

Несравненно благоприятнѣе дѣло стоитъ съ антрацитами и полуантрацитами — съ одной стороны запасы ихъ значи-

тельнѣе, а съ другой — они эксплуатируются меньше (при-мѣрно въ 10 разъ, чѣмъ курные). Но надо одновременно имѣть въ виду, что запасъ 150 миллиардовъ пудовъ исчисленъ для «тощихъ» углей, въ число которыхъ входятъ также и не антрациты, а тощіе угли, совершенно иныхъ по сравненію съ первыми, качествъ. Такимъ образомъ запасы цѣнныхъ антрацитовъ значительно меньше.

Въ тощихъ угляхъ однако лежитъ серьезная воз-можность разгрузки мѣсторожденій курнаго угля, въ той ея части, которая идетъ на топливо подъ паровыя машины и т. п. примѣненія. Дѣйствительно тощіе угли являются пре-краснѣйшимъ горючимъ матеріаломъ съ теплопроизводитель-ной способностью до 8.000 ед. т., при чемъ прочныя разно-видности будутъ горѣть на обыкновенныхъ рѣшеткахъ съ паропроизводительностью до 8—9 ед.

Что касается рыхлыхъ разновидностей, то они самой природой какъ бы предназначены для сжиганія въ топкахъ для пылевиднаго топлива. Ихъ рыхлость дѣлаетъ измѣль-ченіе легкими, а возможность сжигать пылевидное топ-ливо теоретическимъ количествомъ воздуха, дѣлаетъ эти топки чрезвычайно экономичными, и сближаетъ съ газо-выми, позволяя развивать высокое пирометрическое дѣйствіе. Распространеніе топокъ для пылевиднаго топлива, повлечетъ за собою спросъ на эти сорта углей и составитъ серьезный прогрессъ въ утилизаціи донецкихъ углей.

Вывозъ коксовыхъ углей за границу нежелателенъ и по другимъ соображеніямъ: при коксованіи получаютъ побочные продукты амміачная вода и смола, которыя являются повсюду исходными матеріалами для химической промышленности;— вывозя коксовыя угли за границу, или сжигая ихъ какъ топ-ливо эти вещества безвозвратно теряются. Выгоднѣе поэтому увеличить полученіе кокса, создавъ пошлины на вывозъ, напр., марганцевой руды, выплавлять ферромарганецъ и только

послѣдній уже выпускать за границу, а продукты сухой перегонки смолу и воду утилизировать дома.

Вывозъ марганцевой руды достигаетъ 28.000.000 пудовъ въ годъ. Проплавка этой руды могла бы создать сбытъ не менѣе 75.000.000 лишнихъ пудовъ угля или антрацита въ годъ.

Переходя наконецъ къ вывозу донецкихъ углей на побережье Финскаго залива надо имѣть въ виду нижеслѣдующее:

Ввозъ англійскаго угля достигалъ въ 1907 году 2.800.000 тоннъ, т. е. 168.000.000 пудовъ; стоимость пуда угля въ Англии f. o. b. составляетъ около 8 коп., слѣдовательно за 168.000.000 пудовъ:

Стоимость угля	13.440.000 руб.
Вывозная пошлина по $\frac{3}{4}$ коп. съ пуда	1.260.000 »
Фрахтъ по 3 коп. съ пуда	5.020.000 »
Стоимость вся	19.720.000 руб.
Къ этому прибавить ввозную пошлину	2.570.000 »
Всего	22.290.000 руб.

представляющія стоимость угля въ порту назначенія: (Кронштадтъ, Либава, Рига). Для Петербурга надо еще прибавлять лихтеровку по 1,5 коп. съ пуда (Монковскій), что также составитъ на все количество:

Лихтеровка	2.570.000 руб.
Цѣна угля въ Петербургѣ	24.860.000 руб.

Изъ этой суммы, уплачиваемой потребителемъ,

поступаютъ въ Англiю 14.700.000 руб.

Фрахтъ не попадаетъ въ руки русскихъ су-

довладѣльцевъ за ихъ отсутствіемъ 5.020.000 »

Пошлина и лихтеровка въ Россіи 5.140.000 »

Всего 24.860.000 руб.

Если бы существовалъ русскій торговый флотъ на Балтійскомъ морѣ, то 5.020.000 могли бы остаться въ Россіи, а не уходить за границу.

Стоимость донецкаго угля на берегу Финскаго залива (въ Петербургѣ) въ настоящее время составляетъ:

1) Стоимость угля франко-вагонъ по 7,5 к.	
168.000.000 пудовъ будетъ	12.600.000 руб.
2) Провозъ существующій 13,66 к. за пудъ	
до Петербурга составитъ	23.500.000 »
	36.100.000 руб.

Мѣрами, предлагаемыми 29-мъ Съѣздомъ Горнопромышленниковъ юга Россіи, предполагается понизить стоимость доставки угля на побережье Финскаго залива—мѣры, имъ предлагаемые, слѣдующія:

1. Е. А. Могиленскій считаетъ возможной безубыточную доставку по $\frac{1}{150}$ съ пуда и версты, при сооруженіи дороги Артаково-Попасная; разстоянія 1.500—1.800 верстъ сокращаются до 1.500 въ среднемъ, что составитъ съ повагоннымъ сборомъ 10,4 коп. съ пуда.

Уголь по 7,5	12.600.000
Провозъ	17.750.000
	30.050.000

2 bis. Е. А. Могиленскій предлагаетъ устроить кромѣ того вагонный паркъ изъ 2.000 вагоновъ за 6.000.000 миллионовъ казенныхъ и давать вагоны дорогамъ въ пользованіе за скидку съ провозной платы отъ 1 до 1,5, тогда цѣна угля съ доставкой въ Петербургъ будетъ, принимая скидку 1,4 коп.

Уголь	12.600.000
Провозъ	15.100.000
	27.700.000

Вычитая соотвѣтственно стоимость англійскаго угля 24.860.000 получимъ:

во 1	5.190.000
во 2 bis	2.840.000

которые кто нибудь долженъ заплатить. Къ нимъ надо добавить, допуская безубыточность перевозки по $\frac{1}{150}$ въ первомъ случаѣ (1):

теряемую пошлину 2.570.000

Всего . 7.750.000

а по 2 bis пошлина 2.570.000

% и ремонтъ 2.000 вагоновъ . . 440.000

3.010.000

Всего . 5.850.000

въ предположеніи, что провозъ по 9 к. въ этомъ случаѣ тоже безубыточенъ, въ противномъ же случаѣ надо до-
бавить еще убытокъ отъ удешевленія провоза въ суммѣ до 2.350.000, а вся доплата:

5.850.000

и 2,350.000

Всего . 8.200.000

2. Горный Инженеръ Монковскій предлагаетъ возить
черезъ Маріуполь кругоморскимъ путемъ причемъ исчисляетъ
стоимость провоза 1 пуда въ 10,2 (10,18) коп. до Кронштадта,
тогда стоимость угля въ Петербургѣ будетъ:

Уголь	12.600.000
Фрахтъ	17.020.000
Лихтеровка (по 1 ¹ / ₂ к. съ пуда)	2.570.000
	32.190.000

Вычитая изъ этого стоимость ант. угля .	24.860.000
	7.330.000

Къ этому надо прибавить еще теряемую пошлину	2.570.000
а всего	9.900.000

Такимъ образомъ донецкій уголь въ этомъ случаѣ можно имѣть въ Петербургѣ цѣною доплаты 9.900.000 не считая % съ капитала, необходимаго на созданіе торговаго флота и, принимая цифру Манковского 10,18 к. за правильную.

Цѣною выше приведенныхъ доплатъ сохраняется сумма въ 19.720.000 рублей въ Россіи. Доплата составляетъ отъ 29% и 42% въ проектѣ Могиленскаго и 50% въ проектѣ Монковского.

Чтобы ослабить тяжесть этой доплаты указывается на то, что донецкій уголь въ 1,20 выше по теплопроизводительной способности англійскаго, но не указывается, одновременно, что такихъ углей на Донцѣ не много, а что вообще донецкій уголь не лучше англійскаго; и что часть этой доплаты можно разложить на мѣстнаго донецкаго потребителя, понижая цѣну вывознаго угля за счетъ повышенія цѣнъ угля мѣстнаго потребленія и, наконецъ, искусственно повышая цѣну угля на берегахъ Финскаго залива путемъ повышенія пошлины на привозный уголь, остальную доплату возложить на потребителя сѣвернаго.

Что размѣръ доплаты не преувеличенъ, явствуетъ изъ того, что отношеніе фрахта къ стоимости угля на мѣстѣ со-

ставляетъ для англійскаго угля $4,5/8,75$ т. е. $51,2^0/0$; а для донецкаго отъ $10,4/7,5$ т. е. $139^0/0$ (по Могиленскому) до $11,7/7,5$, т. е. $156^0/0$ (по Монковскому).

При этомъ надо еще отмѣтить, что 5.000.000 фрахтовъ за англійскій уголь могутъ и не итти въ Англію. Стоитъ развить торговый флотъ въ Балтійскомъ морѣ, то фрахты за вывозъ хлѣба и ввозъ англійскаго угля будутъ оставаться въ рукахъ русскихъ арматоровъ. Послѣдняя идея не нова и ее стремился осуществить бывшій директоръ пароходства «Лебедь» П. А. Овсяниковъ во время министерства Бунге. Бунге сочувствовалъ идеѣ и обѣщалъ всяческое содѣйствіе осуществленію дѣла, но русскихъ капиталистовъ не нашлось. и мысль эта, если и осуществилась въ послѣдствіи, то лишь въ видѣ датскаго пароходства подъ русскимъ флагомъ.

Въ послѣднемъ же случаѣ сбереженіе было бы меньше, т. е. только 14.700.000 могли бы уходить въ Англію, для сохраненія которыхъ пришлось бы затрачивать чуть не равный капиталъ.

Много лучше въ географическомъ отношеніи стоитъ дѣло съ вывозомъ въ порта Средиземнаго моря, и если что можетъ озабочивать, такъ это обратные фрахты, такъ какъ изъ Италіи мы ввозимъ въ серьезныхъ количествахъ только сѣру.

Высокая цѣна антрацита на мѣстѣ потребленія, т. е. въ Генуѣ, даетъ основаніе думать, что вывозъ и въ этомъ случаѣ возможенъ.

Для увеличенія сбыта донецкаго каменнаго угля по моему существуютъ другіе пути, несравненно болѣе экономически правильные—объ одномъ я уже упомянулъ—это замѣна вывоза 28.000.000 пудовъ марганцевой руды вывозомъ готоваго ферромарганца, конечно въ той части, которая идетъ не на химическіе заводы и о чемъ я уже выше упоминалъ.

Точно также обращаетъ на себя вниманіе существованіе въ Царствѣ Польскомъ выплавки чугуна на Криворожскихъ

рудахъ и иностранномъ Силезскомъ или Моравскомъ коксѣ, котораго ввозится до 20.000.000 пудовъ. Гораздо естественнѣе было проплавливать эти руды въ Донецкомъ бассейнѣ.

Оба названные пути могли бы создать сбытъ для 100.000.000 пудовъ угля въ прямомъ интересѣ Государства, ибо въ первомъ случаѣ не выпускалось бы изъ страны необработанное сырье, а во второмъ стоимость кокса не поступала бы въ руки германскихъ или австрійскихъ промышленниковъ.

Мѣры же предлагаемыя углепромышленниками въ итогѣ лишь искусственно поднимаютъ цѣну угля, т. е. удорожаютъ источникъ энергіи и могутъ только задержать развитіе обрабатывающей промышленности, именно той промышленности, которая создаетъ бѣдности болѣе высокихъ степеней.

Благодаря успѣхамъ техники утилизаціи топлива, вопросъ о качествахъ топлива постепенно отодвигается на второй планъ—существованіе топокъ для пылевиднаго топлива дѣлаетъ болѣе выгодными именно тѣ сорта углей которыми при простыхъ топкахъ приходилось пренебрегать.

Замѣна паровой машины паровой турбиной или газгенераторной машиной даетъ возможность превращать почти втрое большее количество энергіи угля въ механическую, а слѣдовательно и въ электрическую энергію, а это даетъ указанія въ какую сторону должны быть направлены поиски за сбытомъ угля. Мы же выпускаемъ, не только 28 милліоновъ пудовъ марганцевыхъ рудъ, но также и желѣзные въ Англію и другіе страны въ сыромъ видѣ въ количествѣ свыше 73 милліоновъ пудовъ. Вотъ, казалось бы, тѣ направленія, гдѣ интересы государственные и интересы промышленниковъ должны соединиться, и куда должна была бы направиться правительственная поддержка.

Въ заключеніе позволю себѣ резюмировать выводы къ которымъ привела меня работа.

1. Какъ источникъ тепла донецкій уголь мало уступаетъ англійскому.

2. Какъ топливо однако онъ не можетъ быть поставленъ наравнѣ съ англійскимъ углемъ (за исключеніемъ антрацитовъ), такъ какъ многозольность и значительныя содержанія сѣры а также хрупкость многихъ, хорошихъ во всѣхъ другихъ отношеніяхъ углей, при распространенныхъ системахъ топокъ дѣлають ихъ менѣе выгодными, по сравненію съ англійскимъ.

3. Конкуренція донецкаго угля съ англійскимъ, вынуждая давать курные угли лучшаго качества, угли которыхъ въ Донецкомъ бассейнѣ мало, можетъ повлечь за собой преждевременное истощеніе запасовъ ихъ.

4. Хрупкость угля и большое содержаніе золы дѣлають перевозку затруднительной и суживають районъ его распространенія.

5. Хрупкость полуантрацитовъ въ сочетаніи съ присущей повидному чистотой дѣлаеть ихъ особо приспособленными для сжиганія въ топкахъ для пылевиднаго топлива.

6. донецкіе антрациты не уступаютъ ни въ чемъ англійскимъ и могутъ съ ними конкурировать.

7. Вывозъ донецкаго антрацита, какъ окончательнаго продукта процесса карбонизаціи, по сравнительному богатству имъ Донецкаго бассейна и по высокой цѣнѣ его на европейскихъ рынкахъ осуществимъ и правиленъ.

8. Вывозъ Донецкихъ углей за исключеніемъ антрацитовъ, на побережье Балтійскаго моря для замѣны углей англійскихъ безъ значительныхъ жертвъ со стороны населенія Россіи осуществленъ быть не можетъ или повлечетъ за собою повышение стоимости угля.

9. Всякое искусственное повышение стоимости угля, какъ источника превращающей энергіи можетъ повлечь за собою замедленіе развитія обрабатывающей промышленности.

10. Искать увеличенія сбыта донецкому углю надлежитъ въ развитіи на Югѣ Россіи вывоза ферромарганца и продуктовъ желѣзной промышленности. Существующій вывозъ марганцевыхъ и желѣзныхъ рудъ является вреднымъ и желательны такія мѣры, которыя способствовали бы выпуску лишь продуктовъ этихъ рудъ. Въ особенности не нормальной является плавка криворожскихъ рудъ на германскомъ или австрійскомъ коксѣ въ Царствѣ Польскомъ.

11. Правильнымъ установленіемъ пошлинъ вывозной на руды и ввозной на коксъ можно было бы содѣйствовать хотя бы въ нѣкоторой степени выпуску вмѣсто сырыхъ рудъ, металловъ, выплавленныхъ на донецкомъ углѣ и наконецъ если народъ долженъ нести жертвы въ видѣ доплатъ за развитіе промышленности, то правильнѣе это сдѣлать въ видѣ преміи за вывозъ металловъ, чѣмъ понести ихъ за удорожаніе топлива.

ГЛАВА V.

Различіе между англійскими и донецкими углями. Вывѣтриваніе курныхъ углей и происхожденіе антрацитовъ.

Для сравненія углей англійскихъ и донецкихъ возьмемъ средніе составы органическихъ массъ тѣхъ и другихъ, сходнаго содержанія углерода.

I. Антрациты съ содержаніемъ около 94% С въ органической массѣ:

Составъ англійскаго антрацита средній:

C=93,85 H=3,46 O+N=2,69 кокса 94,40.

Донецкаго (средній изъ трехъ среднихъ составовъ):

C=95,70 H=1,89 O+N=2,41 кокса 95,47.

II. Угли съ содержаніемъ углерода около 90% и болѣе 80% кокса.

	C	H	O+N	Коксѣ.
Glamorganshire	91,70	4,37	3,93	85,50
Saermartenshire	92,50	4,14	3,36	83,60
Среднее	92,10	4,26	3,64	84,50

Донецкіе угли имѣются только съ нѣскольکو меньшимъ содержаніемъ углерода (отъ 88,5 до 90,6%).

Смоляниновскій . (1894)	90,60	4,69	4,71	84,3
» . (1897)	84,95	4,88	5,17	83,7
Уразовскіе (1894)	88,70	4,99	6,31	82,0
» (1897)	88,55	4,88	6,57	83,0
	89,45	4,86	5,69	83,32

III. Англійскіе угли, содержащіе отъ 86,4 до 90,3 % С.

	С.	Н.	О+Н	Коксъ.
Monmouthshire	89,14	5,69	5,16	68,40
Ньюкэстльскіе паровичные а .	90,30	5,88	4,01	64,50
Ланкаширскіе I	86,40	5,78	7,82	62,25
Среднее	88,61	5,78	6,57	65,05

Донецкіе угли, содержащіе отъ 87,3 до 88%.

	С.	Н.	О+Н.	Коксъ.
Макѣвскій (1897)	87,58	5,19	7,23	70,6
» (1894)	88,00	5,01	6,97	75,7
Бабаковскій . . . (1897)	87,30	4,95	7,75	81,0
» (1894)	87,95	4,88	7,17	79,4
Алмазный (1894)	87,80	5,06	7,14	75,10
Среднее	87,73	5,02	7,25	76,36

IV. Англійскіе угли, содержащіе отъ 81,5 до 84,90% углерода.

	С.	Н.	О+Н.	Коксъ.
Ньюкэстль Wallsend	84,90	6,05	9,05	64,0
Ньюкэстль паровичн. b	81,50	5,33	13,17	—
Йоркширскіе	84,47	5,33	10,20	63,45
Дербиширскіе	82,90	5,31	11,79	54,40
Ланкаширскіе I	82,25	5,55	12,20	56,00
Среднее	83,20	5,51	11,29	54,45

Донецкіе угли содержащіе отъ 82,65 до 86,1% углерода.

	С.	Н.	О+Н.	Коксъ.
Голубовскіе . . (1894)	82,65	5,37	11,98	64,40
» . . (1897)	82,60	4,72	12,68	69,10
Никитовскіе . . (1894)	82,90	4,92	12,18	69,20
» . . (1897)	86,10	5,28	8,52	71,90
Среднее .	83,57	5,07	11,37	68,65

Изъ сравненія чиселъ этихъ таблицъ непосредственно вытекають слѣдующія 4-е положенія:

При сходномъ содержаніи углерода донецкіе угли по сравненію съ англійскими.

- 1) *Всегда заключаютъ больше кислорода,*
- 2) *Содержатъ водорода большей частію меньше.*
- 3) *Имѣютъ отношеніе $\frac{O+N}{H}$ всегда большее,*
- 4) *Даютъ всегда выходъ кокса больший.*

Принимая во вниманіе существованіе углей *неспекающихся*, переходныхъ къ антрацитамъ состава органической массы (средній по Чирикову) $C = 85,50$, $H = 4,63$, $O + N = 9,82$, кокса $= 89,60$, подтверждаемое Алексѣевымъ (коллекція № 42, составъ органической массы: $C = 85,40$, $H = 4,48$, $O + N = 10,12$, кокса $79,80$) можно выставить слѣдующее положеніе.

5) *Спекаемость у донецкихъ углей прекращается, т. е. угли переходятъ въ тощіе, при содержаніяхъ углерода сравнительно невысокихъ ($85,50\%$) если содержаніе кислорода доходитъ примерно до 10% ; при этомъ выходъ кокса доходитъ до 80% и болѣе.*

Послѣднее положеніе находится въ тѣсной связи съ положеніемъ 4, и оба они суть прямые слѣдствія первыхъ трехъ положеній. Накопленіе кислорода и убыль водорода уменьшаютъ количество водорода могущаго пойти на газификацію углерода. Точно также, и содержаніе смолистыхъ (битуминозныхъ) составныхъ частей убываетъ съ уменьшеніемъ содержанія, какъ водорода, такъ и, такъ называемаго, свободного водорода ($H - \frac{O}{8}$), вплоть до исчезновенія спекаемости.

Такъ какъ однако въ нашихъ угляхъ содержаніе углерода $85,50\%$ меньше, чѣмъ у настоящихъ тощихъ углей V гр. Грюнера съ одной стороны, а съ другой больше чѣмъ у сухихъ I гр. Грюнера, то они являются *типомъ углей, характернымъ* для Донецкаго бассейна.

Дѣйствительно, для первой группы Грюнера отношеніе $\frac{O+N}{H} = 3$ до 4, для пятой группы большей частью < 1 , а для разсматриваемыхъ углей оно отъ 2,13 до 2,25.

Способность донецкихъ углей давать больше кокса по сравненію съ англійскими, можно назвать большей степенью *карбонизованности*.

Количество тепла развивающееся при сжиганіи каменнаго угля выражается весьма удовлетворительно формулой (по Менделѣву).

$$Q = 81, C + 300, H - 26 (O - S).$$

Какъ видно изъ этой формулы теплопроизводительная епособность уменьшается съ убываніемъ содержанія водорола и увеличеніемъ содержанія кислорода, т. е. съ *карбонизованностію*. Такъ какъ донецкіе угли являются больше карбонизованными нежели англійскіе, то

6) *Теплопроизводительная способность донецкихъ углей ниже англійскихъ.*

Причины такой значительной разницы надо искать въ разницѣ геологическихъ условій образованія тѣхъ и другихъ углей, а также въ тѣхъ превращеніяхъ, которымъ они могли подвергаться въ послѣдующія геологическія эпохи.

Представимъ себѣ нѣкоторый нормальный ходъ превращенія древесины въ каменный уголь безъ доступа воздуха. Древесина будетъ утрачивать элементы воды, угольной кислоты и болотнаго газа и въ результатъ мы получимъ серію составовъ углеводородно-кислородной массы, характеризующуюся прогрессивнымъ накопленіемъ углерода и уменьшеніемъ отношенія $\frac{O+N}{H}$ отъ 8 до < 1 . Эта серія будетъ примѣрно отвѣчать шкалѣ Грюнера, гдѣ у каменныхъ углей отношеніе $\frac{O+N}{H}$ убываетъ отъ 3—4 до меньше 1.

Представимъ себѣ нѣкоторое второе превращеніе, которое можетъ постигнуть любой членъ предыдущей серіи, аналогичное тому, которому подвергается свѣжедобытый уголь

и которое часто лишаетъ его въ большей или меньшей степени спекаемости—процессъ вывѣтриванія, заключающійся въ томъ, что уголь поглощаетъ кислородъ. Слѣдствіемъ поглощенія кислорода будетъ уменьшеніе содержанія углерода и водорода въ составѣ органической массы и уменьшенія свободного водорода, т. е. увеличеніе выхода кокса, т. е. процессъ результаты котораго мы только что назвали увеличеніемъ карбонизаціи. Увеличеніе карбонизаціи можетъ сопровождаться потерей спекаемости, какъ то мы видѣли на примѣрѣ углей съ 85,5% углерода.

Поглощеніе кислорода составляетъ первую фазу реакціи и характеризуетъ она тѣмъ, что отношеніе водорода къ углероду остается безъ переменъ, т. е. если рассчитать содержанія водорода на 1000 частей углерода, то у первоначальнаго и окислившагося получаютъ одинаковыя содержанія водорода. Напримѣръ (см. стр. 107, 108 и 109):

	Водорода на 1000 С.	
для двухъ углей Е (коллекція Алексѣева		
№ 41 и 42)	54,0 и	52,5
для смолы и углистаго вещества изъ		
Дзышра	104,5 »	104,5
для Ньюкэстльскихъ углей	65,1 »	65,4

Что процессы окисленія дѣйствительно въ залежахъ угля идутъ на счетъ кислорода воздушнаго свидѣтельствуютъ частыя содержанія азота въ газахъ выдѣляющихся изъ углей. Что азотъ этотъ не есть продуктъ выдѣленія изъ азотистыхъ соединений угля, свидѣтельствуетъ содержаніе въ немъ аргона (Шлезингъ младшій *), который какъ извѣстно до сихъ поръ не найденъ въ составѣ органическихъ соединений, а содержится въ воздухѣ.

Для окисленія кислородомъ воздуха очевидно достаточно, чтобы онъ могъ проникать въ залежь угля благодаря ли по-

*) Курнаковъ. Способы изслѣдованія гремучаго газа. 1903, стр. 9.

ристости кровли, благодаря ли дождевымъ водамъ растворяющимъ его, проникающимъ въ почву и циркулирующимъ затѣмъ въ залежѣ угля. Условія благопріятныя для проникновенія воды и воздуха создаются очевидно подъемомъ угленосныхъ пластовъ на дневную поверхность; нарушеніями залеганія, сопровождающимися образованіемъ трещинъ. Такъ или иначе нельзя отрицать возможности проникновенія воздуха хотя бы и въ небольшихъ количествахъ, которые однако въ теченіи геологическихъ періодовъ могли дѣлать свое дѣло окисленія.

Окисленіе каменнаго угля свободнымъ кислородомъ идетъ самопроизвольно потому, что оно всегда сопровождается выдѣленіемъ тепла. По Томсену реакція окисленія сопровождается выдѣленіемъ около 30 ед. тепла (большихъ). Вещество непредѣльное, или уже заключающее въ своемъ составѣ кислородъ, окисляется еще болѣе легко по мѣсту двойной связи или по мѣсту нахождения кислорода.

Полученные вслѣдствіе окисленія гидратныя формы несутъ въ себѣ залогъ распада на воду и ангидриды; въ особенности легко подвергаются распаду формы би и тригидратные (отвѣчающіе альдегидамъ, кетонамъ и кислотамъ) хотя надо сказать что тепло превращенія въ этомъ случаѣ значительно меньше, чѣмъ въ случаѣ окисленія и равновѣсія должны быть весьма часты, напр. крахмалъ и глюкоза въ растеніяхъ. Тѣмъ не менѣе и въ этомъ случаѣ возможность самопроизвольнаго распада имѣется, но только скорости этихъ распадовъ должны быть значительно меньше, чѣмъ въ случаѣ окисленія.

Возможность отщепленія угольного ангидрида при подобномъ окисленіи несравненно менѣе вѣроятна, ибо хотя для кислотъ распадъ на угольный ангидридъ и углеводородъ долженъ сопровождаться довольно значительнымъ выдѣленіемъ тепла, но возможность образованія тригидратныхъ

формъ съ другой стороны также труднѣе, ибо она требуетъ окисленія или конечныхъ атомовъ углерода въ цѣпи, или же расщепленія кетонныхъ формъ.

Мы видимъ такимъ образомъ, что поглощеніе кислорода углеводородными веществами необходимо приводитъ къ веществамъ, долженствующимъ отщеплять воду съ образованіемъ ангидридовъ. При такой реакціи половина кислорода остается въ связи съ углеводороднымъ остаткомъ и только дальнѣйшее окисленіе, если оно приведетъ къ образованію тригидратной формы можетъ повлечь за собой выдѣленіе большаго количества кислорода въ видѣ угольного ангидрида.

На отщепленіе воды, какъ на вѣроятнѣйшую реакцію процесса образованія каменныхъ углей уже указывалъ проф. В. Ф. Алексѣевъ въ своемъ сообщеніи въ I Отдѣлѣ Императорскаго Техническаго Общества въ 1887 году, подтверждая эту мысль совпаденіемъ состава чернаго лигнита, Печерскаго угля и Баевского углей съ различными ангидридами клѣтчатки.

Отщепленіе воды составляетъ вторую фазу реакціи вывѣтриванія, которая однако, какъ мы видѣли, можетъ идти и одновременно съ первой (би и тригидратныя формы окисленія).

До сихъ поръ мы говорили исключительно объ отщепленіи воды съ образованіемъ ангидридовъ, но могутъ быть и другіе случаи отщепленія воды—съ образованіемъ системъ непредѣльныхъ—съ образованіемъ того, что называется двойной связью. Хотя для простѣйшихъ представителей такая реакція и не имѣетъ мѣста, но тѣмъ не менѣе исключать возможность ея для тѣхъ болѣе сложныхъ, при возможности одновременнаго образованія циклическихъ системъ отнюдь нельзя. Бертелло утверждаетъ, что всѣ реакціи конденсаціи протекаютъ за счетъ тепла, выдѣляющагося при этомъ превращеніи.

Реакція отщепленія воды съ образованіемъ двойной связи, идущая трудно для первыхъ членовъ рядовъ, становится съ осложненіемъ частицы болѣе легкой, ибо въ самой природѣ углерода заключается тенденція къ образованію частицъ большой сложности (большое сродство атомовъ углерода къ себѣ подобнымъ). Допуская возможность только что указанныхъ реакцій, одновременно допускается возможность и отщепленія большаго количества кислорода, чѣмъ въ первомъ случаѣ.

Подобные процессы вывѣтриванія были подробно изучены Рихтерсомъ. (Dinglers polytechnisches Journal B. 195 p. 318 и приведены довольно полно у Muck'a Steinkohlen. Chemie p. 75—85). Рихтерсъ показалъ, что уголь высушенный въ эксикаторѣ, будучи нагрѣваемъ въ струѣ воздуха при температурѣ 180—200° въ теченіе 12—20 часовъ, поглощаетъ до 4¹/₂% по вѣсу кислорода, а при дальнѣйшемъ нагрѣваніи въ теченіе 5 часовъ, теряетъ нѣсколько въ вѣсѣ (около 0,5 до 0,75%). Эта потеря вѣса обуславливается выдѣленіемъ нѣкотораго количества углекислорода и воды. При такомъ нагрѣваніи происходило:

- 1) увеличеніе удѣльнаго вѣса,
- 2) утрата спекаемости,
- 3) повышеніе гигроскопичности.

Въ углѣ нагрѣвавшемся до постояннаго вѣса въ струѣ воздуха, отношеніе кислорода къ водороду приближается къ 8, т. е. какъ въ водѣ и, такъ называемаго, свободного водорода ($H - \frac{O}{8}$) не остается. При накаливаніи такого окислившагося угля получается порошковидный коксъ, а выдѣляющіеся газы горятъ слабосвѣтящимся пламенемъ. Остатокъ отъ прокаливанія (коксъ) заключаетъ отъ 0,75 до 1,25% водорода и отъ 3,5 до 5,5% кислорода.

Составы органической массы углей, изслѣдованныхъ Рихтерсомъ до и послѣ пропусканія воздуха при нагрѣваніи до 180°—190° С°:

Первоначальный уголь.					Измѣненный уголь.				
Составъ органической массы.			Водорода на 1000 углерода.		Составъ органической массы.			Водорода на 1000 углерода.	
С	Н	О+N	Всего.	Связаного.	С	Н	О+N	Всего.	Связаного.
a 90,10	4,22	5,68	46,9	7,9	82,90	2,77	14,27	34,4	21,5
b 88,70	3,77	7 53	42,5	10,6	83,70	2,70	14,40	32,3	21,5
c 90,40	4,43	5,17	49,0	7,2	82,20	2,52	15,05	30,8	22,7
d 84,6	4,51	10,85	53,4	16,0	75,00	2,46	22,60	32,8	37,7
e 84,10	4,75	11,15	56,5	16,5	75,90	2,88	21,20	38,0	35,0
f 83,70	4,99	11,30	59,6	16,9	74,60	2,77	22,60	37,2	37,9

Какъ видно, во время пропуска воздуха при этой температурѣ происходило не только поглощеніе кислорода, но и отщепленіе воды и даже угольного ангидрида, ибо содержаніе водорода на 1000 ч. углерода значительно упало (съ 40—60 до 30—49). Въ трехъ послѣднихъ угляхъ свободнаго водорода не осталось.

Процессъ, подобный описанному, идущему при 180—200° въ теченіи немногихъ часовъ, несомнѣнно можетъ итти и при температурахъ обыкновенныхъ, потому что онъ, какъ мы видимъ, сопровождается потерей энергіи (съ возрастаніемъ содержанія кислорода убываетъ свободный водородъ, а вмѣстѣ съ нимъ и теплопроизводительная способность остатка), но конечно со скоростію значительно болѣе медленной, ибо зависимость скорости превращенія отъ температуры выражается функціей, въ которой температура входитъ показателемъ. Совершенно того же характера и вторая реакція—при накаливаніи,—когда выдѣляется часть углерода и водорода въ видѣ воды и углекислоты. Обѣ реакціи представляютъ медленное горѣніе угля и водорода въ особенности, и обѣ поэтому экзотермичны и, какъ первая, такъ и вторая, должна итти и при температурахъ невысокихъ, но со скоростію еще быть можетъ болѣе малой, чѣмъ первая. Что оба эти процесса могутъ итти одновременно, но со скоростями различными свидѣлствуютъ тѣ же опыты Рихтерса—при пропусканіи воз-

духа освобожденнаго отъ влаги и угольной кислоты надъ углемъ, нагрѣтымъ до 190°, а затѣмъ чрезъ кали аппаратъ и хлоркильцевую трубку Рихтерсъ наблюдалъ увеличеніе вѣса послѣднихъ, т. е. образованіе воды и угольнаго ангидрида, при температурѣ, при которой поглощеніе кислорода составляло преобладающую реакцію. При болѣе низкой температурѣ преобладаніе первой реакціи, т. е. поглощеніе кислорода будетъ слѣдовательно еще значительнѣе.

Коллекція проф. Алексѣева даетъ чрезвычайно цѣнный матерьялъ для провѣрки сдѣланныхъ умозаключеній—въ ней имѣются анализы угля Е изъ шахты № 27 и № 28 Французской Компаніи. Въ шахтѣ № 27 этотъ уголь *неспекается* (№ 42), въ шахтѣ же № 28 *спекается* (№ 41), привожу составы угля:

	С.	Н.	О+Н.	Зола.	H ₂ O	Коксъ.
№ 41 спекающійся .	85,70	4,68	6,29	3,33	0,55	78,75
» 42 неспекающійся	81,34	4,72	13,26	0,68	4,04	76,70

Составы органической массы ихъ:

№ 41 спекающійся .	89,15	4,81	6,04	—	—	78,40
» 42 неспекающійся	85,40	4,48	10,12	—	—	79,80

Увеличеніе содержанія кислорода повлекло за собой увеличеніе гигроскопичности, увеличенія выхода кокса и пониженіе содержанія углерода и водорода. Самое примѣчательное однако то, что если мы отнимемъ отъ второго угля отъ 4—4,5% кислорода (10,12—6,04 приблизительно) и рассчитаемъ составъ остающейся массы, то получимъ поразительное сходство съ составомъ перваго (коксующагося) угля, а именно:

$$C=89,40, \quad H=4,70, \quad O+H=5,9$$

и сомнительно, чтобы такое совпаденіе могло быть случайнымъ. Что этотъ случай не единичный, я приведу примѣръ, на который я натолкнулся во время этой работы.

Смола изъ Дзышра Абаху въ Гудаутскомъ участкѣ Сухумскаго Округа Кутаиской губерніи является или въ видѣ плавкой смолы, или же въ видѣ не плавкой коксующей смоловидной, весьма похожей на кэнельскій уголь массы; имѣющіеся анализы проф. Курнакова смолы и проф. Блохмана коксующейся массы, наталкиваютъ на близость этихъ веществъ между собой и измѣненность вслѣдствіе поглощенія кислорода.

Привожу ихъ составы (анализы получены мной отъ г. Синельникова):

	С	Н	О+Н	S	H ₂ O	Золы.	Кокса.
Составъ смолы по Курнакову . .	77,54	8,21	5,50	7,29	0,03	1,43	28,6
Составъ угля по Блохману . . .	74,41	7,75	8,34	7,11	2,38	0,01	30,4

Расчисляя составъ органической массы того и другого вещества получимъ:

	С	Н	О+Н	S
Составъ угля	76,20	7,97	8,54	7,28
» смолы . . .	78,70	8,33	5,58	7,41

Въ этихъ анализахъ бросается въ глаза почти *одинаковое содержаніе стры* и малость содержанія золы при общемъ сходствѣ состава, заставляющіе предполагать, что имѣемъ дѣло съ однимъ и тѣмъ же, только нѣсколько измѣненнымъ веществомъ.

Предполагая, что во второмъ случаѣ мы имѣемъ дѣло со смолой, поглотившей кислородъ, слѣлаемъ расчетъ первоначальной массы; отнимая около 3,5% кислорода и вычисляя составъ первоначальной смолы, получаемъ:

$$C = 78,90, \quad H = 8,29, \quad O + N = 5,27, \quad S = 7,54.$$

Составъ, удовлетворительно согласующійся съ анализомъ проф. Курнакова. Выходъ кокса при этомъ вывѣтриваніи

также увеличился съ 28,6 до 30,4%. Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ переходъ путемъ вывѣтриванія отъ асфальтоподобнаго тѣла къ веществу, похожему на кэнельскому уголь. Гигроскопичность и въ этомъ случаѣ увеличилась подъ вліяніемъ вывѣтриванія.

Что приведенные факты не случайны, я возьму еще примѣръ углей *a* и *b* Нортумберландскихъ паровичныхъ, которые по своему составу выдѣляются въ двѣ предѣльныя группы.

Составъ органической массы:

$$a \text{ C} = 90,30, \text{ H} = 5,88, \text{ O} + \text{ N} = 4,01$$

$$b \text{ C} = 81,50 \text{ H} = 5,33 \text{ O} + \text{ N} = 13,17$$

отнимая отъ послѣдняго 9,5% кислорода и вычисляя состава органической массы остающагося получимъ

$$\text{C} = 90,1 \text{ H} = 5,89 \text{ O} + \text{ N} = 4,00$$

то есть почти тождественный составу *a*.

Такимъ образомъ битуминозные угли могутъ, фиксируя кислородъ давать типы болѣе сухіе. При дальнѣйшемъ превращеніи послѣднихъ, т. е. при отщепленіи воды, могутъ уже происходить вещества, подобныя тѣмъ, которыя наблюдалъ Рихтерсъ при накаливаніи угля, поглотившаго кислородъ при температурахъ 100—180° С. Этотъ остатокъ подобенъ по составу антрациту.

Остатокъ Рихтерса . . . $\text{C} = 88,23, \text{ H} = 1,25, \text{ O} + \text{ N} = 3,52$

Средній составъ антраци-

товъ Донецкихъ . . . $\text{C} = 90,38, \text{ H} = 2,10, \text{ O} + \text{ N} = 4,27$

Образованіе подобныхъ веществъ составляетъ конечный этапъ второй стадіи вывѣтриванія.

Курные угли Донецкаго бассейна связаны съ антрацитами цѣпью переходныхъ звеньевъ тощихъ углей, къ сожалѣнію весьма мало изученныхъ, но весьма интересныхъ. На составѣ ихъ можно наблюдать всѣ возможные стадіи вывѣтриванія.

Какъ мы видѣли первая стадія вывѣтриванія характеризуется поглощеніемъ кислорода, при которомъ содержаніе водорода на 1000 ч. углерода не измѣняется. Вторая стадія — отщепленіе воды характеризуется убылью содержанія водорода на 1000 ч. угля по сравненію съ углемъ первоначальнымъ.

Прослѣдимъ измѣненіе какого либо изъ спекающихся углей донецкаго бассейна, по сколько то даютъ возможность имѣющіеся анализы сухихъ углей.

	C	H	O+N	Водородъ		
				весь	своб.	связ.
<i>Средній составъ спекающагося угля</i>	87,73	5,00	7,25	57,1	48,1	9,0
Божедаровскій средняя проба (Чириковъ)	85,40	5,00	8,60	57,9	45,6	12,3
Кармазинскій (Чириковъ)	80,43	4,50	15,07	55,9	32,6	23,3
Кутейниковскій антрацитъ (Вреденъ)	92,14	4,03	3,32	43,8	38,5	5,3
Сабовскій тощій уголь (Чириковъ)	86,79	3,72	10,92	43,1	27,3	15,8
Харцызскій тощій (Вреденъ)	81,79	3,47	14,74	42,4	19,5	22,5
Хрустальскій антрацитъ (Оглоблинъ)	92,78	2,60	4,62	28,0	22,0	6,0
Чистяковскій антрацитъ (Вреденъ)	93,23	2,31	5,46	25,0	17,7	7,4
Кутейниковскій антрацитъ (Вреденъ)	90,70	2,30	7,00	25,5	15,8	9,7
<i>Средній составъ антрацита</i>	95,70	1,89	2,41	20,0	14,7	5,4

Изъ приведенной таблицы видно что составы всѣхъ сухихъ углей находятся между составомъ спекающагося угля

(коксового) и составомъ антрацита типичнаго. Въ каждой группѣ общее содержаніе водорода почти постоянно, тогда какъ свободного убываетъ съ поглощеніемъ кислорода. Потеря элементовъ воды уменьшаетъ общее содержаніе водорода и переводитъ въ слѣдующую группу.

Сравнивая приведенную таблицу съ ранѣе приведенной превращенія углей по Рихтерсу мы видимъ, что данныя Рихтерса отвѣчаютъ тому случаю, когда оба процесса идутъ одновременно, когда увеличенію количества связаннаго водорода отвѣчаетъ одновременно и отщепленіе нѣкотораго количества воды. Послѣднѣе понятно, потому что Рихтерсъ работалъ при температурѣ 180—190° С, тогда какъ въ таблицѣ тощихъ углей мы имѣемъ примѣры всевозможныхъ стадій превращенія протекавшаго при невысокой температурѣ.

Превращеніе угля въ антрацитъ по такому представленію является неполнымъ горѣніемъ его—объугливанія его вслѣдствіе вывѣтриванія.

Для защиты каменнаго угля отъ вывѣтриванія его рекомендуютъ какъ извѣстно держать подъ водою, защищая его такимъ образомъ отъ окисляющаго дѣйствія кислорода воздуха. Естественно поэтому предположить что процессы вывѣтриванія въ природѣ шли тѣмъ успѣшнѣе, чѣмъ менѣе была залежь угля въ предшествующіе геологическіе періоды защищена водами морей или толщами отложеній послѣ каменноугольныхъ періодовъ. Таковы условія западной части Валиса и восточной части Донецкаго бассейна.

Связь покрытости или не покрытости каменноугольныхъ образованийъ съ условіями залеганія антрацитовъ весьма ярко сказывается при сравненіи Донецкихъ и Валлійскихъ каменноугольныхъ образованийъ, какъ тамъ и тутъ имѣются угли какъ битуминозные, такъ и антрациты и при томъ переходъ отъ однихъ углей къ другимъ въ обоихъ бассейнахъ совер-

шается на весьма небольшомъ разстояніи. На Дону антрациты распространены въ *восточной* части бассейна, въ Валлисѣ въ *западной*. Неоднороденъ по углямъ также и Сѣверный бассейнъ Англіи, но чтобы не разбрасываться я остановлюсь только на этихъ двухъ бассейнахъ *).

Прилагаемые таблицы покрытости бассейновъ составлены на основаніи распредѣленія суши и моря въ различные геологическія эпохи.

Ярусы.	Валлійскій бассейнъ западный.	восточный.	Сѣверный бассейнъ.
Вестфальскій . .	частями покрытъ		покрытъ
Тюрингійскій .	нѣтъ	»	»
Мезотріасъ . . .	»	»	»
Неотріасъ . . .	»	»	нѣтъ
Шармутъень . .	»	»	»
Секвонъ	»	нѣтъ	»
Сеноманъ . . .	»	покрытъ	покрытъ
Туронъ	»	»	»
Парижскій . . .	не покрытъ		нѣтъ

	Донецкій Бассейнъ Западные части.	Восточныя части.
Пермское море	нѣтъ	{ покрыто на сѣверѣ на югѣ нѣтъ
Кэловей	{ покрыто на сѣверѣ на югѣ нѣтъ	
Оксфордъ		{ покрытъ на сѣверѣ на югѣ нѣтъ
Нижнемѣловой	не покрыты	
Верхнемѣловой	{ покрыта сѣверная южная нѣтъ въ особенности центра	

*) Таблицы эти составлены I на основаніи картъ, помѣщенныхъ у *Lapparent* *Traité de geologie* 5 edition и *А. Карпинскаго* Очеркъ физико-географическихъ условій Европейской Россіи.

	Донецкій бассейнъ.	
	Западная часть.	Восточная часть.
Палеогенъ	покрытъ	нѣтъ
Сарматскій	нѣтъ	{ не покрытъ только самый югъ
Аралю Каспійскій	нѣтъ	

Сопоставляя степени покрытости мы можемъ видѣть, что западная часть Валлійскаго бассейна не была прикрыта со времени тюрингійскаго яруса, тогда какъ восточная часть его была почти все время прикрыта. Мы имѣемъ сухіе угли и антрациты въ западной, а въ восточной—битуминозные угли, не имѣющіе себѣ нигдѣ подобныхъ.

Сѣверный бассейнъ Англіи былъ въ теченіе того же времени частью подъ водой, частью сушей и нѣсколько разно на сѣверѣ и югѣ. Въ немъ нѣтъ антрацитовъ, но есть угли весьма битуминозные (а) вышеупомянутыя, но есть много углей со значительнымъ количествомъ кислорода. Въ Шотландіи на ряду съ исключительно битуминозными преобладаютъ много кислородные (типа b Нортумберландскаго и даже болѣе).

На Дону мы видимъ, что часть бассейна юговосточная мѣстами точно также не была покрыта водами морей, тогда какъ сѣверная бывала довольно часто; точно также и западная, при чемъ область распроетраненія антрацитовъ какъ разъ и являлась все время сушей. Области распространенія курныхъ углей были попеременно сушей и моремъ. Границы распространенія курныхъ углей совпадаютъ какъ разъ съ границами части бассейна бывшаго все время сушей.

Изъ этого сопоставленія видно, что условія для вывѣтриванія были болѣе благопріятны въ сѣверо-западной части Донецкаго бассейна чѣмъ Нортумберландскомъ, ибо первый былъ чаще не покрытъ моремъ.

Необходимо однако оговориться, что покрытость или не покрытость той или другой мѣстности опирается исключительно на границы морей, по скольку послѣднія могутъ быть установлены наличностью *сохранившихся* осадковъ соотвѣтствующей эпохи.

Отсутствіе осадковъ, хотя бы только смытыхъ, тѣмъ не менѣе указываетъ на дѣйствіе въ данной мѣстности тѣхъ агентовъ, которые свойственны сушѣ, а слѣдовательно и наличность условій, скорѣе содѣйствовавшихъ вывѣтриванію, чѣмъ защитѣ залежи отъ воздѣйствія атмосферныхъ дѣятелей.

Въ этомъ смыслѣ только я и осмѣливаюсь говорить о покрытости или не покрытости мѣстности, морями той или другой эпохи.

Изъ вышензложеннаго вытекають нижеслѣдующіе положенія:

1) Нахожденіе аргона въ азотѣ газовъ, заключенныхъ въ каменныхъ угляхъ, свидѣтельствуетъ о происхожденіи этого азота изъ воздуха, а не какъ продукта выдѣленія изъ органическаго азотистаго вещества.

2) Карбонизація есть результатъ вывѣтриванія угля и состоитъ изъ двухъ процессовъ, идущихъ вообще разновременно:

a) процессъ поглощенія кислорода.

b) процессъ отщепленія воды.

3) Процессы поглощенія кислорода приводятъ къ образованію сухихъ углей вторичнаго образованія.

4) Процессъ отщепленія воды отъ сухихъ углей можетъ приводить къ антрацитамъ.

5) Водяной покровъ моря защищаетъ пласты каменнаго угля отъ поглощенія кислорода и задерживаетъ карбонизацію.

6) Въ Monmouthshire'ѣ, гдѣ море все время покрывало каменноугольныя образованія сохранились весьма битуминоз-

ные угли. Имъ подобныя имѣются и въ нѣкоторыхъ частяхъ нортумберландскаго бассейна.

7) Тамъ гдѣ каменноугольныя образованія не были защищены покровомъ моря отъ вывѣтриванія, тамъ мы имѣемъ антрациты. Таковы условія Западной части Валійскаго бассейна и Восточной части Донецкаго.

8) Процессъ карбонизаціи есть процессъ горѣнія, сопровождающійся выдѣленіемъ тепла. При поглощеніи кислорода происходитъ увеличеніе удѣльнаго вѣса. Точно также удѣльный вѣсъ увеличивается при переходѣ въ антрациты. Процессы эти должны идти самопроизвольно и давленіе должно содѣйствовать прогрессу ихъ.

Мнѣ кажется, что изложенныя соображенія бросаютъ свѣтъ на вопросы образованія каменныхъ углей, указываютъ на возможность образованія антрацитовъ при весьма невысокихъ температурахъ, объясняютъ нѣкоторыя особенности донецкихъ углей и связываютъ до сихъ поръ отрывочные факты въ одно цѣлое.

Предлагаемая замѣтка о вывѣтриваніи углей, конечно, не представляетъ законченной работы, а является наброскомъ тѣхъ мыслей, которыя возникли у меня во время ознакомленія съ матеріаломъ, изложеннымъ въ первыхъ трехъ главахъ и нуждается въ подтвержденіи специальнымъ изслѣдованіемъ.

Примѣчаніе къ главѣ III.

Подъ паропроизводительными способностями въ таблицахъ III главы подразумѣваются не одинаковые величины и я не приводилъ ихъ къ общимъ мѣрамъ, по невозможности этого сдѣлать.

1. *Таблица Юзо-западныхъ дорогъ.* Данные получены съ котломъ локомотивнаго типа и представляютъ количества воды взятой при 0° и испаренной при 100° одной вѣсовой частью угля (вѣроятно нетто, но не указано) ¹⁾.

2. *Таблица Морского Вѣдомства.* Приведены вѣсовые испарительности, т. е. температуры воды не приведены къ 0° ; для опредѣленія испарительности служили два котла Бельвиля и одинъ котелъ судоваго типа ²⁾.

3. *Таблицы де ла Бэша и Плайфера.* Даны количества воды при 100° испаренной при той же температурѣ одной вѣсовой частью угля. Система котла не указана (по крайней мѣрѣ въ рефератѣ въ *Dinglers Polyt. Journal*), но можно думать, что онъ судоваго типа: кромѣ того, прямыми опытами съ котломъ Корнвалійскаго установлено, что послѣдній дастъ съ тѣмъ же углемъ на 20% бо́льшую величину испарительности, чѣмъ котелъ испытательной комиссіи ³⁾.

Такъ какъ сводка подобныхъ данныхъ невозможна, то я и предпочелъ воспользоваться формулой Н. Н. Печковского, для полученія хотя сколько нибудь сравнимыхъ величинъ, которые и обозначены буквой L.

¹⁾ Н. Печковский. Инженеръ. 1888 г., стр. 268.

²⁾ Р. Тонковъ. Отчетъ за 1905 г., стр. 179.

³⁾ *De la Beche* и *Playfer* *Dinglers Polytechnisches Journal* CX pp. 215 и 274.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	стр.
Предисловіе	1
Глава I. Угли Великобританіи	5
Угли Валлійскіе 6.—Угли бассейновъ Нортгумберланда и Дургамы 10.—Угли Йоркшайра и Дербиншайра 14.—Угли Ланкашайра и Шешайра 16.—Угли Шотландіи 18.—Типы Великобританскихъ углей 21.	
Глава II. Угли Донецкаго бассейна	25
Угли Алмазнаго района 29.—Угли Никитовскаго района 31.—Угли Юзовскаго района 33.—Антрацитовые районы Боково-Хрустальскій и Грушевскій 38.—Типы донецкихъ углей по районамъ 41.—Лисичанскіе угли 44.	
Глава III. Сравненіе англійскихъ и донецкихъ углей . .	45
Сопоставленіе донецкихъ и англійскихъ углей 46.—Угли изслѣдованные лабораторіей Юго-Западныхъ дорогъ 60.—Угли изслѣдованные Морскимъ Вѣдомствомъ 62.—Содержанія сѣры въ донецкихъ угляхъ 64.—Данные де ла Бэша и Плафера 66.—Связность донецкихъ углей 72.	
Глава IV. О возможности конкуренціи донецкаго угля съ англійскимъ—въ портахъ Средиземнаго и Балтійскаго морей	74
Вывозъ угля изъ Великобританіи 76.—Цѣны каменного угля Нортгумберландскаго 78.—Дургамскаго 80.—Валлійскаго 81.—Йоркширскаго и Ланкаширскаго 82.—Шотландскихъ углей 82.—Запасы угля въ Донецкомъ бассейнѣ и въ Англіи 83.—Сводная таблица цѣнъ и фрахтовъ для англійскихъ углей 84.—Расчеты стоимости провоза донецкихъ и англійскихъ углей 90.—Выводы 96.	
Глава V. Различіе между англійскими и донецкими углями. Вывѣтриваніе курныхъ углей и происхожденіе антрацитовъ	98
Сравненіе составовъ англійскихъ и донецкихъ углей 98.—Различіе 100.—Поглощеніе кислорода углями и необходимость этого явленія 102.—Отщепленіе воды 104.—Опыты Рихтерса 105.—Примѣры 107.—Измѣненіе курнаго угля вслѣдствіе вывѣтриванія тощія угли и антрациты 110.—Покрытость морями различныхъ геологическихъ эпохъ Донецкаго и Валлійскаго бассейновъ 112.—Выводы 114.	
Примѣчаніе къ главѣ III	117