

Очерк месторождений горючих сланцев в Европейской России ¹⁾.

Предисловие.

Горючие сланцы сделались известными в русской геологической литературе очень давно, еще в XVIII столетии, но до самого последнего времени они не привлекали к себе большого внимания не только промышленных, но и научных кругов. Геологи, в огромном большинстве случаев, встречая сланцы, довольствовались указанием их выходов и лишь изредка интересовались химическим составом породы или пытались выяснить практическое значение этого ископаемого. Несколько больший интерес возбуждали к себе месторождения битуминозных сланцев в безлесной и бездорожной полосе юго-восточной России, преимущественно в Уральской области. Здесь неоднократно, повидимому, делались попытки применения сланцев, как горючего, на паровых мельницах, поташных заводах и проч.; попытки эти, поскольку мы знаем из литературы, не увенчались успехом отчасти из-за большого содержания в сланцах серы, вредно действовавшей на котлы. В связи с нуждой в топливе в Уральской области были делаемы попытки и рационально поставленных разведок на сланцы, не давшие, однако, каких-либо особых результатов.

С началом мировой войны и последовавшим за этим расстройством нормального снабжения углем и нефтью промышленных центров, интерес к сланцам, как источнику тепловой энергии, конечно, значительно усилился вообще, а для северо-западного, Петроградского и Рижского района, где залежи их весьма велики и легко доступны, сделался чрезвычайно большим. Развитые в нижне силурийских отложениях этой области горючие сланцы, названные кукерейтами, были подробно исследованы геологически

и месторождения их подверглись правильной разведке. Параллельно с этим кукерситы были детально изучены со стороны их химико-технических свойств, сначала в лабораторном, а затем и в полужаводеком и заводском масштабе. Были сделаны опыты непосредственного применения их в качестве топлива для домашних и заводских целей, опыты с получением из них светильного газа, жидких продуктов сухой перегонки, годных для горения и для дальнейшей химической переработки и проч. Наконец, подробно разработан был и вопрос об использовании золы сланцев. В последнее время начаты были, наконец, работы по добыче сланцев в крупном масштабе.

Другой обширный и легко доступный район распространения горючих сланцев, расположенный в нижнем Поволжье, в Симбирской губернии, во время войны не привлекал к себе особого внимания, так как эта область продолжала сравнительно правильно получать жидкое топливо. Были, насколько нам известно, лишь попытки использовать сланцы Сызранского района для получения ихтиола, с каковой целью в Москве даже построен был небольшой завод.

В последнее время, когда промышленные центры и само Поволжье оказались надолго совершенно отрезанными от нефтеносных площадей Кавказа и Уральской области и в стране наступил небывалый топливный голод, на очередь стал, естественно, и Симбирский сланцевый район. Летом 1918 года в нем, несмотря на то, что эта область служила тогда театром военных действий, были произведены геолого-разведочные работы, а с осени 1919 г. здесь уже организуется и добыча сланцев в большом масштабе для промышленных целей.

¹⁾ В настоящий очерк не включено описание месторождений горючих сланцев на Кавказе.

К статье проф. А.Д. Архангельского: „ОЧЕРК МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.“



Объяснения и карта месторождений горючих сланцев в Европейской России

1. Нижнеиспурейские сланцы Прибалтийского района.

Давалинская сланцы.

2. Ухтинский район.
3. р. Б. Апп.
4. р. Бесс.
5. р. Верхний Тирмакташ.

Нанкингоугольные сланцы.

6. Выходы по р. Косве.
7. Выходы по Луковской ж. д.
8. Абзунки на р. Юренин.

Юрлене (инженерские) сланцы.

9. Сибирский район.
10. Известные островки сланцев в Буки-Сергачском районе.
11. Сибирский район.
12. Жигулевский район.
13. Николаевка.
14. Сакма.
15. Верховья Б. Иргиза.
16. Карамы.
17. Даниловка.
18. Верховья Таналиха.
19. Восточные Сергачи.
20. Восточные Балки.
21. Островки Ростоки.
22. р. Таловая.
23. р. Солониха.
24. Верховья р. Ичимы.
25. р. Герасимовка.
26. Уралск.
27. г. Уватин.
28. Черный латок.
29. Аш. Бугай.
30. Полноводный район.
31. Костромской район.
32. Черная Халунка.
33. Серулово на р. Ватса.
34. р. Кобр. ниже с. Синеги.
35. Кайгородок.
36. Гусь. Смыш. Дерб.
37. Алаузенская.
38. Горы (и) сланцы у с. Вогей, Кобр. и с. Криво.
39. Окрестности д. Порожской и Висленской на Ижме.

Тригичные сланцы.

40. Ветланка.
 41. Коввогирка.
 42. Ванназая.
 43. Карпана, Ромашкино, Томаха.
 44. Южн.-Техермен.
 45. Атасева.
- Пунктиром обозначено предполагаемое распространение горючих сланцев в Буки-Сергачском районе и на Общ. Сирте.

В связи с изложенным вполне естественным является желание осветить, поскольку это сейчас вообще возможно, вопрос о месторождениях горючих сланцев в пределах Европейской России, так как распространение их далеко не ограничивается Прибалтийским и Симбирским районами. Попыткой дать такое освещение и является настоящая статья. В основу ее лег материал по месторождениям горючих сланцев в средней и юго-восточной России, собранный мною совместно с О. А. Денисовой в прошлом, 1919 году и изложенный в особой статье, представленной нами год тому назад Главному Сланцевому Комитету; статья эта осталась не напечатанной. В настоящем очерке вопрос ставится шире, и рассматриваются горючие сланцы уже всей Европейской России, исключая лишь Кавказ, для которого их месторождения, в виду присутствия по соседству с ними нефти, не могут представлять пока особенного практического интереса, и где они еще, кроме того, очень плохо изучены. Расширяя рамки вопроса, я в то же время принужден был, из-за недостатка места, сжать самое изложение, уделяя мало внимания описанию отдельных месторождений, что было сделано в упомянутой статье, написанной для Главного Сланцевого Комитета.

При описании месторождений мне казалось правильнее придерживаться не районного, а возрастного порядка, так как характер, происхождение и технические свойства сланцев теснейшим образом связаны с их стратиграфическим положением.

I.

Горючие сланцы в нижнесилурийских отложениях Прибалтийской области.

Древнейшими осадками, в которых в Европейской России встречаются горючие сланцы, являются нижнесилурийские отложения Прибалтийского района, протягивающиеся, как известно, узкой полосой вдоль всего южного побережья Финского залива, от Гапсаля и Балтийского порта до Петрограда и далее на восток, до юго-восточного угла Ладжского озера.

Сланцы сделались известными в этой области уже очень давно, и в настоящее время о них имеется целая литература, сведенная в специальной статье Погребова и Кинда ¹⁾,

а также в работе Погребова „Прибалтийские горючие сланцы“, помещенной в сборнике „Естественные производительные силы России“ (т. IV, в. 20, 1920 г.). Существование этой последней работы делает излишним подробное описание района, и мы ограничимся здесь лишь коротким пересказом статьи Погребова, введя небольшие дополнения по материалам Горного Совета.

Горючие сланцы образуют в нижнесилурийских отложениях Прибалтийского района два горизонта. Нижний из них, так называемые *диктионемовые сланцы*, располагается в самом основании силура, между песчаниками с *Obolus Apollinis* внизу и глауконитовым песком и песчаником наверху; верхний горизонт, отделенный от предыдущего значительной толщей известняков, располагается в так называемом *кукерском горизонте*, составляющем нижнюю часть известняков с *Chasmops*, которыми заканчиваются нижнесилурийские отложения.

Диктионемовые сланцы обнажаются во многих пунктах того крутого уступа (глинта), которым обрывается на севере, к Финскому заливу, Неве и Ладжскому озеру плато, сложенное силурийскими отложениями. Сланцы представляют собою темную, часто совершенно черную, тонкослоистую и даже листоватую, глинистую, битуминозную породу, мощность которой колеблется от 0,4 м. на Волхове до 6,39 м. у Капорья в Петергофском уезде; у Балтийского порта и в Ревеле мощность сланцев равна 4,2—4,8 м.

Содержание органических веществ в диктионемовых сланцах, судя по немногочисленным имеющимся анализам, колеблется около 20%, считая на сухое (при 100°) вещество; так, в сланцах Балтийского порта содержится 19,22% органических веществ, в сланцах Ревеля — 19,25%, Оптики — 22,41%. Состав органической массы в сланцах трех упомянутых пунктов следующий:

	О П Т И К А.	Ревель.	Балтийский порт.
C	58,28	69,02	72,78
N	2,00	2,57	2,62
H	5,32	7,17	7,44
O	34,40	21,23	17,16

¹⁾ Н. Погребов и В. Кинд. Литература по прибалтийским горючим сланцам. Нефтяное и Сланцевое Хозяйство, 1920 г., № 4—8.

Технический анализ дикиномовых сланцев из Балтийского порта дал следующие результаты:

влажности	1,91
зола	78,89
летучих (без влаги)	11,12
С	12,63
Н	1,50
теплотв. способн.	1278 кал.

Сланцы более или менее богаты серным колчеданом, который частью рассеян в породе, частью же образует в ней желваки; содержание серы в сланцах Балтийского порта колеблется от 3 до 5%.

Судя по значительному содержанию серы и азота, органическое вещество дикиномовых сланцев имеет животное происхождение.

На воздухе и в обыкновенных печах сланцы загораются лишь с трудом; при горении куски их спекаются вместе, обгорая при этом часто лишь по краям.

Исходя из приведенных выше данных о мощности сланцев и о площади их распространения, запасы этой породы следует считать огромными, но практического значения дикиномовые сланцы, по крайней мере в настоящее время, иметь не могут. Относительно возможности применения дикиномовых сланцев, как топлива, приходится дать совершенно отрицательное заключение; что же касается возможного использования их для нужд химической промышленности, то определенных данных по этому вопросу не имеется, но едва ли и с этой точки зрения они могут заслуживать серьезного внимания.

В противоположность нижнему, верхний горизонт горючих нижнесилурийских сланцев, известных под именем кукерситов, имеет вполне доказанное и, быть может, крупное промышленное значение.

Сланцы эти приурочиваются, как уже было указано, к толще известняков, так называемого кукерского горизонта или яруса. Кукерские слои появляются над подстилающими их эхиносферитовыми известняками несколько южнее глинта и затем, вследствие слабого (около $1/4^\circ$) наклона слоев к югу, скоро вновь скрываются под известняками невского яруса.

От Балтийского порта северная граница кукерских известняков тянется в виде сильно извилистой линии на восток к мызе Хумала, Кодазема, платформе Немме, Южному маяку под

Ревелем и к мызе Лаакт; к востоку от реки Бригитовки, на которой расположена последняя мыза, граница кукерских известняков прослежена с точностью еще верст на 9, а затем, на протяжении до Везенберга, не является точно установленной. Близ Везенберга граница проходит через мызы Ванамоиза, Тольке, Ухтен, Вардес, пересекает р. Падаеги около мызы Паддас и отсюда следует почти по прямому направлению к изгибу р. Пурц у станции Изенгоф. Восточнее р. Пурц граница идет от мызы Врангельштейн к ст. Кохтель, Тюрпсаль, Кукерсу и Иеве.

Ширина полосы, в которой кукерские слои залегают непосредственно под почвой или под послетретичными образованиями, в районе Балтийский порт—Ревель, колеблется от $1/3$ версты до 6 верст, а на участке Везенберг—Иеве от 1,5 до 5 верст; сильно расширяясь вдоль р. Пурц.

Восточнее ст. Иеве, в области долин р. Наровы и Луги, кукерские слои смыты и появляются вновь восточнее Ямбурга, в Петроградской губернии, где выходы их известны до с. Дятлицы, Петергофского уезда; восточнее кукерский горизонт был смыт до отложения девонских осадков, и последние залегают непосредственно на хиносферитовых и, частью, даже еще на более древних слоях.

Непосредственно на поверхность кукерские слои выходят лишь в сравнительно редких случаях, будучи обычно прикрыты послетретичными отложениями.

Горючие сланцы залегают в толще пород кукерского горизонта прослойками, чередующимися с известняками, при чем число, мощность и характер этих прослоев в различных пунктах сильно колеблется.

Наибольшего развития сланцы достигают в районе между ст. Иеве и Кохтель, где они и были ранее всего обнаружены. Разведочные работы, производившиеся в 1916 и 1917 гг. в окрестностях сел Кукерс и Тюрпсаль, показали, что в некоторых из шурфов (шурф у волостного правления дер. Тюрпсаль) число прослоев сланцев доходит до 16, при чем мощность отдельных слоев достигает до 0,6 м. В одном из шурфов из общей мощности коренных пород в 6,33 м. на долю горючих сланцев приходилось 3,33, в другом—из мощности коренных пород в 4,5 м. на долю сланцев падало 2,41 м.; и в том, и в другом случае толща сланценосных пород оставалась не проф-

денной. Общая мощность сланценой части известняков в рассматриваемом районе около 14—15 м. Среднюю суммарную мощность чистых сланцев на участке, расположенном к северу от железной дороги, между ст. Иеве и Кохтель, Погребов оценивает не менее 2 м.; если принимать вес кубической сажени сланца равным 1.000 пудов, то запас их в рассматриваемом участке выразится цифрой в 250 миллионов пудов на квадратную версту.

Местность, расположенная между ст. Изенгоф и Везенберг, еще мало затронута разведочными работами, но те немногочисленные шурфы, которые здесь имеются, все же определенно показывают, что сланцы и в этом участке достигают значительного развития.

Относительно развития сланцев в местности, лежащей между Везенбергом и Ревелем, точных данных не имеется, но для района Ревель—Балтийский порт интересующий нас вопрос вновь освещен с достаточной полнотой. Обширные земляные работы, производившиеся здесь с целью возведения крепостных сооружений, показали, что сланценой толща кукерского горизонта, достигающая 3 м. мощности, содержит здесь лишь тонкие пропластки кукерсита и прослой известняков из отдельных конкреций, облеченных кукерситом.

За самое последнее время разведочными работами освещена сланценость и той части площади развития кукерского горизонта, которая лежит в пределах Петроградской губернии. Работы эти показали, что у восточного конца ленты кукерских слоев сланценость их также значительно меньше, нежели в районе Везенберг—Иеве. Ряд шурфов, заложенных у сел Брюмбель, близ ст. Веймарн, Балтийской железной дороги, показал, что мощность сланценой известняков достигает 2 м., при чем в них заключается 4—5 прослоев чистого сланца общей мощностью в 0,6—0,9 м.; кроме того, известняки, перемежающиеся со слоями сланца, также являются в большей или меньшей степени битуминозными. Пробные разработки показали, что строение разрезов на коротких расстояниях довольно сильно изменяется, так что сланцы переходят местами в сильно мергелистую породу, и, наоборот, битуминозные известняки замещаются сланцами. Другой разведанный пункт расположен близ ст. Дятлицы, верстах в 16 западнее Красного Села. Здесь шурфами в известняках обнаружено до 7 прослоев сланца от 0,02 до 0,15 м. толщины,

при общей мощности до 0,68 м. Эти тонкие прослойки подразделены гораздо более мощными пластами известняков.

Малая мощность сланцевых прослоев, их изменчивость и значительная толщина подразделяющих сланцы пластов пустой породы делает промышленное значение Петроградского сланцевого района еще не вполне доказанным.

После этого краткого обзора распространения условий залегания и сланценоности кукерского горизонта мы перейдем к характеристике заключенных в нем горючих сланцев (кукерсита), воспользовавшись для этой цели словами Погребова.

„Что касается физических свойств кукерсита, говорит названный геолог, то... и это оригинальное горючее вещество представляет из себя различной плотности желтосерое, бурое, красножелтое, темнокрасное до очень темно-бурого, почти черного цвета, мергелистое образование, содержащее большое количество органического вещества и легко загорающееся на спичке с выделением большого количества летучих углеводородов. Содержание органического вещества варьирует в очень широких пределах, достигая до 75% и более, при чем удельный вес падает до 1,23. Органическое вещество не представляется в породе в виде готовых битумов, почему порода не может собственно и называться битуминозной. Микроскопическое исследование породы, произведенное палеофитологом Залесским, показало, что в чистом виде органическая часть породы нацело состоит из скоплений колоннальной синезеленой водоросли, близко напоминающей представителей современного рода *Glaucocapsa*“.

„Главная масса кукерсита состоит из слизистых колоний водорослей, отдельные клетки которых, вследствие сильно подгнившего разложения, незаметны в слизи—или вследствие того, что стали одинаковыми по своему показателю преломления или от того, что растворились. Такие колонии представляются желтыми комочками почти однородного вещества. Среди этих сильно измененных колоний встречаются во множестве, отдельно и группами, такие же желтые слизистые колонии водорослей, многочисленные клеточки которых, располагаясь в слизи группами, выступают в виде неправильно шаровидных телец бурого цвета. Некоторые образцы, как кукерсит из шурфа близ мызы Толкс, оказались нацело состоящими из неизмененных колоний водоросли, которой М. Д.

Залесский дал название *Glaucosapromorpha prisca*.

„Поразительным фактом является то обстоятельство, что нежная водоросль, образующая столь глубокой древности сапропелит, сохранилась в таком виде, что слизь, в которой погружена колония, от действия воды, а тем более хлоралгидрата, набухает и водоросль распадается, принимая свой естественный вид“.

„Из того, что кукерсит переслаивается с известняками, содержащими морскую фауну

нижнесилурийской эпохи, а также и сам содержит эту фауну, явствует, что он представляет сапропелит морского происхождения, отложившийся, вероятно, в неглубоких морских заливах или гафах, какие встречаются и теперь на южном побережье Балтийского моря“.

Со стороны химического состава наиболее хорошо охарактеризованы сланцы Тюрисальского и Кукерского районов. Следующие анализы дают довольно полное представление об их технических свойствах:

Влажности	4,66	12,15	13,02	7,06	10,12	4,82	2,87	—	1,5	20,16	22,50	6,88
Летучих	47,44	31,43	45,65	48,43	54,83	37,23	68,93	58,54	60	29,74	32,24	70,12
Кокса беззольного	—	—	—	—	—	17,78	6,94	8,2	—	11,25	10,65	5,15
Золы	36,18	47,67	32,34	34,61	26,04	44,99	24,13	33,26	26	38,85	34,61	24,73
Серы	1,04	—	—	—	—	0,68	—	0,89	0,51	—	—	—
Теплотв. способн. . . .	4.560	3.010	4.420	4.700	5.500	—	—	—	6.502	2.680	3.010	6.039—6.136

Влажности	8,36	6,27	4,07
Золы	46,94	49,92	52,15
Органич. веществ	53,06	50,08	47,85
C	27,46	28,48	28,28
H	3,58	3,37	3,34
N	0,37	0,28	0,11
Теплотв. способн. . . .	2705	3663	2438

Таким образом для 15 анализированных образцов получаются следующие колебания:

Влажности	1,5 — 22,50
Летучих	29,74 — 70,12
Кокс беззольн. . . .	5,15 — 17,74
Золы	24,13 — 46,67
Серы	0,51 — 1,04
Теплотв. способн. . . .	2438 — 6502

Анализы кукерсита, как породы, произведены были Нейн и Фокиным. Первый из них для кукерских сланцев дает следующие цифры:

CaCO ₃	18,41
MgCO ₃	0,12
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	0,33
Силикаты	17,90
Битумы	60,33
SO ₃	0,03
H ₂ O	2,20
P ₂ O ₅	не опр.

99,32

Анализ Фокина дал для сланцев из Изенгофа следующие результаты:

Влажности	2,93
CaO	16,32
MgO	0,33
Al ₂ O ₃	5,92
Fe ₂ O ₃	0,56
SiO ₂	13,37
CO ₂	12,95
S	0,87
Органич. веществ. . . .	46,70
	100,07

Из этих анализов видно, что большая часть неорганической массы сланцев приходится на долю CaCO₃ соответственно с залеганием их в известковых породах. Обращает на себя внимание малое, по сравнению с диетнонемовыми сланцами, количество серы и азота, что должно быть объяснено различиями в происхождении органического вещества тех и других сланцев: в кукерситах органическое вещество явно растительного происхождения, в диетнонемовых же сланцах, повидимому, — животного.

Анализы органического вещества, выделенного из сланцев обработкой последних кислотами, дали, по Фокину, следующие результаты:

H . . .	8,66	9,02	8,31
C . . .	72,82	73,4	72,37
N . . .	0,68	0,56	16,72
O . . .	16,24	14,1	
S . . .	1,6	1,92	

Органическое вещество не экстрагируется из сланцев никакими растворителями, из чего можно заключить, что готовых битумов в породе не содержится.

При сухой перегонке сланцы дают кокс, жидкие и газообразные продукты.

Опыты Фокина с изолированным органическим веществом сланцев показали, что сухая перегонка начинается при 250°; на долю газообразных продуктов перегонки приходится около 12%, на долю конденсирующихся маслообразных — около 60%, на долю кокса — около 20% и на долю воды около 8%.

Удельный вес полученных Фокиным маслообразных продуктов 0,920—0,945 (при 15°). Элементарный состав их следующий (уд. вес—0,9350):

C . . .	81,85	80,1
H . . .	10,5	10,9—10,4
O . . .	7,25	8,71
S . . .	0,4	0,29

Во время войны тепловой комиссией особого совещания по топливу произведены были многочисленные опыты получения из сланцев Тюрпсальского района жидких и газообразных продуктов, использования самых сланцев, как горючего, а также применения сланцев для цементного производства. Результаты этих опытов оказались вполне благоприятными.

„Опыты получения жидкой смолы, производившиеся в ревельской городской лаборатории Г. Винклером и Н. И. Демидовым,—говорит Погребов,—показали возможность получения лабораторным путем в специально устроенных ретортах до 20%—26% и даже 30% по весу смолы, считая на сухое вещество; теплопроизводительная способность этой смолы, около 9500 калорий, смола темного цвета, легко подвижна, уд. вес 0,9563—0,9775. Опыты дальнейшей переработки сырой смолы путем дробной перегонки привели к трем продуктам: легкому маслу, соответствующему фото-

гену, среднему маслу, отвечающему соляровому маслу, и тяжелому маслу или остаткам—мазуту. Выход легкого масла около 15% веса сырого масла (3% веса сланца), уд. вес 0,7580, погон до 150°. Выход среднего масла около 16% веса сырого масла (3,2% веса сланца), уд. вес 0,8496, погон до 220°, температура вспышки по Пенскому 38°. Получающееся в остатке тяжелое масло имеет выход 68,4% веса сырого масла (13,6% веса сланца), уд. вес 1,0105, вязкость по Энглери 9,4, температуру вспышки, по Бренкену, 153°, теплопроизводительную способность 9200 калорий“.

„Указанные опыты позволяют рассчитывать на полную осуществимость переработки кукуерских сланцев на жидкие продукты. Сравнение качеств шотландских сланцев с русскими еще более подкрепляет этот вывод.“

	Лучший шотландский сланец.	Средняя вагонная проба русского сланца.
Летучих веществ	37,16	45
Нелетучего горючего остатка (кокса)	8,24	15
Зола	53,64	40
Выход маслообраб. прод. сухой перегонки	8,12	20

„Во всяком случае, полученные данные позволяют руководившему этими исследованиями инженеру М. Г. Яцевичу, с достаточной надежностью говорить о выгоде постройки завода, пока хотя бы на два продукта—лейион масло, соответствующее маслам, применяемым для автомобилей и аэропланов, и тяжелое, соответствующее нефтяным остаткам“.

„С другой стороны, на газовом заводе петроградского Политехнического Института были организованы (под руководством В. К. Вальгиса) опыты получения светильного газа из кукуерских сланцев. Результаты этих опытов привели к тому, что лаборатории Института пользовались в течение 2-х месяцев сланцевым газом, не только равноценным по качеству с каменноугольным, но даже превосходящим его по теплотворной способности“.

„По сообщению В. К. Вальгиса, кукуерсит дает, в обычных условиях работы газового

завода старинного типа, с лежащими ретортами, при средней температуре печи 1000° , хороший светильный газ, вполне пригодный для сжигания в газовых горелках обычного типа. Особых условий его очистки не требуется. Газ этот характеризуется следующими свойствами: удельн. вес 0,6; теплотворная способность 4900—5000 калорий (при содержании 17% CO_2); состав его следующий: углекислоты— 16% , тяжелых углеводородов— $6,5\%$; кислорода— $0,6\%$, окиси углерода— $13,9\%$, метана— $28,2\%$, водорода— $32,2\%$; азота— $2,5\%$. Серы в газе из сети найдено 12,95 на 100 куб. метр.; аммиака в сыром газе 0,015 объемных $\%$. Выход газа колеблется в зависимости от степени влажности сланца. Сланец с $15\text{—}18\%$ влаги дает 3—5,5 куб. метр. газа с 1 пуда; более сухой давал до 6 куб. метр.“

Опыты с применением сланцев, как топлива, показали, что они могут быть употребляемы в обыкновенных домашних печах и с известными трудностями в топках паровых котлов, если не считаться со стоимостью единицы пара.

„Весьма удачными оказались опыты применения сланца в мелко раздробленном виде в качестве топлива во вращающихся цементных печах. Такие опыты были произведены в большом масштабе на цементном заводе Ассерин, показав, что зола кукурерита, подходящая по составу к цементной шихте, соединяется с последней и входит в состав цементного клинкера, не ухудшая его качества, при условии, конечно, что при расчете шихты состав золы был принят во внимание“.

Все сказанное делает очевидным, что кукурериты в будущем могут служить исходным материалом для развития по южному побережью Финского залива крупной химической промышленности. Применение их, как топлива, возможно лишь при условии резкого топливного голода, который царит в этой области в последние годы.

II.

Горючие сланцы в девонских отложениях.

В породах девонской системы горючие сланцы известны на южном Тимане, в Ухтинском районе и на западном склоне Урала. Специальных исследований девонских битуминозных пород до сих пор не предпринималось и потому отчетливого представления о характере их месторождений составить невозможно. Сравни-

тельно большее количество данных имеется по Ухтинскому району, который привлекал к себе внимание, благодаря существованию здесь нефти; что же касается до Урала, то указание на присутствие в этой области горючих сланцев носят совершенно случайный, отрывочный характер.

А. Ухтинский район.

Литература.

1. А. Keyserling. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land.
2. Мурчисон, Вернейль и Кейзерлинг. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Перевод Озерского. *Горный Журнал*. 1848 г.
3. А. Штукенберг. Отчет о геологическом путешествии в Печорский край и Тиманскую тундру (Исслед. 1874 г.). 1875 г.
4. Ф. Н. Чернышев. Тиманские работы, произведенные в 1889 г. (Предварительный отчет). *Изв. Геол. Ком., т. IX*. 1890 г.
5. Ф. Н. Чернышев. Тиманские работы, произведенные в 1890 г. (Предварительный отчет). *Изв. Геол. Ком., т. X*. 1891 г.
6. П. И. Полевой. Предварительная записка по исследованию Ухтинского нефтеносного района. 1908 г.
7. А. А. Чернов. О геологических условиях залегания печорской нефти. *Ежег. по Геол. и Минер. России, т. XI, вып. 1—3*. 1909 г.
8. Н. Яковлев. Геологические исследования в Южном Тимане в 1894 и 1909 гг. *Извест. Геол. Ком., т. XXIX, № 4*. 1910 г.
9. А. Н. Замятин. Объяснительная записка к карте Ухтинского нефтеносного района. *Изв. Геол. Ком., т. XXIX, № 1*. 1910 г.
10. В. Д. Соколов. Тиманская нефть. 1910 г.
11. А. Н. Замятин. Ухтинский нефтеносный район. *Изв. Геол. Ком., т. XXX, № 6*. 1911 г.
12. В. И. Стукачев. Ухтинский нефтеносный район. *Горн. Журнал*. 1914 г., т. III.
13. Ф. Н. Чернышев. Орографический очерк Тимана. *Тр. Геол. Ком., т. XII, № 1*. 1895 г.
14. И. М. Губкин. Ухтинский нефтеносный район. *Изв. Главн. Нефт. Ком., № 1*. Окт. 1918 г.

На южном Тимане горючие сланцы приурочиваются к так называемому доманиковому горизонту верхнего девона.

Не вдаваясь совершенно в рассмотрение еще стратиграфических и тектонических отношений доманика, мы остановимся здесь только на вопросах о его распространении и петрографическом составе.

Из карты, данной в статье Замятина (11)¹⁾, видно, что доманиковый горизонт развит преимущественно в бассейне р. Ухты и р. Лья-Иоль и занимает эллиптическую площадь, большая ось которой направлена с юго-востока на северо-запад и имеет около 60 верст длины; короткая ось эллипса равна 15—18 верстам. Слон доманика образует в общем пологую антиклинальную складку или, точнее, купол со средним падением крыльев в 5°. В осевой полосе этого купола или антиклинали выходит полоса пород, подстилающих доманик, именно, так называемый кубоидный горизонт.

Северной границей распространения доманиковых слоев является р. Лун-Вож-Чуть и Из-Лудыма-Иоль, а южной—р. Вежо-Вожь.

О строении доманика и о химико-технических свойствах входящих в его состав горючих сланцев мы знаем еще сравнительно очень мало.

В общем, доманик и горизонт состоит из черных, известково-глинистых горючих сланцев, темно-серых, дымчатых и коричневатых известняков, то содержащих более или менее значительное количество органических веществ, то совершенно, повидимому, лишенных их, и, наконец, из кремнистых пород.

Вследствие отсутствия у геологов, работавших в Ухтинском районе, специального интереса к горючим сланцам, как полезному ископаемому, мы не имеем еще детально описанных разрезов этих пород и не можем выяснить, какая часть доманикового горизонта приходится на горючие сланцы и какая—на другие, существующие в нем породы. Поскольку можно судить по имеющимся отрывочным указаниям, в некоторых пунктах толщи горючих сланцев достигают 20 метров мощности, и потому запасы их следует считать в Ухтинском районе огромными. Общая мощность доманикового горизонта, повидимому, не менее 50 м.

Степень битуминозности горизонта не является всюду одинаковой. Наиболее богатые

органическими веществами разности доманика распространены по рр. Ухте и Чутти; по р. Лья-Иоль доманик сравнительно слабо битуминозен, а по р. Вежо-Вожь и совсем или почти совсем лишен органических веществ.

Переходя к характеристике сланцев доманикового горизонта, как горючего, или как источника для получения продуктов сухой перегонки, мы можем сказать очень немного.

Попытки экстрагирования из доманика жидких битумов окончились неудачей, ибо таковых в нем не существует. Анализ сланцев производился мало; Полевой указывает, что они содержат от 30 до 48% летучих. Данные о количестве жидких погонов нам не известно. При трении сланцы издают запах, похожий на нефтяной, и легко разгораются, давая красное коптящее пламя.

Анализ золы одного из образцов сланцев дал следующие результаты:

SiO ₂	71,56
Fe ₂ O ₃	3,85
Al ₂ O ₃	11,20
CaO	8,15
MgO	1,57
SO ₃	0,62
P ₂ O ₅	0,38

Сказанное делает очевидным, что в Ухтинском районе имеются весьма обильные запасы горючих сланцев, но данных, которые позволяли бы определить размеры этих запасов в цифрах, а также выяснили бы возможные условия добычи, не имеется вовсе. Отсутствуют также и самые элементарные сведения о химико-технических свойствах сланцев, определяющих их значение, как полезного ископаемого.

Все эти обстоятельства, в связи с положением Ухтинского района, делают совершенно необходимым ранее, чем признавать последний заслуживающим серьезного внимания с промышленной точки зрения, производство самой тщательной разведки, самого тщательного изучения природы сланцев и самого тщательного выяснения экономических факторов добычи. Если бы даже надлежащими исследованиями было установлено, что по своей природе и запасам Ухтинские сланцы представляют весьма ценный материал, то для эксплуатации их понадобилось бы предварительное устройство удовлетворительных путей сообщения, которых в настоящее время Ухтинский район лишен совершенно.

¹⁾ Цифры в скобках означают №№ сочинений из тех списков литературы, которые приводятся в начале каждой главы.

Б. Западный склон Урала.

Л и т е р а т у р а.

1. Ф. Чернышев. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 139. *Тр. Геол. Ком. III. № 4. 1889.*

2. А. Краснопольский. Геологический очерк окрестностей Лемезинского завода. *Там же. Н. С. 17. 1904.*

Среди девонских отложений западного склона Урала горючие сланцы известны в системе р. Б. Аши, одного из левых притоков Сима и в системе р. Инзера.

В первом из названных пунктов толщи горючих сланцев, по наблюдениям Чернышева, залегают между девонскими известняками и подстилающими их песчаниками. Выходы битуминозных пород имеются на самой Б. Аше и по ее правому притоку — Зорину (Митину) ключу, тотчас западнее границы 139-го листа десятиверстной карты; более подробных сведений об этих месторождениях не имеется.

В системе Инзера, горючие сланцы приурочены к верхне-девонским известнякам (2). Они обнажаются на левом берегу р. Басы, между Каран-Елгою и Ташлою, и по маленькой речке Верхний Тирманташ, впадающей в р. Курган, левый приток Басы, справа, верстах в 4—5 выше Кызги. Сланцы Тирманташа содержат до 26% органических веществ.

Отсутствие сведений о мощности и распространении рассматриваемых сланцев, а также об их химико-технических свойствах не дает возможности оценить промышленное значение девонских битуминозных пород Урала. Исходя из того, что Чернышев упоминает о целых толщах сланцев, можно предполагать, что запасы их велики, и потому месторождения эти желательно изучить подробнее.

III.

Горючие сланцы в каменноугольных и артинских отложениях.

Среди угленосных осадков Подмосковского и Донецкого бассейнов и западного склона Урала в изобилии встречаются породы, которым обычно присваивают название углистых, а иногда и битуминозных глин и сланцев. Часть этих пород, особенно в пределах Подмосковского бассейна, где имеются угли типа богхедов, может оказаться обладающей свойствами горючих

сланцев, но в настоящее время вопрос этот остается еще совершенно открытым.

Настоящие, повидимому, горючие сланцы встречаются в верхнекаменноугольных отложениях западного склона Урала.

Краснопольским и Меллером горючие сланцы указываются на р. Косье, выше устья р. Нижней Рассольной, и на 22 версте к северу от Чусовой, по Луньевской железной дороге ¹⁾. По словам Краснопольского, битуминозные породы, развитые в указанных пунктах, представляют топкослоистый, глинистый известняк, весьма богатый углистым веществом.

Несколько более подробные сведения имеются о горючих сланцах, развитых в той части Юрезани, где она прорезывает верхнекаменноугольные известняки, слагающие так называемое Уфимское плато ²⁾. Горючие сланцы обнажаются здесь в окрестности д. Абдулино и залегают между горизонтом кораллового известняка, которым начинается верхний отдел каменноугольной системы, и следующим выше оолитовым известняком.

Известны два анализа абдулинских сланцев:

1) воды и летучих веществ	43,35
нелетучих органических веществ	28,30
зола	28,35
2) летучих	49,04
нелетучего углерода	19,23
зола	31,73
кокса	50

Летучие вещества, по словам Чернышева, горят коротким, светлым пламенем. Мощность горючего сланца, по словам того же автора, доходит здесь до 10 м. „В горизонтальном направлении докладчик проследил эти сланцы на 7 верст; таким образом, получается почтенная цифра, которой выражается запас горючего сланца на Юрезани. Анализы показали, что этот сланец представляет материал, вполне годный для котлов и для генераторов; поэтому остается только ждать, чтобы он на-

¹⁾ А. Краснопольский. Общая геологическая карта Европейской России. Лист. 126. *Тр. Геол. Ком. XI. № 1. Стран. 200, 483.*

В. Меллер. В протоколах заседаний Минералогического Общества. Записки Минер. Общ. XIX. 1884. Стран. 219.

²⁾ В. Меллер и Ф. Чернышев. В Записках Минералогического Общества. 1878 г., стран. 38 и 1884 г., стран. 219. Ф. Чернышев. В Известиях Геол. Комитета. III, 1884 г. Стран. 23.

шел себе сбыт, по крайней мере, как топливо для котлов, так как и это уже составит немалое обеспечение для заводов¹⁾.

Большая мощность и значительное протяжение горючих сланцев на Юрезани, в связи с нахождением их в удаленных отсюда пунктах по Чусовой и Косью, дают повод предполагать, что залежи интересующего нас полезного ископаемого на западном склоне Урала могут быть весьма значительными и представлять серьезный практический интерес: исходя из указаний Чернышева, можно было бы думать, что в Юрезанском районе на квадратную версту приходится запас сланцев, выражающийся в колоссальной цифре свыше миллиарда пудов. Легкая сравнительно доступность месторождений на Юрезани заставляет желать постановки здесь детальных геологических изысканий и разведочных работ, сопровождаемых основательными химическими исследованиями, так как существующие анализы отнюдь не определяют химико-технических свойств сланцев, а указания Чернышева на характер горения последних способны даже возбудить сомнения в принадлежности рассматриваемого ископаемого к типу „горючих сланцев“.

Кроме каменноугольных отложений, „углистые сланцы“ неоднократно указываются также и среди артинских пород западного склона Урала.

В виду отсутствия достаточной характеристики этих пород мы на них останавливаться не будем и упомянем лишь о несомненных горючих сланцах, найденных недавно в Большеземельской тундре на р. Адзьве.

Слой этих сланцев в отдельных случаях достигает 1 м. мощности. По исследованиям Залесского, они состоят „из массы растительного происхождения, по составу сходной с русскими подмосковными кеннель-богхедами шотландскими торбанитами и отенскими богхедами¹⁾“.

Анализ этой породы дал следующие результаты (на сухое вещество):

Зола	39,65
С	44,50
Н	5,27
С	0,94
N + O	9,64

¹⁾ Кулик. Предварительный отчет о поездке в Большеземельскую тундру летом 1910 г. *Записки Минер. Общ.* 1918.

IV.

Горючие сланцы в отложениях юрской системы.

Из юрских отложений Европейской России наибольшие запасы горючих сланцев заключают в себе породы нижнего волжского яруса; незначительные и, повидимому, очень непостоянные прослойки битуминозных пород имеются, кроме того, местами в верхневолжских, альтерновых и оксфордских слоях; наконец, уже в азиатской части Уральской области, горючие сланцы пользуются, повидимому, значительным распространением среди своеобразных угле- и нефтеносных пород среднего отдела юрской системы.

Следует упомянуть также, что горючие сланцы известны в юрских отложениях Кавказа, но рассмотрение этого района в нашу задачу не входит²⁾.

А. Среднеюрские горючие сланцы Уральской области.

Литература.

1. Н. Тихонович и С. Миронов. Уральский нефтеносный район. Лист: Магат, Бляули, Чиншлады. *Тр. Геол. Комит. Н. С.* 105. 1914 г.

2. Н. Тихонович. Уральский нефтеносный район. Лист: Кой-кара, Иман-кара, Кизиль-куль. *Там же.* 119. 1915 г.

Упомянутая выше угленосная фация средней юры развита на юге Уральской области, в бассейне нижнего и отчасти среднего течения рек Сагиза и Эмбы (Уральский или Эмбинский нефтеносный район) и состоит из своеобразных песчано-глинистых пород с многочисленными тонкими прослоями угля, угольной сажи и битуминозных сланцев и с нефтью; из органических остатков в этих породах встречаются куски древесины и отпечатки листьев. Судя по всему, они представляют в главной своей массе, по крайней мере, осадки дельтовые, а может быть, отчасти даже и речные или озерные.

Естественные выходы юрских пород на юге Уральской области очень редки и в большинстве случаев они были обнаружены только

²⁾ Смотреть — „Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края“, изд. Горного Департамента, а также заметку В. Кинда „Горючие сланцы Кавказа“ в „Нефтяном и Сланцевом Хозяйстве“ за 1920 г., № 1—3.

шурфами и скважинами. Наилучший разрез на- ходится на горе Кой-кара, где под нижне- мловыми породами обнажается довольно мощная серия перемежающихся пластов песков и глин с прослоями угля; в верхней части серии распо- ложен один прослой фиолетово-серого, глинисто- го, битуминозного сланца в 1,38 м. мощностью.

Указания на присутствие среди песчано- глинистых юрских пород битуминозных слан- цев встречаются и при описании разрезов скважин; так, в скважине о—ва Колхида, на глубине 212 сажен пройден пласт битуминозного глинистого сланца в 2,28 саж. мощностью, а в скважине о—ва Эмба, на глубине 177,86 саж. пласт в 0,85 с. толщи- ной (I, стр. 32, 25).

Из этих примеров видно, что битуминоз- ные сланцы на юге Уральской области обра- зуют пласты до 5 м. толщиной, но обычно тоньше, залегающие на весьма различных уровнях огромной толщи чередующихся пла- стов глин и песков, мощность которой изме- ряется сотнями метров. Данных о химическом составе сланцев у нас не имеется.

Редкость естественных выходов, дислоци- рованность содержащих сланцы пород, пусты- нный характер местности и другие не благо- получные условия дают мало оснований к тому, чтобы считать сланцы Уральского района имеющими практическое значение.

Б. Нижневолжские сланцы.

Отложения нижневолжского яруса подраз- деляются, как известно, на три зоны, из ко- торых верхняя носит название зоны *Perisphinctes Nikitini*, средняя—зоны *Virgatites virgatus* и нижняя—зоны *Perisphinctes Panderi*. Горю- чие сланцы распространены преимущественно в осадках нижней и отчасти средней зоны, будучи приурочены исключительно к глини- стой фации яруса и отсутствуя совершенно в тех местностях, где последний, как, напри- мер, в Ярославской губернии, состоит из пес- чаных пород.

В общем, нижневолжские сланцы предста- вляют глинистую, тонкослоистую породу чер- ного, серого, темно-коричневого или темно-бу- рого цвета, более или менее богатую лету- чими органическими веществами и потому спо- собную с большей или меньшей легкостью за- гораться и гореть коптящим пламенем, а при сухой перегонке давать маслообразные и газо-

образные продукты. Готовых битумов в сланцах не имеется, и потому органическое вещество не извлекается из породы растворителями.

Подробного микроскопического исследования нижневолжских горючих сланцев не произво- дилось, и потому вопрос о происхождении за- ключающегося в них органического вещества остается пока открытым. Тем не менее, осно- вываясь на обилии в этих породах остатков рыб, моллюсков и брахиопод, которые нередко сплошь усеивают поверхность сланцевых пли- ток, можно думать, что вещество это, как и в дикиномовых нижнесилурийских сланцах, главным образом, животного происхождения; часть его могла произойти, кроме того, за счет водорослей, дихотомически ветвящиеся отпечатки которых также нередко встречаются на поверхности сланцев.

По предположению Розанова¹⁾, начало сланцам „дал иловато-глинистый осадок, обо- гащенный животными остатками, образовав- шийся в открытом море на некотором рас- стоянии от берегов, на поверхности подводных полей, покрытых, быть может, зарослями во- дорослей (фукоидов) и служивших местом обитания многочисленной фауны моллюсков и дру- гих мелких животных организмов, что, в свою очередь, вероятно, привлекало аммонитов и рыб, остатки которых встречаются здесь также в большом количестве“.

Химический состав сланцев, а именно, бо- гатство их серой, также подтверждает предпо- ложение о животном происхождении содержа- щегося в породе органического вещества.

Сообразно с распространением нижневолж- ских отложений, можно выделить следующие районы распространения приуроченных к ним сланцев:

1. Симбирский район.
2. Буинско-сергачский район.
3. Сызранский район.
4. Жегулевский район.
5. Район Общего Сырта и других мест- ностей, лежащих между р. Уралом и Волгой.
6. Зауральский район.
7. Подмосковный район.
8. Костромской район.
9. Вятско-Вологодский район.
10. Печорский район.

¹⁾ А. Розанов. О распространении горючих слан- цев в Европейской России. Изв. Глав. Нефтян. Ком. 1919 г. № 6/7.

Мы начнем описание месторождений с Симбирского района, где горючие сланцы в настоящее время настолько уже изучены, что представляется возможным определить их запасы и до некоторой степени судить об их химико-технических свойствах. Сравнительно хорошо известны также сланцы Сызранского района, о сланцах же остальных районов наши сведения настолько скудны, что мы можем составить о них лишь самые общие представления.

1) Симбирский район.

Литература.

1. *Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs.*
2. Широкий и Гурьев. Геогностическое обозрение правого берега Волги от города Самары до города Свияжска. *Горный журнал. 1831.*
3. Мурчисон, Вернейль и Кейзерлинг. Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. Перевод Озерского. *Горный Журнал. 1848.*
4. Г. Романовский. Нефть, асфальт и горючие сланцы волжских берегов. *Горный Журнал. 1864.*
5. Еремеев. Отчет по изысканию месторождений нефти в Казанской, Симбирской и Самарской губерниях. *Горный журнал. 1867.*
6. А. Павлов. Нижневолжская юра. *Зап. Минер. Общ. XI. 1883.*
7. А. Павлов. Краткий очерк геологического строения местности между Волгой и Свиягой. *Изв. Геол. Ком. V. 1886.*
8. Залежи горючего сланца в Симбирской губ. *Вестник Финансов, Промышленности и Торговли. 1895. № 33.*
9. А. Штукенберг. О присланных в Общество образцах горючего сланца из окрестностей села Ундор, на р. Волге. *Проток. Казанск. Об-ва Естеств. 1894—1895.*
10. А. Pavlow. Voyage géologique par le Volga de Kazan à Tzaritsyne. *Guide des excursions du VII Congr. Géol. intern. St.-Petersbourg. 1897.*
11. А. Павлов. Оползни симбирского и саратовского Поволжья. *Матер. к опознанию геол. строения Росс. Импер. I. 1903.*
12. А. Розанов. О зонах подмосковного портланда. *Там же, вып. II. 1912.*
13. А. Розанов и П. Бутов. Отчет о геологоразведочных работах на битуминозные сланцы в Симбирской губ. осенью 1918 года (Рукопись).
14. А. Розанов. Отчет о геологических исследованиях в южной части 90-го листа. В отчете Геологического Комитета за 1917 год. *Изв. Геол. Ком. 1918 г.*
15. Бутов. Горючие сланцы в Симбирской губ. *Извест. Глав. Нефт. Ком. № 2. 1918.*
16. Результаты анализов горючих сланцев Симбирской губ. *Изв. Глав. Нефт. Ком. № 3/1. 1918—1919 г.*
17. А. Розанов. О распространении юрских горючих сланцев в Европейской России. *Изв. Глав. Нефт. Ком. 1919. № 6/7.*
18. В. Бинд. Сланцы в цементном деле. *Нефтяное и Сланцевое Хозяйство. 1920. № 4—8.*
19. Опыты Цементцентра по применению волжских горючих сланцев. *Там же.*

Под именем Симбирского района мы разумеем побережье Волги и Свияги и водораздел между этими реками в Симбирском уезде севернее параллели Симбирска. Южная граница этого района проходит немного севернее Симбирска, где сланценозные нижневолжские породы опускаются ниже уровня воды в Волге, а северная—на параллели сел Бурцево и Тарханы, где осадки нижнего волжского яруса выклиниваются, сменяясь более древними породами. Ограниченный таким образом участок имеет вид неправильного клина, длина которого достигает 40 верст, а ширина, на севере, не менее 25 верст, на юге же—не более 7 верст.

В геологическом строении Симбирского района участвуют, главным образом, юрские и нижнемеловые отложения; кроме того, по берегу Волги выше Бессоновки выходят породы татарского яруса, а на волго-свияжском водоразделе кое-где встречаются островки верхнемеловых и палеогеновых пород.

Юрские осадки начинаются здесь песчано-глинистыми нижнекейловейскими породами, за которыми следует прослойка среднекейловейского фосфоритового конгломерата, и выше—мощная (17 м.) толща серых глин оксфордского и киммериджского яруса, которые незаметно переходят вверх в сходные с ними литологически нижневолжские породы.

Нижняя, большая часть (13—16 м.) нижеволжского яруса, относящаяся, главным образом, к зоне *Perisphinctes Panderi*, состоит из серых глин, к верхним 6 метрам которых и приурочиваются прослойки горючих сланцев. Выше, отделяясь от глин прослойкой фосфоритового конгломерата, залегают песчаники зоны *Virgatites virgatus* и зоны *Perisphinctes Nikitini*, общей мощностью около 1,5 м.

Над нижеволжскими слоями в Симбирском районе залегают песчаник и фосфоритовый конгломерат верхневолжского яруса, около 1 м. толщиной и далее—мощная толща черных глин верхнего неокома.

Породы, слагающие волжско-свияжский водораздел, залегают не горизонтально, а имеют очень слабый наклон к ЮЮВ. Вследствие этого юрские отложения у северной окраины района залегают на самой вершине водораздела, а к Симбирску опускаются уже ниже уреза воды в Волге.

Геолого-разведочные работы, производившиеся в Симбирском районе в окрестностях с. Городищ и Ундор в 1918 г. Бутовым и Розановым, в точности выяснили распределение прослоев горючих сланцев в толще нижеволжских пород, определили их мощность, распространение и запасы. Работами этими установлено, что мощность глинистых пород, к которым приурочены сланцы, около 6 м., и в них содержится обычно 7 прослоев сланцев общей мощностью 1,5—1,7 м., подразделенных слоями глин. Пять из этих прослоев залегают в верхней части продуктивной свиты, имеющей около 3,5 м. мощности; на долю сланцев отсюда приходится 1,4—1,5 м., т. е. около 44%.

Средняя мощность отдельных прослоев сланцев в этой верхней части продуктивной свиты такова:

1 слой	0,28 м.
2 "	0,15 "
3 "	0,25 "
4 "	0,40 "
5 "	0,40 "

Два нижних слоя сланцев, имеющие среднюю толщину в 0,15—0,20 м., приурочены к нижней части продуктивной свиты, имеющей около 2,5 м. мощности.

Из такого распределения сланцев вытекает, что при эксплуатации их выработки должны быть поставлены в верхней части продуктивной

свиты. Пробные выемки Бутова показали, что штольными может быть захвачено 4 пласта с общей мощностью в 1,10—1,15 м.

По вопросу о запасах сланцев в Симбирском районе подсчеты Розанова и Бутова дают следующие указания:

1) если учитывать лишь то количество сланцев, которое залегает выше уреза воды в Волге и Свияге и находится под прикрытием выше лежащих меловых пород, то запас сланцев во всех пластах определяется в 16 миллиардов пудов;

2) если, расширив площадь, учитывать запас сланцев в той области, где они залегают выше уреза воды в Волге, уровень которой значительно ниже уровня Свияги, то запас увеличивается до 20 миллиардов пудов;

3) если, наконец, прибавить полосу, расположенную по северной окраине района, где нижеволжские слои не прикрыты меловыми породами, то полный запас сланцев повышается до 25 миллиардов пудов.

По внешнему виду Бутов и Розанов различают две разновидности сланцев, из которых первая имеет темно-коричневый цвет и при высыхании расслаивается на тонкие пластинки, а вторая обладает серой и темно-серой окраской и расщепляется на более толстые пластинки. Сланцы первой разновидности легко загораются и в тонких листках горят ярким и сильно коптящим пламенем; вторая разновидность загорается труднее и пламя при ее горении дает менее копоти. По нашим наблюдениям, пластинки сланцев первой разновидности имеют нередко блестящий смоляной излом.

Анализы симбирских сланцев были произведены еще в 60-х годах Еремеевым и в 90-х в лаборатории министерства финансов, но более подробное изучение их начато в 1918—1919 г. по материалу, доставленному производившимися летом 1918 г. разведками. Первоначальные исследования этого материала, о которых у нас имеются сведения, велись параллельно в Осташковской лаборатории Демидовым, в лаборатории Московского Высшего Технического Училища проф. Ущковым и Наумовым и в лаборатории Петроградского Политехнического Института проф. Вальгисом.

Имеющиеся в нашем распоряжении результаты этих анализов и опытов нужно рассматривать только как ориентировочный материал, так как они частью были произведены в не-

благоприятной обстановке и со случайными образцами, частью же при недостаточно разработанных методах исследования¹⁾.

Поэтому мы приведем здесь только немногие данные.

Технические анализы городищенских сланцев дали следующие результаты, в круглых цифрах:

	Влаж-ности.	Летучих.	Кокса.	Золы.
		На сухое вещество.		
1 слой . .	14—18%	28—34%	65—71%	58—59%
2 " . . .	8—17 "	14—27 "	72—78 "	61—69 "
3 " . . .	11—16 "	31—38 "	61—68 "	56—58 "
4 " . . .	7—17 "	14—38 "	61—78 "	61—64 "
5 " . . .	7—16 "	16—34 "	65—67 "	52—56 "

Определения количества серы дали следующие результаты:

1 слой	2,76%
2 "	0,67 "
3 "	2,67 "
4 "	2,53 "
5 "	3,12 "

Анализы золы показывают, что основная масса сланцев в одних случаях представляет глинисто-песчаную породу, в других же сильно мергелиста.

Опыты сухой перегонки, производившиеся в Осташковской лаборатории с небольшими количествами вещества, дали следующие результаты:

	Под-смольная вода.	Кокс.	Смола.	Газ.
		На сухое вещество		
1 слой . .	17,34—34,22	70,1 —73,3	9,84—14,1	13,94—17,86
2 + 3 + + 4 слой.	7,52	—	3,25	7,84
5 слой . .	14,69—17,4	68,89—84,32	5,54—8,20	22,01

¹⁾ Упоминаемые автором данные исследований проф. Ушкова и Н. И. Демидова в настоящее время являются уже в значительной мере устаревшими. За последние 1½—2 года наметились более совершенные методы исследования сланцев, накопилось много новых данных, и вырисовывающаяся, в результате, общая характеристика технических свойств волжских сланцев представляется значительно более благоприятной.

Ред.

При опытах сухой перегонки сланцев, производившихся в Высшем Московском Техническом Училище, получено из первого пласта от 7,5 до 9% смолы удельного веса 0,9870 при 15°, а из 4-го пласта от 3,7 до 5,6% смолы, удельного веса при 15°—0,9585—0,9762; смола из 4-го пласта содержит до 4,65% серы, большое количество которой заключается также и в неконденсирующихся газах.

При дробной разгонке смолы получено:

Первый пласт.

№№ фракций.	Температуры.	Удельный вес при 15°.	Количество.
1	до 170°	0,8912	16%
2	170—225°	0,9343	24 "
3	225—275°	0,9986	23 "
4	275—310°	1,0257	19 "
5	310—370°	—	8 "
Остаток и потери .	—	—	10 "

Неочищенный погон до 170° содержит серы до 8,4%.

Четвертый пласт.

№№ фракций.	Температуры.	Удельный вес при 15°.	Количество.
1	до 170°	0,8722	20%
2	170—225°	0,9318	23 "
3	225—275°	0,9837	20 "
4	275—310°	1,0034	11 "
5	310—370°	1,0420	19 "
Остаток и потери .	—	—	7 "

Ближайшее изучение продуктов сухой перегонки показало, что они состоят, главным образом, из неопределенных углеводов, содержат большое количество серы и с большим трудом поддаются очистке¹⁾.

¹⁾ В настоящее время проф. Московского Университета Н. Д. Зелинским и химиком Осташковской лаборатории Главсланца Н. И. Демидовым ведутся работы по выяснению наиболее рациональных методов очистки сланцевых поганов от серы. Многолетняя практика сланцевой промышленности Шотландии давно знает успешные приемы борьбы с серой.

Ред.

В последнее время анализы ундорских сланцев производились на Симбирском цементном заводе (18) и в Саратовском Университете для Вольских цементных заводов (19).

Материал, анализировавшийся на Симбирском заводе, происходит из 3, 4 и 5-го пластов; результат анализа сланцев следующий:

	I.	II.
Влажность	3,80%	2,81%
В сухом веществе { Летучих	24,05 „	23,30 „
{ Золы	64,64 „	60,74 „
{ CO ₂	7,70 „	10,34 „
Теплотв. способность	2093	2248

Анализ золы:

SiO ₂	44,90%
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	23,89 „
CaO	22,45 „
MgO	0,99 „
SO ₃	6,14 „

Анализы Саратовского Университета дали следующие цифры:

	Влаж- ность.	В сухом сланце.			
		Лету- чих.	Золы.	CO ₂ .	Тепло- творн. способн.
3-й слой	26,02	16,45	68,35	—	1750
	27,85	24,40	60,55	—	2430
4-й слой	28,00	20,15	62,70	—	2060
	26,22	19,78	65,65	—	1940
5-й слой	30,60	31,25	51,15	—	2380
	31,35	28,55	52,55	5,42	3410

Опыты применения сланцев в цементном производстве, производившиеся на Симбирских заводах, пока дали при обжиге цемента на волжских сланцах лишь сравнительно не высокие сорта цемента.

Ундорские сланцы применялись, наконец, на мукомольных мельницах в Самаре, из которых некоторые переведены на этот вид топлива.

2) Буинско-Сергачский район.

Литература.

1. И. Лагузен. Отчет о геологических исследованиях, произведенных летом в Симбирской губернии 1874 г. *Симбирск. 1875.*

2. А. Павлов. Краткий очерк геологического строения местности между Свиягой, Барышем и Сурой. Предварительный отчет об исследованиях в 1886 г. *Изв. Геол. Ком. VI. 1887.*

3. Н. Ижицкий. Краткий очерк геологического строения Ядринского уезда Симбирской губернии. *Мат. Геолог. России. XVI. 1893.*

4. П. Бротов. Новые данные по геологии Казанской губернии. *Приложение к протоколу заседания Казанск. Общ. Естеств. № 250. 1909 г.*

5. А. Нечаев. Геологическое исследование фосфоритовых залежей в юго-западной части Казанской губернии. *Тр. Ком. исслед. фосфорит. VI. 1914.*

6. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в западной части Курмышского уезда Симбирской губернии. *Тр. Ком. исследов. фосф. VI. 1914.*

7. А. Мазарович. Геологическое исследование в Сергачском уезде, Нижегородской губернии, летом 1912 г. *Зап. Геолог. Отд. Общ. Любит. Ест., Антр. и Этн. II. 1914 г.*

8. А. Розанов. Геологическое исследование в юго-западной части 90-го листа 10-ти верстной карты Европейской России. (Предварительный отчет). *Изв. Геолог. Ком. XXXIV. 1915 г.*

9. А. Мазарович. К геологии юго-востока Нижегородской губернии. *Зап. Геолог. Отд. Общ. Любит. Ест., Антр. и Этн. IV. 1916 г.*

Под именем Буинско-Сергачского района мы понимаем здесь ту полосу распространения нижеволжских отложений, которая тянется от реки Свияги в Буинском уезде на северо-запад вдоль северной границы Симбирской губернии до Сергачского уезда Нижегородской губернии; к этому же району принадлежит и южная окраина Казанской губернии, где также встречаются местами выходы горючих сланцев.

О горючих сланцах Буинско-Сергачского района мы знаем в настоящее время еще очень мало, главным образом, вследствие того, что остается неопианной площадь 91-го листа общей геологической карты Европейской России. Отсутствие фактического материала заставляет нас ограничиться почти исключительно общими

замечаниями и приведением списка немногих известных выходов битуминозных пород.

С удалением от Симбирского района на северо-запад нижнемеловые породы, залегающие, как мы видели выше, в волжских разрезах на верхневолжских осадках, трансгрессивно переходят на все более и более древние слои. В результате этого к западу от течения реки Свияги верхневолжские отложения совершенно исчезают, а мощность нижневолжских сланцевых пород постепенно уменьшается, и в пределах Сергачского уезда Нижегородской губернии они окончательно выклиниваются.

При таких условиях рассматриваемый район не может привлекать к себе такого внимания, как Симбирский. Существующий материал позволяет прийти, и то только предположительно, к заключению, что достаточную для практических требований мощность пласты горючих сланцев могут иметь лишь в той части района, которая расположена в пределах 91-го листа десятиверстной карты, т. е. в местности, лежащей к югу от течения рек Карлы и Бездны. Этот последний подрайон представляет, собственно, прямое продолжение Симбирского на запад. Никаких фактических данных о числе имеющихся здесь слоев сланцев, о их мощности и качестве у нас не имеется.

Большими сведениями обладаем мы о сланцах, встречающихся в расположенной к западу от Суры части 90-го листа десятиверстной карты. Здесь нижневолжские породы сохранились от сопровождавшего нижнемеловую трансгрессию размывания только в виде небольших островков и имеют ничтожную мощность, не более 1,5 м. Состоят они из темно-серого битуминозного сланца или же светло-и грязно-серого, сильно песчаного сланца, переходящего в песчаную сланцевую глину¹⁾ (8,242).

Выходы нижневолжских отложений в районе 90-го листа известны в следующих пунктах:

1. Водораздел Пары и северной ветви Пьяны близ д. Ашперовки (8, карта).
2. Водораздел Пары и Медяны, окрестности с. Блючиц; мощность—1—1,2 м. (8,242).
3. Водораздел истоков Медяны и южной ветви Пьяны, окрестности с. Китово (8, карта).
4. Верховья Пары, окрестности с. Васильевского; мощность 0,7 м. (8,242).

¹⁾ Цифры в скобках обозначают ссылки на литературу; первая, набранная курсивом, обозначает № из списков сочинений, приводящихся в начале каждой главы, вторая же—страницу.

5. Верховья Пьяны у Спасска (8, карта).

6. Верховья Киши, у Митрополя; мощность 0,17 м. (8, карта)²⁾.

Кроме нижневолжских отложений, горючие сланцы в пределах 90-го листа встречаются и в верхних горизонтах киммериджа, где они образуют лишь тонкие, повидимому, не более 0,1 м. прослойки.

В пределах Курмышского уезда выходы киммериджских сланцев известны:

1. На р. Пьяне у с. Минешина; прослой в самой верхней части киммериджских глин, около 0,1 м. мощностью (6,58).

2. По р. Медянке у с. Знаменского (6,62).

3. По р. Малой Медянке, у с. Собачий остров (6,67).

По всей вероятности, к киммериджу же принадлежат и выходы горючих сланцев по правобережью Суры близ с. Ильина Гора, Курмышского уезда (5,94), и у с. Жукова на юге Тетюшского уезда Казанской губернии (5,144; 4,6); в последнем пункте толщина прослой сланца не более 0,1 м.

3) Сызранский район.

Литература.

1. Г. Романовский. Нефть, асфальт и горючие сланцы волжских берегов. *Горн. Журн.* 1864.

2. И. Синцов. Общая геологическая карта России. Лист 92. *Тр. Геолог. Ком. Т. III, № 1.* 1888.

3. А. Павлов. Самарская Лука и Жегули. *Тр. Геолог. Ком. Т. II, № 5.* 1887.

4. С. Никитин. Окрестности железнодорожной станции Реньевки в Сызранском уезде. *Изв. Геолог. Ком. XV.* 1893.

5. A. Pavlow. Voyage géologique par le Volga de Kazan a Tzaritsyne. *Guide des excursions du VII Congr. géol. intern. St. - Petersbourg.* 1897.

6. А. Архангельский. Исследование залежей фосфоритов по побережью Волги в Симбирской и северной части Саратовской гу-

²⁾ Гораздо большей мощностью и большим распространением обладают, по сообщениям А. Н. Розанова, нижневолжские сланцы в пределах 90-го листа, к востоку от Суры, в пределах Буинского уезда (См. печатавшуюся в Известиях Геологического Комитета за 1918 г. статью А. Н. Розанова „Геологические исследования в южной части 90-го листа“).

бернии. *Тр. Ком. Исследов. фосф. II. 1910.*

7. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в Сызранском уезде Симбирской губернии и в Николаевском уезде Самарской губернии. *Тр. Ком. исследов. фосф. III. 1911.*

8. А. Розанов. О зонах подмосковного портланда и о вероятном происхождении портландских фосфоритовых слоев под Москвой. *Мат. Изуч. геол. строения Российской Имп. Москва. 1912 г.*

9. А. Вайполин. Краткие заметки о волжских горючих сланцах. Бюллетени Научного Химико-Технического Издательства при осведомительно-статистическом Бюро Химич. Отд. Комит. Военно-Технич. Помощи. *Бюллетень № 19. Петроград. 1918 г.*

10. Перегонка волжских смолистых сланцев на Московском сланцеперегонном заводе. *Нефтяное и Сланцевое Хозяйство. 1920 г. № 1—3.*

11. В. Бинд. Сланцы в цементном деле. *Там же. 1920. № 4—8.*

12. Опыты Центроцемента по применению волжских сланцев. *Там же. 1920. № 4—8.*

Сызранский район обнимает собой небольшой участок правого берега Волги ниже г. Сызрани, близ с. Кашпира, и узкую водораздельную полосу между р. Сызраном и Куброю к востоку от Новорачейки. Значительное протяжение района в широтном направлении и малое в меридиональном зависит от того, что слои здесь имеют хотя и небольшое, но все же вполне ясно выраженное падение на ЮЮВ, которое находится в связи с Жегулевской дислокацией. Сообразно с тектоникой местности, севернее водораздела Сызрана и Кубры, начиная с долины Сызрана, развиты лишь породы, подстилающие сланценозные нижневолжские осадки, а к югу от упомянутого водораздела, по оврагам, впадающим в Кубру, лишь породы, залегающие выше нижневолжского яруса.

Строение нижневолжских осадков в Сызранском районе весьма близко к строению их в Симбирском. Точно также здесь над серыми киммериджскими глинами залегают темные сланцеватые глины, зоны *Perisphinctes Panderi*, достигающие в известных разрезах 8 м. мощности и содержащие в себе прослой битуминозных сланцев. Над глинами располагается слой фосфоритового конгломерата до 0,2 м.

толщиной, представляющий основной конгломерат зоны *Virgatites virgatus*. Выше мы имеем глауконитовый песчаник около полуметра толщиной, второй фосфоритовый слой и песчаник, около 0,5 м., с *Perisphinctes Nikitini*.

Существенным отличием рассматриваемого района от Симбирского является то обстоятельство, что нижневолжские породы отделяются здесь от верхнеокомских глин не пластами песчаника, всего в метр толщиной, а довольно мощной (до 10 м.) толщей песчаниковых и мергельных пород с фосфоритами, относящихся к верхневолжскому ярусу и нижнему неокому.

Кроме того, здесь тонкие (0,05—0,2 м.), не имеющие никакого практического значения прослойки горючего сланца встречаются и выше нижневолжских глин—в неокомских и верхневолжских породах.

Летом 1919 г. в Сызранском районе Главным Сланцевым Комитетом были организованы разведки горючих сланцев. Из кратких сообщений в „Экономической Жизни“ мы узнаем, что площадь распространения сланценозных пород выше уровня Волги определена этими работами в 300 кв. верст, а запасы сланцев исчислены в 25—30 миллиардов пудов. Цифры эти возбуждают в нас известное сомнение, и, во всяком случае, принять их будет возможно лишь после того, как станет известным весь фактический материал, добытый разведками.

Существующий в литературе в настоящее время материал относительно количества и мощности прослоев горючих сланцев в нижневолжских отложениях Сызранского района еще очень скуден.

По наблюдениям Синцова (2,48), у Новорачейки на Кубре верхней части темных глин, имеющих в разрезе 3 м. мощности, заключаются два прослойки сланцев, каждый толщиной около полуметра. Никитин в Каменном овраге близ Репьевки наблюдал лишь один прослой сланцев в 0,15 толщиной; по сообщению Розанова, число прослоев сланцев в районе Каменного оврага достигает 3—4. В Кашпире, судя по данным, приводимым в статье об опытах Центроцемента, существуют 4 разрабатываемых слоя сланцев (12).

Выходы горючих сланцев в Сызранском районе известны в следующих пунктах:

1. Малый овраг близ Репьевки (7,258).
2. Каменный овраг близ Репьевки (7,258).
3. Левый берег Кубры, тотчас выше Новорачейки (7,263).

4. Левый берег Кубры у Новорачейки (2,48); вероятно то же, что и предыдущий пункт.

5. Безымянный овраг близ Новорачейки (7,266).

6. Овраг выше Новорачейки (7,270).

7. Берег Волги в окрестностях с. Кашир.

Условия залегания сланцев в Сызранском районе несколько менее благоприятны, нежели в Симбирском, так как здесь наклон слоев несколько больше, и, кроме того, местами имеются, повидимому, волнообразные изгибы.

Для кашпирских сланцев в настоящее время имеется довольно большой аналитический материал, главным образом, благодаря тем работам, которые были произведены в Саратовском Университете для Вольских цементных заводов. Сводя в одну таблицу данные технических анализов, мы получаем следующее:

	Влаж- ность.	В сухом сланце.				
		Лету- чие.	Кокс.	Зола.	CO ₂ .	Тепло- творн. способн.
1-й слой.	—	42,3	57,7	44,08	—	3580
	9,35	34,83	65,11	42,79	—	3580
	23,28	35,80	—	49,8	—	—
	19,83	23,50	—	65,40	—	—
	18,05	22,00	—	60,40	—	—
	16,97	31,10	—	55,40	—	—
2-й слой.	—	17,80	—	74,60	—	—
	—	28,50	—	58,60	—	—
	18,25	14,95	—	66,55	—	—
	—	40,25	59,75	43,9	—	3906
	5,70	40,57	59,43	44,84	—	3906
	20,15	30,00	—	56,50	—	3380
3-й слой.	18,11	20,20	—	68,55	—	2400
	15,00	15,45	—	71,15	9,14	1840
	15,36	14,45	—	68,80	14,81	1910
	16,54	13,15	—	71,85	—	1720
	—	36,7	63,2	51,95	—	3456
	—	22,75	—	65,70	—	—
4-й слой.	—	22,30	—	65,40	—	—
	20,69	21,95	—	64,05	—	—
5-й слой.	15,65	9,90	—	75,75	—	1010

Влаж- ность.	В сухом сланце.				
	Лету- чие.	Кокс.	Зола.	CO ₂ .	Тепло- творн. способн.
—	23,05	76,95	62,07	—	1712
7,52	34,65	65,35	50,45	—	3168
18,54	33,45	—	51,55	—	—
17,71	15,40	—	73,85	—	—
19,73	20,50	—	65,95	—	—
21,10	18,60	—	67,20	—	—

Кроме этих технических анализов, мы имеем пять более подробных. Из них анализы, произведенные Вайполиным, дали следующие результаты:

C	40,94	25,10	14,50
H	4,81	2,94	1,51
N	1,34	0,85	—
O	14,13	—	—
CO ₂ + SO ₂	—	6,53	10,88
S	5,28	—	—
Влаги	8,35	16,68	11,13
Золы	25,15	47,90	62,98
Летучих (без влаги)	52,02	28,64	22,45
Теплопроизв. способн.	4870	3000	1630

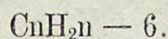
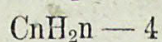
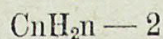
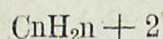
Два следующие анализа произведены в Саратовском Университете (на сухое вещество):

C	25,41	21,47
H	2,87	2,43
N	0,86	0,72
O	8,72	7,38
S	2,42	2,00
H ₂ O	2,20	1,00
CO ₂	5,60	5,00
Зола	51,91	60,00

С кашпирскими сланцами в Москве в широком масштабе производились опыты сухой перегонки с целью получения смолы. Опыты эти велись в 6 чугунных ретортах с максимальной загрузкой в 105—110 пудов. Средняя цифра выходов смолы, полученная в результате целого ряда перегонки, оказалась равной 10% от веса сухого сланца. По мнению Тер. Оганесова, под руководством которого производились работы, „есть основания предполагать, что в сланцевой смоле со-

держатся в той или другой комбинации все три группы тел:

I. Углеводороды среднего характера, типа,



II. Вещества кислотного характера H_2S , HCN , $C_2H_4O_2$ фенолы.

III. Вещества основного характера, как то: аммиак, пиридин и пр.

Близкие результаты достигнуты были и при опытах сухой перегонки сланцев на Вольских цементных заводах: при этом получено при влажности сланца в 11,72% и теплотворной способности сухого сланца в 3460 к. и зольности 53,25%,

смолы 10,75%

подсмольной воды . . . 14,80 "

кокса 65,50 "

газа по разности . . . 8,95 "

100%

При опытах Вайполина, наконец, также получилось смолы 9,79%, воды—8,35%, кокса 53,23% и газов 17,48%.

На Московском сланцеперегонном заводе произведены были опыты дробной перегонки сланцевой смолы, ведшиеся в железных ретортах, емкостью до 7 пудов. Не вдаваясь в подробности относительно отдельных фракций, мы отметим только, что, „при группировке полученных путем дробной перегонки фракций, по довольно, правда, грубой аналогии с нефтепродуктами, на часть бензиновую (от начала перегонки до 150° С), часть керосиновую (от 150° до 270°) и вышекипящие до 320° С, получается такая картина: продуктов, кипящих до 150°, извлекается из смолы 6,78%; кипящих от 150 до 270°—23,25%; кипящих от 270° до 320°—24,77%; недогона при этом—13,5%.

Относительно получающихся при сухой перегонке сланцев газов имеется два анализа, из которых первый произведен Вайполиным, а второй в Саратовском Университете.

CO	3,8%	CO ₂	22,60%
CO ₂ + SO ₂	30,5 "	O ₂	2,40 "
CH ₄	50,3 "	N ₂	9,03 "
C ₂ H ₂	2,4 "	CO	4,80 "
O ₂	7,2 "	H ₂	39,05 "
N ₂	1,3 "	CH ₄ по разн.	21,12 "
H ₂ S	4,5 "	Тяж. углев.	1,00 "

Из сланцевой смолы, как на Московском, так и на Вольском заводе, получен был ихтиол.

Анализы золы сланцев, произведенные при опытах на Вольских цементных заводах, дали следующие результаты:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₂
1-й слой	{ 31,63	14,47	45,67	2,92	15,56
	{ 28,37	14,87	31,82	1,35	12,95
2-й слой	{ 49,10	21,52	14,35	3,32	10,43
	{ 49,00	21,01	14,80	2,16	9,40
3-й слой	40,00	17,06	34,23	3,04	5,11
4-й слой	39,55	16,87	27,76	2,99	8,99

Цемент, полученный при обжиге на кашпирских сланцах, по заключению Кинда, не удовлетворяет тем требованиям, которые предъявляются портландцементу, но не уступает по своим свойствам романскому.

Наконец, следует упомянуть, что кашпирские сланцы применялись, как топливо, в сызранских военных госпиталях и на батракских асфальтовых заводах.

4) Жигулевский район.

Литература.

1. А. Павлов. Самарская Лука и Жигули. *Тр. Геолог. Комит. II, № 5. 1887.*
2. А. Архангельский. Исследование залежей фосфоритов по побережью Волги в Симбирской и северной части Саратовской губернии. *Тр. Ком. Исслед. фосфоритов. II. 1910 г.*
3. М. Поицкий. Самарская Лука. *Тр. Казанск. Общ. Ест. XLV в. 4—6.*

Кроме Симбирского и Сызранского районов, нижеволжские горючие сланцы существуют на побережье Волги еще в области Самарской луки.

Строение волжских отложений здесь таковое же, как и в окрестностях Кашпира.

Наилучше сохранились сланцесносные породы в западной части Самарской луки на прилегающем к Батракам и Костычам узком водоразделе между Волгой, Тишереком, Усой и Сызраном. В длину участок этот имеет несколько более 10 верст, ширину же его определить, за недостатком обнажений, невозможно; во всяком случае, она очень невелика.

В единственном подробно описанном из этой местности разрезе, расположенном в Пустыльном овраге, который впадает в Волгу восточнее Костычей, мощность горючего сланца вместе с заключенными в нем прослоями глины, определяется Нои́нским в 2,5 м. (З, 416). Довольно многочисленные выходы сланцев можно найти в обрывах по южному краю высокого плато между Костычами и Батраками, а также несколько западнее последних, например, между асфальтовым заводом Ванюшина и кирпичным заводом Тоноркова (З, 423). На противоположном склоне водораздела нижеволжские слои обнажаются в верховьях Красного оврага, впадающего в Усу близ дер. Бакалейки (З, 480).

В упомянутом выше разрезе Пустыльного оврага привлекает к себе особое внимание большая мощность сланцевого горизонта, который достигает 2,5 м. и содержит лишь подчиненные прослои глины, также битуминозной. Исходя из этого, можно было бы предположить, что и весь Костычевско-Батраковский район отличается особым богатством сланцами, но этому противоречит указание Нои́нского, что нижеволжские глины содержат „местами довольно мощные прослои битуминозного горючего сланца“ (З, 742), а также отсутствие указаний на сланцы в описываемом им разрезе у упомянутого выше завода Тоноркова.

Таким образом, для выяснения строения сланцевой свиты рассматриваемой местности, которая по своему положению может привлекать некоторое внимание, необходимы специальные исследования. При учете того значения, которое может иметь Костычевско-Батраковский подрайон, необходимо принимать во внимание, что сланцесносные породы залегают на водоразделе очень неглубоко под пашинами.

Никаких данных к химической характеристике сланцев Костычевского района не имеется.

Кроме описанной местности, волжские породы сохранились еще в центральных частях Самарской луки в окрестностях с. Воли, но выходов горючих сланцев здесь пока не обнаружено.

5) *Район Общего Сырта и другие местности, расположенные между р. Уралом и Волгой.*

Литература.

1. А. Noeschel. Geognostische Beiträge zur Kenntniss des Permischen Systems und Jura-Ablagerung im Orenburgischen und Busulukischen Kreise des Orenburgischen Gouvernements und im Nikolajewschen Kreise des Saratowschen Gouvernements. *Verhandl. Miner. Gesellsch. St.-Petersb. 1852—1853.*

2. И. Синцов. Мезозойские образования Общего Сырта. *Тр. Казанск. Общ. Естеств. I. 1871 г.*

3. М. Новаковский. Очерк геологического характера и минеральных богатств Уральской области. *Горн. Журнал. 1887.*

4. А. Зайцев. Геологические исследования в Самарской и Казанской губерниях. *Тр. Казанск. Общ. Естеств. XV, в. 1.*

5. Л. Прасолов и С. Неустроев. Николаевский уезд. Мат. для оценки земель Самарской губернии. *Естеств. - Историч. часть. Т. I 1903.*

6. Д. Соколов. Геологические исследования в западной части 130-го листа *Изв. Геол. Комит. XXIX, 1910.*

7. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в Сызранском уезде, Симбирской губернии, и в Николаевском уезде, Самарской губер. *Тр. Ком. Исслед. фосфор. II. 1911 г.*

8. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в юго-западной части Бузулукского уезда, Самарской губернии, в северо-восточной части Уральского уезда, Уральской области, и западной части Оренбургского уезда, Оренбургской губернии. *Тр. Комит. Исслед. фосфор. V. 1913.*

Между реками Уралом и Волгой небольшие островки нижеволжских пород, содержащих горючие сланцы, известны в окрестностях дер. Орловки и на р. Сакме, в западной части Ни-

колаевского уезда, Самарской губернии; затем, восточнее, породы эти широко распространены на площади Общего Сырта, в Николаевском и Бузулукском уездах Самарской губернии и в прилежащих частях Уральской области; наконец, небольшой островок сланцевосных пород находится в окрестностях Эльтонского озера, в Астраханской губернии.

Строение юрских отложений в рассматриваемой области существенно отличается от строения их по правобережью Волги, с которым мы познакомились выше.

В основании юры здесь залегает мощная толща песчаноглинистых пород, содержащих лишь остатки древесины и тонкие прослойки угля и относящихся, по своему положению, к нижнему келловей и отчасти средней юре. По аналогии с областью, лежащей восточнее Урала (см. ниже), можно предполагать, что в этой угленосной свите могут кое-где встречаться прослойки битуминозных сланцев. Над угленосной свитой располагается фосфоритовый слой келловейско-оксфордского возраста и затем нижневолжские слои.

Последние по литологическим признакам подразделяются на два горизонта, из которых нижний по своему строению очень похож на нижние части нижневолжских слоев побережья Волги и состоит из довольно мощной (10—15 м.) толщи темно-серых, частью колчеданистых глин с горючими сланцами. По своей фауне глинисто-сланцевая свита соответствует частью зоне *Perisphinctes Fanderi*, частью же зоне *Virgatites virgatus*.

Над сланцевосными породами в области Общего Сырта залегает не тонкий пласт песчаников с фосфоритами, как это имеет место в Симбирской губернии, а свита серых и желто-серых мергелей и известковистых сланцеватых глин, достигающая 20—25 м. мощности. Породы эти принадлежат к зоне *Virgatites virgatus*. В большинстве случаев нижневолжские отложения на Общем Сырте образуют самый верхний горизонт коренных пород, но местами поверх их уцелел фосфоритовый слой с верхневолжскими ископаемыми и покрывающие его темные нижнемеловые глины. В окрестностях Орловки мощность зоны *V. virgatus* значительно уменьшается, и мергеля здесь переходят в известковые песчаники. Здесь, кроме того, развита зона *Perisphinctes Nikitini* и верхневолжские слои, представленные известковистыми же песчаниками, и, наконец, неокские глины.

Благодаря степному характеру местности и связанной с этим редкости естественных выходов коренных пород, сведения наши о деталях строения сланцевосной части нижневолжского яруса, о числе, мощности и характере залегающих в ней сланцевых прослоек, остаются до сего времени еще очень скудными.

Следующий список включает в себе все известные в настоящее время между Уралом и Волгой выходы горючих сланцев.

1) На р. Сакме, впадающей с юга в реку Большой Иргиз, в 30 верстах ниже Николаевска, на правом берегу, верстах в 4-х ниже с. Савельевки (Перелаз) (5,99). Точных данных о распространении волжских отложений на Сакме не имеется, но, во всяком случае, мы имеем здесь дело с небольшим, сравнительно, островом этих пород.

2) Окрестности дер. Орловки, по правобережью р. Малого Иргиза, верстах в 25 к ССЗ от Николаевска. Юрские породы, прикрытые нижнемеловыми отложениями, слагают здесь возвышенности, площадь которых можно оценивать в несколько квадратных верст (7).

Остальные известные в Самарской губернии и Уральской области выходы горючих сланцев находятся уже в пределах Общего Сырта.

3) В овраге в верховьях Большого Иргиза (5,79).

4) Близ хут. Плаксина на Иргизе (7,317).

5) По правому берегу оврага Вязовки близ с. Большой Деруновки по правобережью Иргиза (5,88; 7).

6) У с. Ташбулат на р. Каралыке (5,85).

7) В вершинах лога Бегеш, впадающего в Каралык с юга (5,87).

8) Близ хут. бывш. Александровского (Ералашного) на р. Солянке (7,308; 5,95).

9) Близ хут. Аржанова в верховьях Камелика (5,93).

10) Близ хут. Пономарева, в верховьях Камелика, где мощность сланцев определяется в поларшина (5,94; 4,10).

11) В юго-восточной ветви оврага Мокши, впадающего в Мочу слева против с. Яблонный Браг (7,326).

12) В верховьях р. Вязовки (5,89).

13) В окрестностях с. Даниловки, на водоразделе Бузулука и Таволжанки. (8,185).

14) У с. Покровки, в верховьях р. Таналыка сланцы добываются для топлива (8,209).

15) В верховьях р. Съезжей (8,209).

16) В Холодном овраге, впадающем в Таналык выше с. Покровки (8, 210).

17) В овраге у хутора Макарова в промоне обнажается под буроватой серой глиной небольшой мощности слой темно-серого, частью буровато-серого (в сухом виде, в мокром виде — черного) цвета, битуминозного сланца, переходящий внизу в вязкую темно-серую глину. Сланец пропитан битумом в разной степени. Некоторые слои в сухом виде напоминают дерево — так богаты они органическим веществом, другие же приближаются к серым глинам. Мощность около 1 м. (5, 79; 8, 211).

18) В оврагах окрестностей с. Сергеевки, на водоразделе Таналыка и Грачевки (2, 26; 8, 212)

19) В Обвальной Ростоши к северо-востоку от Мансуровского поселка.

20) В вершинах р. Башкирки (притока Чегана), близ Шапошникова хутора, в Бирючей Ростоши, в естественном обнажении и искусственном разрезе видны серые мергели с прослойками гипса и пластом горючего сланца (до 2 арш. толщиной), залегающего на темно-серой глине (3, 97; ср. 8, 21). Сланец черного цвета, при высыхании и выветривании распадается на тонкие пластинки, зажатый тлеет, давая пламя вспышками и отделяя массу вонючего дыма; золу оставляет красноватую. По испытанию состав его оказался следующий (3, 10):

Летучих веществ	50,5%
Гигроскопической воды	6,6
Серы	1,77
Кокса	49,5
Углерода в коксе	12,5
Золы	37

Сланцы эти некоторое время добывались купцом Гузиковым для употребления на его поташном заводе.

21) В Старцевой Ростоши, в 10 верстах от Грязного (3, 97).

22) На р. Таловой (приток Чегана) у хут. Щучкина имеется следующее обнажение (5, 96; 8, 217):

1. Битуминозный сланец и черная глина — 1 м.

2. Мергелистая глина грязно-желтого цвета — 1 м.

3. Битуминозный сланец, чередующийся тонкими прослоями с мергелистой глиной — 0,5.

4. Мергелистая глина с прослойками камня — 1,5—2 м.

5. Битуминозный сланец и серая глина — 1,5—2 м.

23) Вероятно, к близлежащему пункту относится разрез близ Польговых хуторов, на реке Таловке, в 70-ти верстах к СЗ от Уральска, описанный Новаковским (3, 97). Искусственным разрезом в 10 метров глубины здесь обнаружено два тонких пласта горючего сланца и один толщиной до 1 сажени (переходящий, впрочем, в битуминозную глину) (3, 108).

Анализы, произведенные Новаковским, дали следующие результаты:

	Верхний пласт.	Нижний пласт.
Летучих веществ	34,1%	25,3%
Гигроскопической воды	6,1 "	4,5 "
Серы	1,45 "	1,49 "
Кокса	65,9 "	74,7 "
Углерода в коксе	8,6 "	8,2 "
Золы	57,3 "	66,5 "

24) На левом берегу р. Герасимовки в 1,5—2 верстах от хут. Валушева (8, 229).

25) В колодцах горючие сланцы обнаружены в Уральске.

Кроме того, выходы „битуминозных глин“, которые, быть может, также представляют горючие сланцы, указываются Синцовым в окрестностях с. Покровки, Бузулукского уезда, около хуторов Овсянникова, Акирова и Кумраськина (2, 27) и в казачьих дачах близ хутора Щенкова (2, 27).

Приведенные выше примеры заставляют предполагать, что сланцы существуют в нижних горизонтах нижневолжских отложений Общего Сырта, которые мы называем сланценой свитой повсеместно. В то же время можно думать, что сланценовая свита всюду содержит несколько прослоев битуминозных сланцев. В ближе изученных месторождениях, на р. Таловой, количество пластов сланца равно трем; по данным Розанова, мощность вскрытой здесь сланценой свиты равна 5,5—6,5 м., по данным же Новаковского, она доходит до 10 м. В описанном Розановым разрезе

из этих 5,5—6,5 м. на долю битуминозных слоев приходится 3—3,5 м., т. е. несколько более 50%, причем один из пластов имеет 2 м. толщины. Каково число битуминозных прослоев и каково отношение их к пустой породе в других пунктах, нам остается неизвестным. Мы знаем только, что и в некоторых других месторождениях мощность сланцевых пластов доходит до 1 метра и более.

Несмотря на такую скудость фактического материала, мы можем с уверенностью сказать, что запасы сланцев в пределах Общего Сырта огромны и во много раз превышают то количество, которое определено было разведочными работами в Симбирском районе. Площадь распространения горючих сланцев может быть оцениваема здесь во много сотен квадратных верст.

Что касается до самого характера сланцев Общего Сырта, то существующие данные дают основание думать, что качество их меняется от месторождения к месторождению, и что в пределах одного месторождения различные слои могут резко разниться друг от друга. Выводы эти вытекают непосредственно из сопоставления трех приведенных выше анализов. Из описания Новаковского можно усмотреть, что сланцы нередко замещаются битуминозными глинами. Кроме того, в более мощных пластах наблюдается тонкое чередование битуминозных сланцев с глинами, что значительно, конечно, понижает качество материала.

Как ни мал существующий фактический материал, все же мы можем сделать из него несколько заключений относительно экономического значения сланцев в области Общего Сырта.

Принимая во внимание чрезвычайную ценность дров в этой безлесной местности, где крестьянские дома обычно отапливаются кизяком и соломой, можно думать, что горючие сланцы могут быть в довольно широком масштабе использованы в качестве домашнего топлива, тем более, что в некоторых пунктах они уже и утилизируются с указанной целью.

Относительно использования сланцев с целью получения из них жидких погонов в этой мало населенной и лишенной сколько-нибудь удовлетворительных путей сообщения местности в настоящее, по крайней мере, время едва ли можно говорить.

Последний пункт, где между Волгой и Уралом обнаружены нижневолжские битуминозные сланцы, находится в Астраханской губернии, на горе Улаган, по юго-восточному побережью

Эльтонского озера. Здесь нам в шурфе пришлось видеть темные гипсоносные глины с одним—двумя прослоями сланцев; слои имеют довольно значительное падение. Выходы нижневолжских слоев у Эльтона представляют небольшой изолированный островок, со всех сторон окруженный древнекаспийскими осадками.

6) Зауральский район.

Литература.

1. Э. Гофман. Юрский период окрестностей Илецкой Защиты. *СПБ. 1863.*
2. И. Синцов. Мезозойские образования Общего Сырта и некоторых прилегающих местностей. *Тр. Казанск. Общ. Ест. 1. 1871.*
3. М. Новаковский. Очерк геологического характера и минеральных богатств Уральской области. *Горн. Журнал. 1887.*
4. М. Новаковский. Геологические исследования по рр. Уралу, Утве и их притокам. *Горн. Журнал 1888.*
5. Д. Соколов. Геологические исследования в юго-восточной части 130-го листа. *Изв. Геол. Ком. XXVII. 1908.*
6. Д. Соколов. Геологические исследования в за-уральской части 130-го листа. *Там же.*
7. Д. Соколов. Оренбургская юра. Геология России. (Изд. Геолог. Ком.) Т. III.

С Общего Сырта нижневолжские сланцевосные породы переходят на левый берег Урала и затем тянутся отсюда на восток, в бассейн Утвы и Илека. Выходы юрских отложений во всей этой области редки и в большинстве случаев представляют лишь небольшие острова.

Между Уралом и Утвой строение юрских осадков мало чем отличается от строения их на Общем Сырте, и, в частности, нижневолжские отложения состоят здесь в верхних частях из мергелей и известковистых глин, а в нижних—из темных песчанистых глин с прослоями горючих сланцев.

Наибольшей известностью в этом районе пользуется месторождение горючих сланцев у Черного Затона, разведенное в свое время Новаковским (3, 4). В береговых разрезах здесь видны два пласта сланца; полого (в среднем 23°) падающих на ССВ. Шурфом, заложенным в расстоянии 4 саж. от берега, были пройдены следующие породы (3, 107):

1. Почва.
2. Серовато-желтый и сероватый мергель.
3. Тонкий пропласток горючего сланца, выклинивающийся в южном боку шурфа.
4. Темно-серая, отчасти песчанистая, глина.
5. Серый песчаник с включением массы глауконита.

6. Песчаник с редкими глауконитовыми зернами, множеством окаменелостей и включением сростков сферосидерита (оксфордско-келловейский фосфоритовый слой).

7. Пласт горючего сланца, толщиной более аршина, падающий к ССВ под углом около 12°.

8. Темно-серая песчаная глина.

Из двух пластов сланца лишь первый принадлежит к нижеволжской сланценой свите; нижний относится уже к нижекелловейским и среднеюрским угленосным осадкам и, по качеству своему, резко отличается от первого.

„Сланец верхнего пласта“, говорит Новиковский, „на вид совершенно отличается от сланца нижнего: свежесдобытый он черно-бурого цвета (с красноватым оттенком), при высыхании светлеет и растрескивается на плитки и даже листочки, плоскости наложения которых покрыты тонким налетом извести. На них иногда замечаются неясные отпечатки морских водорослей. При горении сланец этот дает пламя вспышками и отделяет массу сильно вонючего дыма“.

„Сланец нижнего пласта представляется более плотным, землистым, темно-серого цвета; местами в массе его замечаются прослойки черного угля; при высыхании не растрескивается, горит худо (тлеет), без пламени, отделяя немного дыма. Анализ этих сланцев, произведенный мной, вполне подтвердил их различие, а именно, состав их оказался следующий“:

	Верхний пласт.	Нижний пласт.
Летучих веществ	50,6	22,25
Гигроскопической воды	6,9	5,2
Серы	2,78	0,7
Кокса	49,4	77,75
Углерода в коксе	19,7	15,45
Зола	29,7	62,3
Теплопроизводительная способн.	3.826 кал.	—

Кроме Черного Затона, выходы сланцев между Уралом и Утвой найдены по Аще-Бутаку, одной из вершин р. Джаксы Бурли (Солянки), близ могилы Исполай, в 30-ти верстах к юго-западу от Черного Затона. Разрезы здесь состоят из серых мергелей, под которыми залегает пласт горючего сланца до 1¼ арш. толщиной, и ниже—темные битуминозные глины.

В семидесятых годах прошлого столетия купцом Ванюшиным был сделан опыт использования чернотатонских сланцев для топки котлов паровой мельницы. После трехмесячных испытаний, сланец был признан для этой цели непригодным, из-за значительного содержания серы.

Восточнее Утвы сланценовая фация нижеволжского яруса, по данным Соколова (7), сохраняется только в узкой полосе, протягивающейся почти в широтном направлении от Общего Сырта на Актюбинск. Мощность толщи песчаных глин и битуминозных сланцев, слагающих в этой полосе нижеволжский ярус, достигает более 50 метров.

Входить в подробности относительно этого последнего района, за крайней бедностью фактического материала, мы не будем, тем более, что пустынный характер местности делает ее пока мало интересной в практическом отношении.

7) Подмосковный район.

Литература.

А. Иванов. Геологическое исследование фосфоритовых отложений в Клинском, Московском и Дмитровском уездах Московской губернии и Егорьевском, Рязанской губернии. *Тр. Ком. исслед. фосфорит. IV. 1912.*

В Подмосковном районе горючие сланцы встречаются лишь изредка и имеют небольшую мощность и распространение. Приурочиваются они и здесь к зоне *Perisphinctes Panderi*, залегаая в самом основании нижеволжских отложений. Ближе других известны следующие выходы этих пород:

1. Р. Москва близ с. Дьяковского; мощность сланца—0,2—0,3 м. (1, 412).

2. Р. Москва у дер. Чагино; мощность сланцев—0,4 м. (1, 413).

3. Р. Москва близ д. Браткова; мощность 0,35 м. (1, 412).

4. Р. Москва у с. Беседы (1, 414).

5. Р. Москва у дер. Мильково; мощность—0,2—0,4 м. (1, 416, 417).

Никакого практического значения сланцы Подмосковного района по малой их мощности и ограниченному распространению иметь, конечно, не могут и представляют интерес лишь по легкой доступности их и близости месторождений к научным центрам.

8) Костромской район.

Литература.

1. С. Никитин. Общая геологическая карта России. Лист 71. Кострома. *Тр. Геол. Ком. IV. № 1, 1885.*

2. А. Иванов. Геологическое описание фосфоритоносных отложений Костромской губ. по р. Волге к востоку от г. Кинешмы и по рр. Унже и Нее. *Тр. Ком. исслед. фосф. I, 1909.*

3. А. Иванов. Геологическое описание фосфоритоносных отложений по рр. Нее, Желвати, Мере и Волге в Костромской губ. и по р. Волге в пределах Тверской и Ярославской губерний. *Тр. Ком. исслед. фосфор. II, 1910.*

К северу от Подмосковного района нижеволжские слои довольно широко распространены в Ярославской и Костромской губерниях. В первой из них они состоят из песчаных пород, и потому здесь горючие сланцы отсутствуют, во второй же преобладают глины, и в этом районе мы вновь встречаем битуминозные слои.

Строение юрских отложений в Костромском районе таково:

В восточных частях его, в бассейне Унжи, в основании юры залегают песчаные породы нижнекелловейского возраста, западнее выклинивающиеся.

Над нижнекелловейскими песками по Унже и непосредственно над пестрыми глинами и мергелями татарского яруса в более западных местностях залегает толща глинистых пород, относящаяся к среднему келловей, оксфорду, киммериджу и нижеволжскому ярусу.

Прослойки битуминозных сланцев приурочиваются частью к альтерновым и оксфордским, частью же к нижеволжским слоям.

С петрографической точки зрения оксфордские глины отличаются от подстилающих и покрывающих их пород присутствием прослоев мергеля и известняка, частью оолитового и

местами весьма богатого ископаемыми. Наибольшего развития известковые прослои достигают в западных частях района к западу от Решмы; одновременно с этим прослои сланцев здесь или совершенно отсутствуют, или же представляют большую редкость. Восточнее Решмы мергельные прослои встречаются в меньшем количестве, и вместе с тем в этой области в оксфордских слоях появляются сланцы.

Нижеволжские слои отделяются от альтерновых глин тонкой прослойкой черных блестящих фосфоритовых желваков и состоят из темных, частью песчаных глин, содержащих крупные фосфоритовые конкреции. Развита они очень неполно и относятся лишь к зоне *Perisphinctes Panderi*. В Унжинском районе мощность нижеволжских пород не превышает 3—5 м., а на Волге нередко падает до 0,5 и даже до 0,2 м. Прослои сланцев встречаются только восточнее Кинешмы. Подмечены сланцы эти лишь в последнее время Ивановым, причем автор этот нигде не называет их битуминозными или горючими, а только „черными глинистыми“. Приводимый ниже анализ сланцев из Мухортова показывает, что, по крайней мере, часть нижеволжских костромских сланцев является действительно горючими, как это и можно было предполагать из условий их залегания.

Над нижеволжскими отложениями на Волге восточнее Кинешмы и на Унже залегает тонкий песчано-фосфоритовый слой с ископаемыми верхневолжского яруса и затем неокмские породы. Западнее Кинешмы верхневолжские отложения выклиниваются, и неокм непосредственно налегает на глины с *Perisphinctes Panderi*.

Распространение сланценосных юрских отложений в Костромской губ. ограничивается лишь наиболее глубокими речными долинами, на водоразделах же они скрыты под неокмскими породами. Выходы юры тянутся с перерывами по Волге от Костромы до Юрьево-Польского, по Унже от Ухтобужа до устья, по Нее почти от Парфентьева до устья. С берега Волги юрские породы проникают на небольшое расстояние в низовья долин рек Кистеги, Нодог, Желвати, Немды и некоторых других.

Что касается до самых сланцев, то выходы последних, приуроченные к нижеволжским породам, известны в настоящее время в следующих пунктах:

1. Правый берег Волги в полуверсте ниже устья р. Княземки (2, 73).

2. Правый берег Волги ниже фабрики Томена. Мощность—0,5 м. (2, 73).

3. Правый берег Волги за оврагом д. Брючихи. Мощность—1,4 м. (2, 75).

4. Правый берег Волги близ д. Б. Иванихи. Сланцы видны в оползнях. (2, 76).

5. Правый берег Волги близ д. Иваниха. Мощность—до 0,6 м. (2, 79, 81).

6. Р. Корбица у д. Валгосихи. (2, 83).

7. Р. Корбица у д. Старой Пospelихи. Мощность—0,3 м. (2, 86).

8. Берег Волги между д. Власково и Долгим оврагом. (2, 89).

9. Мухортовский фосфоритовый рудник, близ д. Мухортово. Анализ сланцев, произведенный в Иваново-Вознесенском Политехническом Институте, дал следующие результаты:

Влажности	16 %
Кокса	66,48%
Золы	49,40%
Углерода	17,47%
Горючих	34,9%
Теплопроизв. спос.	3387 кал.

10. Р. Малая Решемка, в $\frac{1}{4}$ версты выше д. Юрьево. Мощность—0,30 м. (2, 95, 96).

11. Р. Мера, на правом берегу, в 7 верстах от устья; прослойки в слюистой глине, вся мощность которой—0,5 м. (3, 46).

12. Р. Желвать, на земле крестьян д. Ожгинцев. Мощность—0,5 м. (2, 106).

13. Р. Унжа, у с. Усолье. (2, 124).

14. Р. Нея, в 1,5 верстах выше моста большой дороги на г. Унжу. Мощность—0,3 м. (3, 23).

15. Р. Нея, овраг д. Пустошкиной (3, 25).

16. Р. Нея, овраг между д.д. Свинкиной и Полубесовой, разрез имеет следующее строение:

1) Черные глинистые сланцы, сверху мягкие, внизу твердые—0,4 м.

2) Серая вязкая глина—0,5 м.

3) Черные глинистые сланцы, очень твердые—ок. 0,5 м.

Из сказанного видно, что, если только нижневолжские сланцы Костромской губ. содержат значительное количество органического вещества, то район этот привлекает к себе известное внимание, так как в некоторых выходах (№ 3) сланцы достигают почти полутора метров мощности. Поэтому, представлялось бы желательным произвести осмотр ук-

занных выходов. Если бы вопрос о битуминозности сланцев был решен в положительном смысле, то дальнейшей задачей геологических исследований должно было бы явиться выяснение вопроса о характере залежей сланцев. Существующие данные не дают возможности подметить какую-нибудь законность в их распространении, и остается нерешенным вопрос—представляют ли залежи эти лишь спорадическое местное явление, или же сланцевые горизонты могут быть прослеживаемы, подобно сланцам Поволжья, на значительном расстоянии.

Кроме нижневолжских горючих сланцев в Костромском районе, как было сказано выше, имеются еще и оксфордские. Выходы их известны в следующих пунктах:

1. Берег Волги у д. Зориной, близ устья Желвати. (1, 20).

2. Побережье Волги, на 15-й версте от Юрьево в овраге, пересекающем большую дорогу. (1, 29).

3. Р. Желвать у д. Ожгинцев и с. Ведрова. (1, 49).

4. Р. Желвать против устья Нодоги. (1, 49).

5. Р. Желвать у д. Стрелицы. (3, 44).

6. Р. Нодога у д. Матвеевской. (1, 49).

7. Р. Нея против д. Тыколовой. (1, 54).

8. Р. Нея под д. Аниковой. (1, 54).

9. Р. Нея у д. Перстовой. (1, 54).

10. Р. Нея у д. Жемчужовой. (1, 54).

11. Р. Нельша, в 3-х верстах ниже д. Обросимовой. (1, 55).

12. Р. Унжа, между д. Киселихой и г. Макарьевым. (1, 60).

13. Р. Унжа у д. Половчиновой. (1, 60).

14. Р. Унжа у с. Усолье. (1, 64).

15. Р. Унжа, против д. Новоселок. (2, 110).

16. Р. Елнать, под д. Коптево. (2, 103).

Из этих разрезов видно, что горючие сланцы в оксфордских глинах восточной части Костромского района представляют обычное явление. Точных сведений о количестве, толщине и распределении в глинах сланцевых прослоек мы не имеем и эти вопросы желательно было бы выяснить специальными наблюдениями. По словам Никитина (1, 98), оксфордские сланцы листоваты, черного цвета и переполнены отпечатками различных остатков животных.

„Сланцы эти“, говорит он, — „никогда не достигают сколько-нибудь значительной мощности (не более 0,1 м.), крайне непостоянны, являются в различном числе прослоек и на различной высоте кордатовых толщ. Западнее

обнажения у с. Никола Иос сланцы не наблюдались. Особенно поучительны взаимным отношением глин, мергелей и сланцев разрезы у дер. Зориной и на 15-ой версте от города Юрьевца^а.

9) Вятско-Вологодский район.

Литература.

1. Любарский. Описание лигнитовых месторождений Слободского уезда Вятской губернии. *Горн. Журнал*. 1838. II.

2. П. Кротов. Материалы для геологии Вятской губернии. III. Геологические исследования в северной полосе Вятской губернии. *Тр. Казанск. Общ. Ест. VIII. в. 2. 1879.*

3. В. Хименков. Очерк геологического строения и фосфоритовых залежей бассейна реки Сысолы и Б. Визинги в Устьсысольском уезде, Вологодской губернии. *Тр. Ком. исслед. фосф. VII. 1914.*

4. В. Хименков. О юрских образованиях и месторождениях фосфоритов и серного колчедана в районе р. р. Сысолы и Б. Визинги, Устьсысольского уезда, Вологодской губернии. *Изв. Вологод. Общ. Изуч. Северн. Края. I. 1914.*

5. В. Хименков. Геологическое строение и фосфоритовые залежи верхней Камы в Слободском уезде, Вятской губернии. *Тр. Ком. исслед. фосфор. VII. 1915.*

6. В. Хименков. Геологическое строение и фосфориты с бассейнов рр. Сысолы и Лузы Устьсысольского уезда, Вологодской губернии. *Тр. Ком. исслед. фосфор. VII. 1915.*

К северо-востоку от Костромского района находится еще одна обширная область распространения нижневолжских отложений, в которой частью уже обнаружены, частью же могут быть обнаружены в будущем залежи горючих сланцев. Область эта располагается в северной полосе Вятской губернии, в верховьях Камы, Вятки, Кобры, Летки, Великой, по Маломе и в Вологодской губернии—в бассейнах Сысолы и Лузы.

Нижневолжские отложения в этом районе отличаются большой мощностью и сложным строением. В основании яруса располагается толща песков и песчанистых глин до 10 м. мощностью с прослоями песчаников; органи-

ческих остатков эти породы не содержат. Выше их следует свита глин с прослоями разнообразных сланцев, не менее 20 м. мощностью, в которых встречаются в нижних горизонтах *Perisphinctes Panderi*, а в верхних *Virgatites virgatus*. На Каме в нижних частях глинистых пород проходит горизонт песков и песчаников. Наконец, на Каме самый верхний горизонт складывается из светло-серых мергелей в 6—7 м. мощностью.

В восточных частях Вятско-Вологодского района, в прикамской полосе, присутствие битуминозных сланцев еще не доказано, и здесь указываются лишь „серые и зеленовато-серые с бурыми пятнами, сильно мергелистые, рассыпчатые сланцы“, залегающие в нижних частях глинистой свиты, тотчас ниже упомянутых песков и песчаников. Выходы этих сланцев существуют у дер. Трушниковой в местности, носящей название Верхний Камешник (5, 165—167), и в версте выше с. Лоннского (5, 167—169).

Совершенно определенные указания на присутствие горючих сланцев существуют для северо-западных частей Вятской губернии и для Вологодской губернии в бассейне р. Сысолы.

В пределах первой Кротовым указываются следующие выходы битуминозных сланцев:

1. На правом берегу Кобры ниже с. Синеглиная. Здесь, под нестрым песком, залегает „нежная иловатая глина, внизу серовато-белая, постепенно переходящая в очень глинистый, тонко-слоистый горючий сланец... Мощность толщи до 3,75 арш.“ (2, 19).

2. На р. Черной Холунице, в 30 верстах к СВ от Климковского завода, около р. Талицы и Большой Боровки (2, 44).

3. По р. Вятке, в с. Слудском „в черной слоистой песчаной глине встречаются обломки горючего сланца, вместе с гальками кремня и кусками железного колчедана“. (2, 47).

Кроме горючих сланцев в нижневолжских отложениях по Вятке, Кобре, в бассейне Холуницы, по Великой и Маломе встречаются куски древесины и даже целые прослои бурого угля (1, 2, 12, 24, 31, 43, 53, и др.), на выходах которого мы здесь останавливаться не будем.

В бассейне Сысолы, в Вологодской губернии, выходы сланцев известны в следующих пунктах:

1. В с. Кайгородок (3, 116).

2. Между деревнями Шеломинской и Мирнонаибской, в Руднике Омыч Дороб (3, 124).

3. Верстах в 2-х ниже д. Карвужемской (3, 129).

Кроме того, выходы сланцев, без указания на их битуминозность, отмечены Хименковым:

а) между с. Вотчей и д. Вельпонской (6, 6);
б) у с. Кобры, на р. Бубе, притоке Б. Визинги (6, 9).

в) у д. Куныб, на р. М. Визинге (6, 9).

Изложенным исчерпываются наши сведения о битуминозных породах Вятско-Вологодского района.

Никаких заключений из существующего фактического материала о площади распространения сланцев, их запасах и пр., конечно, делать нельзя. Материал этот может лишь служить точкой отправления для будущих исследований, если только таковые когда-нибудь будет признано желательным производить. Вполне очевидно также, что в настоящее время Вятско-Вологодский сланцевый район, с его малой населенностью, лесистостью, отсутствием удобных путей сообщения и проч., никакого внимания привлекать к себе пока не может.

10) Печорский район.

Литература.

1. Ф. Чернышев. Тиманские работы, произведенные в 1889 году (Предварительный отчет), *Изв. Геол. Ком. IX. 1890.*

2. А. Павлов. Некоторые новые данные по тектонике притиманской части Печорского края. *Ежегодн. по геол. и минер. России XI. в. 1—3. 1909.*

Печорский район обнимает собой выходы нижневолжских отложений по Печоре и ее притокам. Сведений о нем у нас, вследствие крайне трудной доступности местности, имеется очень мало.

Выходы горючих сланцев известны в следующих пунктах:

1. Р. Ижма, ниже дер. Порожской; обнажаются „темно-серые сланцеватые глины, превращенные местами в битуминозный сланец“ (1, 69).

2. Р. Ижма, верстах в 13-ти ниже д. Вилкленской; обнажаются слои смолистых сланцев, прикрытых слоистыми мергелями и сланцеватой глиной (2).

У.

Горючие сланцы в отложениях третичной системы.

Литература.

1. Ф. Чернышев. Поездка в Уфимскую и Вятскую губернии. *Изв. Геол. Ком. VI. 1887.*

2. С. Никитин. Предварительный очерк исследований 1887 года в области Казанской и Самарской губерний. *Изв. Геол. Ком. VII. 1888.*

3. Л. Прасолов и С. Неуструев. Николаевский уезд. *Материалы для оценки земель Самарской губернии. Естеств. Историческая часть. Т. I. Самара 1903.*

4. С. Неуструев и Л. Прасолов. Самарский уезд. *Там же. Т. V. 1911.*

5. А. Розанов. Геологическое исследование залежей фосфоритов в юго-западной части Бузулукского уезда, Самарской губернии, в северо-восточной части Уральского уезда, Уральской области, и в западной части Оренбургского уезда, Оренбургской губернии. *Тр. Ком. исслед. фосфор. V. 1913.*

6. П. Драверт и М. Бродский. Чистопольский уголь. *Изв. Горн. Отд. В. С. Н. X. 1919 г. № 2—3.*

В отложениях третичной системы горючие сланцы пользуются значительным, повидимому, распространением на Кавказе, где они приурочены частью к глинистым осадкам майкопской свиты и спиральского горизонта, частью же к породам иного возраста. Вне этой области, которой мы здесь не касаемся, месторождения ископаемого горючего, близкого по своим свойствам к горючим сланцам, известны среди той серии глинисто-песчаных пород, которые распространены в Самарском Заволжье и в бассейне Камы, в Казанской и Уфимской губерниях, и принадлежат частью к верхнему плиоцену (акчагылу), частью же к еще более молодым отложениям.

Акчагыльские осадки, как известно, распространены под покровом послетретичных отложений на всей, расположенной между Волгой и Общим Сыртом, площади Новоузенского, Николаевского и Самарского уездов, Самарской губернии, но на поверхность выходят сравнительно редко. К северу от Самары, в пределах

Ставропольского уезда, выходов их, повидимому, совершенно не имеется, благодаря весьма мощному развитию послетретичных отложений, но в верховьях Черемшана, в Бугульминском уезде, они отмечены.

В северу от границы Самарской губернии акчагыльские слои тянутся узкой полосой вдоль течения Камы в Спасском и Чистопольском уездах, Казанской губернии. С Камы акчагыл переходит на р. Белую, где широко распространен близ ее устьев, в Мензелинском и Бирском уездах; выше, по Белой отдельные островки пород этого возраста доходят до самого Стерлитамака.

В пределах Самарской губернии акчагыльские слои состоят, главным образом, из темных глин, местами переслаивающихся с желтыми и серыми песками и книзу переходящих в более мощную толщу последних. Породы эти содержат иногда в изобилии характерные акчагыльские виды *Mastra* и *Cardium* и лишь незначительную примесь пресноводных форм, которые приурочиваются преимущественно к нижним горизонтам толщи; лишь в верховьях Черемшана в акчагыле пресноводные осадки играют более значительную роль.

В области Камы и Белой темные глины также играют в акчагыльских отложениях важную роль, но количество песчаных элементов здесь значительно возрастает. Одновременно возрастает в этой области и количество находимых в акчагыле пресноводных раковин; кроме того, здесь нередко в изобилии встречаются остатки болотной растительности. Это указывает, что в области современной Камы акчагыльский залив был сильно опреснен. Повидимому, здесь морские слои чередуются с чисто пресноводными—речными, озерными и болотными.

В бассейне Камы пресноводные и полупресноводные акчагыльские слои чрезвычайно трудно отделить от развитых здесь левантинских и послетретичных осадков, в которых акчагыльские ископаемые встречаются во вторичном залегании. Возможно, поэтому, что и часть пород, описываемых здесь нами под именем горючих сланцев, принадлежит уже к послетретичным образованиям.

В южных уездах Самарской губернии, где преобладают морские слои, указаний на присутствие битуминозных пород имеется очень мало. Тем не менее, на р. Моче, в Николаевском уезде Неуструевым и Прасоловым отмечается присутствие в толще синевато-серых глин

прослой битуминозной глины в 0,20 м. мощности (3, 119), а у дер. Кривоозерихи, на р. Кундурче, в овраге Ядык, Самарского уезда,—прослой черной сланцеватой битуминозной глины около 2 м. толщиной (4). Розанов в толще акчагыльских глин по р. Ветлянке, левому притоку Самары, наблюдал „черную, сланцеватую, распадающуюся на мелкие плитки глину и глинистый битуминозный сланец без ископаемых, видимой мощности 4—5 м.“ (5, 181).

Присутствие битуминозных пород в самарском акчагыле, быть может, и объясняет известное месторождение горючего газа на севере Новоузенского уезда, которое одни авторы пытались связать с нефтью, а другие с нижеволжскими горючими сланцами.

Значительно большее количество сведений имеется у нас о битуминозных породах области, расположенной севернее Самары, по Черемшану и в бассейне Камы.

Крайнее южное из известных здесь месторождений находится в Бузулукском уезде, в верховьях р. Черемшана у д. Баландаевой, в 15 верстах выше Черемшанской крепости (2, 41). Здесь, среди серых глин, проходит прослой не свыше 1 м. мощности „углистой сланцеватой глины, частью горючего сланца, заключающего обугленные остатки болотной растительности и разрушенные обломки древесных пород“. „Степень обогащения породы углем“, по словам Никитина, „неравномерна для одного и того же слоя в двух рядом лежащих ямах“.

Анализ одного из образцов, произведенный Ососковым, дал следующие результаты:

Гигроскопической воды .	15%	15%
Потери при прокаливании (углерод, химически связанная вода и проч.).	52,2 „	47 „
Минерального остатка .	32,8 „	38 „

В Чистопольском уезде Казанской губернии, по левобережью Камы нам известны три месторождения, расположенных неподалеку одно от другого в системе речки Толкиш.

В одном из них, у с. Ст. Ромашкино, сланец виден в естественных разрезах и вскрыт, кроме того, шурфом. В последнем он залегает на глубине 12 м. Сверху лежит послетретичная бурая глина, ниже иловатый песок и синевато-серая глина, под которой и залегает прослой сланца или угля, как его называет Драверт, до 0,7 м. мощностью (6).

Второе месторождение расположено у с. Каргаш, на р. Каргалке, и третье—у с. Токмакла.

На Каргалке тонкий (0,20—0,25 м.) слой „угля“ залегает в иловатой серой глине с многочисленными отпечатками болотных растений и раковинами *Sphaerium*, *Helix*, *Unio*, *Dreissensia* и *Pabedina*.

Условия залегания сланцев у Токмакля нам неизвестны.

„По внешнему виду найденный уголь“, говорит Драверт,—„в свежее-извлеченном состоянии представляет довольно плотную массу буровато-черного цвета, отчасти напоминающую плитку так называемого кирпичного чая. На фарфоровом бисквите оставляет коричневатобурюю черту. Теряя влагу на воздухе, уголь этот темнеет, коробится, трескается и расслаивается, приобретая слегка сланцеватый вид“ (6).

Что касается до химического состава сланца, то, по Драверту, он отличается значительной зольностью, но анализы, произведенные в Остапковской лаборатории и в лаборатории государственных Волжско-Камских заводов, дают иные результаты:

	Ст. Ромашкино.	Каргалка.	Токмакла.
На сухое вещество.			
Золы	9,37	21,95	12,48
Кокса	—	—	35,82
Серы	—	—	1,35
Летуч. веществ	53,39	46,14	50,35
Влажности	—	—	13,47

По Драверту, условия залегания сланцев не благоприятны для разработки их по присутствию в выше лежащих породах водоносных слоев.

Следующее вверх по Каме месторождение горючих сланцев находится в Мензелинском уезде, между Мензелинском и с. Челны, в полутора верстах к югу от д. Юски-Текермень, у большой дороги (1). Здесь, в овраге, выходящем в ручей Буклу, обнажаются желтовато-бурые и буровато-серые слоистые, а внизу сланцеватые глины, с *Cardium*, *Corbicula* (?), *Hydrobia* и *Dreissensia*. В нижней части глины залегает плотный слоистый „торф“, мощностью в 1 м., а под глинами такой же „торф“ толщиной в 0,56 м. Слои прослеживаются по оврагу на 50 саж.

По словам Чернышева, „торф“ представляет весьма компактную, слоистую массу, добываемую большими глыбами и, по внешнему

виду, весьма напоминающую некоторые разновидности бурого угля“.

Анализы Б. Алексеева дают следующую характеристику сланца:

	Верхний слой.	Нижний слой.
Летучих веществ	68,59	70,05
Кокса	31,41	29,95
	100	100
Золы	6	11

Элементарный анализ образца из верхнего слоя дал следующие результаты:

С	43,38
Н	6,35
N	0,69
O	43,58
Золы	6,00

Повидимому, к рассматриваемому месторождению относится также следующий анализ, произведенный в лаборатории Государственных Волжско-Камских заводов:

На сухое вещество.	Золы 14,38
	Кокса 34,18 (не спекается)
	Серы 3,94
	Летучих веществ 47,05
	Влажность 18,78

К Текерменьскому или какому-либо близкому от него месторождению относятся также следующие сведения, почерпнутые Чернышевым из „Уфимских Губернских Ведомостей“ 1874 года. „В дачах башкир, около селения Гиязева, между Челнами и Мензелинском, летом 1873 года открыта залежь каменного угля, исследование которого производилось на пространстве 40 десятин. Образцы этого угля были представлены, по распоряжению Оренбургского генерал-губернатора, для исследования в горный департамент. По испытании в лаборатории горного департамента это углистое вещество оказалось горючим сланцем, заключающим воды и летучих органических веществ 29,0% и золы 9,2%. Сланец этот представляет хороший материал для топки и при перегонке дает значительное количество масла, главная часть которого состоит из твердых углеводородов. На основании этих свойств, кроме отопления, он может быть также выгодно употребляем для получения из него минераль-

ного масла, а потому залежи этого горючего материала могли бы быть предметом весьма выгодного предприятия“.

По мнению Чернышева, надежда на значительность запасов горючих сланцев в Текерменском районе не безосновательна.

Кроме Юски-Текермень, месторождения горючих сланцев или близких им образований были обнаружены Чернышевым на левом берегу Белой, ниже дер. Атасевой (Чуй-Атаева), близ устья р. Басы, и на правом берегу Белой, выше пристани Ангасяк.

У Атасевой „торф“, как называет рассматриваемое горючее Чернышев, „залегают в основании обнажения красно-бурых и серых глин, содержащих *Hydrobia*, *Dreissensia*, *Pisidium* и имеет около 0,5 м. видимой мощности. У Ангасяка в песках с *Pupa*, *Helix*, *Planorbis* наблюдаются лишь очень тонкие (0,02 м.) прослойки черной углистой глины“.

Из сказанного следует, что горючие сланцы в Прикамском районе залегают прослоями в черных глинах, богатых остатками болотной растительности и раковинами пресноводных моллюсков, среди которых лишь изредка встречаются и остатки морских организмов, именно *Cardium*. По своему происхождению глины эти представляют, повидимому, дельтовые образования и отложились, частью, в сильно опресненных лиманах, частью же, вероятно, прямо в старицах и озерах.

Исходя из такого происхождения сланцев, мы в праве предполагать, что в ряде случаев слои их должны иметь лишь сравнительно ограниченное протяжение, но в других могут тянуться и на значительное расстояние. Никаких конкретных данных о протяженности слоев в отдельных месторождениях, за исключением месторождения у дер. Юски-Текермень, мы не имеем. Относительно последнего известно, что пласты сланца прослеживаются в обнажениях по оврагам на 50, приблизительно, саженей, кроме того, по непроверенным газетным сведениям, в 70-х годах прошлого столетия в этом районе производились разведки сланцев на площади в 40 десятин.

Очевидно, что при таких условиях, определение запасов сланцев в Прикамском районе, даже весьма гадательное, не представляется возможным.

Некоторое представление о значении этого района дают имеющиеся сведения о мощности слоев сланца. У Юски-Текермень один из

слоев имеет метр, а другой, — 0,56 м. толщины; в других месторождениях мощность прослоев меньше.

Относительно возможных условий выработки сланцев нужно иметь в виду, что залегание их в большинстве случаев в толще плотных глин представляется благоприятным фактором, но выше глин обычно должен располагаться более или менее обильный водоносный горизонт.

В химическом отношении сланцы Прикамского района характеризуются весьма большим количеством летучих веществ, достигающим в отдельных случаях до 70% (Юски-Текермень), и малым содержанием золы, которое иногда не превышает 6%. Обычное содержание летучих веществ, поскольку об этом можно судить по немногим имеющимся анализам, 45—60%, а золы 10—15%.

Заключение.

Из предыдущего видно, что под именем горючих сланцев в русской геологической литературе понимают горные породы весьма различного состава. Большинство палеозойских горючих сланцев, именно кукерские, девонские и каменноугольные залегают среди известняков, и сами представляют известковую породу, более или менее обогащенную органическим веществом; мезозойские, третичные, а из палеозойских дикинонемовые сланцы приурочены к глинистым осадкам и в основе своей являются глинами, которые уплотнены в сланцы, повидимому, благодаря обилию органических примесей.

Характерной особенностью органического вещества типичных горючих сланцев является способность давать при нагревании (сухая перегонка и проч.) весьма большое количество жидких и газообразных летучих соединений, чем сланцы сближаются с сапропелльными углями, именно с богхедами. Природа этих летучих веществ изучена еще крайне мало, но в некоторых случаях продукты дробной перегонки сланцевого масла напоминают продукты фракционированной перегонки нефти. Это обстоятельство позволяет, между прочим, считать вероятным, что нефть в некоторых случаях могла произойти при нагревании горючих сланцев в условиях высокого давления; такое происхождение кажется вероятным для кавказской нефти, связанной с майкоп-

скими и спиральными слоями, и для бухарской нефти.

Что касается до происхождения органического вещества сланцев, то и в этом отношении они близко стоят к сапропелльным углям. Работами Залесского и его предшественников прочно установлено, что органическое вещество кукурситов обязано своим происхождением скопленню морских сине-зеленых водорослей, и что осадок, из которого образовались сланцы, представляет типичный сапропель, отлагавшийся, по видимому, в прибрежной полосе моря, в неглубоких заливах. Ни для девонских, ни для каменноугольных известковых горючих сланцев, аналогичных работ произведено не было, и генезис заключающегося в них органического вещества остается пока совершенно неясным.

Что касается до сланцев глинистых силурийских и юрских пород, то по существующим предположениям, заключающиеся в них органическое вещество произошло преимущественно за счет скопления животных остатков, но доказанной эта гипотеза еще считаться не может. Осадок, давший начало нижневожским сланцам, образовался, по Розанову, вдали от берегов, в открытом море, на заросших водорослями подводных полях.

По отношению к верхнетретичным сланцам бассейна Камы и Белой можно сделать предположение, что материнский осадок их накопился в условиях, близких к тем, в которых происходит накопление современных озерных сапропеллей.

Различия в происхождении органического вещества отражаются, по видимому, весьма сильно и на их химико-технических свойствах, так как нижневожские сланцы дают продукты сухой перегонки, существенно отличные от продуктов перегонки кукурситов.

Резюмируя все сказанное, мы видим, что дать сколько-нибудь полную характеристику русских горючих сланцев еще невозможно, и что научное изучение их, составляющее по связи с вопросом о происхождении нефти одну из интереснейших химико-геологических проблем, является целиком делом будущего.

Для определения возможного промышленного значения описанных выше месторождений горючих сланцев необходимо учитывать, с одной стороны, размеры существующих в них запасов интересующего нас ископаемого, с другой, его химико-технические свойства, и с третьей, на-

конец, экономические условия добычи, переработки, транспорта и проч. Все эти вопросы в настоящее время еще мало разработаны, и мы, подводя итоги сказанному, принуждены будем ограничиться лишь немногими и при том самыми общими выводами.

Бесспорное и, быть может, крупное экономическое значение имеет Прибалтийский сланцевый район, по крайней мере на участке Везенберг—Иеве. Здесь мы имеем обширные запасы сланцев, легко доступных для добычи и дающих ценные продукты сухой перегонки.

Из других районов, с точки зрения имеющих запасов сланцев, выделяются Ухтинский, Уфимский, Симбирский, Сызранский и районы Общего Сырта. В Жегулевском, Подмосковном и Зауральском районах запасы не могут быть значительными. По всей вероятности, не велики они и в Костромском районе, но для выяснения этого вопроса необходимы еще специальные исследования. Относительно Вятско-Вологодского, Печорского и Прикамского районов сведений имеется еще очень мало; первый и второй из них уже по своему положению не могут иметь большого значения, по крайней мере в ближайшее время. Прикамский же нуждается в специальных исследованиях, тем более, что по качеству развитые в нем сланцы значительно отличаются от остальных.

Из пяти районов, в которых обширность запасов горючих сланцев не подлежит сомнению или вполне вероятна, наибольшее внимание по своему положению должны привлекать к себе Симбирский и Сызранский. Для первого запасы сланцев уже более или менее точно выяснены и определяются в пределах от 16 до 25 миллиардов пудов; присоединяя еще легкость добычи, обилие леса и положение района на главной водной артерии России, мы имеем все основания считать Симбирский район заслуживающим самого серьезного внимания, если только качество сланцев окажется вполне удовлетворительным.

Запасы горючих сланцев Сызранского района с уверенностью мы определить не можем, но, по видимому, их следует считать также очень значительными. Условия добычи здесь немногим отличаются от Симбирских. Условия транспорта также очень благоприятны, так как восточная часть района лежит на Волге, западная же располагается вдоль железной дороги.

Наибольшую площадь и соответственно, по всей вероятности, весьма большие запасы

сланцев, для выяснения размеров которых пока сделано еще очень мало, имеет район Общего Сырта. Несмотря, однако, на это, он, по своему положению, не может пока привлекать к себе особо большого внимания. Причинами этого является прежде всего сравнительно малая населенность края и отсутствие сколько-нибудь удобного транспорта; поэтому в ближайшее время сланцы, если бы они даже и оказались вполне пригодными для нужд химической промышленности, могут применяться только как топливо, в котором здесь чувствуется всегда недостаток.

В Ухтинском районе запасы горючих сланцев также, повидимому, очень велики, но конкретных данных для определения их размеров у нас не имеется. До устройства удобных путей сообщения этот пустынный и суровый район не может, во всяком случае, иметь никакого значения с точки зрения развития сланцевой промышленности.

Большое внимание может привлекать к себе Уфимский или Юрезанский район, так как мощность сланцевых пластов здесь, по данным Чернышева, исключительно велика, и область их развития сравнительно легко доступна. К сожалению, точных данных о запасах сланцев и об их химико-технических свойствах у нас не имеется, и поэтому здесь можно настоятельно рекомендовать производство обстоятельных исследований.

Таким образом, с точки зрения богатства горючими сланцами и удобства их добычи, из всех намеченных нами сланценосных районов в ближайшее время наибольшее внимание могут привлекать к себе, кроме Прибалтийского, Сибирский и Сызранский и условно—Юрезанский и Прикамский.

Для выяснения технических свойств сланцев отдельных районов, имеющих химические анализы и опытов, если не считать кукерситы, еще далеко не достаточно. Опыт с городищенскими сланцами показывает, что базироваться при определении значения тех или других сланцев на обычных технических анализах невозможно, и для этого требуется серьезная исследовательская работа. Едва ли можно сомневаться, что при правильной постановке дела можно найти методы для удаления из продуктов сухой перегонки всех вредных примесей и самую перегонку поставить так, чтобы она извлекала из породы максимум полезных продуктов, но в каждом отдельном случае к этому, весьма вероятно, придется идти особыми путями и благоприятного результата добиться только после длинного ряда неудач, которые при неосторожности могут дискредитировать все дело.

Проф. А. Архангельский.

Summary of the Article:

A Sketch of the Oil-Shale Deposits of European Russia

by prof. A. D. Arkhangel'sky.

Very different minerals are designated in the Russian geological literature by the name of oil-shales. The majority of the paleozoic oil-shales—the kukers, devonian and carboniferous—are interposed with limestones and themselves represent a kind of limestone combined with organic matter. The mezozoic, tertiary and paleozoic dictionem shales are classed as clay deposits and are intrinsically clays compressed in form of shales evidently on account of their richness in organic stuff.

A characteristic peculiarity of the typical oil-shale's organic matter is its ability to give after being heated (dry distillation, etc.) a comparatively great quantity of liquid and gaseous volatile compounds.

The products of fractional distillation of the shale-oil are similar to those produced from petroleum. This makes it probable that in some cases

petroleum could be formed by the heating of oil-shales under high pressure; this seems to be the case for the Caucasus petroleum connected with the Maikop and spirialis series and for the Bukhara petroleum.

As regard to the origin of the shale's organic matter the latter seems to be very near to that of the sapropel coals. The organic substance of the kukersittes was formed by aggregation of the marine blue-green fucalgae, and the sediment from which the shale was formed is a typical sapropel which probably was deposited near the sea shore in shallow gulfs. The genesis of the organic matter of the devonian and carboniferous limestone oil-shales is so far entirely uncertain.

The silurian and jurassic argillaceous oil-shales seem to have gotten their organic matter from the accumulation of animal residues, but this hypo-

thesis has not been proved as yet. It seems that the lower-Volga shales were formed far from the shore, on high sea, on submarine fucus fields.

The upper-tertiary shales found in the basin of the rivers Kama and Belaya were probably formed on continents by a process similar to that by which the lake-sapropel is being produced today.

Different origin of the organic matter greatly influences its technical properties. It is impossible at present to give a complete characteristic of the Russian oil-shales and their scientific study belongs entirely to the future.

In order to determine the possible commercial value of the oil-shale deposits described above it is necessary to know the quantity of the mineral in question, their chemical and technical properties, the economic side of the production, manufacturing, transportation etc.

Certainly the Baltic shale region is of a great economical importance. Here are found big shale deposits which can be worked without difficulty and which give high-priced distillation products.

Other districts with equally rich deposits are the Ukhta, Ufa, Simbirsk, Syzran and the General Syrt regions. In the Jeguly, Moscow and Trans-Ural regions the shale-deposits are not so great. It seems that in the Kostroma region they are also not very large, but this has to be ascertained by special researches. We have but little data about the Viatka—Vologda, Pechora and Kama regions.

From these regions the Simbirsk and Syzran districts deserve most attention on account of their location. In the first district the oil-shale deposits are computed to be between 16 and 25 thousands of millions of poods (250—400 millions of tons). The facilities of mining, the abundance of wood (timber) and the location of this district on the greatest water-way of Russia all this leads to consider the Simbirsk district, to be of a great importance if its shales are of a good quality.

The shale-deposits of the Syzran district are quite also important. The conditions of mining are quite similar to those of Simbirsk, the conditions for transportation being also very favourable since the eastern part of the district is situated on the Volga and the western one along the railroad.

