

НИЖНЕ-ВОЛЖСКАЯ КРАЕВАЯ ОЛАНОВАЯ КОМИССИЯ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ АССОЦИАЦИЯ

МАТЕРИАЛЫ

К ПРОБЛЕМЕ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

НИЖНЕ-ВОЛЖСКОГО КРАЯ

ИЗДАНИЕ КРАЙНЛАНА

НИЖНЕ-ВОЛЖСКАЯ КРАЕВАЯ ПЛАНОВАЯ КОМИССИЯ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ АССОЦИАЦИЯ

МАТЕРИАЛЫ

К ПРОБЛЕМЕ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ
НИЖНЕ-ВОЛЖСКОГО КРАЯ

ИЗДАНИЕ КРАИПЛАНА

САРАТОВ

1930

Ниж.-Волж. Крайлит № 1306/XIII.

Сератов. Тип № 2 Крейполиграфпрона.

Тираж 1000

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стан.
Предисловие	II
Краткая характеристика Заволжья и значение для последнего разработок его сланце-газовых месторождений—агроном П. Н. Богдланов, экономист И. Е. Ларин и профессор Е. И. Шлифштейн	3
Выходы горючих сланцев Нижне-Волжского округа, в пределах 111 листа 10-верстной карты Европейской части С. С. С. Р.—профессор Б. А. Можаровский и старший ассистент В. Г. Камышева-Елпатьевская . .	15
Горючие сланцы Заволжья и Мельниковский газоносный район по последним разведочным данными—горн. инж. геолог А. И. Бузик	34
К проблеме развития сланцевой промышленности в Нижнем-Волжском крае—профессор Я. Я. Додонов	45
Горючие сланцы как база электрификации Заволжья—инженер В. И. Малышев	59
Обоснование и план развития сланцевой промышленности в Нижнем Поволжье—профессор В. В. Челышев	75

КАРТЫ В ПРИЛОЖЕНИИ:

- I. Карта Заволжья с показанием ирригации, совхозов, машино-тракторных станций энергосредств.
- II. Карта месторождений сланцев к статье проф. Можаровского.
- III. Три горногеологических карты к статье инженера Бузика.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Горючие сланцы СССР должны уже в ближайшем будущем приобрести крупное значение в качестве базиса для организации химических производств и производства электрической энергии.

Особенно большое значение сланцевая промышленность должна получить в Нижне-Волжском крае, как в силу наличия крупных запасов сланцев, которые здесь имеются, так и в силу отсутствия других видов местного топлива.

Существующее в настоящее время положение, при котором энергетическое хозяйство Края почти целиком базируется на нефтетопливе, долго продолжаться, очевидно, не может—по причинам, с одной стороны, выясняющегося все большего истощения запасов нефти, и с другой—ее экспортного назначения. В то же время ориентировать энерго-хозяйство заволжья на донецкое топливо было бы также неправильно ввиду ограниченности его запасов, сравнительной отдаленности его месторождений и наличия местного топлива в виде сланцев.

Благоприятные перспективы развития хозяйства заволжской части края—района залегания сланцев, еще больше подкрепляют необходимость организации сланцевой промышленности и выдвигают эту задачу в число первоочередных народнохозяйственных проблем.

Уже начавшееся развертывание крупного совхозного и колхозного строительства с охватом широких, еще не освоенных, земельных массивов потребует для целей механизации и электрификации большого количества моторного топлива и электроэнергии. Большого количества электроэнергии потребует также широкая ирригация Заволжья. Если главные возражения против проекта ирригации до сих пор базировались на отсутствии в этом районе источника дешевой электроэнергии, то использование сланцев Общего Сырта, добыча из них жидкого моторного топлива и сооружение электростанций на сланцах разрешают в полной мере проблему энергоснабжения Заволжья.

Вследствие сказанного о значении сланцев для хозяйства Заволжья представляется необходимым, чтобы в дальнейшем на вопросах сланцевой проблемы было сосредоточено самое серьезное внимание плановых и хозяйственных органов и научно-исследовательских организаций. Издаваемая крайпланом брошюра имеет своей задачей суммирование уже имеющихся материалов о заволжских сланцах, выявление их значения с точки зрения интересов местного хозяйства и установление, хотя бы ориентировочно, некоторых практических мероприятий по их будущему использованию. Последующие работы по данному вопросу должны будут представить более полную и развернутую картину нашего сланцевого хозяйства, чем это дается в настоящей брошюре.

Проблема использования сланцев проработана Научно-исследовательской ассоциацией при Крайплане, и настоящая брошюра составлена, под общей редакцией Крайплана, при непосредственном участии агронома П. Н. Богданова, экономиста И. Е. Ларина, профессора Саратовского Госуниверситета Е. И. Шлифштейна, профессора Саратовского Сельскохозяйственного института Я. Я. Додонова, профессора Саратовского Госуниверситета Б. А. Можаровского, старшего ассистента того же университета В. Г. Камышевой-Елпатьевской, горного инженера-геолога А. И. Бузика, инженера В. И. Малышева и профессора Саратовского Госуниверситета В. В. Челинцева.

Крайплан.

Краткая характеристика Заволжья и значение для последнего разработок его сланцегазовых месторождений.

Заволжье—район остро засушливый. В районную народнохозяйственную систему Союза Н. В. край входит как район с определенно выраженными чертами засушливости, накладывающей резкий отпечаток на все стороны его хозяйственной жизни. Острота проявления засухи—этой основной характерной природной черты края—различна в пределах отдельных его частей. Огромнейший массив Заволжья—примерно в границах современного Пугачевского округа и луговой стороны Немреспублики—вследствие своего глубокого материкового положения и близости пустынь Азии, характеризуется резко недостаточным для устойчивого земледелия количеством атмосферных осадков, достигающих здесь 300 мм в среднем в год при огромной летней испаряемости в 700 мм, и принадлежит поэтому к числу остро засушливых районов края.

Заволжье в указанных границах занимает огромнейшую слабо населенную территорию, равную, примерно, $\frac{1}{18}$ части всей засушливой полосы земледельческой Европейской части СССР. В масштабе одного только Н.В. края эта остро засушливая его часть характеризуется с точки зрения территории и населения следующими чертами:

Территория и население Заволжья.

	Площ. территории в кв. км.	Населения в тыс. на 1/1 1929 г.		Плотность сельского населения.	% городского населения.
		сельск.	городск.		
Немреспублика (луговая сторона)	20.659	363,1	19,2	17,6	11,9
Пугачевский округ	36.618	381,6	19,0	10,4	4,7
Итого	57.277	744,7	68,2	13,0	8,4
В % к территории и населению Н. В. края	17,4	16,1	6,4	92,9	14,9
В % к территории и населению Н. В. края без Калмобласти и Астраханск. округа	26,4	15,8	7,9	60,2	48,0

Особенности хозяйственной структуры слабо заселенного Заволжья, как экстенсивного аграрного района (с плотностью сельскохозяйственного населения в 10,4—17,6 чел. на 1 кв. кл.) с исключительно малым внедрением городской и промышленной жизни (4,7—11,9% городского населения) выступают достаточно определенно даже на фоне слабо индустриализованного Н.-В. края. Если принять во внимание, что гор. Покровск и Марксштад, за счет которых создается повышенный % городского населения на луговой стороне Немреспублики, связаны своим формированием с Волгой и не характерны для Заволжья, то исключительная недостаточность городского населения выступит еще резче. Вместе с тем приведенные данные показывают, что более $\frac{1}{4}$ (26,4%) зерновых районов края находится под постоянной угрозой засухи и неурожая, периодически здесь повторяющихся через каждые почти 6-7 лет.

Под воздействием указанных выше природных характеристик и народохозяйственных особенностей Заволжья сложилось его сельское хозяйство, несущее на себе, на данной технической базе, все черты крайней подчиненности природной обстановке и принявшее на юге района в зависимости от последней форму пашинного или сплошного земледелия.

В условиях пашинного земледелия полеводство а) пашинное земледелие. ограничено размерами пашин и в своем росте прогрессировать не может. Из сельскохозяйственных отраслей развитие получили только полеводство и животноводство.

Животноводство захватывает при этом непахотные угодья и прочно обосновывается, как основная отрасль хозяйства. Однако, и этой отрасли хозяйства ставятся границы природными условиями.

Кризис с кормами (засуха) сокращает количество скота с тем, чтобы в урожайные годы опять насытить степь скотом. Так хозяйство в пашинных условиях земледелия живет толчками, не находя выхода из создавшегося тупика.

В районе сплошного земледелия, захватившего б) Сплошное земледелие. основной массив полеводческих хозяйств, рыночное развитие получило полеводство и животноводство, между которыми идет постоянная борьба за преобладание. Главным действующим лицом в этой борьбе, результат которой в конечном итоге определяется совокупным воздействием природной и экономической обстановки отдельных частей Заволжья, является культура пшеницы.

Насколько велико влияние последней на организацию хозяйства, видно из следующих данных:*)

Структура сельского хозяйства в 6. Новоузенском уезде.

% пшеницы в посевах.	Посева на 1 хозяйство в гект.	%	%	%	%	%	%	На 100 гол. кр. рог. ско- та.		На 100 гектар. по- сева.
								евин.	овец.	
До 20	5,3	47,8	13,8	0,0	2,8	40,6	43,2	272,4		25,4
25—30	5,5	46,2	7,2	0,0	0,1	43,8	36,3	295,3		25,2
35—50	6,9	42,8	8,2	0,1	0,3	43,7	32,2	261,2		26,7
50—75	7,1	21,3	6,8	0,3	0,3	46,0	24,0	252,0		30,4
Свыше 75	8,8	6,6	4,7	0,2	0,1	46,0	24,0	237,1		29,1

*) Материалы к перспективному плану развития сельского хозяйства Самарской губ. — Самара 1926 г.

Влияние посевов пшеницы на организацию сельского хозяйства выступает довольно четко. Растут посевы пшеницы, сокращаются размеры посевов других культур, одновременно с этим изменяется направление крупного рогатого скота—% молодняка ст. 1 года увеличивается с 40,6% до 46,0%—падает количество овец, свиней, увеличивается количество рабочего скота.

Приведенная в таблице зависимость между отдельными элементами с. хозяйства в районах сплошного земледелия с полной наглядностью показывает, что полеводство и животноводство выступают здесь как антагонисты, а не как отрасли, взаимно дополняющие друг друга.

Антагонизм полеводства с животноводством обусловлен господствующими здесь экстенсивными формами ведения этих основных отраслей сельского хозяйства. Система полеводства залежная. Залежи, занимающие примерно половину пашни, являются, с одной стороны сенокосными угодьями, а с другой—пастбищными и используются под нагул скота. При усиленных распахках площади залежей сокращаются; многолетние залежи со злаковой растительностью заменяются 1-2-летними, главным образом, с однолетней сорной растительностью, или наволочными посевами ржи; просторы для нагула скота сокращаются, и животноводство тем самым принуждено постепенно свертываться в своих размерах.

При залежной системе полеводство получило ультразерновое направление с малым внедрением технических культур.

Структура полеводства.

	1913 г.		1929 г.	
	% зернов.	% технич.	% зернов.	% технич.
Пугачевск округ	98,8	1,0	91,0	2,8
Немреспублика	98,5	1,4	89,2	5,6
Н.-В. край	94,7	2,3	88,0	6,8

Среди зерновых, доминирующих в посеве, основной культурой является пшеница; из второстепенных культур возделывается рожь, ячмень, просо и отчасти овес. Развитие второстепенных культур явно угнетается посевами пшеницы, процент которой в посевной площади доходил в довоенное время до 70—80%.

В полном соответствии с указанной структурой полеводства находится и организация скотоводческого хозяйства.

Состав стада в ‰ в 1926 г.

	Раб. скота	В т. ч. вербл.	Пр. рог. скота	Мел. ск. в пер. на крупн.	В том числе		
					Молод. кр. рог. ск.	Свиньи	Овцы
Быв. Пугачевск. у.	40,1	6,5	38,9	21,0	9,9	2,9	7,6
Немреспублика	31,4	7,0	35,6	33,0	15,0	7,4	8,0
Быв. Новоузенск. у.	37,9	15,3	39,5	22,6	13,1	2,2	17,0

В районе развиты крупный рогатый скот, овцы и свиньи. Основным видом скота является поздне-спелый крупный рогатый скот мясо-рабочего направления, выращиваемый в крайне экстенсивных условиях. На мясо идет брак и молодняк старше года. Ликвидация молодняка идет в возрасте между годом и полтора года. Ранний убой молодняка, при котором получается мало мяса, кожи и при том невысокого качества, обусловливается, главным образом, недостатком зимних кормов.

д) Неурожай и их влияние. Периодически повторяющиеся в Заволжье засухи губительно отражаются на его хозяйстве, как это видно из следующих данных, рисующих влияние неурожайного 1924 г.

Влияние неурожая 1924 г. на полеводство (по данн. ЦСУ).

	Площадь зерновых (в тыс гектар.)	Погибло гектар. (в тыс.)	Сбор на душу населения в англ. центн.
Новоузенский уезд	174,6	123,0	0,87
Немреспублика	619,6	401,1	1,00

В более или менее нормальные годы сбор зерновых хлебов на душу составляет около 7 центн. Неурожай 1924 г. сократил, следовательно, полевою продукцию в десять и более раз.

Вполне понятно, что вместе с сокращением зерновой продукции и кормов катастрофически сокращается и скот.

Неустойчивое состояние сельского хозяйства Заволжья одна из причин того, что при остром малоземельи во многих районах Советской республики, при явном перенаселении некоторых частей даже самого Нижнего Поволжья, обширные площади Заволжья остаются, как видно из приведенных выше данных, слабо освоенными и мало заселенными.

Но и в своем неустойчивом состоянии хозяйство в заволжских сухих степях представляет для народного хозяйства громадную ценность. В годы бедствий оно нуждается в помощи государства; в годы же соединия, тем более при хороших урожаях, которые по валовым сборам в 15-20 раз превосходят годы неурожая, степи выбрасывают на рынок многие миллионы центнеров хлеба, (2,989 центн. в 1926 г.) мяса и кожи. Всемирно известные белотурки получались из засушливого Заволжья. Высококачественные зерновые продукты земледелия сухих степей представляют собой предмет особого внимания Европы, как потребителя и Союза, ССР, как производителя и поставщика.

е) Природные с. хозяйств. ресурсы края. Каковы же природные ресурсы Заволжья и их использование?

Общая площадь района, как выше указывалось, равняется 57,3 тыс. кв. клм. По угодиям она распределяется следующим образом.

Состав угодий в Заволжье в ‰

	Усадьба.	Пашня.	Сенокос.	Выгон	Всей удобн.	Неудобн.	Всего.
Пугачевск. округ	1,7	59,6	9,6	16,3	87,9	12,1	100
Немреспублика (левобережье)	1,0	68,0	2,0	20,0	93,0	7,0	100
Заволжье	1,5	63,3	6,8	17,1	89,7	10,3	100
Н.-В. край (на I-VII-29 г.)	1,8	40,8	5,0	36,8	88,5	11,5	100

Преобладающим видом сельскохозяйственных угодий является пашня, под которой числится 63,3‰ против 40,8‰ по всему краю. По природным своим свойствам и природному своему значению пахотные угодия крайне разнообразны и изменяются в худшую сторону как с севера на юг, так и с запада на восток.

Обыкновенный и южный чернозем на северо-западе Заволжья сменяется к югу сначала темно каштановыми, а потом светло-каштановыми почвами; на самом же юге залегают бурые почвы.

Выгонные земли по количеству и хозяйственному значению занимают второе место после пашни. При этом границы выгонов, пашни и сенокоса являются условными и постоянно изменяются. С одной стороны выгонные земли здесь являются еще неиспользованным резервом для пашни, которые по мере укрепления и роста хозяйства, вовлекается в севооборот и при ослаблении вновь пополняется, а с другой—под выгон используется часть залежей. Также условным является разграничение удобных и неудобных земель. (Во многих случаях трудно решить, куда должна быть зачислена та или иная площадь нераспаханной малоудобной земли—к выгону или неудобной. При широком значении понятия неудобной земли к ней относятся все земли, пригодные для распашки, включая сюда почвы грубые, склетные, солонцы и проч. Чем больше земельная нужда, тем уже становится понятие неудобных земель). При земельных просторах, какие имеют место в Заволжье, учет угодий явно преуменьшает площади удобных земель, а из удобных—площади пашни за счет преувеличения выгонов.

ж) Величина посева и урожайности.

Несмотря на преуменьшенный учет удобных земель, использование последних под посев выражается довольно низким процентом.

‰ посева к пашне.

	1919 г.	1929 г.
Пугачевский округ	54,0	30,2
Немреспублика	53,0	55,9
Н.-В. край	—	50,1

Под посев используется меньше половины пашни, а большая — под нагул мало продуктивного скота или же совершенно не используется (большие массивы залежей из года в год не скашиваются).

При малом проценте использования пашни под посев средние урожаи также характеризуются довольно низкими цифрами.

Урожай в центнерах с га.

	Пшеница	Рожь	Ячмень	Просо	Овес
Пугачевск. Средн. многол.	4,9	—	—	—	—
1928	8,21	4,18	8,89	5,62	8,96
1929	2,45	2,11	2,69	0,73	2,33
Немреспуб.					
1928	8,05	6,10	8,82	6,09	8,26
1929	5,17	5,16	4,0	1,54	5,76

Средние урожаи по главной культуре, пшеницы, являются зрелыми, как это имело место в 1927 г., со средним для Н.-В. края урожаем, самыми низкими по Союзу.

Урожай яровой пшеницы в центнерах с га в 1929 г.

Средне-Волжский край	8,08
Северный Кавказ	7,11
Казахстан	7,00
Н.-В. край	4,40

Каковы же перспективы использования сельскохозяйственных возможностей края.

Институтом крупного хозяйства при сел.-хоз. академии имени Ленина, при проработке специализации сельского хозяйства Союза, Заволжье отнесено к чисто зерновой зоне со следующими установками на соотношение культур и угодий.

	% угодий к пашне			Пашня занята в % % под		
	Пашня	Выгон	Сенокос	Хлеб Паш. пос.	Паш. пос. Хлеб	Пропаш.
Проектиров.	100	5	5	20	60—70	10
Существ.	100	24,3	10,7	—	8,80	6,81

Пашня расширяется за счет выгонов и сенокосов.

Одновременно возрастает процент использования пашни (до 80%), при чем хлеба (главным образом пшеница) должны будут занять до 70% от пашни.

Проектировка путей развития сельского хозяйства Заволжья Института крупного хозяйства в основном принята Н.-Волжским край-планом. Вместе с тем внесены существенные изменения в структуру севооборотов, в результате чего состав культур для Заволжья наме-

чен следующий: 50% пшеницы, 20% кукурузы, 8% сои (кукуруза и соя в качестве предшественников и ценных кормов), 12,5% ржи и 12,5% чистого пара.

Использование пашни под посев поднимается при этом до 87,5% (вместо ныне существующих 30—50%). Рост посевной площади сопровождается, в связи с изменениями в структуре севооборота и технической реконструкцией хозяйства, и повышением урожайности. Многочисленные результаты опытных учреждений края—Краснокутская опытная станция показывает за ряд лет средние урожаи по пшенице по методу „сухого земледелия“ в 8 центн., Костычевская орошаемая опытная станция по методу „мокрого земледелия“ показывает урожаи по пшенице до 16 центн. с га, —также максимальные урожаи в массовых крестьянских хозяйствах (до 10,5 центн. с га и даже до 14 центн. в 1915 г. по б. Новоузенскому уезду) определенно указывают на полную возможность преодолеть губительное влияние засухи.

Засуху в Заволжье победить можно, если агро-технику опытных станций перевести на поля массовых хозяйств. Последнее связано с планомерным осуществлением государственных мероприятий крупного масштаба, каковыми являются: 1) организация крупных высокомеханизированных хозяйств (совхозов и колхозов), вооруженных агротехникой по методу „сухого земледелия“ и 2) широкая ирригация или создание также крупных высокомеханизированных хозяйств на водо-хозяйственной базе, вооруженных агро-техникой „мокрого земледелия“.

Симбиоз „сухого“ и „мокрого“ земледелия позволит реконструировать ныне неустойчивое экстенсивное с. х. Заволжья в специализированное социалистическое хозяйство, устойчивое даже в такие годы как 1891 и 1921 гг.

К организации крупных механизированных хозяйств уже приступлено. В Пугачевском округе в настоящее время организовано 8 совхозов Зернотреста с земельной площадью в 287 т. га и передано 224 т. га „Скотоводу“ и „Овцеводу“ для откормочных операций скота. Предполагается в одном Пугачевском округе довести земельную площадь под совхозами „Зернотреста“ до 758 т. га и „Овцевода“ и „Скотовода“ до 672 т. га. На остальной территории организуются машинно-тракторные станции, которые позволяют организовать мелкие крестьянские хозяйства в крупные колхозы или в высокомеханизированные машинно-тракторные хозяйства. В данное время а Заволжье уже организованы 11 машинно-тракторных станций и намечено к организации в 1930-31 г. 8 станций, а всего на следующий год будут работать 19 станций. Для охвата всей территории машинно-тракторными хозяйствами необходимо число их довести до 50, из расчета 250 тракторов на каждое хозяйство.

Организация территории по секторам проектируется в следующем виде (в тыс. га).

	Вся территория в тыс. га.	Пашня существ. в тыс. га.	Проект. пашни тыс. га.	Тракторн. хоз.	
				Нагрузка на трактор га.	Потреб трактор
Совхозы	1562,0	1093,0	1393,0	250	5600
Колхозы	4313,0	2624,2	3067,0	250	12230
Всего	17830	250	4460,0	3717,2	5875,8

1) технич. культур.

Охват механической тяговой силой всей пашни предопределяет наличие в совхозах 5600 тракторов, в машинно-тракторных хозяйствах 12230 шт., а всего должно быть в работе 17830 тракторов, которые, очевидно, предъявят значительные требования на моторное топливо.

Для полной реконструкции хозяйства, как выше указывалось, наряду с организацией высокомеханизированных крупных хозяйств, необходимо осуществление широкой ирригации Заволжья.

Широкая ирригация Заволжья в настоящее время правительством поставлена как проблема, требующая своего разрешения. С этой целью второй год ведутся исследовательские работы (в 1928-29 г. на исследовательские работы израсходовано 300 т. руб., на 1929-30 г. отпущено 975 т. р.). По ориентировочным предварительным подсчетам возможно осуществление широкой ирригации по максимальному варианту на площади до 2 мил. га, а по минимальному — 600 т. га.

Широкая ирригация, помимо разрешения зерновой проблемы позволит осуществить внедрение высокоинтенсивных культур (сахарную свекловицу, текстильные растения, — кенаф и др. отчасти садово-огородные), а также при обилии почивных сочных кормов (кормовая свекла) развить крупное молочное хозяйство, в виде азонального интенсивного полеводственно-молочного района.

В связи с проблемой широкой ирригации необходимо разрешить следующие частные приемы: 1) водо-хозяйственную, 2) сельскохозяйственную и 3) энергетическую.

Водохозяйственная проблема сводится к определению условий орошения для создания устойчивого поливного хозяйства; сельскохозяйственная — нахождению типов поливного хозяйства и их географического размещения и энергетическая — нахождению местной энергетической базы.

Энергетическая
проблема иррига-
ции.

Наиболее актуальной проблемой является последняя (энергетическая) проблема, ибо при отсутствии местной энергетической базы осуществление широкой ирригации ставится под удар.

Широкая ирригация, как показали технические изыскания, на базе использования водных ресурсов местного стока, невозможна.*) Общее количество вод местных рек — Караманов, Еруслана и Узеней — явно недостаточно (их хватит для орошения лишь небольшой территории в 150 000--200 000 тыс. га), использование их к тому возможно лишь в пределах их поймы и в низовьях, омывающих районы со значительными солонцеватыми почвами.

Осуществление широкой ирригации в Заволжье находится в самой тесной связи с возможностью использования вод Волги и, следовательно, в самой непосредственной обусловленности с возможностью дешевого энергоснабжения водоподъемных ирригационных установок.

Связь энергет.
проблемы ирри-
гации и промыш-
ленности.

Проблема дешевой энергии для нужд ирригации ставит, с другой стороны, последнюю в тесную связь не только с необходимостью развития крупных электроцентралей, дающих дешевую энергию, но и с необходимостью максимального развертывания промышленности Заволжья (и других соседних с ним районов), чем бу-

*) На основе статьи А. Чаплыгина. Проблема ирригации Заволжья „Плановое Хозяйство“ 1928 г. № 12.

дет создано комбинированное использование электроэнергии для промышленных и с.-хоз. целей и тем самым предпосылки для дешевого энергоснабжения как сельского хозяйства, так и промышленности.

Характеристика
промышлен. За-
волжья.

Между тем, как это вытекает из сказанного выше, хозяйственная структура Заволжья определяется исключительно состоянием его сельского хозяйства. Преобладание зернового направления в последнем, крайне малая изученность местных природных богатств, недостаточная транспортная организация района, в связи с отсутствием в нем до последнего времени топливно-энергетической базы, обусловили исключительно слабое развитие в Заволжье обрабатывающей промышленности. Из 437,08 мил. руб. валовой продукции краевой промышленности (по ценам 1926-27 г.) приходилось — на Пугачевский округ 11,1 мил.*; промышленность же Немреспублики вся сосредоточена фактически на Волге и в правобережьях.

В соответствии с земледельческим характером района, в нем получила некоторое распространение мукомольная промышленность; по большей части кустарного типа и притом узко местного значения, еще более кустарно-ремесленный характер носят здесь металлическое, деревообделочное, швейное, кожевенное и валяльно-войлочное производства. Однако, и мелкая кустарная промышленность, по сравнению с другими районами, здесь развита слабо; это подтверждается тем, что в то время, как по численности всего населения на Пугачевский округ приходится 7%, из общего количества занятых по краю в кустарной промышленности лиц на его долю падает только 3,2% **).

Крупная государственная промышленность в Заволжье также представлена главным образом мукомольным производством. По Пугачевскому округу из суммы валовой продукции в 11 мил. руб. за 1928-29 год выработка по мукомольному производству оценивается в 9,6 мил. руб.; сумма продукции по другим отраслям составляла: по кирпичной 41,3 тыс. руб., по лесопильной—65,3 тыс. руб., по мыловаренной—104,3 тыс. руб., по кожевенно-обувной—141,5 т. р., по полиграфической—36,4 тыс. руб. Прочая сумма выработки относится к спиртоводочному заводу, электростанции и водопроводу.

В заволжской части Немреспублики, если не считать заводов и фабрик, лежащих непосредственно на берегу Волги, наиболее крупными и почти единственными в составе цензовой промышленности являются мукомольные мельницы.

Как видно из изложенного, непосредственно тяготеющий к сланцевому полю район (главным образом Пугачевский округ) характеризуется слабо развитой промышленностью, которая в основном базируется на местном сырье сельскохозяйственного происхождения; тем не менее здесь обнаруживаются уже зачатки и других отраслей (строительных материалов, мыловаренная, полиграфическая).

В будущем, при огромных сельскохозяйственных возможностях Заволжья, в связи с реконструкцией хозяйства на основе механизации и ирригации, его промышленность получит гораздо более устойчивые предпосылки для своего развертывания. Проектируемый рост посев-

*) Контрольные цифры нар. хоз-ва и культ. Н. В. края на 1927-28 г. стр. 62.
*) С. Храмцовский. «Контрольные цифры кустарной промышленности Н. В. края на 1929-30 г.», Журн. «Нижнее Поволжье» зз 1930 г., № 2-3.

ных площадей, а также валовой и товарной продукции сельского хозяйства, с внедрением в последнее высокоинтенсивных отраслей на базе ирригации, значительно увеличит сырьевые ресурсы промышленных отраслей, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. По последней наметке пятилетнего плана в Пугачеве предположено построить крупный масложитный завод мощностью на 26 тыс. тонн подсолнуха с пуском его в течение 1932—33 года. Внедрение сои еще более усилит этот масложитный уклон в промышленности округа. Кроме того, здесь уже в 1930—31 году намечено построить кирпичный завод, рассчитанный на ежегодный выпуск 6 мил. штук кирпича. В Пугачевском округе предполагается затем оборудовать на местных газах формалиновый завод, мощность которого определяется в 1.200 тыс. руб. продукции. Район города Пугачева располагает также предпосылками для развертывания здесь на сплавном сырье лесопильного производства. Таким образом, имеющаяся промышленность в будущем укрепитя в значительной степени; огромны также возможности по линии организации промышленности по переработке продуктов скотоводства (мясная, кожевенная и пр.). Еще больше она усилится в связи с использованием сланцев; перегонка последних в жидкие продукты непосредственно увеличит состав и мощность местной промышленности, а постройка на них электростанции подведет под промышленность округа энергетическую базу.

Наметившемуся усилению промышленного строительства в районе Пугачева будет также способствовать увеличение и улучшение транспортных связей округа с другими пунктами Заволжья. С проведением железнодорожной линии Пугачев—Безенчук транспортная организация заволжских районов, притом в наиболее населенной их части, значительно улучшится; дальнейшее освоение округа транспортными путями намечается, с одной стороны, проведением железной дороги от Пугачева к Общему Сырту, в район сланцевых месторождений, а с другой—улучшением водного пути по Иргизу при помощи углубления и очистки русла, устройства причальных линий и оборудования пристанских складов.

Разрешение в положительном смысле сланцевой проблемы окажет известное стимулирующее воздействие также и на промышленность других заволжских районов, где предполагается промышленное строительство (консервный и масложитно-горючий завод в Красном Куте, масложитный завод в Урбахе) и где наличие местных энергетических ресурсов послужит основанием к дальнейшей индустриализации Заволжья.

Громадное значение использования сланцев, как энергетической базы для промышленности и сельского хозяйства Заволжья, выступит в особенности отчетливо, если принять во внимание дефицитность топлива, поступающего с основных эксплуатируемых месторождений и недостаточную транспортную вооруженность для массовой и дальней его переброски. Местное топливо даже пониженной калорийности при этих условиях призвано выполнить весьма ответственную народнохозяйственную функцию.

Напряженное состояние нашей топливо-энергетической базы общеизвестно. Оно, в ряде случаев, ставится узким местом нашего народнохозяйственного строительства. Недавно закончившаяся I-я Всесоюзная теплотехническая конференция с особой четкостью подчеркнула этот момент и признала необходимым срочное форси-

Народнохозяйственное значение проблемы местного топлива.

рование всех работ, связанных с добычей топлива и расширением энергетического хозяйства Союза. Вместе с тем конференция отметила исключительную необходимость максимально возможного использования местного топлива. Широчайшее использование местных видов топлива — одно из важнейших мероприятий по пути реконструкции нашего топливно-энергетического хозяйства и преодоления затруднений, создаваемых состоянием последнего для развертывания строительства в области промышленности, а также сельского хозяйства.

Наметившиеся еще до войны тенденции к перемещению центров народнохозяйственной деятельности с северо-западного и центрального направления на окраины — на восток и юго-восток получают в наших генеральных планах народнохозяйственного строительства вместе с новым социально-экономическим содержанием дальнейшее развитие. Вовлечение в сферу индустриального строительства новых слабо индустриальных районов, к числу которых относится Н.-В. край, в частности его северная заволжская часть, освоение новых территорий обусловлено не только постройкой новых железных дорог, но в максимальной степени созданием на окраинах новых энергетических баз. Разработка сланцевых и газовых месторождений края самым тесным образом связана с необходимостью форсирования народнохозяйственного строительства в окраинных районах, долженствующих стать базой новых пролетарских кадров.

Народнохозяйственное и краевое значение разработки сланцевых месторождений Заволжья, обеспечивающих одновременное мощное развитие механизированного и орошаемого крупно-коллективного сельского хозяйства и добывающей и обрабатывающей промышленности, исключительно велико и очевидно.

Достаточно указать, что в районах государственных ирригационных систем в САСШ на пустынных до ирригации землях возникло 283 новых города, до 33000 фермерских хозяйств, 879 школ (огромное количество новых банков — 217 — с общей суммой вкладов в 278 милл. рублей *). Положительные результаты для хозяйств Заволжья должны быть подчеркнуты еще в большей степени потому, что вместе с развитием сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности разработка сланцевых месторождений подводит базу под возникновение нового энергетически-химического центра в далеком Заволжье, лежавшем на стыке с хозяйственно-отсталым Казахстаном.

В связи со сказанным необходимо также отметить, что в системе мероприятий, направленных к максимальному вовлечению в топливно-энергетический оборот местных видов топлива, развитие производства натурального газа должно обратить на себя, как показывают примеры западно-европейских стран, большое внимание. *)

Дальнейшее развитие Румынии ставится в связь с разработкой чисто газовых источников. Добыча газа, в техническом отношении сходная с добычей нефти, характеризуется тем, что расходы по бурению при добыче газа в ряде случаев даже ниже расходов аналогичного про-

*) А. Чапльгин. Что дает заграничный опыт для проблемы ирригации Заволжья. „Плановое хозяйство“, № 7, 1928 г.

**) Poas Rumänische Erdgas. glückauf 28/XII — 19:9 г.

цесса при добыче нефти. Добыча натурального газа возросла с 1600 мил. куб. м. в 1919 г. до 2600 мил. куб. м. в 1924 г. и составляет 7 мил. куб. м. в день. Обслуживание городов, расположенных в районе добычи газа, происходит при помощи газопроводов. Возникновение целого ряда фабрик и заводов и индустриализация местностей, прилегающих к району добычи газа с превращением их в богатую промышленную зону, вызвано обильной доставкой в города и в указанные местности дешевого газа. Слабым местом газового хозяйства Румынии является неупорядоченность его транспортирования. В настоящее время, между прочим, разрабатывается проект о прокладке газопровода в Бухарест длиной в 400 км.

Большое количество газопроводов действует и в САСШ, при чем естественные газы передаются промышленности на расстояние в 600 км. *)

Использование естественных газов (превышающих в ряде случаев по своей калорийности коксовый газ) сланцево-газовая проблема у нас крайне ничтожно. Газоносный район края Заволжья, как единая проблема, должен поэтому обратить на себя самое серьезное внимание. Сланцы и газ увязываются в единую топливно-энергетическую проблему края, правильное разрешение которой подводит новые основания под мощную индустриализацию всего его хозяйства. Реконструкция хозяйства Заволжья с превращением его в мощную, устойчивую сельскохозяйственную и промышленную зону обуславливается, несомненно, степенью развития его топливно-энергетических возможностей.

В заключение необходимо указать, что вместе с необходимостью организацией разведочно-геологических и лабораторно-экономических исследований исследовательских работ должно быть, на основании данных последних, приступлено к экономическим изысканиям, в целях выявления:

- 1) эффективности намечаемых капиталовложений;
- 2) типа и характера промышленно-энергетических комбинатов, предполагаемых к образованию на базе использования сланцево-газовых месторождений как источника топлива и энергии с одной стороны и источников сырья для нужд химической и других видов промышленности, с другой.

*) „За индустриализацию“ 18 марта 1930 г.

Выходы горючих сланцев Нижне-Волжского яруса, в пределах 111-го листа 10-верстной карты Европейской части СССР.

Предлагаемая работа составлена, главным образом, по материалам геологических и гидро-геологических исследований, проводимых в пределах 111-го листа 10-ти верстной карты Европейской части СССР с 1923 по 1929 год. *)

Главной задачей исследований являлось выяснение гидро-геологических условий района в связи с вопросами колонизации и землеустройства. В разное время работа проводилась по заданиям следующих учреждений: Гидро-Геологического Бюро Н.В. О., Поволжской Колонизационно-Мелиоративной Экспедиции, Бюро Подземных Вод Н.Т.У. Госплана СССР, и Уральского Окружного Земельного Управления. В исследованиях принимали участие как геологи перечисленных учреждений, так и Нижне-Волжского Исследовательского Института, а также геологи Географической Секции Нижне-Волжского Научного О-ва Краеведения. При составлении настоящего очерка были использованы рукописные материалы следующих геологов, в районе которых были обнаружены выходы горючих сланцев: С. Д. Архангельского, С. А. Жугеева, В. Г. Камышевой Елпатьевской, О. А. Соловьевой, К. П. Старкова, П. П. Москвичева и П. Т. Назарова. **) В равной мере был учтен и литературный материал о горючих сланцах 111-го листа. В виду того, что исследования носили специальный гидро-геологический характер, сведения, приводимые в работе, конечно, не могут являться исчерпывающими для каждого индивидуального выхода горючих сланцев. Но так как при гидро-геологических исследованиях проводилось детальное описание речных долин и балочных систем, за время работ накопился довольно

*) Б. А. Можаровский — Краткий обзор работ по гидро-геологическому обследованию Нижне-Волжской Области за время с 1923 по 1926 г. Изв. Краеведч. Института Южно-Волжской Области. Т. I. 1926. Саратов.

Его же — Геологические и гидро-геологические исследования на юго-востоке за 1926 г. Ibid. Т. II. 1927 г.

Его же — Геологические и гидро-геологические исследования на юго-востоке за 1927 г. Ibid. Т. III. 1929.

**) С. Д. Архангельский — Предварительный отчет о гидро-геологических исследованиях в верхнем течении р. Б. Иргиза. 1925. П.К.М.Э. (рукопись).

С. А. Жугеев — Гидро-геологическое описание западной части Красноармейской волости Казахстана. 1927. Уральск. Окр. З. У. (рукопись).

В. Г. Качышева-Елпатьевская и О. А. Соловьева — Подробное гидро-геологическое описание бассейна р. Камелика Пугач. у. Сам. губ. 1925. Гидро-Геологическое Бюро Н.В.О. и П.К.М.Э. (рукопись).

К. П. Старков и К. Д. Аренат — Гидро-геологическое описание р. Б. Иргиза от Б. Глушицы до Мокрой Овсянки. 1925. П.К.М.Э. (рукопись).

П. П. Москаичев и П. Т. Назаров — Гидро-геологические условия быв. Соколовской волости Телловского района Казахстана. 1928. Урал. Окр. З. У. (рукопись).

обширный фактический материал, до настоящего момента неиспользованный в литературе. В некоторых случаях собраны более подробные сведения по описанным уже ранее выходам, что объясняется тем, что после момента их фиксации в геологической литературе, места выходов подверглись свежему размыву, связанному с общим усилением эрозионной деятельности, особенно энергично проявившейся в последнее десятилетие, благодаря нарушению стока, вызванному прорывом гидро-технических сооружений.

Территория 111-го листа включает на севере Средне-Волжскую Область—Бузулукский округ, в центральной части Пугачевский округ Нижне-Волжского края и на юго и юго-востоке—Уральский Казакстана.

Наиболее полные данные по выходам горючих сланцев относятся к Общему Сырту, в пределах Пугачевского и Уральского округов, в то время, как для территории Бузулукского округа материал может оказаться недостаточно подробным в виду того, что результаты геологической съемки последних лет, проводимой геологом А. Н. Мазаровичем, не имелись в нашем распоряжении. Кроме того, при составлении настоящего очерка не учтены материалы специальных горно-разведочных работ, которые производились Московским отделением Геологического Комитета в последние годы и велись под общим руководством А. И. Розанова.

Настоящая работа содержит 63 описания отдельных геологических разрезов юрских горючих сланцев, зарегистрированных на территории 111-го листа. Из общего количества на Пугачевский округ падает 17 разрезов; из них 15 описаны впервые, остальные с той или иной степенью подробности были отмечены уже ранее в литературе.

Наибольшее количество выходов Пугачевского округа сосредоточено в восточной части, в пределах Общего Сырта, по верховьям рек Каралыка, Б. Иргиза, Б. Глушицы и Камелика. Несколько обособленно от общего массива выходов, стоит группа обнажений горючих сланцев по правобережным оврагам р. Б. Иргиза у поселка Дергуновки и по р. Вязовой, а также близ западной границы листа. В последнем пункте имеются два изолированных выхода, а именно у с. Савельевки по р. Сакмаковке и в верховье р. Стерх у с. Орловки.

На территории Уральского округа приведено 28 разрезов горючих сланцев, из которых 19 описаны вновь, сведения об остальных 9 пунктах имелись в литературе и ранее. Наибольшее количество выходов сосредоточено в юго-восточном склоне Общего Сырта в бассейне рек Балабанов, Гусихи, Содомной и главным образом Таловой. Выходы сланцев в бассейнах этих рек вместе с обнажениями сланцев северо-восточного склона Общего Сырта составляют общий и при том главный район развития горючих сланцев в пределах описываемого листа.

Единичные выходы располагаются на границе Уральского и Бузулукского округа у х. Пальгова, в левобережных притоках р. Чегана и рогоши Пономаревой и Паники и, наконец, самым южным пунктом выхода является г. Уральск.

Наименее полные сведения, как уже отмечалось имеются для территории Бузулукского округа, входящего в пределы III-го листа.

Здесь зарегистрировано всего 7 выходов по рекам Тананыку, Сажай, Таволжанке, Б. Глушице, Каралыку и Б. Иргизу.

Ниже приводится фактический материал выходов.

1. Р. Камелик, левый приток р. Большого Иргиза—0,3—0,4 км. выше поселка Родники.

В данном месте р. Камелик имеет слабо ассиметричную долину с отлогими склонами (правым более крутым), задернованными слегка волнистыми. Современное русло реки симметрично с крутыми задернованными берегами и прерывистым вторичным водотоком, в полуздернованных стенках которого из под щебенки виргатитового песчаника выходит серый глинистый битуминозный сланец. (Абс. отн. выхода 115 м.). Сланец является водоупорным горизонтом для родников, отмеченных выше и ниже описываемого пункта. *)

2. Ниже по Камелику выходы горючих сланцев появляются в 1 км. ниже поселка Родники. Долина Камелика здесь расширяется до 1—1,5 км. и имеет симметричное строение. Склоны отлоги, волнисты, задернованы, незаметно сливаются с узким наклоненным к современному руслу дном. Современное русло проходит у правого коренного берега долины и носит прежний характер. Врезанный в дно русла водоток в мелких подмывах вскрывает желто-бурые древне-аллювиальные суглинки, из под которых преимущественно в правом берегу выходит щебенка известково-глинистого песчаника, подстилаемого битуминозными сланцами. Последние черного цвета, влажны, глинисты, весьма слюдисты, с бурыми пятнышками, примазками гидроокиси железа и редкими отпечатками аммонитов *Yirgatites Virgatus*. Видимая мощность 0,2 м.

3. 200 метров ниже, перед впадением дола Осинки в правый берег современного русла Камелика, наблюдается полуздернованный подмыв (длиною до 20 м. высотой до 3—3,5 м) откос подмыва деформирован оползнями. На высоте 1—1,5 м. над дном среди желто-бурого делювия видны Юрские темно-серые битуминозные сланцеватые глины.

4. Около 2—2,5 км. ниже у развалин быв. х. Пономарева (Саблерова), в верхней части правого берега р. Камелика имеются заброшенные выемки с выходами акчагыльского песка. Песок подстилается желтовато-серой глиной ниже-волжского яруса, замаскированной делювиальными суглинками. Здесь же, в основании берегов, из под аллювиальных наносов обнажается темно-серый, почти черный горючий сланец, не превышающий 0,2 м. видимой мощности.

Как и в ранее рассмотренных пунктах, битуминозные сланцы влажны и являются водоупорным горизонтом.

Все вышеописанные выходы зарегистрированы впервые, ранее в литературе о присутствии здесь горючих сланцев говорилось лишь предположительно.

В трех километрах выше х. Пономарева А. Зайцевым описано сл. обнажение: **)

- 1) Почва.
- 2) Буряя глина.

*) Описание выходов с № 1 по № 15 включительно составлено по материалам В. Г. Камышовой-Елпатьевской и О. А. Соловьевой. I. с.

В 1927 г. описание всех выходов юрских горючих сланцев водосбора р. Камелика было предоставлено геологу Попову, производившему в пределах О. Сырта горно-разведочные работы на горючие сланцы, по заданию Геологического Комитета.

**) К сожалению разрез этот при геологических исследованиях 1925 г. наблюдать не удалось, так как он оказался задернованным.

- 3) Серовато желтый мергель и серый известняк с *Perisphinctes*, *Virgatites*, *Lima* 2,0—2,5 м
- 4) Осыпь 1,5
- 5) Горючий сланец с *Disina meotis* *Fischw.*, *Avicula* sp. *Astartia* sp. (мощность не указана).

5. Р. Солянка.

Левая ветка Солянки р. Каменка км. 3 ниже вершины имеет широкую до 1,5 км. долину с симметричными средней крутизны холмистыми склонами, усеянными обломками конкреций из нижне-меловых глин. При переходе склонов в берег ясно выделяется терраса, сложенная, как и берега долины, свитой известковистых глин и песчаников Нижне-волжского яруса. Узкое дно долины прорезано свежим водотоком-руслom, в левой стенке которого над дном под щебенкой песчаника наблюдаются выходы серого битуминозного сланца. *)

6. По впадении отв. Широкого по руслу Каменки, в нижней части стенок водотока, выходит горючий сланец, замаскированный современным аллювием.

Выходы сланцев сопровождаются оползнями и родниками. Родники поднимаются в берегах на высоту 2-3-х м. над руслом Каменки, что является косвенным признаком видимой мощности горючих сланцев.

Общее геологическое строение долины Каменки в данном месте и вообще во всем верхнем ее течении рисуется следующим образом: холмы склонов сложены синими аптскими глинами (мощностью не менее 8—10 м) на вершинах холмов кое-где сохранились меловые мергеля сенона; склоны и верхняя часть берегов сложены известковыми глинами и песчаниками виргатитового яруса (мощностью до 22 м) и, наконец, нижняя часть берегов слагается из горючих сланцев зоны *Perisphinctes Panderti*.

7. От описанного пункта вниз по течению реки неясные выходы горючих сланцев прослеживаются до разрушенного пруда Хохлачева. В правом берегу этого пруда выходит—серая глина с прожилками и кристаллами гипса и прослойками серого битуминозного сланца *Virgatites virgatus*, *Astarte*. и т. д.

8. В 1-м км. ниже пункта 7 и около 2-х км. выше х. Куцеба в свежем размытом водоотводе пруда горючие сланцы прослеживаются на протяжении почти до 1 км. Абсолютн. оптм. кровли горючих сланцев 100 м. Разрез в данном месте сверху вниз представляет собой следующее:**)

- | | | |
|-----|--|-------|
| „О | 1) Почвенный покров | 0,6 м |
| О-д | 2) Делювиальные суглинки с журавчиками и мелкими обломками пресноводных раковин. | 1,2 м |
| „ | 3) Грязно-бурая делювиальная глина с включениями горючего сланца | 0,5 м |
| „ | 4) Серый горючий сланец с ржавым налетом по плоскостям наложения | 0,7 м |

*) С. С. Неуструев и Л. Прасолов—Мат. для оценки земель Самарской губернии. Естеств.-историческая часть. Т. I. Никол. у. Сам. Земства. 1903.

А. Н. Розанов—Геологическое исследование залежей фосфоритов в Сызранском уезде Симбирской губернии и Николаевском уезде Самарской губернии. Отчет по геологическому исследованию фосфоритовых залежей. Т. III. 1911. Стр. 304.

**) В. Г. Камышова-Елпатьевская и О. А. Соловьева—Геологический обзор и месторождения горючих сланцев бассейна р. Камелки и Б. Глушицы. Н.-Вол. Обл. О-во Краеведения, вып. 35, часть 4-я 1928. стр. 14.

- 5) Глина серая битуминозная, сланцеватая, влажная, жирная с бурыми разводами гидрата окиси железа 0,6 м
- 6) Горючий сланец, аналогичный слою 4 в. м. 0,3 м

9. Метров 400 ниже плотины в правом береговом полузаплывшем подмыве р. Каменки, на протяжении 40 м. обнажается серия чередующихся глин и сланцев. Последовательность слоев, примерно, сохраняется прежней лишь варьирует мощность отдельных прослоев и видимая мощность слоя 6 (в обнажении № 8) возрастает до 1,5 метров.

Разрез в данном месте представляет собой следующее:

- | | | |
|-----------------------------|--|-------|
| Q | 1) Коричневато-серая глина с корневыми остатками | 0,8 м |
| J ₁ ^v | 2) Темно-серая глина сланцеватая, жирная типосная | 0,5 м |
| " | 3) Глина буровато-серая гипсоносная, жирная с поверхности одетая бурой железистой коркой из ископаемых плохой сохранности встречены <i>Virgatites Virgatus</i> , <i>Periaphrincea Panderi</i> , <i>Astarte</i> и др. | 0,8 м |
| " | 4) Глина коричневатая с поверхности покрыта налетом аморфного гипса | 1 м |
| " | 5) Буроватая глина аналогичная вышеописанной | 1,2 м |
| " | 6) Серый битуминозный сланец с ржавым белым налетом по плоскостям наслонения; с многочисленными вышеупомянутыми отпечатками раковин, при чем некоторые из них пиритизированы | 0,6 м |
| " | 7) Глина бурая, жирная, влажная | 0,3 м |
| " | 8) Сланец аналогичный слою 6 видимая мощность | 1,3 м |

10. Ниже, на протяжении 1 км в правой стенке водотока наблюдаются прерывистые подмывы аналогичные вышеописанному (длиною до 60, высотой до 5 м), вскрывающие толщу горючих сланцев. У подошвы подмывов скопляется вода—пластовые выходы на горючих сланцах. Видимая мощность горючих сланцев 1,5—1,9 м.

Далее, вниз по долине до х. Куцеба—горючие сланцы видны лишь в аллювиальных отложениях во вторичном залегании, но близость их здесь несомненна. что подтверждается и солеными колодцами на х. Куцеба, где водоносным горизонтом является аллювий, водоупорным же, по всей вероятности, горючие сланцы. И, наконец, от х. Куцеба горючие сланцы не дают ясных разрезов, уступая свое место по руслу Каменки отложениям келловоя.

11. По правой ветке р. Солянки. собственно Солянке в данном месте, выходы горючих сланцев—наблюдаются в 6—7 км. ниже вершины при впадении с левой стороны дола Волчьего. Берега речки Солянки задернованы склоны средней крутизны правый из них холмист, рассечен рядом поперечных задернованных линий; берега ассиметричны— левый задернован, правый—обнажен на протяжении 40-50 м. В подмыве под желто-бурными сползшими суглинками местами обнажается коричневато-серый горючий сланец (абс. отм. 100 м), мощностью 0,1 м. В основании сланцевой толщи проходит фосфоритовый конгломерат (Col—Oxf). Выходы сланцев несомненно имеются и выше по Солянке, о чем свидетельствуют многочисленные родники, но наблюдать их в виду задернованности берегов не удастся.

12. „В водосборе*) р. Б. Глушицы горючие сланцы выходят у х. Устиновского в размытом водоотводе пруда (абс. отм. 120 м)

Q	1) Почвенный покров	0,2 м
Qd	2) Глина грязновато серая переполненная друзами и кристаллами гипса; местами аморфные разности гипса, образуют белые прожилки из ископаемых в глине встречены <i>Belemnites absolutus</i> Fisch и др.	1 м
J ₃ ^v	3) Глина желтовато-серая, жирная, комковатая с пятнами и разводами и гидро окиси железа с многочисленными кристаллами гипса, с неясными отпечатками и ядрами <i>cel Aucellak Virgatites Astarte</i> и др.	0,6 м
.	4) Осыпь	1 м
.	5) Горючий сланец темно-серый, глинистый, с массой гипсовых стяжений, с многочисленными отпечатками <i>Virgatites lrgatus</i> Buch и др.	0,3 м

13. В доли Ветляном в размытом водоотводе пруда мы имеем следующий разрез (абс. отм. 140 м), считая сверху:

J ₃ ^v	1) Чередующиеся слои желтовато-серого известковистого песчаника и глины того же цвета	1,5 м
.	2) Горючий сланец темно-серого цвета вид мощность	1,5 м

14. В отверстии Колодезном в размытом водоотводе пруда вскрывается следующее:

S ₃ ⁱ	1) Почвенный покров неровным слоем налегающий на подстилающие глины	0,5 м
.	2) Глина желтовато-серая сильно песчаная, известковистая с многочисленными гипсовыми стяжениями, железистыми разводами и обломками <i>Belemnites absolutus</i> Fisch видимая мощность	0,7 м
.	3) Осыпь	0,3 м
.	4) Глина серовато-желтая, железистая, слюдястая, известковистая	0,5 м
.	5) Горючий сланец темно-серого цвета, весьма глинистый с многочисленными обломками <i>Belemnites absolutus</i> Fisch, отпечатками <i>Virg. Virgatus</i> . Buch. <i>Astarte</i> и трудно определяемых двусворчаток, видимая мощность	2 м

С соляной кислотой сланец не реагирует, горит при длительном накаливании коптящим пламенем, выделяя запах битумов*.

Сланец является водоупорным горизонтом, обильные пластовые воды, проходящие на уровне сланцевой толщи богаты органическими соединениями и окислами железа.

15. В доли Бхрсучихе, левом притоке р. Таловой, 0,5 км ниже вершины в размытом водоотводе пруда у х. Константиновского наблюдаются выходы горючих сланцев. Водоток прорезывает левый склон доли в виде свежего овражка с ясными неровными бровочными перегибами, крутыми, полужадеванными, полужаваленными стенками и узким дном, покрытым водой. Вода фильтрует из пруда и, кроме того, является результатом пластовых выходов, заключенных в толще горючих сланцев, обнажающихся в стенках водотока. Геологический разрез в данном месте представлен в следующем виде: (абс. отм. 153 м). **)

Q 1)	Почва	0,4 м
Q 2)	Глина темно-коричневато-бурая, сланцеватая, легкая, пронизанная корнями растений	0,2 м

*) В. Г. Камышева. — Елпатьевская и О. А. Соловьева. Loc. cit. стр. 15. 14.

**) Loc cit в Камышева—Елпатьевская и О. А. Соловьева.

- | | | |
|-------------|---|-------|
| $J_3^{y_1}$ | 3) Глина желтовато-серая, известковистая, комковатая, слабо песчанистая с неясными отпечатками двусторчаток | 0,6 м |
| .. | 4) Песчаник светло-серый, глинисто-известковистый, с бурыми разводами гидроокиси железа, с квадратной отлельностью, одетый с поверхности соленосной коркой | 0,2 м |
| | В песчанике встречаются ядра и отпечатки <i>Aucella F'scheri</i> , <i>Pecten</i> Sp. и обломки <i>Belemnites absolutus</i> Fisch. | |
| $J_3^{y_2}$ | 5) Глина аналогичная слою 3 с обломками <i>Bel. absolutus</i> Fisch. видимая мощность | 1,3 м |
| .. | 6) Горючий сланец темно-серый, глинистый, влажный переполненный отпечатками и деформированными раковинами <i>Virgatiles</i> , <i>Astarte</i> sp. и др. | 0,1 м |
| .. | 7) Осыпь, маскирующая горючий сланец | 1 м |
| .. | 8) Горючий сланец, серый во влажном состоянии почти черный, с железистыми примазками по плоскостям наложения, с раковинами <i>Virgatiles</i> видимая мощность | 1 м |

На сланце слоя 8 скапливается пресная с неприятным привкусом вода* *)

16. В водосборе соседней р. Кочевой Глушицы К. П. Старковым**) выходы горючих сланцев отмечены в х. Ковалевском, где при рытье колодцев в 1924 г. были обнаружены известковые песчаники и глины. В основании песчаников на глубине 8 метров пройдены битуминозные сланцы, являющиеся водоупорным горизонтом.

17. Восточнее р. Б. Глушицы в водосборе р. Россоши мы находим у А. Н. Розанова следующие указания: „по берегам реки Россоши, притока Иргиза, развиты келловейские и портлендские слои. Склон сырта образует здесь ясно выраженные террасы, из которых верхняя сложена портландскими породами (мергелями в верхней части, и сланцеватыми глинами и битуминозными сланцами — в нижней), нижняя же образована келловейскими желтыми и серыми песками, в верхней части и песчаными глинами — в нижней.**)

18. С. Д. Архангельским***) в 1925 г. выходы горючих сланцев отмечены в верхнем течении о. Б. Иргиза у х. Щелаковского, где мощность сланцев не превышает 1 м.

19. Указания на выходы горючих сланцев в пределах Пугачевского округа мы находим у С. С. Неуструева для ряда пунктов: „31 (стр. 81) у х. Плаксина и Кинзягуловской—Имилеевской межи... километрах в 2-х к северу от Б. Иргиза... на террасе возвышается холм метров на 40. Внизу холма на высоте 185—195 м. выходит темно-серая (синеватая) сланцеватая глина ниже-волжского яруса...“

20. При исследованиях 1923 г. К. П. Старков****) выходы горючих сланцев отмечает в верховьях р. Кералыка у х. Кумраси. В этом месте в карьерах были обнаружены два слоя, первый мощностью 0,71 м. второй—нижний 1,25 отделенный друг от друга пустой породой мощностью в 2—2,5 м.

21. Ниже, по той же речке Неуструев пишет: „34. По р. Каралыку в Ташбулате (стр. 84 85) на уровне около 190 м по склону террасы выходят роднички с солоноватой водой из сланцев и битуминозных глин ниже-волжского яруса. Обнажения этих глин имеются выше на 195 м“

*1 loc cit

**) Розанов А. Н.—Геологические исследования залежей фосфоритов т. III 1911. стр. 313-314.

***) loc. cit.

****) А. Н. Бузик и Л. Б. Эпель „Энергетические ресурсы Нижнего Поволжья“. Журнал „Нижнее Поволжье“ № 10, 1928 г. Саратов.

22. „37. По долам, впадающим в Каралык с юга, где вершина дола Бегеш разрезает плато, кое-где видны сланцеватые глины серые и битуминозные сланцы ниже-волжского яруса, из которых вытекают родники“.

23. В системе притоков р. Иргиза, близ поселка Глушицы и Дергуновки, С. Д. Архангельский отмечает битуминозные сланцы, чередующиеся с сланцеватыми глинами общей мощностью до 2 метров.

24. Неподалеку от описанного пункта на присутствие горючих сланцев указывает С. С. Неуструев: „39. (стр. 87). В овраге Вязовка, выше с. Б. Дергуновки, юрские слои обнаруживаются приблизительно на одной высоте с песчаными породами пестрых мергелей.“

Битуминозные сланцы здесь на высоте 80—90 м. выходят в берегах оврага рядом с песками и песчаниками“.

25. К северу Неуструев *) отмечает: „...В системе р. Вязовки (Мокшанской)... породы ниже-волжского яруса представлены в верховьях южной ветви, битуминозной глиной и сланцами с *Virgatites virgatus*абс. высота битуминозных глин около 90—95 м“.

26. Близ западной границы 111-го листа (10-ти верстной карты Европейской России) в пределах Пугачевского округа выходы горючих сланцев отмечаются С. С. Неуструевым на реке Сакме, впадающей с юга в р. Иргиз.

„70 (стр. 98—99) на р. Сакме, впадающей с юга в р. Иргизкилом. 4 ниже с. Савельевки (Перелаз) правый берег р. Сакмы действительно сложен юрскими осадками. Здесь обнажаются кое где битуминозные сланцы и серые глины, покрытые известняком с типичными ископаемыми ниже-волжского яруса..... по дну оврага найдены аммониты, заставляющие предполагать, что под битуминозными сланцами находятся слои келловее“.

По данному пункту у А. Н. Розанова **) (стр. 42) мы находим следующее: „В Савельевке в 1920 г., двумя карьерами в правом берегу р. Сакмы, разрабатывался горючий сланец нижеговолжского яруса, принадлежащий низам зоны *Virgatites virgatus* (*Virg. virgatus* Buch, *Belemnites absolutus* Fisch., *Orbiculoidea maeotis* bicw). Карьерами было обнаружено два рабочих пласта: верхний 0,21—0,32 м мощи., нижний 0,6—0,65 м мощи., разделенные слоем темно-серой глины в 1,7 м (карьер № 2). В другом карьере нижний слой весь не выбирали из-за сильного притока воды. Стратиграфически выше и ниже разрабатывавшихся пластов горючего сланца должны быть другие пласты сланценосной свиты. Действительно, шурфы, заложенные на повышенном месте до глубины 6,39 метр. встретили 6 прослоек горючего сланца, общей мощностью около 1 м. При попытке дальнейшего углубления вода залила шурфы“.

К. П. Старковым в 1924 г. там же приводится следующее обнажение: „По р. Сакме в 3,5 км. ниже с. Савельевки выходы ниже-волжского яруса наблюдаются в правом берегу на протяжении 500 м. и представлены следующим образом:

- 1) Желто-бурый суглинок с мелкой галькой и прослоями ракушечника из акчагыльских форм 1,0 м
- 2) Серый суглинок с обломками известковистого песчаника, переполненного ископаемыми виргатитового яруса 1,0 м

*) loc. cit.

**) „Горючие сланцы Евр. СССР“, А. Н. Розанов. Изд. Г. К. Мат. по общ. и прикл. геологии 73. в. 1927.

- 3) Серая плитчатая глина с ржаво-бурыми выцветами по плоскостям наслонения; глина залегает линзообразно 0,5 и
- 4) Серый горючий сланец с мелкими отпечатками двусторчаток, видная мощность 0,2

27. На той же широте, к северу от описанного выхода, горючие сланцы отмечены в окрестностях с. Орловки (Шешмалы) в восточном отвершке оврага Солёный дол (притоке р. М. Иргиза). Юрские отложения Орловки открыты Нешелем, позже кратко описаны Д. А. Клеменцом, затем подробно Леманом и А. Н. Розановым^{*)}. У последнего последователя мы находим следующие указания:

„Юрские слои обнажены в овраге, начинающемся у с. Орловки и направляющемся отсюда на NW. В овраге видно прикрывание их меловыми образованиями, из которых сложена гора Шмала или Шешмала, полого поднимающаяся к северо-западу от Орловки“:

„В ряде обнажений здесь отчетливо наблюдается контакт известково-мергелистой толщи с *Virgatites virgatus* Buch. и толщи чередующихся слоев черных и серых глин, горючего сланца и рыхлого мергелистого камня“.

„Здесь видно 6 слоев горючего сланца мощностью от 0,19 м до 0,55 м. Эти 6 прослоек суммарной мощностью в 2 метра располагаются на вертикальном расстоянии в 7,86 м, т. е. не представляют удобств для закрытой разработки. Сближены только три нижних прослойки с суммарной мощностью в 0,93 м“.

К югу от с. Орловки в глубоких оврагах (восточной ветви Солёного дала), прорезывающих правый склон р. Малого Иргиза, А. Н. Розанов описывает обнажение, являющееся продолжением разрезов Орловки.

„Обнажение 4-е.

В верховьях дала слоя фосфоритов *in situ* не обнаружено, но в делювии много кусков аквиллинского фосфорита и апских голышей.

Ниже идут:

- Prt.* 1) Известковый песчаник с *Virgatites virgatus* Buch.
 2) Серый мергель и мергелистая глина с *Virgatites cf. virgatus* Buch (мутация).
 3) Чередующиеся пласты синевато-серой глины и битуминозных мергелистых сланцев, то серых или черных, то бурых или желтоватых. В породах этого горизонта найдены *Virgatites virgatus* Buch, *Virgatites sp.*, *Virgatites cf. pusillus* Misch, *Olc. cf. acuticostatus* Misch, и молодые библикатовые обороты аммонитов, повидимому принадлежащие аммонитам группы *Virgatites Schythlensis*, частью же может быть группы *Per. Pandes*; 9,9 метра.

^{*)} Нешель. Leognostische Bemerkungen über die Steppengengenend Zwischen den Flüssen. Samara, Volga, Ural und Manytsch, gesammelt auf einer Reise im Jahre 1843 von A. Noeshel bearbeitet und mit Anmerkungen von VII v. Helmersen.

Д. А. Клеменц.—Заседание СПб. О-ва Естествоисп. № 8, т. XXX тр. в. 1.

Леман. Юрские отложения Орловки. Тр. С. Пет. О-ва Естеств. т. XXX, вып. 5, 1905.

Розанов А. Н. О возможности одновременной добычи горючих сланцев и фосфоритов в различных районах Поволжья и О. Сырта. Нефть и сланцы. Хоз. № 1—4, 1921.

Его же.—Геологич. исследов. залежей в Сыр. у. Симб. губ. и в Ник. у. Самар. губ. Тр. Ком. по исслед. залежей фосфоритов т. III 1911. Стр. 285, 286, 288, 320 и др.

Его же.—Горючие сланцы Европ. части СССР. Г. К. Мат. по общ. и прикл. геологии в. 73. 1927.

Его же.—Геологич. исслед. залежей фосфоритов в юго-зап. части Бузул. у. Сам. губ. в сев.-вост. части Ур. у. Ур. обл. и в западн. части Оренбург. губ. т. V. 1913.

В пределах общего Сырта в Уральском округе присутствие юрских горючих сланцев отмечено в среднем отделе водосбора р. Чегана (правого притока р. Урала). Наибольшее количество выходов зарегистрировано в бассейне р. Таловой (левом притоке Чегана) *).

28. 1,5—2 км. выше х. Щучкина в свежее размытое русло р. Таловой по берегу наблюдаются выходы горючих сланцев, чередующихся с битуминозной гипсоносной глиной.

С. А. Жутеев в данном месте приводит следующее обнажение.

- | | | |
|----------|---|---------|
| | 1) Почва | 1,15 м |
| J_{v1} | 2) Желтая глина, плотная с прослойками мелкой гальки | 1,8 м |
| J_3 | 3) Глина желтовато-серая, сланцеватая, битуминозная с кристаллами гипса, вид мощность | 1,45 м* |

29. Неясные выходы горючих сланцев прослежены до впадения слева р. Ксенофоновой, в 0,2 км. ниже которой по левому берегу р. Таловой на протяжении 70 м. расположено следующее обнажение:

- | | | |
|----------|---|--------|
| | 1) Почва | 0,65 м |
| Qd | 2) Суглинок серовато-желтый | 0,45 м |
| J_{v1} | 3) Сланец темно-серый, мелко-плитчатый; гипсоносный, гипс в виде кристаллов и белого аморфного налета | 2,05 м |

Из ископаемых отмечены *Virgatites virgatus* Buch. *Aucella* и др.

- | | | |
|----------|--|--------|
| | 4) Песчаник темно-серый, мергелистый, трещиноватый, с теми же, что и в предыдущем слое ископаемыми формами | 0,65 м |
| J_{v1} | 5) Сланец темно-серый | 0,75 м |
| J_3 | 6) Песчаник желтовато-серый плотный, мергелистый | 0,4 м |

В верхней части слоя располагаются песчано-глинистые карованы до 1 м. диам.

- | | | |
|---|---|--------|
| „ | 7) Глина темно-серая, битуминозная, сланцеватая | 0,7 м |
| „ | 8) Сланец темно-серый, гипсоносный с <i>Virgatites Virg</i> и проч. | 2,05 м |
| „ | 9) Глина черная, битуминозная, плотного сложения, влажная вчд | 0,7 м |

В данном месте приводится разрез С. Неуструевым стр. 96-97 Никол. у. и А. Н. Розанов стр. 217-218 (Фосфор. отчет т. V); но менее полный.

Ниже по Таловой до х. Щучкина в том же левом берегу имеются три обнажения аналогичных приведенному, но менее полных.

30. Км. 3 ниже х. Щучкина в левом берегу р. Таловой подмысы высотой до 1,2 м. вскрывают тонкоплитчатый горючий сланец и черную битуминозную сланцеватую влажную глину.

31. По левому берегу р. М. Садомной (левому притоку Таловки) в 2,5 км. выше х. Овчинникова обнажается:

- | | | |
|----------|--|--------|
| J_{v1} | 1) Глина серая, битуминозная, сланцеватая, с включениями кристаллического и аморфного гипса и мелких гнездышек белого кварцевого песка | 0,5 м. |
| „ | 2) Та же глина с тонкими прослойками кварцевого песка. В нижних горизонтах мелкая сланцеватость глин сменяется крупной. | |
| „ | 3) Песчаник черный, известковистый, плотный, влажный. | |

* Описание выходов, начиная с № 28 по № 50 вкл. заимствовано из неопубликованного отчета С. А. Жутеева—„Гидрогеологические условия с. зап. части Красновской вол. Ур. окрзу 1927.

Песчаник выстилает дно русла.

32. Продолжением приведенного разреза является буровая скважина (№ 46), заложенная С. А. Жутеевым в 1927 г. и отметившая контакт ниже-волжского и келловейского яруса.

J_2^{VI} 1)	Глина синевато-бурая, с полуистлевшими растительными остатками мощн. слоя . . .	1,0 м.	с глубины . 0
" 2)	Глина синевато-серая, песчанистая мощн. слоя . . .	1,80	" 1,0 м
" 3)	Глина зеленовато-серая, известковистая, гипсоносная, сильно влажная мощн. слоя . . .	1,2	" 2,80 м
" 4)	Глина синевато-бурая комковатая, с мелкой галькой . . .	1,70	" 4,00 м
CI-Oxf 5)	Галечный прослой; галька состоит из плотного глинистого песчаника и фосфоритов . . .	0,40	" 5,70 м
	Слой 5 является водоносным. Вода солоноватая. Дебет 246 литров в час.		
j, CI 6)	Глина серая, с прослоями светлосерой песчанистой, известковистая, влажная . . .	1,00	" 6,10 м
" 7)	Глина синевато-серая, песчаная, плотная, с включениями пирита, видим мощность . . .	1,00	" 7,10 м

33. В левом береговом подмыве русла р. М. Содомной горючие сланцы вскрываются вновь км. 2 ниже х. Овчинникова. С. А. Жутеев в данном месте приводит следующий разрез:

1)	Почва	0,4 м.
J_2^{VI} 2)	Битуминозная глина, черная с кристаллами гипса	1,0 м.
3)	Горючий сланец темно серый, плотного сложения, видим. мощность	1,0 м.

34. Ниже по руслу М. Содомной выходы горючих сланцев маскируются делювиальными суглинками и вновь на дневную поверхность появляются лишь в устьевой части по дну русла совместно с плотным песчаником, вид. мощн. до 0,4 м.

35. По р. М. Содомной не отмечено обнажений и выходы свидетельствуют о том, что нижняя часть берегов и дно Б. Содомной состоят из битуминозных черными глинами и песчаниками ниже-волжского яруса. Присутствие здесь битуминозных сланцев отмечается Розановым (стр. 217 фосфоритов. от ч. т. V), по присутствию родников ниже мергелей и глин ниже-волжского яруса.

36. Водосбор р. Гусихи (левого притока Таловой). Выходы чередующихся слоев горючих сланцев и битуминозных глин (абс. отм. 133,54 м.) имеются в овраге Родниковом (левом притоке ростоши*) Ржаной, являющейся средней вершиной веткой р. Гусихи, где присутствие их обуславливает оползневые явления и пластовые выходы вод.

Родники обладают, как обычно для водоносного горизонта связанного с горючими сланцами, водой неприятного вкуса; дебит до 2000 л. в час (по приблизительному подсчету).

37. В смежной ростоше Павлихиной начальные ответвления, имеющие вид узкодонных крутостенных лощин (глубиной до 18 20 м.) проходят в толще серых и черных битуминозных глин горючих сланцев и песчаников, зоны *Perisphinctes Panderi*.

(Абс. отм. черных глин 131,24 м.) Комплекс названных пород вскрывается, как в размытом водоотводе пруда в одном из левых отвершков, так и у родника по тому же отвершку.

* Местное название балок.

38. В 2 км. выше х. Пылаева р. Гусиха проходит у левого коренного склона, обнажая толщу пород ниже-волжского яруса и келловеев.

В контакте этих ярусов залегает фосфоритовый конгломерат (Cl Oxf.), на котором пластуются горючие сланцы ниже-волжского яруса.

Подмыв в данном месте высотой 5—5,5 м, длиной 70 м. вскрывает следующие слои:

J ₃ Cl-Oxf.	1) Замаскированная часть берега	0,5 м
	2) Сланец битуминозный, серовато-черный, разбивающийся на остро-угольные плитки	0,1 м
	3) Конгломеративный прослой	0,1 м
	4) Мергелистая белесовато-серая глина, с охристыми примазками, слоистая плотная	1,1 м
	5) Песок желтый кварцевый средне-зернистый	вид. 3,0 м

В 0,5 км. ниже в левом береговом подмыве (120 м. дл., 70 м.—высоты) над фосфоритовым прослоем сланцы замещены мергелистым песчаником.

39. Выходы битуминозных серых глин отмечены в левом от-вершке р. Гусихи, овраге Сухой Гусихе в верхнем отделе последней. Появление упомянутых выходов приурочено к эрозионному размыву водотока и сопровождается мочажинами с соленой водой.

40. Водораздел между р. Гусихой и р. Балабанкой сложен породами ниже-волжского яруса преимущественно горючими сланцами и битуминозными глинами зоны *Perisphinctes Panderi*.

Многочисленные выбросы указанных пород из нор грызунов и общий характер почвы и растительности дают основание к этому заключению.

41. Р. Сухая (левый приток Таловой), берущая начало с опи-санного водораздела, изобилует выбросами горючего сланца и битуминозной глины и около 2—2,5 км ниже вершины в левом от-ветвлении имеет родник, с солоноватой водой, выбегающий в виде ру-чейка из горючих сланцев ниже-волжского яруса.

Искусственная расчистка правого берега ростоши у родника дала следующий разрез:

J ₃ v ₁	1) Заплывшая часть берега*)	1,8 м
	2) Глина темно-серая, во влажном состоянии почти черная, битуминозная, гипсоносная	0,35 м
	3) Сланец горючий серый, с многочисленными отпечатками <i>Lucella</i> , <i>Virgatites Virgatus</i> Buch и т. д.	0,05 м
	4) Глина черная, битуминозная, плитчатая	0,2 м
	5) Глина синевато-серая, битуминозная	0,2 м
	6) Сланец серый	0,23 м
	7) Глина черная, битуминозная, плитчатая	0,42 м
	8) Глина синевато-серая, битуминозная в. м.	0,65 м

42. Заложенная в 1928 г. у родника в дне ростоши С. А. Жу-теевым буровая скважина обнаружила более низкие горизонты слан-цевой толщи.

Приводим полный разрез скважины:

J ₃ v ₁	1) Глина грязновато-серая с включениями редкой известковистой песчанистой гальки	0,8 м
	2) Глина темная серовато-синяя, битуминозная, сланцеватая с неясными отпечатками раковин	3,75 м 0,80 м
	3) Серый сланец горючий	0,30 м 4,55 м
	4) Глина синевато-серая, битуминозная с прослоями угля (мощностью в 1 см.) на глубине 4,14 м.	0,30 м 4,85 м

*) С. А. Жутеев. loc cit.

1) Глина более темная с включениями пирита и обломками <i>Belemnites</i>	12,35 м	5,05 м
2) Песчаник светло-серый, рыхлый, влажный	0,10 м	17,50 м
3) Глина темно-серая, битуминозная	1,40 м	17,60 м
4) Глина серая, битуминозная, сланцеватая	0,13 м	19,00 м
5) Песчаник темно-серый, с включениями пирита	0,77 м	19,13 м
6) Песок серый, кварцевый, глинистый, мелко-зернистый, водоносный	1,60 м	19,90 м
7) Глина синевато-серая, с тонкими прослоями песка, с включениями пирита, видимая мощность	12,2 м	21,50 м

Р. Балабан (правый приток р. Чегана, впадающий в х. Шапошникове) состоит из трех ветвей: I-го, II-го и III-го Балабана.

43. I-й Балабан в свою очередь составлен в верхнем отделе из трех ростошей: Камышной, Краснятовой и Калиновой, которые непосредственно не обнаруживают выходов горючих сланцев, но дают косвенные указания на это оползневыми явлениями и родниками, приуроченными к выходам мергелистых песчаников зоны *Virgatites Virgatus*.

44. Аналогичная картина наблюдается в верхнем течении II-го Балабана.

45. Тогда как в III-м Балабане констатированы уже вполне определенные выходы горючих сланцев. Впервые они отмечены по левому берегу и водотоку глубокого крутого оврага — ростоши Липовой (правой вершинной ветви р. Вязовой), где породы нижневолжского яруса в виде мергелистых песчаников, глин и горючих сланцев видны в береговых откосах по дну руслу и в оползневых массивах. Как и обычно, присутствие пород этого яруса вызывает появление родников с минерализованной водой. Некогда в данном пункте существовали ломки синевато-серого ниже-волжского мергелистого камня, на что имеется указание у Розанова (стр. 216 Фосфорит. отчет т. V).

46. Неясные выходы сланцев прослежены по правой ветке р. Гушиной (впадающей в Балабан справа ниже х. Зайкина), в дне водотока и нижней части берегов.

47. В левом притоке Балабана ростоше „Соленый Ключ“, по склонам в выбросах из нор грызунов в изобилии встречаются горючие сланцы. В связи с их появлением по ростоше отмечены обильные родники. Около одного из них вырытая в дне ростоши (сухая) копань прошла толщу горючего сланца и битуминозной глины.

48. Водораздел между р. Балабан и смежной р. Фофановой, с которого берет начало р. „Соленый Ключ“ в склонах, лишенных растительности, обнаруживает битуминозные глины и горючие сланцы.

49. Выбросы пород нижневолжского яруса отмечены также по склонам ростоши Б. и М. Фофановой. В верхнем течении упомянутых ростошей наблюдаются родники, связанные с водоносными горизонтами н.-в. яруса. Ряд скважин, заложенных С. А. Жутеевым в верховьях тех же ростошей, вскрыл породы н.-в. яруса, представленные глинистой, местами битуминозной свитой (мощностью до 8—10 м.), с песчаными прослоями и включениями пирита. Очевидно, мы имеем здесь фациальные разности зоны *Perisphinctes Panderi*, обуславливаемые наличием выхода палеозойских пород у х. Б. Озерного и в ростошах правого берега Чегана.

50. В соседней ростоше Соленой, (правом притоке Чегана), нормальный комплекс горючих сланцев и битуминозных глин обнаружен буровой *), заложенной С. А. Жутеевым в 1927 г.

*) Описание обнажений с 51 по 54 заимствовано у П. Т. Назарова из его неопубликованной работы (Гидрогеолог. условия бывш. Соболевской волости).

По левому берегу р. Чегана, неподалеку от описанных выходов, битуминозные глины и горючие сланцы обнаружены в ростоще Пономаревой и Панике.

51. „В правой вершинной ростоще Пономаревой“, пишет П. Т. Назаров *), „в одном километре ниже вершины, в небольшом подмыве вскрывается глина темно-серая, во влажном состоянии почти черная, битуминозная“ н.-в. яруса.

52. В 2,5—3 км. ниже вершины, в правом береговом подмыве ростощи Пономаревой, выходят желтоватые и зеленоватые пески келловей во вторичном залегании и здесь же, по дну водотока, выступают небольшими плитками горючие сланцы темные, буровато-серые с отпечатками *Virgatites Virgatus*.

53. Здесь же, в ростощ Пономареву, впадает слева небольшой отвершек, в котором по водотoku искусственной расчисткой обнаружено:

- 1) Почвенный покров и нижележащая перебитая глина . . . 0,6 м.
- 2) Глина темно-синевато-серая, битуминозная, низу гипсоносная вид. мощ. 1,3 м.

Здесь же по дну и в правой стенке водотока видны известково-глинистые конкреции.

54. В смежной ростоще Панике, в верхнем ее отделе, по поверхности нижней части склонов выбросы из нор грызунов обнаруживают присутствие коричневатого-серых горючих сланцев. Несколько выше по склонам выходят алтские глины, что свидетельствует о том, что в данном водосборе верхне-волжский ярус в целом и зона *Virgatites Virgattus* н.-в. яруса абродированы и сланцы с битуминозными глинами непосредственно перекрываются породами мелового возраста. В той же ростоще, метров 200—250 ниже, в правом береговом подмыве обнажаются светло-серые глины келловей.

55. Наиболее южным пунктом выходов горючих сланцев в пределах описываемого листа является г. Уральск, где горючие сланцы, отмечаются Н. Погребовым **) „в шурфах, заложенных при постройке интендантских мясозаготовительных холодильников... Один образец был взят с глубины 12,78 метр.) из шурфа № 6 сверху горы (как помечено на этикетке), второй—с глубины 4,26 метр. из шурфа № 1 внизу горы. Анализ их дал следующие результаты:

	Образец из шурфа № 6.	Образец из шурфа № 1.
Теплопроизв. способность	2.975 кал.	3.900 кал.
Влажность	10,18%	11,36%
Золы	35%	30%
Кокса	54,15%	47,30%

56. „В одном из оврагов дола Б. Башкирки“, пишет А. Н. Розанов ***) (на стр. 213) у х. Шапошникова выходят портлендские серые мергеля, в основании водоносные. Ниже уровня родника просвечивают кое-где битуминозные сланцы портланда*.

*) К сожалению, материал скважины получить не удалось.

**) Н. Погребов. „О находке горючих сланцев в г. Уральске“. Известия Геологического Комитета, т. 48, № 5, 1929.

***) lot. cit. тр. Ком. по исследов. фосфоритов, т. V, 1913.

Бузулукский округ Средне-Волжской области *).

57. В оврагах окрестностей с. Сергиевки, близ границе с Уральским округом. Синцов И. Ф. описывает обнажение, вскрывающие н.-в. мергеля, налегающие на темно-серые глины и битуминозные сланцы *).

58. По южному оврагу системы р. Тананыка, близ х. Макарова, Неуструев **) приводит следующий разрез битуминозных глин и горючих сланцев ниже волжского яруса:

- 1) Глина желтовато-серая, делювиальная,верху содержащая камни (известняк) 1,5 м
- 2) Желтоватая с зеленоватым оттенком глина, с желтоватыми прослойками и с железистыми конкрециями скорлуповатого сложения 1,2 м
- 3) Глинистый горючий сланец с *Virgatites* и *Astarte* вверху он суше и похож на дерево, ниже глинистее и сырее (около 1—1,5 м.), постепенно переходя в синевато-серую глину, влажную, вязкую, в сухом виде разламывающуюся на куски. Содержит *Belemnites absolutus*, часто в хорошем состоянии.

99-а. Немного ниже встречен подобный же разрез:

- 1) Глина синеватая, пестрая (с железистыми прослойками).
- 2) Горючий глинистый сланец.
- 3) Синевато-серая глина, влажная, с поверхности которой сочится вода.

59. Неподалеку от описанных разрезов в 0,5 км. выше с. Покровки на выход горючих сланцев вновь имеются указания. С. Неуструевым в сланцах и сланцеватых глинах отмечаются *Perisphinctes Panderi* d'orb., *Virgatites* cf. *pussillus* Mich., *Virgatites* sp., *Aucella Palasi* Keys. и *Orbiculoidea maeotis* Eichw.

60. В верховьях р. С'езжей, А. Н. Розанов ***) отмечает по склону сырта выходы верхне-волжских фосфоритов, светло-серых мергелей и глин ниже-волжского яруса и подстилающие их сланцеватые глины с прослоями битуминозных сланцев.

61. У с. Гришкина на С.—В. 111 листа системе р. Бобровки, указывает Неуструев, рассекают водораздельное плато и дают ряд прекрасных обнажений в толще ниже-волжского яруса. В естественных разрезах и каменоломнях здесь обнажаются исключительно мергелистые глины и песчаники, берега в нижней части маскируются обвалами и оползнями и лишь местами из под упомянутых слоев выходит темно-серая, битуминозная глина того же яруса.

Кроме того, морфологические особенности местных овражков, характеризующихся циркообразными расширениями, служат косвенным указанием на присутствие здесь глин и битуминозных сланцев. О воронкообразных котлообразных и циркообразных, овражных расширениях мы находим замечания у ряда исследователей Общего Сырта, при чем С. Неуструев ставит эти явления в определенную зависимость от грунтовых вод в толщах битуминозных глин ниже-волжского яруса.

62. В оврагах и каменоломнях у с. Даниловки вскрыты ниже-волжские пласты, которые А. Н. Розанов ****) схематизирует следующим образом:

*) Описание выходов сланцев по Бузулукскому округу составлено, базируясь на работе С. Неуструева „Бузулукский уезд“—материалы для оценки земель Самарской губернии. Т. VI, 1916.

**) И. Синцов - Мезозойские образования О. Сырта. Тр. Каз. О-ва Естеств. т. I, стр. 26—27. 1871 (Работа, к сожалению, при составлении настоящего очерка не была использована).

**) loc. cit стр. 94.

****) А. Н. Розанов loc. cit.

Материалы горючих сланцев.

- в) Серый глинистый мергель и мергелистые глины, чередующиеся со слоями плотного мергелистого камня, *Virgatites Virgatus* (много мутаций с бипликаковыми наружными оборотами), *Aucella Palasi* Keys *A. mospensis* Keys. В основании толщи выходят родники ок. 19 м.
- с) Темно-серые, слегка сланцеватые и мергелистые глины и битуминозные сланцы с отпечатками *Virgatites* (преимущественно мелкие бипликатовые формы) и *Orbiculoides meotis* Eichw 8—10 м. *)

63. В бассейне р. Таволжанки юрские породы слагают, так называемый, Гостевский Шихан, расположенный справа от Таволжанки и имеющий вид отдельного массива—останца. Абс. высота Шихана 268 м. Вершина Шихана усеяна щебенкой мергелистого известняка, а метра 3 ниже вершины С. Неуструевым в выбросах сурчиных нор и заложенном шуре обнаружены темные синевато-серые почти черные сланцеватые глины, очевидно, зоны *Perisphinctes Panderi*.

Заканчивая этим обнажением описание отдельных разрезов юрских горючих сланцев III листа, считаем необходимым привести некоторые указания о целесообразности постановки горно-разведочных работ в отдельных группах выходов, поскольку это выяснилось при ознакомлении с фактическим материалом данного очерка.

Все выходы разбиты на тринадцать групп по принципу географического и территориального расположения:

Группа I. Обнажения №№ 1, 2, 3, 4. Выходы горючих сланцев в районе х. Родники и бывш. х. Пономарева не разведаны в отношении общей мощности. В разрезах видна только кровля сланцевой толщи. Следует провести горно-геологическую разведку, в целях выяснения запасов и мощности продуктивной свиты.

Группа II. Обнажения с № 5 по № 11 включ. Выходы горючих сланцев в группе II-й, насколько об этом можно судить по естественным разрезам, представляют значительный интерес. В оврагах по р. Камелику и собственно Солянке общая мощность сланцевой толщи не менее 9—10 м. при продуктивной мощности от 1,5 до 2,5 м. На это месторождение следует обратить внимание и организовать горно-разведочные работы.

Группа III. Обнажения №№ 12, 13, 14 и 16. В этой III-й группе общая продуктивная мощность горючих сланцев оценивается в 2 м., что также побуждает к организации здесь горной разведки.

Группа IV. Обнажения № 16 **). Выход сланцев этой группы отмечен на глубине 8 м. на х. Ковалевском при сооружении колодца. Точных сведений как о мощности, так и о качестве горючего сланца не имеется. Разведка этого месторождения затруднительна, в виду того, что кроющие породы мощностью не менее 8—10 м. представлены мергелистыми песчаниками и глинами. Организация горно-разведочных работ в пределах этой группы не является первоочередной задачей.

Группа V. Обнажения с № 17 по № 22 включ. Все выходы горючих сланцев V-й группы, за исключением 18-го, описаны очень неполно, часто имеются только указания на присутствие сланцев. С. Д. Архангельский в верховьях Иргиза у хутора Щелаковского мощность сланцев оценивает в 1 метр. Желательно предварительный геологический осмотр этих месторожде-

) Розанов—О возможности одновременной добычи горючих сланцев и фосфоритов loc cit.

**) Как было отмечено выше обнажения с № 16 по 22 по новому административному делению относятся к Бузулукскому округу.

ний, а в дальнейшем, может быть, и постановка специальных разведок.

Группа VI. Выходы VI-й группы представлены битуминозными глинами с прослоями горючих сланцев общей мощностью до 2 метров. В районе выходов желательны горно-разведочные работы для определения мощности продуктивных слоев.

Группа VII. Выходы горючих сланцев у Савельевки представляют исключительный интерес благодаря тому, что **Обнажение № 26.** расположены вблизи железной дороги (ветка Ершов—Пугачевск) и 25—30 км. от Волги. Разработка горючих сланцев у Савельевки в случае обнаружения значительных запасов может создать энергетическую базу для ирригационной системы За-волжья. Следует у Савельевки в первую очередь поставить промышленную разведку, учтя предварительно материалы работ геолога М. И. Попова.

Группа VIII. Для этой VIII-й группы выходов сланцев имеются **Обнажение № 27.** указания на мощность отдельных слоев; но не выявлена территория их распространения. В целях выяснения запасов и площади распространения следует поставить дополнительные работы. Разработка сланцев этой западной группы так же, как и предыдущей VII-й, в случае обнаружения больших запасов горючих сланцев, может приобрести исключительное практическое значение.

Уральский округ.

Группа IX. Территория, расположенная по правобережью **Обнажения с № 28** р. Чегана и объединенная в группу IX-ую, наиболее **по № 50** вкя. богата выходами горючих сланцев и битуминозных глин. Из всего числа 22 выходов, на этой площади 15 зарегистрировано впервые. Наиболее богатой горючими сланцами является юго-западная окраина массива близ х. Щучкина, где суммарная мощность сланцев (в разрезе 29) исчисляется в 4,85 метра. В литологическом отношении сланцевая толща значительно отличается от таковой же прочих разрезов 111-го листа 10-ти верстной карты. Весьма характерным для нее является переслаивание горючих сланцев мергелистыми песчаниками, мощность которых достигает до 0,7 метра. В некоторых разрезах в битуминозной толще (разрез 31) отмечается присутствие тонких прослоев и гнезд белого кварцевого песка. По направлению к северо-северо-востоку юрские отложения нижне-волжского яруса постепенно поднимаются и на водоразделах Сухая, Гусиха и Балабан и Балабан-Фофанова сырты сложены сланцевой толщей, о чем свидетельствуют многочисленные выбросы горючих сланцев из нор грызунов. Горно-разведочные работы в пределах IX-ой группы в первую очередь должны быть организованы в районе Щучкина, в остальном массиве и особенно по упомянутым выше водоразделам следует произвести шурфование и буровые разведки. Необходимо, однако, перед началом разведочных работ ознакомиться с результатами сланцевых разведок, которые производились в 1927-28 году Московским Отделением Геологического Комитета и выполнялись в этом районе геологом Н. М. Поповым. Последним производилось шурфование, бурение и маршрутное геологическое обследование; в результате работ зарегистрировано 8 слоев горючих сланцев.

Группа X. Обна- Выходы горючих сланцев в районе X-ой группы, жения №№ 51, 52, в верховьях левобережных оврагов р. Чегана, терри- 53 и 54. торияльно ограничены и представлены незначитель- ными разрез. Большого практического интереса этот район, повидимому, не представляет; весьма вероятно, что сланцевая толща представлена здесь не полно и подверглась абразии при трансгрессии аптского моря. Последнее предположение подтверждается тем, что глины апта непосредственно залегают на горючих сланцах. Разведка сланцев, в лучшем случае, может ограничиться заложением нескольких шурфов и расчисткой существующих обнажений.

Группа XI. Обна- В г. Уральске горючие сланцы были обнаружены жение № 55. в шурфах на глубине 12,78 и 4,26 м. Неподалеку от Уральска, уже в пределах соседнего 130 листа, горючий сланец выходит по берегу р. Урала у Черного Затона и по р. Джаксы-Бурлю возле х. Новой Семеновки*). Вопрос о запасах сланцев г. Уральска до настоящего времени еще не выяснен, почему в этом Уральском районе следовало бы провести изыскания, тем более, что по географическому положению и близости железной дороги этот район может приобрести большое практическое значение.

Группа XII. Обна- Группа XII-ая, включает так называемое Покров- жения с № 56 по ско-Сергиевское месторождение **). А. Н. Розанов 50 вкл. выделяет это месторождение, как наиболее разведанное в пределах О. Сырта. При постановке специальных работ необходимо предварительно учесть материалы прежних исследований. Имеются напр. сведения, что Гвоздицким обнаружено в данном районе 4 слоя горючих сланцев, из которых промышленное значение имеет второй мощностью 2,04 м. и третий 1,55 м. разделенный битуминозной глиной до 7 м. мощностью.

Группа XIII. Обна- Выходы горючих сланцев, объединенные в группу жения № 61, 62, 63. XIII-ую, являются самыми северными в пределах III-го листа и относятся уже к Средне-Волжской Области, где в текущем году также как и для группы XII-й предполагается развернуть специальные горно-разведочные работы на горючие сланцы.

Срочность представления очерка к печати не позволила закончить работу в отношении изучения литологического и химического состава горючих сланцев, в результате чего предполагалось составить общую геолого-литологическую сводку отложений нижне-волжского яруса в пределах III-го листа. Учитывая в то же время значение всего фактического материала по этому вопросу и особенно данных химического анализа, считаем необходимым привести в настоящей работе результаты химических анализов, каковые были получены в самое последнее время в Лаборатории Кафедры Геологии-Минералогии Саратовского Государственного Университета. (Таблица анализов ниже прилагается).

) Новаковский М. — Очерк геологического характера и минеральных богатств Уральской Области Горн. Журн. 1887.

Его же. — „Геологич. исследов. по р.р. Уралу, Утве и их притокам. Г. Ж. 1888.

С. С. Дегтярев — „Гидрогеологическое исследование части Бурлинской вол. Уральского Округа“ 1928. Ур. ОкрЗУ. Рукопись

К. Т. Толкунов — „Гидрологическое описание Ю.-В. части Богдановской и Ю. Бурл. в. 1928. Урал. ОкрЗУ. (Рукопись).

**) А. Н. Розанов — „Горючие сланцы СССР“. Стр. 41, loc cit.

№ по пор	Место взятия пробы	№ группы	№ обн.	Слой	Летучие вещества с влагою	Влаги	Летучих веществ	Золы	Пробы золы на:			Серы **).		Элементарный состав			Теплотвор. способ. ккалор.	Примечание
									Ще-лочн.	„К“.	„Р“.	Обш	Летуч.	С.	Н.	О+Н.		
1	Бассейн р. Таловой, вершина III-го Балабана, водоток ростоши Липовой	IX	45	—	51,11*)	7,08	48,82	41,10	Слаб. щел.	Не обнар.	Небол. колич.	3,76	2,46	29,53	3,99	12,84	3319	Определение теплотворной способности произведено по данным элементарного состава с применением формулы Менделеева (за величину S принято количество летучей серы).
2	Бассейн р. Таловой р. Солянка, р. Каменка	IX		—	38,97	5,24	33,73	61,03	„	„	„	3,46	1,91	21,63	3,13	7,06	2557	
3	Бассейн р. Таловой, речка Гусиха, левый береговой подмыв, в 2,0 км. выше х. Пылаева	IX	38	2	30,96	5,61	25,35	69,04	Почти нейтр.	„	„	1,5	0,5	14,82	2,20	7,83	1669	
4	Река Камелик . . .	—	—	—	47,86	4,14	43,72	52,14	Ще-лочн.	„	„	4,25	2,75	25,58	3,81	11,58	2985	
5	Река Камелик 0,3—0,4 км. выше поселка Родники	1	1	—	42,00	6,92	35,08	58,00	Почти нейтр.	„	„	3,20	2,47	22,41	3,46	6,74	2742	
6	Водосбор ростоши Большой Глушицы, дол. Барсучиха, размытый водоотвод пруда у хут. Константи-нсяского	III	15	8	35,11	4,36	30,75	64,89	Ще-лочн.	„	„	2,60	2,04	17,66	2,74	8,31	2090	

* Анализы произведены П. Ф. Шиндяпиным в Лаборатории Кафедры Геологии-Минерологии С Г. У. в марте 1930 г.

** Цифры в указан. пределах см. кн. Д. Стюарта „Химия горючих сланцев“ 1920 г. изд. ВСНХ.

Горючие сланцы Заволжья и Мельниковский газоносный район по последним разведочным данным *).

Район, охватываемый планом ирригации Нижнего Заволжья, в восточной части, в отрогах Общего Сырта, таит в своих недрах ряд месторождений горючих ископаемых, могущих служить опорой в деле ирригации Нижнего Заволжья. Площадь распространения топливных очагов по новейшим, частью еще не опубликованным данным, занимает сотни квадратных километров.

Выходы горючих сланцев и месторождений натуральных газов обнаружены в разных местах восточной и южной части бывш. Новоузенского уезда, а равно в южных частях прилегающих округов Бузулукского и Пугачевского и в западной части Уральского.

На приложенной карте № 1 нанесены главнейшие пункты известных раньше и обнаруженных в последнее время научными сотрудниками Геологического Комитета И. И. Кромм, Г. И. Каменским и И. М. Половым месторождений горючих сланцев и пунктов, где можно предполагать их неглубокое залегание.

Площадь, входящая в план ирригации Нижнего Заволжья, окаймлена с севера залежами горючих сланцев, начиная с месторождения в 5 километрах к северо-западу от села Савельевки Пугачевского округа в местности с. „Перелаз“.

Далее на северо-восток, возле хуторов Коцебу и Щучкина, так же обнаружены в нижней зоне Нижне-Волжского яруса залежи горючего сланца.

Нижнемеловые отложения, позволяющие рассчитывать на неглубокое залегание сланценосной толщи, встречены значительно восточнее, возле речки Таловки и южнее речки Таловки близ хутора Першика. Приблизительно на том же меридиане в Пугачевском округе близ границ бывш. Новоузенского уезда, у его северо-восточного угла, и в самом северо-восточном углу бывш. Новоузенского уезда, возле речки Гавриленки, встречены те же породы меловой системы.

Возвращаясь на запад по южной границе бывш. Новоузенского уезда, мы встречаем в пределах бывш. Уральской губ. породы того же возраста возле хутора Цыганова, затем южнее и западнее ст. Шипово во многих пунктах.

Южнее ст. Чалыклы в Уральской губ. вдоль речки Тшаир (Чиж 2-й), возле хутора Беленького, обнаружены два месторождения горючих сланцев. К северу отсюда, по близости железно-дорожной линии,

*) Приложение: 1) Схематическая карта Главного Сланцевого поля;

2) Схематическая карта распространения сланцевых залежей в Заволжье, и

3) Схема расположения скважин в районе завода „Стеклогаз“.

между станциями „Чалыкла“ и „Озинки“, также обнаружены ниже-волжские и ниже-меловые отложения.

Вышеизложенное с достаточной полнотой иллюстрирует вероятность более или менее значительных энергетических запасов, раскинутых по всей охваченной нами площади.

Район Общего Сырта, по словам А. Н. Розанова, является самым крупным по размерам, но в то же время наименее изученным из всех районов залежей горючих сланцев, рассеянных по Волге и по За-волжью. Здесь наблюдается большая площадь горючих сланцев, расположенных вдоль Пугачевского и Уральского округов к югу-западу, до рек Камелика и Таловки, причем размеры площади сланцев промышленного значения достигают несколько сот квадратных километров.

В северо-восточной части указанной площади горючие сланцы большею частью залегают в толще серых и темно-серых глин отдельными прослойками, из которых два имеют продуктивную мощность и могут быть отнесены к промышленным пластам.

У хутора Кумрасина Пугачевского округа обнаружены в карьерах два слоя сланца, верхний вертикальной мощностью 0,71 м. и нижний—1,25 м., отделенные друг от друга пустой породой мощностью в 2,0—2,5 метра.

В шести-восьми километрах к востоку юго-востоку отсюда, в верховьях реки Башкирки, у хутора Шапошникова, геологом Новаковским наблюдался слой горючего сланца до 1,50 метра мощностью. Очень возможно, что этот пласт является продолжением нижнего из двух пластов хут. Кумрасина.

Разведочными работами Гвоздицкого обнаружено в районах хуторов Кумрасина, Макарова и Тряпкина Пугачевского округа существование 4-х пластов сланцев, из которых второй достигает мощности 2,04 м. и третий до 1,55 м. Эти два промышленных пласта разделены серыми глинами до 7 м. мощностью. Благодаря такому большому промежуточному слою пустой породы, эти два пласта могут быть разрабатываемы лишь порознь. Эти два промышленных пласта, по данным А. Н. Розанова, на площади в 100 квадр. километров могут дать до 666 миллионов тонн сланца.

У Польгова хутора на реке Таловке (в юго-западной части Главного Сланцевого поля) были разведочными работами Новаковского также обнаружены два пласта сланцев, из которых верхний мощностью более 0,77 м., а нижний более 1,42 м. А. Н. Розанов наблюдал в 1911 году в той же юго-западной части Главного поля, у хутора Щучкина, два значительных по мощности пласта сланца с промежуточными мелкими прослойками.

Перекрывающая пласты сланцев пустая порода доходит до 20—25 метров мощностью и является сравнительно прочной,—это толща серых глин ниже-волжского яруса верхней юры. Подобные залежания удобно разрабатывать короткими штольнями или неглубокими шахтами, местными крестьянами эти сланцы разрабатываются открытыми карьерами.

Н. Н. Тихонович, ссылаясь на П. И. Пальчинского, приводит, что общий запас сланцев Пугачевского и Уральского округов в 2-х промышленных пластах достигает 656 миллионов тонн и качеством выше Сызранских.

По А. Н. Розанову, размеры запасов горючих сланцев, находящихся на Главном поле распространения сланцевых залежей Общего Сырта (см. прилагаемую карту № 2), не могут быть в настоящее

время указанны даже с приблизительной точностью. Можно только сказать, что они выражаются несомненно, очень крупной цифрой. Весьма возможно, эти запасы они достигают двух миллиардов тонн и даже более.

При этом, конечно, ни возможное расширение поля залежей к юго-западу, ни остающиеся неизвестными нижние пласты сланцевой свиты, если таковые имеются, не учитываются.

Перекрывающая порода богата плотными известняками и мергелями, которые могут служить подходящим строительным материалом.

Помимо этого, обнаруживаемая всюду при вскрытии сланцевой толщи на некоторой ее глубине, подземная вода может быть использована у подножья Сыртов в целях искусственного орошения.

К западу от вышеописанного Главного поля залегания сланцев, как уже было упомянуто, обнаружены месторождения горючего сланца в пяти километрах от Савельевки, Пугачевского округа, в местности с. Перелаза, в 25 километрах к северо-западу от Дергачевской газоносной площади. Здесь сланцы выступают в борту речки Сакмы. Видимая мощность первого (верхнего) слоя—1,00 м. без прослойков. Заведомо сланценосная площадь здесь определяется шурфовочными разведочными работами до глубины 8-12 метров на площади в 25 квадр. километров.

По данным проф. В. В. Полякова, горючие сланцы здесь залегают в портландском ярусе верхней юры. Перекрывающая порода здесь доходит до 20 метров и более. Судя по естественным выходам, верхний сланцевый слой имеет падение на юг.

Возможно, что Савельевский горючий сланец является продолжением сланцевой свиты Главного поля, описанного нами выше, так как пласты сланцев Савельевки залегают в тех же породах и того же геологического возраста и, кроме того, те же пласты горючих сланцев обнаружены мною скважиной на заводе „Стеклогаз“, на глубине 275-280 м. (один пласт в 5 м. мощности серого цвета и легко воспламеняется сланец от спички). Скважина была пробурена Геологическим Комитетом (№1-а) в 1929 г. до глубины 487 м.

Местные крестьяне разрабатывали и разрабатывают и теперь еще Савельевские сланцы простым карьерным способом для отопления своих жилищ и школ. В 1920, 21 и 22 г. добытый горючий сланец доставлялся крестьянами в гор. Пугачевск, Уездному Совету Народного Хозяйства, как топливо для нужд крупных мукомольных мельниц и маслобойного завода.

По Н. Н. Тихоновичу, в обнажении обрыва берега речки Сакмы сверху—вниз обнаружены перемытые суглинки с фауной (*Mastra* sp. и *Cardium* sp.) и слои юрских известняков с фауной, являющиеся, повидимому, перемытыми акчагыльскими слоями.

В другом обнажении, ниже по Сакме, где сверху видны наносные буровато-серые суглинки, у тальвега выступают черные сланцевые глины с прослойками листоватого битуминозного горючего сланца, при горении пахнущего жженым каучуком. Повидимому, последовательность слоев юры такова: известковые песчаники, ниже рыхлые мергелистые глины и под ними черные битуминозные глины с остатками фауны (белемнитами). В горючем сланце открыто присутствие метана.

В $3\frac{1}{4}$ —1 килом. к северу, к берегу р. Сакмы подходит такая же гряда песчанистого мергеля, ниже их залегают черные юрские глины с горючими сланцами.

По данным горного инженера Н. М. Попова, еще не опубликованным в печати, в восточной части Пугачевского округа (волости Перелюбская, Нижне—Покровская и Больш. Черниговская) и западной части Уральского округа (волость Красновская) в районе Общего Сырта, на площади свыше 300 квадратн. километров, в бассейне реки Таловки (прит. Чагана), Большой Глушицы (приток Иргиза) и Солянки (приток Камелика) обнаружены разведочным бурением и шурфовкой до 8 пластов горючего сланца. Шурфовка и бурение велись на глубину от 5 до 54 метров, причем всех разведочных выработок было сделано 92. Одновременно велись рекогносцировочные геологические обследования.

В некоторых долах и оврагах пласты сланца выступают наружу и могут разрабатываться в таких местах штольнями. Здесь в разведанном районе, сланцы пользуются широким распространением и всюду обнаруживаются, за исключением тех мест, которые в позднейшие эпохи были смыты отступившим морем (трансгрессия и регрессия моря).

Обнаруженные пласты горючего сланца имеют различную мощность—от 0,25 м. до 3,5 метр.

По своим физическим особенностям сланцы в разных пластах сланценосной толщи отличаются разнородностью, такая разнородность наблюдается и в толще отдельных пластов, вследствие чего сланцы подразделяются на пачки, обладающие разными физическими свойствами. Так, сланцы отличаются цветом, твердостью, содержанием битумов (более глинистые и менее глинистые), воспламеняемостью (одни воспламеняются от спички, другие при высокой температуре), содержанием гипса, количественным содержанием ископаемых и т. д.

В геологическом разрезе наблюдается следующая картина. Перекрывающие сланценосную свиту (мощностью до 26 м.) породы сверху представляют собой мергелистые глины с прослойками чистых мергелей и мергелистых песчаников, местами очень твердых, которые могут служить строительным материалом. Общая мощность мергелистой толщи достигает 20 м. Выше идут темносерые аптские глины и глинистый мел мелового возраста. В основании меловых отложений залегает волонжин-верхне-волжский фосфоритовый горизонт, мощностью от 0 до 0,50 м.

Основанием сланценосной толщи служит келловей-оксфордский фосфорит, мощностью от 0, до 0,50 м. и дальше глины частью с глауконитовыми, частью серыми песками.

Обращают на себя внимание два встреченных пласта фосфорита мощностью до 0,50 м. каждый, которые могут иметь промышленное значение. Добыча их может быть одновременно связана с добычей сланца в естественных обнажениях штольнями.

Такая попутная добыча полезного ископаемого является рентабельной и желательной, как отвечающая интересам сельскохозяйственной культуры данного района, входящего в схему ирригации Заволжья.

Встреченный разведочным бурением водоносный слой в сланцевой толще выходит местами на поверхность в виде открытых родников с часовым дебетом до 250 литров. На вкус вода маслянистая и соленоватая.

Далее на юг и юго запад, в северо-восточном углу бывш. Новоузенского уезда, (смотри приложенные карты №№ 1 и 2) близ речки Гавриленки, возле хутора Цыганова, затем западнее станции Шипово во многих пунктах, в естественных обна-

жениях выступают темно-серые глины аптского возраста, местами эти глины вскрыты мелкими шурфами. Видимо, по аналогии с буровыми разведочными данными на Главном Сланцевом поле, мы имеем здесь дело с нижне-еловыми породами, перекрывающими нижне-волжский ярус верхней юры и сланцевую толщу. Таким образом, и здесь нужно полагать на некоторой глубине залегание тех же горючих сланцев.

На юго-запад от упомянутых выходов темно-серых аптских глин, мы снова обнаруживаем те же горючие сланцы, встреченные ранее на Главном Сланцевом поле южнее ст. „Чалыкла“, по реке Тшаир.

Как в Главном Сланцевом поле, так и в остальных обнаруженных местах, сланцы имеют почти горизонтальное напластование с малым падением на юг и юго-запад в среднем не более 1° , т.е. падение сланцев здесь сравнительно мало отличается от падения темных акчагыльских глин, перекрывающих газоносные пески в районе завода „Стеклогаз“ (в некоторых пунктах падение сланценосной толщи доходит даже до 20°).

Часть Главного Сланцевого Поля, которая находится в районе Нижнего Поволжья, занимает восточный выступ бывш. Новоузенского и Николаевского уездов, обе стороны рек Камелик и Таловка и далее на восток, примерно, 10 км. за хутор Коцебу.

Площадь распространения здесь сланцевых очагов по новейшим, частью еще не опубликованным, данным, занимает, примерно, (60×40) 240 квадр. километров.

Нахождение здесь 2-х промышленных пластов горючих сланцев (всего геолого-поисковыми работами установлено 8 пластов) мощностью от 1,55 до 2 метров и, в некоторых случаях, даже до 3¹ мт. обнаруженных геолого-поисковыми работами, служат основанием для производства в этом районе промышленной разведки по выделению участка для возможной промышленной эксплуатации указанного горючего.

Рельеф всей этой местности, весьма пересеченный, колебание высот до 100 метров.

В геологическом отношении картина также довольно пестра. Наряду с более мягкими породами встречаются, сравнительно твердые породы известняка и песчаника различной мощности.

Геолого-поисковыми работами А. Н. Розанова установлено, что горючие сланцы залегают в глинистой толще пород, принадлежащей зоне *Perisphinctes Panderi* Нижнего Волжского яруса и к самым низам зоны *Virgatites virgatus*.

Сланцы имеют, примерно, пластовый характер залегания с некоторым изменением их свойств по простиранию. При промышленной разведке необходимо внимательно учесть влияния третичной и послетретичной эрозии Акчагыльского моря.

Эти факторы местами могут вызывать уничтожение сланцевой толщи и, следовательно, могут затруднить точный учет запасов, в особенности на склонах главного водораздела.

Выходы горючих сланцев, по данным А. Н. Розанова, в пределах Главного Поля их распространения прослежены на протяжении 60 километров по направлению с С.-В. на Ю.-З. при ширине площади распространения очень изменчивой, вследствие расчлененности рельефа и влияния вышеуказанных факторов (см. прилагаемую схематическую карту Главного Сланцевого Поля Заволжья № 2).

Главное Сланцевое Поле обнимает быв. волости Перелюбскую, Нижне-Покровскую и Большую Черниговскую, бывш. Пугачевского уезда, в восточной части его, западную часть Уральского уезда,

(вол. Красновская) и Среднее Поволжье. бывш. Бузулукский уезд, в верховье реки Мочи. С'езжей и Тананыка.

Площадь Главного Сланцевого Поля занимает в Нижне-Волжском Крае. примерно, 30%, в Средне-Волжской Области 40% и Казакстане 30%.

Общий запас горючих сланцев на площади продуктивных пластов равный минимум 10% Главного Сланцевого Поля, считая в 1640 килограммов полезной добычи на квадратный метр двух промышленных пластов, следует считать около 666 миллионов тонн (см. научную работу А. Бузик и Л. Эпель „Энергетические ресурсы За-волжья“. Саратов, Крайисполком. изд. 1928 г.). Отсюда запасы горючих сланцев в 2-х промышленных пластах на площади Главного Сланцевого Поля в пределах Нижне-Волжского Края исчисляется, примерно, в 200 милл. тонн минимум.

Систему разработок 2-х промышленных сланцевых пластов следует вести, главным образом, штольнями из оврагов и долов, врезающихся в водораздел Общего Сырта.

Отдельные участки по склонам и долинам допускают возможность открытых работ.

Некоторые площади на водоразделе. может быть, придется эксплуатировать с помощью шахт.

На основании вышеприведенных данных должны быть выдвинуты следующие задания по промышленным разведкам в районе Главного Сланцевого поля хут. Коцебу, в окрестности ст. Озинки, ст. Семиглавый мар и с. Савельевки.

В районе с. Савельевки была проведена предварительная разведка на горючий сланец Московским отделением Геологического Комитета, но результаты пока неопубликованы.

На Главном Поле сланцевых залежей надлежит выполнить:

1. Производство детальной (промышленной) разведки небольшого участка, в целях промышленной эксплуатации его с запасом в 16-20 миллионов тонн с геологическими и топографическими работами (с'емками).

2. Такие же работы, но меньшего масштаба, в окрестности ст. Озинки, ст. Семиглавый Мар и с. Савельевки.

Далее перехожу к краткому геологическому освещению Мельниковского газоносного района.

Мельниковский газоносный район занимает место в северной части бывш. Дергачевского уезда, захватывая несколько Пугачевский, и расположен на 1-м и 2-м возвышениях далеко к западу от Главного Сланцевого Поля на меридиане $18^{\circ}30'$ — 19° восточной долготы, вне кривой залегания горючих сланцев в отрогах Общего Сырта. Предварительно обследованная и намеченная к дальнейшему горно-геологическому изучению территории занимает большую часть площади бывш. имения бр. Мельниковых, приблизительно 4000 гектаров. Эта площадь тянется с севера на юг на 6,0 км. и с запада на восток 6,5 км.

С 1921 по 1928 год Саргубсовнархозом под моим руководством пройдено всего 11 разведочно-эксплуатационных скважин. С 1 марта 1928 г. геолого-разведочную буровую работу в Мельниковском газоносном районе (тяжелое бурение) взял в непосредственное свое ведение Геологический Комитет и по сие время мною пробурено 6 скважин (№№ 1-в, 2-е, 3-к, 4-к, 5-к, 6-к) с нач. диам. в 195 и 250 м/м. и до глубины 100-125 метров и одна с нач. диам. в 305 м/м. и до глубины 487,00 м.

БУРОВОЙ ЖУРНАЛ

разведочной скважины № 6-к Мельниковского газоносного района
с петрографической характеристикой встреченных пород.

№№ образ- цов.	Глубина, с кото- рой взят образец.		Вертик. мощ- ность пласта.	Петрографическая ха- рактеристика пройден- ных пород.	Геологи- ческ. возр.	Примеча- ние.
	от	до				
1	0,00	0,40	0,40	Гумус	П о с т у п л е н и я	Ударное бу- рение стан- ком Кий- стон.
2	0,40	1,30	0,90	Желто-бурая „Сырто- вая“ глина с темными точечными включения- ми органического про- исхождения (вскип. от HCl).		
3	1,30	5,60	4,30	Бурая „Сыртовая“ гли- на (вскипает от HCl)		
4	5,60	6,00	0,40	Бурая „Сыртовая“ гли- на с темными включе- ниями, видимо, серни- стого железа (вскип. от HCl).		
5	6,00	7,00	1,00	Бурая „Сыртовая“ гли- на с мелкими извест- ковыми включениями, видимо, сернистого же- леза (вскипает от HCl).		
6,7	7,00	8,00	1,00	Бурая „Сыртовая“ гли- на (вскип. от HCl).		
8—11	8,00	14,50	6,50	Бурая „Сыртовая“ гли- на с темными включе- ниями, видимо, серни- стого железа (вскип. от HCl).		
12—14	14,50	17,00	2,50	Бурая „Сыртовая“ гли- на с темными включе- ниями, видимо, органи- ческого происхождения.		
15—18	17,00	22,00	5,00	Бурая „Сыртовая“ гли- на (вскип. от HCl).		
19	22,00	23,00	1,00	Бурая „Сыртовая“ гли- на с темными включе- ниями (вскип. от HCl).		
20—25	23,00	28,50	5,50	Бурая „Сыртовая“ гли- на (вскип. от HCl).		
26—28	28,50	31,00	2,50	Бурая „Сыртовая“ гли- на (вскип. от HCl).		
29—33	31,00	36,30	5,30	Темно-Бурая „Сырто- вая“ глина с редкими блестками гипса (вскип. от HCl).		
34	36,30	37,00	0,70	Бурая „Сыртовая“ гли- на (вскипает от HCl).		

№ образцов	Глубина, с которой взят образец		Вертикальная мощность пласта	Петрографическая характеристика пород	Геологический возраст	Примечание
	от	до				
35,36	37,00	38,50	1,50	Бурая „Сыртовая“ глина с редкими блестками гипса (вскип. от HCl).	П о с т л и н н о е с т р о е н и е	9/VIII—29 г. на глубине 51 м. скваж. встретила воду I горизон. Вода была замечена в 10 ч. 40 м. Дебет незнач. подд. откачке желонк. уров. 47 м. от поверхности, навкус вода горько-соленая. В 17 час. 19/VIII взята проба воды № 8 и № 9.
37	38,50	39,00	0,50	Темно-бурая „Сыртовая“ с блестками гипса (вскип. от HCl).		
38	39,00	40,00	1,00	Бурая „Сыртовая“ глина (вскип. от HCl)		
39	40,00	41,00	1,00	Бурая „Сыртовая“ глина с кристалликами гипса (вскип. от HCl).		
40	41,00	42,00	1,00	Темно-бурая „Сыртовая“ глина с кристал. гипса (вскип. от HCl).		
41,42	42,00	44,00	2,00	Бурая „Сыртовая“ глина (вскип. от HCl).		
43	44,00	45,50	1,50	Бурая „Сыртовая“ глина с известковыми включениями (вскип. от HCl).		
44	45,50	47,00	1,50	Бурая „Сыртовая“ глина (вскип. от HCl).		
45,46	47,00	51,00	4,00	Бурая „Сыртовая“ глина с известковыми включениями (вскип. от HCl)		
47	51,00	57,00	6,00	Желто-бурый мелкозернистый песок с блестками слюды, с водой.		
48	57,00	62,50	5,50	Тот же песок, но более слюдястый, с водой.		
49	62,50	64,00	1,50	Желто-бурая, слабо песчанистая глина с блестками слюды (не вскип. от HCl).		
50,51	64,00	67,50	3,50	Желто-бурая слабо песчанистая глина с блестками слюды (не вскип. от HCl).		
52,57	67,50	75,00	7,50	Серая жирная на ощупь глина со скорлуповатыми изломами (не вскип. от HCl).	Третичные слои.	
58	75,00	76,00	1,00	Пепельно-серая жирная глина.		

№ образцов	Глубина, с которой взят образец		Вертик. мощность пласта	Петрографическая характеристика пород	Геологическ. разр.	Примечание
	от	до				
59,62	76,00	81,00	5,00	Темно-серая жирная на ощупь глина, со скорлуповатым изломом.	Трети́чные отло́жения	
63,66	81,00	86,50	5,50	Темно-серая жирная на ощупь глина с обломками раковин и скорлуповатым изломом.		
67,68	86,50	88,00	1,50	Темно-серая жирная на ощупь глина со скорлуповатым изломом.		
69	88,00	89,00	1,00	Серая жирная на ощупь глина со скорлуповатым изломом.		На глуб. 98,50 м. из скваж. начал выделяться горюч. газ. Выделение началось в 13 ч. 15/VIII силь-ным фонтаном выбрасывались из скваж. песок и кристаллы гипса. Давление газа 15/VIII и 16/VIII 1,5 атмосфер. Дебет 65 000 куб. м. в сутки. Проба газа взята в две четверти за № 10 и № 11.
70 75	89,00	98,50	9,50	Серая жирная на ощупь глина с обломками раковин и скорлуповатым изломом.		
76	98,50	98,50	0,10	Серый мелкозернистый газоносный песок с редкими блестками слюды.		

На основании данных разведок заведомо газоносной признана пока площадь в 39 кв. километров. Съемка и нивелировка района произведены на пространстве, примерно, в 100 кв. километров.

Утилизация газа для технических и хозяйственных надобностей производится на площади, равной 1,6% от общей нами определенной пока заведомо газоносной площади.

Глубокая скважина № 1-а, предоставляющая большой интерес, обрабатывается старшим геологом Геологического Комитета А. Н. Розановым и в ближайшее время результаты будут опубликованы в отдельной работе. (А. Н. Розанов и А. И. Бузик).

Так как до глубины, примерно, 100-110 м. петрографический состав пород в скважинах мало отличается между отдельными скважинами, приводим для краткости описание лишь одной скважины (см. выше). Геолкома, № 6—К. (см. выше).

Все слои, пройденные скважинами могут быть по геологическому возрасту разделены, грубо определяя, на два отдела. Верхний отдел, выраженный светлобурыми и темнобурыми „сырцовыми глинами“, содержащими местами известковые отложения, переходящие редко в ядра, следует отнести к послетретичным отложениям. „Сырцовые“ отложения распространяются здесь вглубь, в среднем до 55,60 и до 59,64 метров.

Далее идет второй отдел с резким изменением петрографического характера пород против первого и по найденной фауне позволим себе эти отложения отнести к плиоценовым (акчагыльские слои).

Из ископаемых остатков, извлеченных цельными из скважин №№ 15, 21, 22, 23, № 1-В, 2-В, 3 К, 4-К, 5-К и 6-К определены: *Cardium pseudoedule* Andr. и *Macra* sp.

На основании прежних наших горно-геологических данных, имеем: скважина № 21, расположенная в южной части района, встретила выклинивающийся газоносный слой мощностью всего лишь в 10 сант., напротив, скважина № 3 юго-западнее скваж. № 21, в расстоянии, примерно, 2½ километра от нее, открыла газоносный слой мощностью в 3,2 метра с избыточным давлением в 1,94 атм.сф., скважина № 20, расположенная к северу от скважины № 3, в расстоянии 4 километра и в северо-западном направлении от скважины № 21 в расстоянии, 2,5 килом., встретила газоносный слой в 0,08 м. с избыточным давлением в 0,37 атм.сф.; на запад от скважины № 21—Демидовская скважина в расстоянии 8—9 километров от первой, совершенно не встретила газоносного слоя.

Скважины, расположенные в северной части описываемого газоносного района, рисуют нам такую картину: скважина № 2, севернее скважины № 20 на 0,5 километра, встретила газоносный слой мощностью в 1,00 метр. еще севернее указанных, скважина № 15 обнаружила газоносный пласт мощностью в 1,11 м. и далее к северу скважина № 22 встретила два газоносных слоя: первый мощностью в 1,57 м., второй—в 1,2 м. с избыточным давлением газа из первого слоя в 0,62 атм.сф., из второго—в 1,06 атм.сф., затем были заложены севернее еще две скважины №№ 23 и 24 (несколько на северо-восток). Эти скважины показали, что севернее скважины № 22 газоносный слой в северной части газоносной площади начинает снова уменьшаться, а именно: в скважине № 23 первый газоносный слой имеет мощность лишь 0,73 м., второй 0,40 м.; давление в закрытой скважине при действии обоих пластов было 0,81 атм.сф., в скважине № 24 мощность первого слоя 0,50, второго—0,30 м. Из первого газоносного слоя идет сухой газ, избыточное давление—0,34 атм.сф.

Далее на запад расположены скважины Геолкома, они дают нам следующее: в скважине 4-К газоносный слой встречен на глубине 95,00 м.; в скважине № 5-К на глубине 84 м. и в скважине № 6-К на глубине 98,50 м. Избыточное давление газа в каждой скважине в среднем равно 1,5 атмосфер.

Песок газоносного слоя мелкозернистый, серого цвета и напоминает собой обычный тип Бакинских газоносных песков Сураханского района.

На основании данных всех пробуренных на возвышенной части водораздельного плато между рекой Чалыклой, с одной стороны и притоками Алтаты-Муханиной и Камышевкой—с другой, в районе завода „Стеклогаз“, близ границы б. Новоузенского и Пугачевского уездов, можно почти с уверенностью сказать, что мы имеем дело с тремя подземными газовыми резервуарами (северный, южный и западный), слабо котловинного залегания, защищенными сверху и снизу газонепроницаемой и водонепроницаемой темно-серой с синеватым отливом плиюценовой глиной.

Общий наклон этих глин, на основании нашего графического определения в первых двух котловинах, северной и южной, почти на юг совершенно незначителен; 10-16 минут и в западной котловине на юго-восток и северо-запад 8 минут.

Южный естественный резервуар по всем данным богаче северного газом. Можно полагать, что северная котловина имеет распространение и на восток и на запад, возможно в виде слабо отделенных друг от друга котловин. Западная котловина по данным скважины № 6—К еще богаче южной котловины. Суточный дебет этой скважины гораздо больше дебета скважины № 3 южной котловины. Суточный дебет газа в скважине № 6—К доходит до 65.000 куб. м., а в скважине № 3 до 30.000 куб. м.

Как мощность газоносных слоев, так и мощность подстилающих их водонепроницаемых темно-серых с синеватым отливом глин, к периферии слабых котловин уменьшается; под указанными глинами проходит довольно сильный слой пльвуна с жесткостью воды в 5 нем. градусов. В конечном итоге можно считать, что здесь имеется около 39 квадр. километров газоносной площади. Повидимому, газовая залежь носит по всей площади однообразный характер и, возможно, ее простирает за границы известного до сих пор пространства, главным образом, в юго-восточном и северо-западном, менее в восточном, южном и северном направлениях.

На существование более глубокого источника газа *) наводит мысль о непостоянстве его состава в различных точках площади при общем однородном характере площади. Кроме того, на это указывает и истечение газа „газовыми струями“. Возможно, что с одной стороны, таким источником газа являются отчасти битуминозные сланцы, встреченные скважиной на глубине 275-280 м. (вертикальная мощность их 5,0 м.), с другой, возможно, что на большой глубине имеют место сбросы и разрывы, или флексуры по трещинам которых идет медленное питание вышележащих вторичных подземных газовых резервуаров.

Это обстоятельство побуждает к дальнейшему изучению как газового, так и сланцевого месторождений.

Главное Геолого-Разведочное Управление и сейчас продолжает тяжелое бурение в районе завода „Стеклогаз“. Намечено в этом году пробурить еще две глубокие скважины (смотри на прилаг. чертеже скваж. № 2-а и № 3-а). Всего отпущено на эту работу 100.000 руб. по представленной Представительством ГГРУ по Н.-В. Краю смете, на две глубокие скважины 76.906 р. 17 к. и остаток 23.095 р. 83 к., пойдет на ликвидацию этих скважин по окончании бурения.

Ниже прилагается схема расположения скважин в районе завода „Стеклогаз“ (чер. № 3).

) См. работу А. Черепенникова „Химические исследования природных газов и вод в районе з-да „Стеклогаз“ (б. х. Мадьяникова), на 36 стр. Издание Геологического Комитета, Ленинград 1930 г.

К проблеме развития сланцевой промышленности в Нижне-Волжском крае.

1. Сланцы и их использование в Западной Европе и Америке.

По сведениям нашим о запасах горючих сланцев района Общего Сырта в Нижне-Волжском крае, далеко не достаточным, все же геологи склонны оценивать их во всяком случае свыше миллиарда тонн, а отрывочные аналитические данные отнюдь не противоречат идее использования их, как в качестве топлива, так и сырья для отдельных отраслей промышленности. Примеры Западной Европы и особенно Америки служат предпосылкой экономической целесообразности всемерного использования сланцев. Так, Севаро-Американские Соединенные Штаты, являющиеся первым в мире производителем жидкого топлива, за последнее десятилетие делают большие усилия в изысканиях, направленных к развитию сланцевой промышленности, к эксплуатации имеющихся в ряде штатов мощных, легко доступных залежей сланцев. Правда, организованные там еще в середине прошлого столетия предприятия по сухой перегонке сланцев (в Питтсбурге) были в свое время совершенно подавлены пышно развившейся нефтяной промышленностью, но год от года растущая на всем земном шаре потребность в жидком топливе в связи с опасениями об истощимости мировых запасов нефти, снова поставили в Америке проблему использования сланцев в порядок дня. Вполне естественным в этом деле для Америки является путь, которым шли некоторые страны Западной Европы, где в настоящее время применению сланцев отведено заметное место. Впрочем, как увидим ниже, Америка наметила в этом отношении и новые пути. Из европейских стран наибольшего развития сланцевая промышленность достигла в Шотландии. Правда, промышленность эта в борьбе со своим конкурентом—нефтью—временами переживала ряд кризисов, но объединившиеся, наконец, несколько лет тому назад в Schottish Oil Companies предприятия по сухой перегонке сланцев и по добыче сернокислого аммония образовали мощную фирму с основным капиталом в 4.000.000 фунтов, владеющую 2000 печей и занимающую до 10.000 рабочих. Нужно заметить, что предприятия, вступившие в объединение, еще до войны ежегодно перерабатывали до 3.000.000 тонн сланцев, производя 275.000 т. сланцевой смолы, которая шла исключительно для получения бензина, керосина, смазочных масел и парафина, и 63.000 т. сернокислого аммония.

Материалом для этих производств служат сланцы, добываемые на берегу Firth of Forth западнее Эдинбурга, с содержанием в среднем 19% С, 3% Н, 1,4% S, 0,5% N и около 70% золы и дающие

при нагревании до 25% летучих веществ и от 8 до 15% дегтя. Добыча сланцев происходит с глубины нескольких сот метров.

Французская сланцевая промышленность сосредоточена главным образом в бассейне Autun'a. Ведя свое начало со середины 50-х годов прошлого столетия, она под напором нефти также переживала ряд потрясений, но при поддержке правительства—за счет покровительственных пошлин на нефть—сохранилась и к началу 1920 года три фирмы (La Société des schistes bitumineux d'Autun, La Société Duchet de la Tourfondue et Cie in Buxières (Allier) и La Société des mines de Bourbon St. Hilaire in St. Hilaire (Allier) перерабатывали свыше 150.000 т. сланцев на серно-кислый аммоний и сланцевый деготь, из которого добывались—кроме парафина—те же продукты, что из дегтя шотландских сланцев.

Сланцы в бассейне Autun'a добываются с глубины от 60 до 200 метров.

Аналогичные предприятия в Германии работают при менее благоприятных условиях, т. к. там нет месторождений сланцев, дающих при перегонке столь же значительный процент дегтя, как в Шотландии. Так, сланце перегонный завод в Messel'e у Дармштадта использует особого характера сланцы, дающие при перегонке лишь около 8% дегтя, правда, перерабатывая таковых до 150.000 т. в год.

В Германии совершенно особенное место в сланцевой промышленности занимает переработка тирольских (карвендельских) сланцев (в Баварии, на границе с Тиролем).

Главнейшие месторождения этих сланцев находятся в Зеефельде в Тироле, где добыча сланцев и получение из них сланцевой смолы ведет свое начало с давних времен. Сланцы эти дают иногда выходы до 30% смолы, которая в то же время имеет совершенно иной состав, нежели смолы, получаемые из других сланцев. Деготь этот, отличающийся уже сам по себе целебными по отношению к некоторым болезням свойствами, идет на приготовление ихтиола. Добычей сланцев, их перегонкой и производством ихтиола занимается главным образом Гамбургская фирма Cordes, Hegmanni & Co. Помимо этого переработкой сланцев занимается ряд других предприятий. Существенным признаком дегтя из карвендельских сланцев является весьма значительное содержание в нем химически связанной серы (10—11%), которая, как показали в последнее время исследования Н. Scheibler'a связана в виде тиофена и его гомологов, являющимися главнейшими составными частями этого рода смол. (Тиофен и его гомологи в значительном количестве обнаружены Додоновым и Сошественской, а также Стадниковым и Вейцманом в смоле также с высоким содержанием серы, получаемой из Кашпирских сланцев).

Если после этого краткого обзора сланцевого дела в Европе мы вернемся к первым шагам молодой сланцевой практики С. А. С. Ш., вполне понятной для нас должна быть та осторожность, с какой американское Bureau of mines направляет опытную работу отдельных предприятий по переработке сланцев—ранее претворения их в заводские предприятия крупного масштаба,—исходя из тех соображений, что свойства самих сланцев целиком определяют характер их возможного использования. Ведь, например, известно, что деготь из шотландских сланцев содержит значительный процент парафина, который отсутствует в смолах французских сланцев; от того или другого резко отличается сланцевое масло тирольских сланцев своим высоким содержанием серы, делающим его совершенно непригодным для топлива.

II. Главнейшие способы переработки сланцев.

Из вышеприведенных данных видно, каким путем идет промышленность Западной Европы в деле переработки сланцев,—это, главным образом,—сухая перегонка с целью получения жидкого топлива, смазочных масел с утилизацией побочных продуктов в виде горючего газа и аммиака. Наилучшие результаты при этом достигаются при температурах от 300 до 500° и при условии, если парообразным и газообразным продуктам перегонки дается меньше возможности перегреваться при соприкосновении с перегретыми стенками реторты или кусками кокса путем удаления газов откачиванием или продуванием водяных паров; последнее мероприятие к тому же увеличивает выходы аммиака. Обычно, выходы дегтя при этом достигают 70% общего содержания битума.

Вообще же необходимо определенно подчеркнуть, что рентабельность процессов перегонки сланцев имеет место лишь в том случае, если используются все возможные побочные продукты в данном процессе. Это особенно относится к утилизации аммиака. В Шотландии обычный выход аммиака—это 16 килограммов сернистого аммония на тонну сланцев. Но в Швеции находят более выгодным вести процесс при $t^{\circ} = 800^{\circ}$ с тем, чтобы получить большие выходы, аммиака, пренебрегая уменьшением количества получающейся смолы, которая в этом случае играет уже роль побочного продукта.

Остающийся после перегонки кокс содержит 6—8% углерода и потому вряд ли может быть использован, как топливо. Остаток же битуминозного вещества получается в виде горючих газов, используемых в самом производстве.

При значительном содержании в некоторых сортах сланца серы, последняя при процессе перегонки выделяется в виде сероводорода, который загрязняет горючие газообразные продукты, образуя при горении нежелательный сернистый газ. Отсюда вполне естественным является введение в процесс мероприятий, сводящихся к очищению газов от сероводорода и к утилизации серы. Попытки в этом направлении, как видно из некоторых заявленных патентов, делаются, хотя с достоверностью не известно, в какой мере данные мероприятия осуществляются в производстве.

Повышение температуры сухой перегонки до 1100—1300° ведет к преимущественному образованию газообразных продуктов, причем деготь получается лишь в незначительных количествах в качестве побочного продукта. Обременительным побочным веществом данного производства является содержащий незначительный процент углерода минеральный остаток (кокс), составляющий иногда 70% всего вещества сланца и равный последнему по объему. В противоположность коксу, получающемуся при сухой перегонке каменного угля, остаток этот не идет на топливо, а отсюда и переработка сланцев только на газ является не рентабельной и в силу этого не может найти применения в промышленности.

За то, повидимому, большую будущность должно иметь применение сланцев для получения генераторного газа. Путем пропускания над горящими в генераторе сланцами смеси воздуха и водяного пара получается газ, представляющий собою, очевидно, смесь генераторного газа с водяным и отчасти с продуктами сухой перегонки, который с успехом может быть использован, как источник энергии. Однако

здесь необходимо иметь в виду, что сравнительно небольшая теплотворная способность среднего качества сланцев наряду с их высокой зольностью обуславливает необходимость применения генераторов весьма значительной емкости, что естественно должно удорожить производство газа. Правда, в Америке, повидимому, дело продвинулось значительно дальше опытов и, как указывает А. Н. Розанов, „в Калифорнии в Santa-Maria после удачной работы первоначально установленного 20-тонного генератора совершенно нового типа, а затем и 40-тонного, приступлено к сооружению большого завода с пропускной способностью в 1000 тонн горючего сланца в сутки.... с большой механизацией труда и широким применением электрической энергии. Завод будет представлять систему 26 сорокатонных генераторов, расположенных на 73 м. ниже рудников для более удобной подачи сланца из дробилок“.

Что касается непосредственного сжигания сланцев под паровым котлом, то следует отметить, что опыты в этом направлении имеют давность нескольких десятилетий. Известно, что Карл Дорн (в Тюбингене, в Германии) свыше пятидесяти лет тому назад сконструировал для данной цели специальные топки. Использование сланцев путем непосредственного сжигания широко применялось у нас в Союзе в приволжских городах в период гражданской войны, когда центральная Россия была отрезана и от Кавказской нефти и от Донецкого угля. Подобные попытки делались и в дореволюционной России на небольших заводах, расположенных близ мест добычи сланцев. В степных безлесных местностях Общего Сырта население также иногда использует сланцы, как топливо. В Германии в период войны 1914—1918 г. в связи с недостатком угля сланцы с успехом сжигались в смеси с углем (2 ч. сланцев и 1 ч. угля), причем использовались даже карвендельские сланцы с высоким содержанием серы. Но все же приходится констатировать, что эти процессы не получили прав гражданства.

Высокая зольность сланцев, трудность освобождения топок от спекающихся иногда в виде шлаков остатков от сжигания, нерентабельность перевозки сланцев, малая теплотворная способность их по сравнению с другими видами топлива, все это вместе взятое обуславливает то обстоятельство, что пока сланцы не выдерживают конкуренции с другими видами топлива. Повидимому, непосредственное сжигание сланцев, как в генераторах, так и в специальных топках может иметь место лишь в районах, удаленных от других видов топлива, в местах добычи сланцев, главным образом для питания тепловой энергией электростанций.

Громадное значение, как в процессе непосредственного применения сланцев в качестве топлива, так и при сухой перегонке, имеет использование минерального вещества сланцев, причем наличие глины, известняка в том субстрате, который пропитан битумом, определяет возможность применения этих остатков для производства портланд-цемента. Наличие же в них солей магнезии, сернокислых солей делают их для данной цели непригодными. Так или иначе, изыскание путей использования этих остатков является весьма важной задачей, и то или иное разрешение ее может оказаться фактором, способным оказать решающее влияние и на экономику применения сланцев в качестве топлива.

III. Сведения о характере и составе Нижне-Волжских сланцев.

По имеющимся в литературе данным о характере и составе Нижне-Волжских сланцев не представляется возможным дать им вполне законченную характеристику. Трудность суждения о них осложняется еще тем обстоятельством, что, насколько видно из рассмотренной литературы, аналитики при исследовании различных сортов сланцев не пользуются стандартными методами определения и публикуемые аналитические данные сплошь и рядом не дают возможности сделать сравнительную оценку свойств тех или иных пород.

В ниже приведенной таблице № 1 сведены почерпнутые из первичных источников аналитические материалы, как о Нижне-Волжских, так и о других русских и иностранных сланцах.

По этим данным, сведения, касающиеся сланцев Общего Сырта являются довольно обнадеживающими, но во всяком случае далеко недостаточными для того, чтобы можно было на основании этих материалов нарисовать вполне отчетливую картину возможностей развертывания определенных отраслей химической сланцевой промышленности.

Возможности эти—в зависимости от химического состава отдельных сортов сланцев—весьма разнообразны, что видно из ниже приводимой схемы (№ 2).

IV. Пути исследовательской работы по изучению сланцев, применению и химической их переработке.

Литературные данные о западно-европейских сланцах говорят, что составы сланцев отдельных месторождений и даже отдельных пластов одного и того же месторождения являются далеко не постоянными. Вместе с весьма изменчивым содержанием органического вещества, летучих веществ, влажности отдельных сортов сланцев, весьма разнообразен и минеральный состав их. Здесь необходимо подчеркнуть, что, если процентное содержание органического вещества является решающим моментом в определении возможности использования сланцев, как топлива, то содержание азота, серы и минеральных составных частей предопределяют путь и характер их химической переработки.

Так известно, что Шотландские сланцы, содержащие незначительный процент серы, при сухой перегонке дают деготь, при перегонке которого получают различные виды жидкого топлива, смазочных масел и парафина, в то время как карвендельские сланцы с большим содержанием серы при том же процессе дают деготь, состоящий главным образом из органических, серу содержащих веществ, отдельные фракции которого идут на приготовление ихтиола, деготь, который благодаря высокому содержанию серы является совершенно не пригодным для переработки на жидкое горючее.

Точно также, зольный остаток некоторых сланцев состоит, главным образом, из глинозема, кремнезема и окиси кальция в пропорциях, близких к составу цементной шихты, идущей на изготовление цементного клинкера, в то время, как зола других сланцев далека от этого состава, содержит заметные примеси окиси магния, что делает ее для изготовления портланд цемента совершенно не пригодной.

Отсюда с особенной отчетливостью вытекает необходимость и важность постановки глубокой и планомерной научно-иссследо-

тельской работы, которая безусловно должна предшествовать ка-ким бы то ни было попыткам широкого использования сланцев.

Опыт химической сланцевой промышленности Западной Европы, Америки и нашего Союза вместе с данными о сланцах, добытыми путем лабораторных исследований, намечают пути, по которым должна идти научно-исследовательская работа, результаты которой определяют характер и формы использования сланцев.

Выше приведенный схемой (таблица № 2) возможностей применения сланцев диктуется следующий план научно-исследовательской работы:

1. Исследование сланцев Общего Сырта, как топлива, путем:
 - а) непосредственного сжигания под паровым котлом,
 - б) сжигания в газогенераторах с попутным исследованием золы
2. Изучение процессов сухой перегонки при различных условиях с использованием побочных продуктов;
 - а) с получением из смолы различных видов жидкого топлива, смазочных масел, парафина; получением аммиака, серы; использованием газа, пека и кокса (краски, цемент),
 - б) с получением из смолы пиридиновых оснований, фенолов, ихтиолового масла; получением креолина, консервирующих дерево жидкостей; переработкой смолы на искусственные дубители; получением аммиака, серы, пека и использованием газа и кокса,
 - в) с преимущественным получением газа и лишь в качестве побочного продукта—смолы с последующей ее переработкой.
3. Изучение способов превращения органического вещества сланцев в жидкое топливо путем непосредственной обработки водородом под давлением, или через стадию получения окиси углерода.

1. Сланцы, как топливо.

А. Непосредственное сжигание сланцев.

Отрывочные данные о химическом составе сланцев Общего Сырта, по аналогии с составом сланцев других месторождений, дают основание предполагать возможность применения их в качестве топлива. Если транспорт сланцев—благодаря высокой зольности большинства отдельных сортов их—является экономически абсолютно не выгодным, возможность сжигания их (в пылевидном состоянии) непосредственно на месте добычи, может быть, с примесью угля, под паровым котлом, как говорит опыт Германии в последнюю войну, не исключена. Но для изучения процесса необходима постановка ряда опытов вначале на небольших, специально сконструированных силовых установках (для небольших электростанций), на месте добычи сланцев, причем параллельно должны производиться контрольные анализы применяемых сланцев, берущихся из определенных пластов отдельных месторождений, с учетом их теплотворной способности, содержания влаги, органического вещества, серы и минерального остатка (золы) с целью определения пригодности последней для производства цемента.

Б. Сжигание сланцев в генераторах.

Если только недостатком угля у нас в период гражданской войны и в Германии во время войны 1914—1918 г. были вызваны попытки непосредственного сжигания сланцев под паровым котлом, то отнюдь нельзя объяснить недостатком топлива широко поставлен-

ные в нормальных условиях и повидимому удачные опыты Америки по сжиганию сланцев в специальных генераторах. Опыт Америки, если учесть то обстоятельство, что она является поставщиком на рынок свыше 70% мировой добычи жидкого топлива, делает проблему такого применения сланцев весьма заманчивой и обнадеживающей.

И в этом случае исследовательская работа должна производиться на месте добычи сланцев путем установки генераторов, сначала небольшой, затем большей емкости, которые опять теки должны обслуживать небольшую электростанцию, какого-либо населенного пункта, завода, совхоза или колхоза.

При этом, даже при небольших опытных установках, необходимо предусмотреть полную механизацию подачи сланцев, размельчения для генераторов, удаления обильной золы, равной по объему первоначально взятому сланцу, точный контроль температурных условий (пирометр), выяснение необходимости для процесса влаги, количественный учет ее, непрерывный анализ получающегося газа, определение теплотворной способности как сланцев, так и газа, изучение влияния сернистых соединений на материал генератора, анализ как применяемых сланцев, так и получающейся золы с целью выяснения возможности использования ее на приготовление цемента и т. д.

Значительная доля внимания при изучении этого процесса должна быть уделена выяснению тех пределов содержания серы в сланцах, которые определяют возможность применения последних в генераторах.

2. Сухая перегонка сланцев при различных условиях.

Как уже было указано, химическим составом сланцев и условиями перегонки определяется характер получающейся смолы, которая в одном случае идет на различные виды жидкого топлива, в другом—на приготовление ихтиола. Поэтому и научно-исследовательская работа должна идти в этих двух направлениях. Но помимо этого всестороннему изучению должны подвергаться вообще условия самого процесса перегонки в целях увеличения выходов смолы и улучшения ее качества.

Особенное внимание в обоих случаях должно быть уделено побочным продуктам—изучению состава горючих газообразных веществ и возможностей их использования в самом процессе; учету выхода аммиака, сероводорода и выяснению возможностей переработки последнего на серу; аналитическому составу золы.

Что касается смолы, получающейся при перегонке, то, помимо изучения химического состава ее вообще, в случае смолы шотландского типа исследование ее должно вестись, главным образом, в направлении изучения способов выделения отдельных фракций (погонов), очистки их с той целью, чтобы сделать их пригодными преимущественно для целей горения. Исследование смолы типа тирольских (карвендельских) сланцев с высоким содержанием азота, серы и состоящей почти исключительно из непредельных соединений и производных тиофена, должно вестись в сторону выяснения возможности использования отдельных фракций для получения ихтиола, эмульсий с сильно бактерицидными свойствами типа креолина, получения составов для консервирования дерева, приготовления синтетических дубителей, использования смолы в толевом производстве, изучения способов применения пека.

Если опыт применения смолы с высоким содержанием серы из кашпирских сланцев для изготовления ихтиола разрешен в положительном смысле, как в Саратове, где в 1921 году готовился ихтиол, соответствующий требованиям фармакопей, так и в Москве, где его изготовляют и в настоящее время, за то применение сланцевой смолы для изготовления бактерицидных жидкостей типа креолина, насколько известно, у нас не получило широкого распространения, хотя по литературным данным в 1920 году в Германии с успехом применялась самая смола при эпизоотии ящура, как лечебное и профилактическое средство.

Приготовленная нами в 1921 г. на заводе № 11 О. Х. З. в Саратове из смолы кашпирских сланцев эмульсия по испытанию Саратовской Ветеринарно-Бактериологической Лаборатории обнаружила сильно бактерицидное действие.

Совершенно новыми являются попытки (проф. Я. Я. Додонов, Е. М. Соשתвенская и В. В. Фофонов в химической лаборатории Саратовского Сельскохозяйственного Института) изготовления из отдельных фракций смолы, идущей на приготовление ихтиола, синтетического дубителя. Так как первые опыты в этом направлении дали обнадеживающие результаты—получились продукты, связывающиеся с кожным порошком,—работы в этом направлении должны продолжаться.

Исследования Додонова и Соשתвенской (смола кашпирских сланцев), а также инж. Курбатова (смола волжских сланцев) обнаружили наличие в смоле пиридиновых оснований в количествах, сильно превышающих в проц. отношении содержание пиридиновых оснований в каменноугольной смоле, что заставляет в постановке исследовательской работы со сланцами Общего Сырта уделить этому отделу работы значительную долю внимания.

Опыт сухой перегонки богатых серой кашпирских сланцев на быв. заводе № 11 О.Х.З. в 1921 году (Э. В. Эмачинский, проф. В. Н. Полетаев) показал, что при этом процессе получается в весьма заметных количествах сероводород, так что—в случае получения последнего при сухой перегонке Нижне-Волжских сланцев—изучение методов утилизации его, как побочного продукта, является задачей особенно важной.

Если все отмеченные выше моменты, которые должны служить предметом изучения, имеют место при ведении процесса перегонки сланцев в пределах 300—500°, то изменение температурных условий в сторону повышения до 1000° и выше выдвигает на первый план новые объекты исследования. Повышение температуры перегонки до 800° ведет к повышению выходов аммиака, дальнейшее повышение—вообще ведет к преимущественному выходу газообразных веществ. В силу этого для отдельных сортов сланцев—в зависимости от их аналитического состава—необходимо опытным путем разрешить вопрос, что является более рентабельным, вести ли процесс ради наибольших выходов смолы, или аммиака и газообразных веществ.

3. Получение из сланцев жидкого топлива путем гидрирования.

Получение жидкого топлива из бурого угля путем гидрирования вышло уже из стадии лабораторных опытов, и Германия выпускает на рынок бензин, получаемый заводским путем. Правда, в заводских процессах, повидимому, имеется ряд трудностей, как в смысле выбора

и применения тех или иных катализаторов, так и материалов для аппаратуры, которые необходимо еще преодолеть упорной и планомерной работой. Однако факт заключения соглашения между крупнейшим немецким химическим концерном „Interessen Gemeinschaft Farbenindustrie“ и американским „Standard Oil Co“ для объединения работы по получению жидкого топлива из угля, говорит сам за себя. Все эти обстоятельства настойчиво требуют поставить в порядок дня проблему превращения битуминозного вещества сланцев в жидкие углеводороды, могущие заменить бензин, получаемый из нефти.

Проблема эта особенно заманчива для нашего края с его огромными запасами сланцев и в то же время обширными степными пространствами, которые в ближайшие годы должны сделаться ареной крупного механизированного зернового хозяйства, поглощающего большое количество жидкого горючего.

Научно-исследовательская работа по превращению битума сланцев в жидкое топливо уже в силу того является возможной и желательной, что у нас в Союзе имеются крупные достижения в области применения высоких температур и давлений в лаборатории академика В. Н. Ипатьева.

Сравнительные данные о хл

Наименование месторождений.	Теплотворная способность в калор.	Влажность в %.	Органич. вещества в %.	Летуч. вещества в %.
Нижне-Волжские сланцы (Общий Сырт).				
1. В верш. р. Башкирки (притока Чегана), близ Шапошникова хутора, в Бирючей Ростоши.	—	6,6	—	50,5
2. Из окрест. с. Покровки (Буз. уезда) в с.-в. ч. главн. поля Анал. Моск. ВТУ 1920 г.	3963	6,3	—	—
3. Р. Таловка близ Польговых хуторов, в 20 километр. к С.-з. от Уральска (Новаковский, 1887—88 г.)	—	4,5—6,1	—	25,3—34,1
4. Чернозатон. месторожд. на л. берегу Урала. В. Ф. Алексеев, 1887—88 г.	3826	6,9	—	50,6
5. Окрест. с. Савельевки Пуг. у. Исп. Ст. ГСНХ 22 августа 1927 г. .	—	6,28	горюч. 41,78	—
6. Верх. р. Б. Глушицы, хут. Устиновск. Обн. № 24.	—	6,51	45,05	—
7. Водосбор р. Б. Глушицы д. Колодези. Обн. № 22.	—	6,22	35,84	—
8. То же дер. Барсучиха. Обн. № 15.	—	5,89	25,24	—
9. Водосбор р. Камелика, р. Каменка Обн. № 46.	—	5,87	31,48	—
10. Покроаско-Сергиев. месторожден. Общ. Сырта.	—	—	—	—
I пласт	1638	—	—	13,75
II „ верх. ч.	4391	—	—	49,46
II „ средн. ч.	4168	—	—	48,73
II „ нижн. ч.	2672	—	—	25,92
III „	2045	—	—	20,15
IV „	2004	—	—	13,10

Таблица № 1.

мическом составе сланцев.

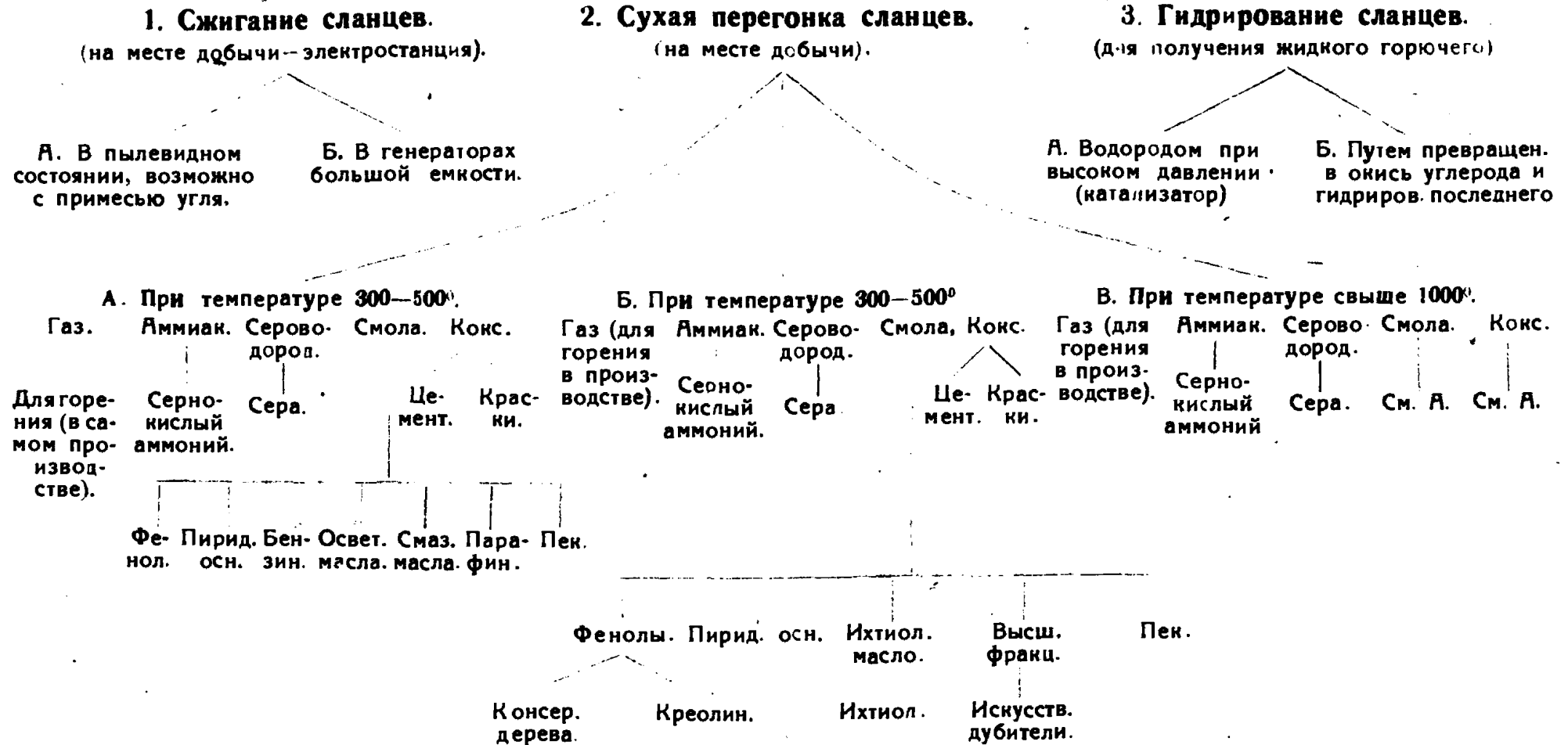
Кокса в %.	Углерода в коксе в %.	Зола в %.	Серы в %.	Азота в %.	По данным
49,5	12,5	37	1,77	—	Проф. Архангельский А. Д. Очерк месторо- ждений горючих слан- цев Евр. России. „Неф- тяное и сланц. хоз.“ 1920 г., № 9—12. стр. 81.
49,3	—	35,4	2,78	—	А. Розанов. Горюч. сланцы юго-вост. Рос- сии. „Горн. Дело“ 1921 г., № 6 112), стр. 253.
74,7—65,9	8,2—8,6	66,5—57,3	1,49—1,45	—	Проф. Архангельский см. выше.
49,4	19,7	29,7	2,78	—	Там же стр. 83.
—	—	51,94	—	—	А. Бузик и Л. Эпель Энерг. ресурсы Н.-За- волжья. 1928 г., стр. 7.
—	10,51	50,72	—	—	В. Г. Камышева-Елпать- евская и О. А. Соловьева. Геолог. обзор и место- рожд. горюч. сланцев в бассейне Р. Камелика и Б. Глушицы. Сар. 1928 г. Н.-В. Обл. Научн. Общество Краевед. Вып. 35, ч. 4. стр. 18.
—	12,44	60,12	—	—	
—	6,21	71,21	—	—	
—	6,31	63,12	—	—	
—	—	—	—	—	
—	Орг. вещ. 13,63	72,52	—	—	А. Н. Розанов. Го- рючие сланцы Европ. части СССР. 1927 года. стр. 40.
—	22,73	27,81	Орг. масса. 2,6	—	
—	17,99	33,28	—	—	
—	17,71	56,37	—	—	
—	13,35	66,50	—	—	
—	19,62	67,28	—	—	

Наименование месторождений.	Теплотворная способ. в кал.	Влажность в %	Орган. вещества в %	Летуч. вещества в %
Средне-Волжские сланцы.				
11. Симбирск. сланец (Ундорский)	2000	17,36	33,17	23,38
12. Симбирск. сланец с выход. дегтя в сред. 11%. Средняя проба	2000	16	—	15—40
13. Кашпирск. сланец. (Среднее из 6 опр.)	3163	7,52	—	34,65
14. Кашпирск. сланец. Перегонка из рет. Грефе	—	13,4	—	воды 20,8 дегтя 8,0 газа 5,7
15. Кашпирск. сланец темно-серый	—	5,02	—	47,32 (до озол). 28,95 (до обугл.)
16. То же светло-серый	—	3,13	—	39,26 (до озол) 28,39 (до обугл.)
17. То же. Выходы при завод. пер. при темно-красной кал.	—	—	—	32 дегтя 6 воды 14 газа 12
18. Волжск. сланцы с выход. дегтя 5,3—3,5%. Кокс содержит 5,5—4,6% серы	—	28,8—17,7	Углерод. 16,3—14,2	24,3—31,8
Кукерский сланец.				
19. Веймарнский сланец с выходом дегтя 14—16%	—	2,5—3	—	40 50
Шотландские сланцы.				
20. Торбанхил (торбанит)	—	0,60	—	61,42
21. Копь Эддиуэлл	—	1,62	—	32,58
22. „ Тербрекс	—	1,61	—	30,86
23. „ Ромэн Кэшь	—	1,92	—	22,41
Выход масел в среднем 8—12—15 проц.				

Кокса в %	Углерода в коксе в %	Золы в %	Серы в %	Азота в %	По данным
59,25	—	49,47	—	—	Бузик—Эпель, стр. 7. Сланц. Ком. Сар. ГСНХ. прот. 39. См. выше.
—	—	40—70	в золе 1,67—3,12	—	А. Розанов, стр. 36. См. выше.
65,35	—	50,45	—	—	Бузик А. и Эпель Л. Прот. Гос. цем. завода № 2 в Вольске от 22 марта 1920 г.
65,5	—	46,25	3,8	—	Г. Л. Стадников и А. Е. Вейцман. К вопросу о сост. легк. фр. дегтя из кашпиоск. сланцев ЖРФХО. 1927 года, стр. 859.
—	—	—	4,50	0,57	Не опублик. данные проф. Полетаева., 1921 г.
—	—	—	—	—	—
—	—	—	6,12	0,40	—
—	—	—	—	—	—
68	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
46,9—50,4	—	41,5—53,3	—	—	Курбатов. Пред сообщ. об иссл. продукты. сухой перегонки Волжских сланцев. „Нефть и слан- цевое хоз.“. 1921 года, № 1—4, стр. 157.
—	—	38,50	—	0,16—0,23	А. Розанов. 1927 г., стр. 33. См. выше.
—	8,81	29,17	0,277	—	Д. Сьюарт. Химия го- рючих сланцев. Пере- вод Гвоздева. Петроград. 1920 г., стр. 20.
—	6,93	58,87	2,276	—	—
—	8,82	58,71	3,053	—	—
—	1,81	73,86	0,354	—	—

С Л А Н Ц Ы.

Таблица № 2.



Горючие сланцы, как база электрификации Заволжья.

Горючие сланцы, — как топливо. Сланцевая проблема включает в себя целый ряд вопросов, связанных между собой единством объекта, но относящихся к различным областям научных исследований.

Не считая горно-геологических работ, разработка вопроса о горючих сланцах идет по двум основным направлениям: по линии энергетики и по линии химии, причем после химической обработки, большая часть продукции идет также для нужд энергетики; таким образом решение сланцевой проблемы тесно связано с проблемой энергетической, а последняя является непосредственной функцией проблемы топлива. Этим и объясняется, что интерес к сланцевой проблеме колебался в зависимости от состояния конъюнктуры с нашими топливными ресурсами. В настоящее время, когда конъюнктура вполне определилась и, взят твердый курс на использование всех видов топлива, сланцевая проблема вновь выдвинута в ряды актуальных задач сегодняшнего дня.

Главные сланцевые месторождения расположены у нас в местах малонаселенных и удаленных от промышленных центров, поэтому использование заключающейся в сланцах энергии и продуктов химической обработки связано с перевозкой их на значительные расстояния.

Ниже приводятся сравнительные данные об условиях выгодности электро-передачи по сравнению с ж. д. транспортом топлива. Из этих данных видно, что даже при высокосортном топливе (жидком) после известных пределов, ж. д. перевозка становится менее выгодной, чем электро-передача. Сланцы, имеющие от 30 до 70% золы конечно должны сжигаться на месте. Отсюда вопрос идет к постройке конденсационных электростанций на сланцевых месторождениях.

Дальше, по примеру теплофикации, стремясь к возможно полному теплоиспользованию топлива и понижению себестоимости электро-энергии, стоит вопрос о сочетании производства электро энергии с сланцеперегонным заводом и объединением их тепловых частей.

Вот путь движения сланцевой проблемы, а в основе ее лежит один основной вопрос: что представляют из себя горючие сланцы, как топливо, и каковы способы их сжигания. Этот вопрос давно поднимался на страницах специальных журналов, но выводы, к которым приходили авторы, — были часто противоположны. Сам вопрос разбирался в двух направлениях: с одной стороны, была экономика вопроса, т. е. конкурентоспособность этого вида топлива по сравнению с другими, с другой — техника сжигания сланцев в топках паровых котлов. Курс, взятый на местные виды топлива, приковал интерес к общим вопросам и в настоящее время наметились пути к их решению.

Характерной чертой горючих сланцев, как топлива, является резкое колебание элементов, характеризующих их топливные свойства: так влажность колеблется от 0,5 до 15,0% (Гдовский 0,5, Ундорский 15,0), зольность от 30,2 (Гдовский) до 69,3 (Захарьевский), теплотворная способность (по бомбе) от 5.793 (Гдовский) до 1.900 (Захарьевский) и ниже. Поэтому, говоря о сланцах, необходимо иметь в виду, что мы имеем дело с весьма разнородным объектом. Правда, то же можно сказать и в отношении угля.

Сланцы находящиеся в Нижнем и Среднем Поволжье характеризуются следующими данными: *)

Влажность, зольность, теплотворная способность и состав золы сланцев различных месторождений.

	Среднее Поволжье.			Нижнее и Средн. Поволжье.
	Захарьев- ский.	Ундорский.	Кашпир- ский.	Общий Сырт.
Влажность	10,8	15,0	11,5	6,9
Зола	69,3	61,9	58,8	40,2
Теплотворн способ . . .	1 900	2.240	2.699	3.900
Состав золы:				
Si O ₂ —кремнезем	—	46,8	38,5	42,8
R ₂ O ₃ —полут. окислы . . .	—	19,5	17,1	21,35
Ca O—известь	—	21,0	27,1	19,92
Mg O—магнезия	—	1,8	1,5	0,62
SO ₂ —серный ангидрит . . .	—	7,0	9,8	11,7
Щелочи	—	5,9	3,6	4,08

Из этих данных следует, что лучшими, по качеству сланцами, следует считать сланцы Общего Сырта, хотя необходимо оговориться, что даже в одном пласте можно получить значительную неоднородность состава, а тем более при нескольких слоях, главного сланцевого поля, занимающего площадь в 431 **) кв. километр.

Рассчитывая низшую теплопроизводительность сланцев, как рабочего топлива, получаем для сланцев Общего Сырта цифры порядка 2.300—2.500 колорий.

Другой характерной чертой сланцевого топлива является обилие балласта, который доходит до 70% ($B=A+W+S$).

Но с другой стороны зола сланцев обладает вяжущими свойствами гидравлических растворов, а потому может быть использована как роман-цемент или как хороший материал для производства кирпича.

Вопрос о широком промышленном использовании сланцев. сланиев, как топлива, неразрывно связан с вопросом о конструкции топок, для сжигания их под паровыми котлами. До сих пор существуют различные мнения по данному во-

*) Из доклада Президиума Комитета по химизации народного хозяйства при СНК СССР.

**) Бузик и Эпель „Энергетич. ресурсы Нижн. Заволжья“.

просу, поэтому необходимо дать краткую характеристику положения этого вопроса в настоящее время. Попытки построения топки для сжигания сланцев делались давно, но только в 1919-20-х годах этот вопрос был выдвинут, как актуальная проблема. В 1921-м году был объявлен всесоюзный конкурс на построение топки для сланцев, который, однако, не привел к решению этой трудной проблемы. У некоторых работников в этой области создалось даже мнение, что низкие сорта сланцев, с большой зольностью, вообще нельзя использовать под котлами, так как температура их горения недостаточна для поднятия пара. Но такое мнение отдельных работников, конечно, не могло остановить исследовательскую работу в этом направлении тем более, что известия, которые имелись из Германии, Шотландии и Эстонии показывали, что там уже научились сжигать сланцы в топках паровых котлов, при чем германские сланцы значительно худшего качества, чем, например, сланцы Общего Сырта. Кроме того запасы горючих сланцев Общего Сырта, по предварительным данным, достигают 2-х миллиардов тонн, что составляет до 1 миллиарда тонн условного топлива. На основании подсчетов, сделанных инж. Бузик, можно принять, что продуктивные слои горючих сланцев Главного Поля занимают 15% всей площади и, делая подсчет на эксплуатацию двух слоев, получим цифру в 1 миллиард тонн сланцев, годных для эксплуатации.

В пределах Нижне-Волжского Края расположено 30% всей площади Главного Поля, где сосредоточено до 300 милл. тонн сланцев. Беря срок эксплуатации станций в 100 лет и теплотворную способность сланцев в 3826 калорий (Энерг. ресур. Н. В. края, Бузик и Эппель, стр. 6) с понижением ее при практическом использовании сланцев до 2.500 калор., получим мощность электростанции, которую можно иметь на этих залежах:

$$\begin{array}{rcl} 3.555 & & 3.000\,000\,000 \\ 2.500 \times 0,61 & = 2,33 \text{ кгр;} & 3.000 \times 2,33 \end{array} \quad 430\,000 \text{ квт.}$$

Эти цифры достаточно красноречиво говорят о том, какие широкие перспективы открываются перед Краем, в отношении его энергоснабжения, с решением проблемы сжигания сланцев. Все это стимулировало разработку проблемы сжигания. Опыт заграницы давал уверенность в том, что причиной неудачных попыток сжигания сланцев является не их природные свойства, а просто несовершенство конструкции топок, с которыми производились опыты. Профессор Соловьев в своем докладе об истории этого вопроса сообщает, что переделка топки для сланцев, например, в Самаре, происходила 13 раз, и только тогда, когда Отцеп рационализации Тепло-техн. Института поставил систематические исследования по этому вопросу, получился вполне удовлетворительный результат.

Проектов конструкции топок для сланцев имеется довольно много, но получили осуществление далеко не все. Проф. Соловьев в своем докладе о топке его конструкции, описывает опыты с топкой инж. Сильницкого для котла Бабкок - Вилькоккс; инж. Сильницкий предполагал сжигать волжские сланцы, обладающие очень большим (до 60%) минеральным балластом, состоящим из легкоплавких веществ, как обычное топливо, т. е. на решетке с подводом воздуха через слой. При этом неизбежно получалось зашлаковывание колосниковой решетки, при чем тем сильнее, чем интенсивнее работала решетка. Таким образом, получалось, что при попытке дать решетке приемлемое для практической эксплуатации напряжение, топка за-

шлаковывалась. Устранение последнего вело к такому падению напряжения решетки, при котором эксплуатация котла становилась невозможной. Проф. Соловьев в предложенной им конструкции топки (доклад, опубликованный в трудах 3 Всероссийского Тепло-технического съезда 1926 г.) делит процесс сжигания на несколько стадий. Сначала необходимо извлечь из сланца легко отдаваемые летучие горючие вещества, что можно сделать при сравнительно низкой температуре (500—600°), при чем эта температура значительно ниже температуры плавления минеральной части сланца. Это можно достигнуть, произведя нагревание сланцев в какой-либо камере без доступа воздуха. Затем выжечь или превратить в горючий газ тот твердый углерод, который останется в коксе, и затем эти продукты подвести под котел для сжигания.

Таким способом достигается то, что в присутствии минеральной части сланцев не происходит горения летучих веществ, а следовательно, не достигается той высокой температуры, при которой расплавляется минеральный остаток горючих сланцев. Сконструированная им топка была переделкой топки инж. Сильницкого по тем принципам, которые изложены выше. Получилась ступенчатая топка с особыми толчками, приводимыми в движение эксцентриками, которые передвигали куски сланца по решетке. Сверху в начале решетки был сделан свод, который перекрывал решетку, образуя как бы ту реторту, где происходило образование летучих веществ, т. е. шла сухая перегонка сланца. Обогрев этой реторты происходил за счет частичного горения газов, выделяемых ретортой, что поднимало в этом месте температуру до 700—800°. Свалившись с последней ступени, сланец, лишенный летучей части, попадал в камеру, где должна была происходить газификация остатков углерода. Эта камера представляла из себя вертикальную шахту, в которой сланец опускался вниз по мере выжигания из него углерода. По техническим условиям опыта не удалось создать подходящих условий дутья горячего воздуха, введения пара и др. для получения в шахте высокой температуры, необходимой для выжигания остающегося углерода и, поэтому результаты опыта не получились такими, как можно было предполагать.

Удаление огарков из камеры производилось в ручную, т. к. устраивать какие либо сложные приспособления для дробления огарков, по условиям опыта, было нельзя. Огарки выходили спекшимися глыбами, довольно прочными, так что для размельчения их необходимо было предусматривать достаточно мощные механизмы. Такая топка была сделана у горизонтального водотрубного котла Бабкок и Вилькокс поверхностью нагрева 184 кв. м. Всего с топкой проф. Соловьева было проделано 2 коротких опыта. Приведенные в докладе данные о результатах опытов такие:

а) Сланцы, с которыми велись опыты, имели следующую характеристику:

Углерод С.	Водород Н.	O + N.	Сера S.	Влага W.	Минер. примеси.		Летучих.	Теплопроизвод.	
					Тверд. А.	CO ₂		По бомбе	Рабочая низш.
23,62	2,98	6,52	2	5,78	51,6	7,5	29,14	2.701	2.144

Балласт B=64,88.

Температура плавления золы—1110° С.

6) Результаты испытаний котла Бабкок и Вилькокс на Самарской ГЭС на сланцах с топкой системы проф. Соловьева даны в следующей таблице:

	I опыт.	II опыт.
Продолжительность опытов	6 час.	3 часа.
Размеры поверхности нагрева в кв. м.		
котла	181	
перегревателя	53	
Объем топочного пространства в куб. метр.	10,5	
Топливо	Кашпирский сланец.	
Средний часовой расход сланцев в кгр.	1330	1850
В о д а.		
Средний часовой расход в кгр.	2760	3660
Температура (°C)	43	48
П а р.		
Среднее давление в котле кг./см. ²	11,7	12,7
Средняя температура перегрева (°C)	277	296
Сообщенное теплосодержание кал./кгр.	672	678
Испарительность топлива:		
видимая	2,1	2,0
приведенная	2,2	2,1
Напряжение поверхн. нагрева котла видимое	15,0	19,0
приведенное	14,6	19,3
Нагрузка топочного пространства кал. в куб. метр.	310	430
Топочные газы.		
Среднее содержание CO ₂ в % % после шибера	10,2	12,3
CO ₂ +O ₂	18,9	18,6
(21—BCO ₂)—(CO ₂ +O ₂) %	0	0
Средняя температура после шибера Ц°	264	293
После перегревателя	—	376
Воздух.		
Температура в котельной Ц°	28	27
Коэффициент избытка	1,26	1,04
Т я г а.		
Разрежение за шиберам мм. а. ст.	8,6	9,5
Давление дутья в генер.	26	20

*) Коэф. В оценен по анализам, для которых можно, судя по полному отсутствию дыма из трубы, предположить наличие полного сгорания.

в) Баланс тепла на основании полученных цифр приводится в следующем виде:

	Опыт I 15 VII— 25 ч.		Опыт II 16/VII— 25 ч.	
	кал/кгр.	%	кал/кгр.	%
Использование тепла:				
В котле	1320	54,1	1245	51,0
В перегревателе	90	3,7	115	4,7
В с е г о	1410	57,8	1360	55,7
Потери тепла:				
Теплосод. отход. газов	326	11,4	292	12,0
„ „ выгреба	100	4,1	100	4,1
Химич. неполн. горения	13	0,5	46	1,9
Механич. неполн. горения	407	16,5	197	20,2
В окружающую среду	188	7,7	149	6,1
Теплопроизводительность сланца	2414	100	2444	100

Из приведенных данных видно, что промышленная установка на сланцах работать может и пессимистический взгляд на сжигание сланцев под котлами этими опытами был в корне поколеблен. Температура в топке доходила до 1250° С, давление в котле было доведено до 12,7 атмосфер. Неполноты горения не наблюдалось. Из приведенного баланса тепла видно, что топка работала вполне хорошо, но генератор работал неудовлетворительно. Главная потеря от механической неполноты горения, выражаемая в 16,5—20,2%, была одним из главных факторов понижения коэффициента полезного действия установки. Другим важным эксплуатационным недостатком является способ удаления золы, которая в виде спекшейся твердой массы получалась в генераторе. Кроме того, вопрос об использовании этой золы связывается с дроблением ее на особых мельницах.

Продолжение опытов по сжиганию сланцев было организовано в 1929 г. Теплотехническим институтом, причем эти опыты были поставлены в двух направлениях, с одной стороны, были продолжены опыты по сжиганию сланцев в кусковом виде, начатые проф. Соловьевым, и с другой стороны—были поставлены опыты по сжиганию сланцев в пылевидном состоянии. Эти опыты описаны—первые инж. Шаховским и вторые—инж. Нови в Известиях Теплотехнического Института (Известия Теплотехнического Института № 4/47). Опыты, описанные инж. Шаховским, проведены с топкой фирмы „Р. Каблиц“, установленной к водотрубному котлу Бабкок и Вилькоккс с поверх. нагревом 245 кв. метров и перегревателем с поверхностью нагрева в 72,6 кв. метр. Принцип проф. Соловьева о разделении процесса газифицирования от процесса выжигания горючего остатка и проведение последнего в

особой камере здесь не осуществлен. Оба эти процесса велись на колосниках, при чем в первых опытах, газифицирование сланца происходило по перекрывающим сводом и температура на колосниковой решетке была ниже температуры плавления шлаков и поэтому они не прилипали к боковым стенкам, но отсюда получилось, что горючее в коксе совершенно не выгорало и топка работала только на летучих.

Баланс тепла получался близким к опытам проф. Соловьева:

Использовано во всей установке	60%	против	57,8%
Потери с отходящими газами	11%	"	13,4%
" выгреба	4%	"	4,1%
" горючим в выгребе и провале	16%	"	17,0%
Остаток (и лучеиспускание)	9%	"	7,7%
	100%		100%

Вторые опыты велись после переделок, цель которых была та, чтобы повысить температуру в верхних слоях колосниковой решетки и по возможности избежать шлаков. Первое достигалось тем, что было изменено направление и живое стечение газов, идущих над сланцевым слоем, а второе — отчасти пропускаемой через опорные балочки и сделанные боковые панели водой. В результате, несмотря на то, что для опытов сланец брался худшего качества, с зольностью 57,88% и минеральн. углекислотой 8,9% (против 51,6 и 7,5% в опытах проф. Соловьева), результат получился следующий:

Использовано в установке	61%	Потери горючим в выгребе и провале	8,5%
Потери в отход газах	18,1%	Потери с охлаждающей водой	1,6%
Потери выгреба	2,7%	Потери в окружающ. среду	8,1%
			100%

Из всех этих опытов кускового сжигания волжских сланцев инж. Шаховский делает следующие выводы:

1. Горение сланцев протекает без следов неполноты горения, даже при малых избытках воздуха ($A_k=1,28$) при высоком напряжении топочного пространства.

2. Выгорание шлаков надо считать практически полным и в этой части топка на сланце работает без потерь, что относится также и к сланцам с большой зольностью.

3. Весьма значительна потеря от провала через решетку, которая обусловлена большими зазорами между колосниками.

4. Значительная потеря тепла с раскаленным шлаком при средней его температуре в 870° . С при выгреба из бункера.

Устранение дефектов топки, т. е. уменьшение этих потерь является задачей, технически разрешимой, и должно служить темой ближайших работ.

Кроме этих опытов, Теплотехническим Институтом были поставлены опыты и по сжиганию сланцев в пылевидном состоянии в особой топке с водяным экраном, для чего сланец предварительно размалывался в мельницах Aktitor № 16 фирмы A. Herbert в Англии. (Описание этой установки и опытов приведено в Известиях Теплотехнического Института № 8/21 в статье проф. Рамзина „Сжигание пылевидного топлива“ и в № 4/47-1929 г. в статье инж. Нови „Опыты по сжиганию Веймарнского и Волжского сланцев в пылевидном состоянии“).

Для опытов брались сланцы со следующими характеристиками:

Наименование.	Веймарнские.	Волжские каш- пирские.
Вода	7,8	7,81
Зола	49,83	60,41
Углекислота в виде карбонатов	9,84	6,88
Сера летучая	0,70	2,98
Теплотворн. способн.	2434	1858

Несмотря на весьма значительный балласт топлива порядка 67—68% для Веймарнского сланца и даже 73-75% для волжских сланцев, горение сланцевой пыли в топках, согласно приведенных опытов, протекало вполне устойчиво и надежно даже при холодном дутье и открытом золовом экране. Характерным явлением при сжигании сланцев в пылевидном состоянии является то, что до 70% всей золы уносится в дымовую трубу, при чем недовыжиг в среднем составляет не свыше 2%.

При этой системе сжигания коэффициент полезного действия нетто достигает для Веймарнских сланцев до 65,3.

Размол сланцев требует ничтожное количество энергии до 43,7 квч. на 1 тонну и при поставленных золоуловителях можно получить совершенно готовый прокаленный материал, который прямо может идти для целей приготовления романцемента и кирпича.

Таким образом, проблему сланцсжигания, даже весьма низких с точки зрения теплотворной способности и избыточной зольности сортов сланца, надо считать технически разрешенной.

Намеченная пятилетним планом радикальная реконструкция промышленности и широкая механизация сельского хозяйства требуют для своего проведения разрешения основной проблемы—проблемы энергетики Края и, связанной с ней, проблемы топливоснабжения.

Энергетика является тем фундаментом, на котором строится индустрия, и надежность энергетической базы обуславливает ее успешное развитие.

До сих пор топливный баланс промышленности Н.-В. края базировался, главным образом, на привозном высокосортном топливе—мазуте и нефти, которые составляли до 85% потребления топлива промышленностью.

Мощность всех силовых установок Края выражается следующими цифрами:

Род силовых установок.	1927/28 г.		На 1/X-1929 г.		1929 г. в % к 1927/28 г.
	Число дви- гателей.	Мощность в HP.	Число дви- гателей.	Мощность в HP.	
Установки пром.	369	71,598	676	104,184	145,6
Электростанции общего пользо.	29	7,215	43	10,353	144,0

Из этих цифр видно, что процент электрификации растет пропорционально росту силовых установок. Это объясняется тем, что строящиеся районные станции в Саратове и Сталинграде еще не вступили в работу. Из приведенных цифр средняя мощность силовых установок на 1-ое октября 1929 г. определяется в 155 HP, что указывает на то, что мы имеем дело с мелкими установками, потребляющими до 2 кг. условного топлива на 1 кв. час, (исключая установки с двигателями внутреннего сгорания). Такие установки имеют термический коэффициент полезного действия до 6%.

Быстрый рост промышленности Края предъявляет все большие и большие требования к энерго-снабжению и быстро увеличивает топливную составляющую Союза. Понижение удельного потребления топлива может быть достигнуто только переходом к централизованному снабжению всеми видами энергии — электрической, паровой и тепловой низкого потенциала. Уже теперь в лучших современных силовых установках, районного значения, терм. коэфф. полезного действия достигает 12%, а с переходом к тепло-электроцентралям этот коэффициент поднимается значительно выше. Отсюда генеральная линия по реконструкции энерго-хозяйства берется на перевод промпредприятий с механического привода на электрический и на снабжение их энергией от центральных силовых станций.

К концу десятилетия намечается полная электрификация всех промышленных предприятий в населенных пунктах. Размер перехода промпредприятий на централизованное снабжение энергией в течение пятилетия характеризуется следующими цифрами:

Показатели.	27/28 г.	29/30 г.	30/31 г.	32/33 г.
1. Производство электро-энергии по краю в милл. кв. час.	31,16	11,56	167,0	1140,0
2. Мощность электро станций в квт. (при одном и том же коэфф. полезования равн. 3000 час)	10400	14900	55700	380000
Р. ст в %	100	143	485	3650
3. Потребность в условн. топливе в тыс. тонн.	13,46	21,85	116,0	775,5

В эти цифры не входит потребность в электроэнергии для целей широкой ирригации Заволжья, потребная мощность для которой будет порядка 280 тыс. квт.

Быстрый рост потребления электроэнергии и топлива по Краю ставит перед нами ряд больших проблем, как в отношении источников топливоснабжения, так и в отношении энергетики. Несмотря на то, что топливные ресурсы Союза потенциально достаточно велики, чтобы провести любых размеров индустриализацию страны, все же имеется большая напряженность топливного баланса. Это объясняется тем, что разработка новых источников высокосортного топлива не успевает за растущей потребностью в нем. Кроме того, нефтепродукты являются одной из крупных составляющих нашего экспорта. Отсюда генеральная

линия топливо-снабжения должна базироваться на использовании в первую очередь всех местных видов топлива. Н. В. край не располагает ни крупными лесными массивами, ни залежами торфа; отходы некоторых производств (лесопильного, маслобойного) сравнительно невелики и кроме того имеют ряд других применений и в частности как сырье для химической переработки, то же самое надо сказать и о природных газах Заволжья. Поэтому в плане энергоснабжения Края приходится останавливать внимание на горючих сланцах как главнейшем источнике местного топлива, хотя и низкосортного.

Обычно под низкосортными видами топлива подразумевают топливо, которое по своей теплотворной способности не выдерживает дальних перевозок и должно быть использовано в ограниченном районе, прилегающем к месту добычи.

Здесь встает вопрос об энергетическом транспорте, который в настоящее время стоит в центре внимания энергетиков всего мира. Энергетический транспорт является одним из крупных факторов размещения промышленности по районам и правильный учет его дает громадные экономические выгоды. В наших условиях отсутствия частной заинтересованности, особенно важно выявление его влияния, так как при плановом хозяйстве можно не только определить пути наиболее выгоднейшей экономической концепции, но и обеспечить ее проведение в жизнь.

Техника высоких напряжений открывает новую страницу в истории развития промышленных районов, а последние достижения в области удешевления высоковольтных передач (применение вакуумной аппаратуры в качестве выключателей, изыскания в области изолирующих материалов), окончательно решают проблему не только о выгоде использования для энергетических целей низкосортных местных видов топлива, но даже о невыгодности железно-дорожных перевозок и высокосортного топлива. Подробные расчеты, сделанные инж. Руссаковским, приводят к выводам (без учета последних достижений в технике высоких напряжений), что при современных масштабах мощности (250 тыс. квт.) и коэффициентах нагрузки (60%), решающую роль играет удельный расход натурального топлива. Для мощности ниже 60 тыс. квт. издержки железнодорожных перевозок ниже издержек электропередачи при всех практически применяемых удельных расходах натурального топлива и дальностях передачи. С другой стороны, издержки электропередачи ниже издержек железнодорожных перевозок: при удельных расходах натурального топлива в 1,4 кг. на квт. (для подмосковного угля и торфа) для мощности выше 60 тыс. квт.; при 0,7 кг. на квт. (для штыба) — выше 200 тыс. квт. и в 0,55 кг. на квт. для высококалорийного топлива для мощности свыше 700 тыс. квт.

Приведенным выше критическим мощностям соответствуют следующие минимальные расстояния, при превышении которых электропередача оказывается экономичнее железнодорожной перевозки. Для удельного расхода в 1,4 кг. на квт. и мощности в 60 тыс. квт. — 100 км.; для удельного расхода в 0,7 кг. и мощности в 200 тыс. квт. — 700 км. и, наконец, для удельного расхода в 0,55 кг. на квт. и мощности в 700 тыс. квт. — 1.000 км.

Подсчеты, исходя из расстояний, дают следующие соотношения: при удельном расходе топлива в 1,4 кг. электропередача оказывается экономичнее при дальностях передачи свыше 20 км., при 0,7 кг. на квт. — свыше 300 км. и при 0,55 кг. на квт. — свыше 500 км. Этим критическим расстояниям соответствуют следующие минималь-

ные мощности, после которых электропередача оказывается экономичнее железнодорожной перевозки: для удельного расхода в 1,4 кгр. на квч. и расстояния в 20 км.—150 тыс. квт.; для удельного расхода в 0,7 кгр. и расстояния в 300 км.—750 тыс. квт.; для удельного расхода 0,55 кгр. и расстояния в 500 км. 1100 тыс. квт. Повышение коэффициента нагрузок от 60% до 80% приводит к снижению издержек электропередачи на 20%, что вызывает при прочих равных факторах значительное повышение экономичности электропередач.

Применяя приведенные выводы из расчетов, сделанных инж. Руссаковским к местным топливным ресурсам Края, именно к горючим сланцам, удельный расход которых на квч. в среднем необходимо считать ориентировочно 2—3 кгр., (2,33 для Общ. Сырта), можно сделать заключение, что осуществление электропередачи будет значительно выгоднее, чем железнодорожные перевозки.

Отсюда определяется место постройки электростанций: они должны строиться в районах месторождений сланцев. Так как эти районы не являются промышленными центрами и задачей станций является передача энергии на большие расстояния, станции должны быть конденсационными. Последнее обстоятельство диктует необходимость иметь надежное водоснабжение с большим количеством воды. Вопрос о водоснабжении при настоящих масштабах мощности конденсационных станций, играет решающую роль при выборе места расположения станций в пределах района добычи низкосортного топлива. Применяя это положение к сланцевым месторождениям Края следует считать, что местом для постройки электростанции на сланцах Общего Сырта (главное сланцевое поле) может быть местечко Кучембетово Н.-В. края, расположенное при слиянии рек Таловки и б. Камелика в 60 км. от линии железной дороги Саратов-Уральск. Других рек, могущих обеспечить достаточное водоснабжение, Главное сланцевое поле не имеет.

Если бы даже дебет этих двух рек был недостаточным, то по данным проф. Можаровского, почва этого района обладает свойством задерживать воду и, поэтому легко можно создать большие водоемы для питания конденсационных устройств электро-станций. Дальше на север почва характеризуется как раз противоположными свойствами.

При выборе места для постройки электростанции на сланцах района с. Савельевки следует ориентироваться на р. Большой Иргиз.

План энергоснабжения Края строится, исходя из следующих предпосылок: районные конденсационные станции для обслуживания северной части Края, наиболее населенной, строятся на сланцах в указанных двух пунктах, при чем в первом мощностью порядка 250 тыс. квт. и во втором порядка 50 тыс. квт., с соответствующим повышением мощности станции по мере развития ирригации Заволжья. Эти станции соединяются высоковольтной линией передачи с подстанцией г. Вольска, которая в свою очередь соединяется с Саргрэсом и Сталингрэсом. Такая линия передачи проходит по середине территории края, при чем на севере эта линия может быть соединена с наметенной к постройке гидростанцией на Самарской Луке, а на юге Сталинградская станция может быть соединена с электрическим узлом Донбасса, образуя замкнутое кольцо Всесоюзной электропередачи. Станции Сталгрэса и Саргрэса будут работать на донецком штыбе, конкурентоспособность которого обеспечивает ему доступ на Волгу. Астраханская станция, порядок мощности которой будет 40—50 тыс. квт., будет работать на парафинистом мазуте. Общая потребность в электрической мощности во втором пятилетии определяется ориен-

тировочно в 800—1000 тыс. квт. Расчеты, произведенные в центре, показали, что донецкий штыб, перевезенный по Волго-Донскому каналу или Саратово-Миллеровской ж. д. может с выгодой транспортироваться на Волгу. Являясь отбросом угледобычи, дешевым низкосортным видом топлива, выдерживающим по конкурентоспособности перевозку его на Волгу, он должен занять значительное место в балансе привозного топлива. Сжигание штыба может производиться только в пылевидном состоянии, что требует устройства дорогостоящих приспособлений для его размола и сжигания. Поэтому только мощные районные станции могут рентабельно использовать штыб, как топливо.

Кроме этих основных видов топлива, в Крае имеются еще отбросы производства: лесопильного, маслобойного и друг. Соответствующие заводы обычно расположены в промышленных районах, поэтому наиболее выгодным способом использования этого вида топлива будет постройка тепло электроцентралей. Используя отбросы, как топливо, и имея возможность снабжать паром и горячей водой окружающие заводы, они должны работать по тепловому графику, связывая в электрической части, свою работу с сетью районных электростанций. Тогда получится одна общая система энергоснабжения Края. По средней линии проходит линия высоковольтной передачи, связывающая крупные районные конденсационные электростанции, а от этой линии по обе стороны проходят ответвления к теплоэлектроцентралям, которые кустуются с этой сетью.

Такие же теплоэлектроцентрали будут строиться и в агроиндустриальных комбинатах, при чем их электрическая часть будет также связана с линией районных электростанций. Такова схема энергоснабжения Края.

При этом надо сказать, что хотя штыб пока и является не дефицитным топливом, но при современных темпах развития промышленности, спрос на него может превысить добычу, а потому основной линией должна быть взята линия на использование сланцев.

Стоящие перед страной задачи по реконструкции сельского хозяйства Края связаны с проблемой ирригации острозасушливого района Заволжья. Имея богатые плодородные почвы, большую сумму температур вегетационного периода, район Заволжья может быть превращен в богатейшую житницу, которая, выбрасывая ежегодно товарной продукции на сумму до 145 мил. руб. *), делается важнейшим хлебозэкспортным районом Союза.

В изданном Саратовской Губернской Плановой Комиссией труде А. В. Чаплыгина („Ирригация Заволжья“) даны расчеты той грандиозной ирригационной системы, которая выдвигается к осуществлению на участке, с фактически орошаемой площадью в 2 милл. гектар, (проект максимум). По этому проекту устраиваются большие земляные плотины в верховьях притоков Б. Иргиза, М. и Б. Кушумов, в верховьях М. и Б. Узеней, Еруслана и Торгуна, которые образуют систему крупных водохранилищ для волжской воды с общей полезной емкостью до 3 миллиард. куб. мтр.; кроме того сеть более мелких

*) Против 10,8 мил. руб. валовой продукции в настоящее время.

водохранилищ в бассейнах р.р. Камелика, Алтаты и междуречья Еруслана и Волги с общей полезной емкостью до 1,6 миллиард кубометров для сбора вод местного стока. Волжские водохранилища питаются водой от 9 насосных станций, расположенных на р.р. Иргизе, Кушуме и на канале через Сыртовый водораздел близ станции Ершово и с 6 станций на р.р. Еруслане и Торгуне в южной части района.

Такая гидротехническая реконструкция обширного района превращает его из засушливого, требующего периодических затрат громадных средств на борьбу с неурожаем (в 1920—21 году на эту цель истрачено 300 милл. рублей)—в район с устойчивым, в отношении урожайности, сельским хозяйством, созданным на базе гидротехнической индустриализации. Вместе с тем эта реконструкция является также фактором, обеспечивающим социалистическую реконструкцию сельского хозяйства на основе создания мощных совхозов, колхозов и агро-индустриальных комбинатов. Сопоставляя цифры выпуска валовой продукции сельского хозяйства этого района, до проведения ирригации в 10,8 милл. р. и после проведения ее в 200 милл. р., становится совершенно очевидным, что разбивая проведение ее на очереди и, покрывая затраты достигаемыми результатами, получим цифры значительно меньшие, чем те сотни миллионов рублей, которые идут на борьбу с последствиями неурожаев в этом районе.

В настоящее время вопрос об осуществлении проекта ирригации разрабатывается в Москве и в ближайшее время будет приступлено к устройству опытных оросительных сооружений на площади 60.000 гектар. В решении всей ирригационной проблемы большую роль играет вопрос снабжения энергией тех мощных насосных станций, которые должны непрерывно подавать воду в водохранилища, а также снабжение горючим, тех тракторных станций и станций автотранспорта, которые будут осуществлять механизацию сельского хозяйства. Как первая, так и вторая проблема может быть разрешена, если базировать это разрешение на использовании горючих сланцев Края.

Выше было определено, что рассчитывая срок эксплуатации электростанции Главного Сланцевого Поля (территории относящейся к Нижней Волге) на 100 лет можно получить мощность порядка 430 тысяч квт. Уменьшая срок эксплуатации до максимального амортизационного, общий запас мощности, можно считать до миллиона квт. Запасы сланцев в районе Савельевки определяется в 14 миллионов тонн и если взять амортизационный срок эксплуатации в 25 лет и теплотворную способность этих сланцев в 2.000 калорий, сможем подсчитать мощность, которая получится порядка:

$$\frac{3.555}{2.000 \cdot 0,61} = 2,91 \text{ кгр.}; \quad \frac{14.000.000.000}{25 \times 3.000 \cdot 2,91} = 64.000 \text{ квт.}$$

Сланцы с Озинки пока мало исследованы, поэтому данных о их залежах не имеется. Вот те энергетические возможности, которые можно использовать в Крае, базируясь на имеющихся запасах сланцев. Потребность в мощности, для питания ирригационной системы определена А. В. Чаплыгиным как максимум в 385.000 лошадиных сил, что составляет 280 тысяч квт. Эта мощность должна быть подана в 6 следующих пунктах:

Ирригационная система	Площадь фактич. орошен. в га.	Расчет подема в метрах.	Колич. подним. воды за 7,5 м. летн. раб. и 4,5 м. зимней.		Колич. подн. лет. воды на га лит./сек.	Полезн. мощн. насоса в лощ. сил.
			На га. в кв. мтр.	На всю пл. в мил. кв. мтр.		
1. Иргизская	125.000	48	4.400	550	0,174	19.900
2. Междуузненская	200.000	87	3.200	640	0,127	29.400
3. Узено-Ерусланская	625.000	87	3.200	2.000	0,127	92.075
4. Волго-Ерусланская	320.000	87	3.600	1.150	0,143	53.080
5. Низовья Узеней	50.000	68	1.400	2.200	0,174	7.800
6. Пугачевская	280.000	37	4.400	1.230	0,171	24.030
Итого	1.600.000	74	—	5.790	—	220.285

Принимая коэффициент полезн. действия насосов 0,75 и делая перевод в квт. получим следующую потребную мощность:

1. Иргизская система	19.500 квт.
2. Междуузненская	28.900 "
3. Узено-Ерусланская	90.000 "
4. Волго-Ерусланская	52.000 "
5. Низовья Узеней	7.700 "
6. Пугачевская	23.600 "

Всего 221.700 квт.

Беря все потери вместе с потерями в линиях передач в 20%, получим потребную мощность станции в 277 тысяч квт., а при резерве в 1/3—400 тысяч квт.

Стоимость такой станции на сланцах обойдется ориентировочно в $250 \times 400 = 100$ миллионов рублей. Стоимость линий передач для подачи в распределяемые пункты общей протяженностью приблизительно в 800 клм. определяется на основании выведенной для русских условий формулы *).

$$y = 4,11 + 2,27 E^2 + 5,4 q \sqrt{E}$$

где y —стоимость в тыс. руб. клм., E —напряжение в сотнях кв. q —сечение в кв. см.

Беря напряжение 150 кв. мм. $E=100$ кв. получим стоимость клм. линии

$$y = 4,11 + 2,27 1,0^2 + 5,4 \times 1,5 \sqrt{1,5} = 16,4 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость всех линий передач определится:

$$16.400 \times 800 = 13.100.000 \text{ рублей.}$$

Стоимость насосных установок определяется в

$$220.000 \times 40 = 8.800.000 \text{ рублей.}$$

Стоимость 6 подстанций, считая 30 руб. с уст. КВА.

$$\frac{165.000 \times 30}{0,80} = 6.200.000 \text{ руб.}$$

*) Инж. Руссаковский „Сравнительная экономичная электропередачи и железнодорожной перевозки топлива“ стр: 19.

Общая сумма затрат определяется в 128,1 миллион. рублей. Стоимость электроэнергии получим из следующего расчета: длительность летней качки в течение 7,5 месяцев и зимней с половинной нагрузкой 4,5 месяца, как берет инж. Чаплыгин, следовательно всего число часов с полной нагрузкой—7.000. Годовой расход сланцев исчисляется $2,33 \times 7.000 = 16.300$ кгр. на кв. в год.

всего $16,3 \times 277.000 = 4.500.000$ тонн в год.

Принимая цену сланца при полной механизации ориентировочно в 3 р. 50 к. тонна получим:

$$4.500.000 \times 3,5 = 15.750.000 \text{ руб.}$$

или на 1 квч:

$$\frac{15.750.000}{277.000 \cdot 7.000} = 0,81 \text{ коп.}$$

Расходы на капитал 6% годовых, на амортизацию 3%, на ремонт 1,5% на остальные расходы 1,5%,—получим 12%, что составит на 1 квч.

$$\frac{15.750.000}{277.000 \cdot 7.000} = 0,79 \text{ коп.}$$

Стоимость энергии на шинах станции определяется в 1,6 коп. кв.-час., при условии использования золы для производства стройматериалов.

Комиссия инж. Чаплыгина, считает приведенный вариант, вариантом максимальным, осуществление которого является задачей не одного пятилетия.

Разрабатываемый в настоящее время проект ирригации Заволжья носит название „малого“ варианта и ограничивается площадью в 600—700 тысяч гектар. Потребность в мощности для этого варианта определяется инж. Чаплыгиным порядка 100 тысяч квт., при чем коэффициент использования может быть принят в 8.000 часов. Принимая во внимание питание энергией агро-индустриальных комбинатов, зерновых совхозов и подачу энергии промышленности, стоимость квт/часа у насосных станций регулировкой тарифа может быть доведена до 1,5—2 коп. даже при меньшей, чем 100 тысяч мощности.

Первая опытная ирригационная система проектируется в районе Пугачевска, поэтому и первую станцию надо строить в Савельевке.

Мощность, потребная для опытной ирригации, определяется порядка 10 тыс. квт., с коэф. использования 8.000 часов. Станция на сланцах в Савельевке вполне разрешит эту задачу.

Потребность в горючем для тракторов и автотранспорта в этом районе, после его индустриализации, определяется, исходя из цифр ориентировочного энергобаланса, в 8—10 тысяч тонн условного топлива, что составит до 7 тысяч бензинного топлива. Эта сумма целиком покрывается получением бензина из сланцев при годовой перегонке 1.200.000 тонн сланцев (легкого бензина 1.160 тонн и среднего бензина 8.437 тонн).

Вопрос о комбинированной работе электростанции с перегонными ретортами.

Вопрос энергетики сланцево-перегонного завода связан с затратой значительного количества топлива в топках реторт.

При этом температура газов, которые подводятся под реторту, должна быть от 500 до 550°C.

Одним из решений этой проблемы могло бы быть решение, при котором были бы использованы дорогие стоящие топочные устройства электростанции и совершенно отпали бы затраты на устройство топков под ретортами.

Такое сочетание можно осуществить следующим образом. Котельные устройства рассчитываются так, что температура отходящих газов в них равна $550 + 5\% = 577,5^\circ \text{C}$. (5% на потери в подводящих газопроводах). Газы по выходе из котла подводятся под реторты и, затем уже поступают для подогревания экономайзера. Для перегонки 1 кил. сланцев надо сообщить ему 230 калорий тепла. В тепловом балансе наиболее совершенной реторты—Памферстона, только 40,2% отдается реторте, остальные составляют потери. Беря теплотвор. коэф. полезн. действия реторты—0,402 получим количество необходимого для перегонки котла—1.100.000 мегакалорий, что составляет в час 127 мегакалорий. При работе на сланцах и сжигании их в пылевидном состоянии количество тепла содержащегося в отходящих газах, составляет до 17,5% от всего тепла, содержащегося в топливе. Повышая температуру отходящих газов с 250° до $577,5^\circ$, но используя при этом тепло отходящих из реторт газов в экономайзере, для подогрева питательной воды будем иметь, согласно тепловому расчету, понижение коэффициента полезн. действия котла в пределах 8—10%. Тогда расход топлива на 1 квч. повысится до 2,6 клгр. на квч. Отходящие от котла газы, очищенные от золы золоуловителями, подогревают перегонные реторты, имея температуру в 550° . При такой комбинации потеря тепла после реторт и экономайзера с отходящими газами составит приблизительно 8%. Делая пересчет можно определить ту мощность станции, которая должна питать завод, перерабатывающий 1.200.000 тонн сланцев, принимая коэф. полезн. действ. реторт в 50%.

$$M = \frac{127.000.000}{0,17 \cdot 2.300 \cdot 2,6 \cdot 0,50} = 250.000 \text{ квт.}$$

При этом общее потребление сланцев на топливо при работе такой станции будет равно 1.960.000 тонн. (Коэф. использ. = 3.000 часов).

Такая комбинация не встречает препятствий к техническому осуществлению, а преимущества ее совершенно неоспоримы.

Сравнивая полученную мощность с мощностью, которая необходима для полного проведения ирригации Заволжья (без резерва), оказывается, что эти мощности очень близки. Поэтому станция мощностью в 250.000 кв. удовлетворяя, нужду ирригации, удовлетворит и нужды сланцеперегонного завода.

Разбивая эти работы на очереди и увязывая всю проблему в целом, можно было бы наметить на ближайшие годы сооружение станции на 100.000 кв. с соответствующей мощностью сланцеперегонного завода.

Параллельно с обследованием районов залегания сланцев, необходимо начать изыскания и в отношении выбора места для постройки комбината: электростанции и сланцеперегонного завода. Вместе с тем, поскольку в ближайшее время начнутся работы по изысканиям в связи с ирригационными работами, необходимо определить пункты постройки насосных станций и их мощность. Параллельно с этим необходимо поставить опыты и по сжиганию сланцев в пылевидном состоянии, для чего можно использовать котельную установку СарГРЭС, которая является одной из первых установок на низкосортном пылевидном топливе. Имея значительные местные технические силы, а также силы открывающегося в Саратове отделения Теплотехнического Института, можно сосредоточить постановку опытов по сжиганию сланцев в Саратове.

Обоснование и план развития сланцевой промышленности в Нижнем Поволжье.

1. Общая установка и пути использования сланцев.

Стремление к отысканию собственных энергетических ресурсов в Нижнем Поволжье было ярко проявлено краем за последние 10 лет в целом ряде актов, начиная с 1920 г., когда была основана в Саратове газосланцевая комиссия, занимавшаяся, между прочим, Савельевскими сланцами и Мельниковским и др., лежащими южнее, источниками газов Заволжья. Установив тогда же более высокое содержание смолистых битуминозных веществ в сланцах Савельевского района близ Пугачевска на Иргизе, в Новоузенском уезде сравнительно с Поволжскими сланцами в Кашпире и Ундорах и заложив целый ряд скважин для определения запасов газа для стекольного завода в Заволжье, комитет не имел еще в своем распоряжении сведений относительно грандиозных отложений горючих сланцев несколько восточнее Савельевского и Мельниковского районов, которые были открыты за последние 2—3 года около хутора Шукина, несколько к сев. от станций Шипово и Переметная РУЖД, и отчасти по самой жел. дор. около станций Семиглавый Мар и Озинки. Факты нахождения в указанном районе Нижне-Волжского края до 233 мил. тонн горючих сланцев, способных составить базу для большой сланцевой промышленности, требует к себе самого серьезного отношения.

Наметившийся уже перелом в нефтяном хозяйстве в сторону использования мазутов для получения крэкинг-бензинов и постепенное естественное истощение нефти, которое в течение ближайших двух десятилетий поставит перед хозяйством вопрос о неизбежном сокращении потребления нефтетоплива, еще сильнее подчеркивает необходимость для Нижнего Поволжья, лишенного отложений угля, изыскать другие источники топлива. В условиях Нижне-Волжского края (отсутствие леса и торфа) единственным надежным источником местного топлива являются сланцы.

Использование заволжских сланцев должно пойти в двух направлениях: 1) в смысле применения сланцев как топлива на электростанциях для получения транспортабельной электроэнергии, которой можно было бы электрифицировать хозяйство колхозов и совхозов на месте, затем обслужить все ирригационные сооружения Заволжья и, наконец, воспользоваться для передачи в промышленные районы Нижнего Поволжья—в Вольск с его крупной цементной промышленностью, в столицу немцев Поволжья—в Покровск и в Саратов—широкой промышленной и хозяйственной цели; 2) эти запасы сланцев должны пойти на химическую переработку, которая может дать ценнейшие для края продукты, как то: бензин, горючие масла для тракторов и.

автотранспорта, смазочные материалы для сельскохозяйственных машин, парафины для промышленности, битумы для строительных целей, способные заменить асфальт, фенолы для изготовления инсектицидов и фунгицидов при борьбе с вредителями сельского хозяйства, а также ихтиола для медицины и креолинов для борьбы с вредителями шерсти у животных при развитии особенно овцеводства; наконец они способны также дать сульфат-аммоний, как ценный удобрительный тук, серу, черную краску и материал для приготовления роман-цемента и кирпича, что может преобразить весь район Сырта в цветущий очаг культуры и техники, который не только будет доставлять краю ценные технические продукты, но явится дальнейшим этапом освоения восточных областей, идущих через Уральск и далее—Казакстан к Азии.

Эти два направления в использовании сланцев являются самостоятельными и параллельными, поскольку при первом, т.е. при использовании сланцев как источника энергии все содержащиеся битуминозные вещества должны быть сожжены, в результате чего энергия их должна быть превращена в электроток; при втором же наоборот, содержащиеся в сланцах керогены должны быть путем сухой перегонки бережно переведены в различные маслообразные дистиллаты, из которых, как из сырой нефти, могут быть получены разнообразные углеводородные фракции, смазочные масла, парафин и пек. Но близость электроэнергетической станции и завода перегонки сланцев, конечно, многое имеет за себя, ибо электроэнергия первой может во многих отношениях помочь работе машин и обслуживанию транспорта и освещению на втором, а отходящие газы химической переработки сланцев могут быть направлены на достижение более высоких температур при сжигании сланцев на энергетической станции. Таким образом, известное комбинирование электростанции и сланцеперегонного завода может быть только для обоих родов использования сланцев обоюдополезно.

2. Основные вопросы сланцевой проблемы и работы, проделанные в Саратове.

В общую проблему использования сланцев входит целый ряд моментов, от которых самым существенным образом зависит правильная, рациональная постановка сланцевой промышленности и ее рентабельность. Из истории развития этой проблемы в Шотландии и Франции видно, что не раз продуктам, получаемым из сланцев, приходилось выдерживать жестокую конкуренцию с нефтяными продуктами и в целом ряде случаев отступать перед натиском последних, и только суммарный учет всех деталей дела с усовершенствованием топок, перегонных кубов, реторных конденсоров и с изменением отдельных стадий самого производства, то в сторону увеличения выходов одних продуктов, то в сторону увеличения выходов других продуктов—сланцевой промышленности удалось отстоять свою позицию. И то обстоятельство, что эта промышленность перешла все критические моменты в борьбе со столь сильным конкурентом, как нефть, и продолжает в данное время развиваться дальше, явно свидетельствует о жизненности сланцевой проблемы, об основательности заложенных в нее потенциалов.

Из работ по сланцам, которые были проделаны в Саратове в 6. Саратовской губернии, начиная с 1920 г. можно указать, во-пер-

вых,—разные работы по анализам отдельных сланцев—Ундорских, Кашпирских и Савельевских и по получению из них смол, о чем был сделан целый ряд докладов в Саратовской Сланцевой Комиссии и был прочтен целый ряд лекций в Саратове, в Вольске и в б. Баронске, в области немцев Поволжья. Эти работы были проделаны, главным образом, проф. В. В. Челинцевым и часть результатов их, вместе с резолютивными заключениями, была передана в Главсланец в Москве, в контакте с которым и в частности с возглавлявшими его товарищами Б. В. Цванцигером и Гергенредером и работала все время Саратовская Сланцевая Комиссия. Геологические работы и работы по добыче сланцев для больших заводских опытов на цементных Вольских заводах, на стекольном Хватовском заводе и в разных местах в Саратове были произведены горными инженерами-геологами А. И. Бузиков, В. В. Поляковым, С. А. Заксом и Поповым. Испытания по сжиганию сланцев в печах различных конструкций были проделаны инж. Л. Б. Эпелем, инж. Бауэром, Эмихом и др. Опыты газификации сланцев, как в лабораторных условиях, так и в заводском масштабе на газовом университетском заводе в Саратове были поставлены проф. В. В. Челинцевым, инж. Л. Б. Эпелем и С. Л. Заксом. За последующие годы в Саратове же были проведены опыты по получению из сланцевой смолы ихтиола д-ром химии Змачинским и Я. Я. Додоновым, из которых последний занимался затем выделением из смолы сернистых и азотистых соединений. Наконец, в Саратове же были выдвинуты, в результате многих работ над сланцевой смолой с разгонкой ее на фракции, также четыре новых проблемы, которые, насколько нам известно, не были выдвинуты в других местах, а именно: 1) получение из сланцевого кокса, остающегося после перегонки сланцев, черной типографской и литографской краски, которая затем с успехом была применена на Саратовском краско-терочном заводе—предложение Змачинского, 2) получение из сланцевой смолы с серной кислотой и формалином искусственных дубителей для кожевенной промышленности—предложение проф. Сель. Хоз. Института — Я. Я. Додонova, 3) получение из сланцевой смолы искусственной олифы, способной по своим свойствам заменить обычные льняную и конопляную олифы—предложение проф. Сар. Унив. В. В. Челинцева, 4) получение из сланцевой смолы вещества креолинообразного типа, могущего быть примененным для борьбы с вредителями шерсти у овец—предложение проф. Сел. Хоз. Инст. В. Я. Полетаева.

Следует указать также, что вместе с каждым из указанных руководителей работали также и сотрудники, так что с полным основанием можно сказать, что в Саратове имеется вполне подготовленная почва для немедленных больших работ по сланцам как в смысле их всестороннего исследования и добычи, так и в смысле постановки сланцевого дела в заводском масштабе.

Но в основе всего дела использования сланцев Общего Сырта у Савельевки, Озиков и Щукина лежит один общий и фундаментальный вопрос о наиболее рациональном сжигании сланцев, так как, не говоря уже об электроцентрали, самая перегонка сланцев должна быть поставлена в указанных местах, очевидно, на сланцах же. Сожигание прямо в кусках в топках с поддуванием было бы самым простым, но вопрос—даст ли это нужный тепловой эффект для больших заводских установок—подлежит известному сомнению. Предложены более совершенные способы сожигания сланцев—в пылевидном состоянии и в газогенераторах, при чем выделяющийся в последнем

случае газ направляется для целей перегонки сланцев, но для обоих этих способов должны быть энергетические и экономические подсчеты для того, чтобы сделать окончательный выбор наиболее удобной и рентабельной формы сжигания сланцев. Точно так же должны быть указаны окончательные конструкции для топок из всех тех, которые были предложены для сланцев. Есть сведения, что за последнее время сделаны большие установки газогенераторного типа на сланцеперегонных заводах в Соединенных Штатах; было бы весьма ценно воспользоваться полученным опытом. Сжигание в пылевидном состоянии ставилось на цементных заводах в Вольске, в Сингилее на Волге и для более богатого сланца куккесита—в Эстляндии на паровозах; необходимо собрать материалы, касающиеся деталей и рентабельности этого рода сжигания. Всю эту задачу по освещению вопроса о сжигании сланцев и выбору топок необходимо возложить на центральный Теплотехнический Институт в Москве, который при его богатой аппаратуре в смысле разного рода печей только один и сможет как следует справиться с этим вопросом.

Вопрос о рациональном и рентабельном сжигании сланцев является основным коренным вопросом во всем деле использования сланцев и он должен быть решен первым со всей полнотой и ясностью.

3. Сравнительные данные о Шотландских сланцах и сланцах Нижнего Поволжья.

В Союзе до сих пор, несмотря на большие отложения сланцев, еще не было нигде поставлено полное химическое использование заключающихся в них битуменов. Единственная переработка, которой были подвергнуты наши сланцы, и именно Кашпирские, это получение из них смолы лекарственного вещества—ихтиола, производство которого вполне обосновалось в Союзе, и при высокой цене на ихтиол является вполне выгодным. Но производства моторного топлива, углеводородных растворителей, газовых масел, смазочных масел и парафина еще не было у нас, и поэтому—опыт такой страны, как Шотландия, в которой производство указанных продуктов из сланцев ведется с 60-х годов, должен быть для нас весьма показательными поучительным; на основании готового опыта легче всего сделать выводы для перспектив сланцевой промышленности и в Нижнем Поволжье.

Волжские сланцы очень близки по выходу смолы к шотландским, а сланцы Общего Сырта даже богаче их, а потому, можно надеяться, что из сланцев Нижнего Поволжья удастся получить довольно порядочное количество масел, что сделает переработку их вполне рентабельной.

Уже ко времени войны, вместо разных мелких заводиков числом до 51, в Шотландии работали по перегонке сланцев и по получению из них сырого сланцевого масла лишь 3 кампании, продукция которых далее подвергалась более детальной разгонке на отдельные дистиллаты на особых заводах, объединенных в ведении 4 кампаний. Общее количество сланца, которое перегонялось в год, равнялось во всех 3 кампаниях — 3.130.000 тоннам.

Сланцы, подвергавшиеся перегонке, по своим качествам, особенно в смысле содержания битуменов, колебались в общем в следующих пределах:

	Сорт.	Влажн. в проц.	Летуч. орг. вещ.	Углерод. ост.	Зола.	Сера.
I. Лучшие.						
Рудники.						
Эдаиуэлл	Серый сл.	1,03%	39,9%	3,9%	55,1%	0,91%
Коббиншаву	Уельс.	0,93%	37,2%	8,2%	53,6%	1,43%
II. Средние.						
Тербрэкс	Риборн.	1,61%	30,8%	8,8%	58,7%	3,05%
Кроэсгрин	Броксборн.	0,97%	31,6%	8,4%	64,0%	1,22%
III. Низшие.						
Хэйскрэкс	Брокс.	1,72%	22,4%	5,1%	70,7%	0,62%
Пэмферстон	Доннет.	1,70%	21,3%	5,9%	71,0%	1,09%

Одни и те же рудники дают послойно часто очень разнообразный материал; так, рудник Кроэсгрин, дающий известный Броксборнский сланец, средний по качествам, в то же время содержит и более плохие образцы, которые от приведенного выше сорта, называющегося подробнее „Броксборнским серым“, именуются „Броксборнским волнистым“ и „Броксборнским плоским“ с содержанием органических летучих веществ 22,8% и 20,9% и с повышением зольности до 71,2% и 71,9%.

Если сравнить с этими сланцами сланцы волжские, то в среднем мы получаем некоторый, хотя, правда, и небольшой плюс—в сторону среднего увеличения содержания летучих органических веществ в Поволжских сланцах; Савельевские же сланцы и сланцы Общего Сырта еще богаче органическими веществами, чем даже волжские сланцы.

В параллель с вышеприведенными Шотландскими сланцами мы имеем для волжских сланцев следующие показатели:

	Сорт.	Влажи.	Лет. орг. вещ. в проц.	Углерод. ост.	Зола.	Сера*)
I. Лучшие.						
Слой.						
Волжск. III	Серый.	Возд. сух.	39,2%	6,7%	53,7%	3,20%
Волжск. IV	Серый.	Возд. сух.	36,3%	5,2%	58,7%	3,00%
II. Средние.						
Волжск. I	Серый.	Возд. сух.	34,9%	9,1%	56,1%	3,90%
Волжск. V	Серый.	Возд. сух.	34,7%	6,2%	59,1%	3,70%
III. Низшие.						
Волжск. II	Серый.	Возд. сух.	25,5%	0,5%	74,0%	3,00%
Волжск. I—II	Серый.	Возд. сух.	25,3%	6,5%	72,5%	3,10%

*) Свед. см. „Химия горючих сланцев“ Д. Стюарта, 1920 г. Изд. ВСНХ.

Цифры даны на сухой сланец, но, к сожалению, естественный волжский сланец в том состоянии, как он залегают в пластах, содержит еще влагу, общее содержание которой в I пласте доходит до 28,8%, во II-ом (втором) пласте—до 17,4%, в III-м пласте до 16,9%, в IV-м пласте—до 17,8% и в V пласте до 16,5%. Кроме того, Волжские сланцы содержат больше, чем Шотландские, серы, хотя надо сказать, что на часть серы, которая летит при горении, приходится лишь ок. 2%.

Наконец, сланцы Общего Сырта по образцам, взятым в районе хут. Шукино, по своим качествам, в среднем, характеризуются следующими данными:

	Сорт.	Влажн.	Лег. орг. веш. в проц.	Углерод. ост.	Зола.	Сера. *)
Сланец Ю. З. части . .	Серый.	Возд. сух.	34,0%	8,2%	57,0%	1 45%

В этих сланцах в их естественном залегании влаги меньше, чем в Волжских, а именно—всего 4,5% до 6,1%; и что особенно ценно при употреблении этих сланцев в качестве топлива, в них, и серы гораздо меньше, чем в Кашпирских сланцах.

При перегонке Шотландских сланцев из них при их фабричной обработке получается ок. 9—10% сырой смолы; из Кашпирских по нашим опытам в лабораторных условиях получается 11% сырой смолы; из Савельевских сланцев нами в лаборатории Саратовск. универс. получено 13,7% смолы.

В виду того, что при перегонке сланцев получается огромное количество золы, в которой остается и углеродистый коксированный остаток, т. е., значит, при перегонке Шотландских сланцев в отбросе оказывается ок. 70% от веса всего сланца, при перегонке Кашпирских сланцев в среднем должно остаться 68% отброса, при перегонке сланцев Общего Сырта должно получиться ок. 65,5% золы с коксированным остатком, то ясно, что сланцеперегонные заводы, во избежание лишних затрат на перевозки, ставятся, обычно, у самых сланцевых рудников. Что же касается разгонки смолы на отдельные фракции, то установки для этих целей могут быть или тут же подле перегонных реторт, или могут быть поставлены и на некотором расстоянии от последних, т. к. транспортирование смолы ложится на общие расходы уже сравнительно небольшим процентом.

4. Ассортимент продуктов, получаемых из сланцев, в их оценке для хозяйства Нижнего Поволжья.

В тех местах, где сланцеперегонная промышленность вполне обосновалась и успешно развивается, там из сланцев получают следующие продукты:

1. Легкий бензин, уд. веса 0.660 до 0.750, который применяется в качестве растворителя или разбавителя, вместо петролейного эфира; его прибавляют также к более тяжелым бензинам для специальных двигателей.

2. Средний бензин; уд. веса 0.750 до 0.770; применяется как высший моторный бензин и для определенных марок дизелей; этот сорт масла известен в Англии под названием „сланцевой нефти“.

*) Свед. из книги Д. Стюарта—„Химия горючих сланцев“ 1920 г. Кн. П. Соловьева—„Топка горючих сланцев“ 1920. Изд. СНХ Журнал „Нижнее Поволжье“ 1928 г.

3. Горючее ламповое масло, уд. веса 0.770—0.830; применяется для ламп и для более грубых двигателей.

4. Газовое масло, уд. веса 0.840 до 0.865; применяется для производства и обогащения газа, а также идет для некоторых родов растворения в технике.

5. Смазочное масло, уд. веса 0.870 до 0.895; употребляется для смазывания обыкновенных машин, а также и частей паровозов, при чем оно удобно и в холодное время года.

6. Парафин с точкой плавлен. от 40° до 54°; употребляется, как и нефтяной парафин, для приготовления смол, сургуча, гуталина, свечей и для разных составов и отделок.

7. Кубная мазь и кубный кокс, а также асфальтоподобный продукт, на которые идут остатки от разгонки смолы.

8. Газ, идущий для освещения и отопления.

9. Сульфат-аммоний, применяемый как ценный азотистый тук.

10. Ихтиол и разные побочные продукты; материал для роман-цемента и кирпичей и т. п.

Что касается количеств всех этих продуктов, то при большом фабричном производстве на опыте Шотландии видно, что из добываемых 3.130.000 тонн в год тремя фирмами, объединившими в своих руках всю перегонку сланцев Шотландии, получается при переработке в общем 273.000 тонн сырого сланцевого масла, т. е. ок. 9%. Из этого масла и получают указанные выше первые семь продуктов, а также и фенолы. Остальные перегоняющиеся 21% идут на газ и подсмольную воду, содержащую аммиак. Остаточная зола вместе с коксированным углеродистым остатком, в количестве всего 70% получается в отбросе, который из перегонных реторт должен быть быстро удален, чтобы дать место для загрузки следующих порций свежего сланца.

При разгонке сырой сланцевой смолы из 273.000 тонн годовой продукции Шотландии получают следующие количества горючих, смазочных масел, парафина и сульфатаммония, как главных мас-совых продуктов производства:

Главные продукты.	Количество.	% % от смолы.
Легкого бензина	2.140 тонн.	0.80%
Среднего бензина	15.710 "	5.75%
Горючего масла	71.430 "	26.20%
Газового масла	42.800 "	15.70%
Смазочного масла	35.715 "	13.07%
Парафина	25.000 "	9.15%
		70.67%

Остальные 29,33% от общего количества смолы идут отчасти на пек и кубную мазь, а главным образом, на потери, которые неизбежно получают при разгонке и очищении фракций серной кислотой.

Газ, выделяющийся при перегонке в количестве 233 куб. метр. из тонны сланца, что по весу на сланец равно 12%, идет частью для самой перегонки, частью для освещения.

Из подсмольной воды на указанное выше количество продуктов выделяется 51.000 тонн сульфат-аммония, что составляет 1,8% на вес всего перегоняемого сланца или 19,8% по отношению к весу получаемой сырой смолы.

Коммерческая расценка этих продуктов по англ. ценам такова: легкий бензин—180 руб. за тонну, средний бензин—140 руб. за тонну, горючее масло—90 руб. за тонну, газовое масло—70 руб. за тонну, смазочное масло 60 р. за тонну, парафин сырой из-под фильтр-пресса—100 руб. за тонну, очищенный 190—200 руб. за тонну. Сульфат-аммоний расценивается по 130 руб. за тонну.

Вся вышеуказанная продукция из 273.000 тонн сырой смолы, после разгонки, вместе с параллельно получаемым сульфат-аммонием, оценивается в среднем в 20.000.000 руб. золотом.

При добыче указанного количества сланца было занято около 4500 углекопов; на заводах перегонки этих сланцев и разгонки смолы на отдельные фракции было занято около 5500 чел., а всего, следовательно, по выработке указанного количества продуктов находилось в работе 10.000 человек.

Если отнести указанное количество полученных продуктов ко всему импорту нефти в Великобританию, то это даст около 18%, а по статистике производства парафиновых свечей в Великобритании видно, что на них идет до 12.000 тонн сланцевого парафина, что по отношению к общему производству свечей этого рода составляет 20%.

Газ, выделяющийся из реторт при сухой перегонке сланцев, отвечает, напр., при употреблении реторты Гендерсона, следующему составу:

Метана	38.40%
Водорода	28.70%
Олефинов	5.00%
Окиси углерода	
Кислорода	2.00%
Азота	7.90%
Углекислоты и сероводорода	18.00%

Но в ретортах разных типов состав газа сильно варьирует.

Сланцы Нижнего Поволжья, как Савельевские, так и Общего Сырта, богаче вообще органическими веществами и больше дают смол, чем шотландские сланцы; принимая, кроме того, во внимание, что и выход в новых ретортах масел поднимается до 90 % теории, можно считать, что эти сланцы дадут больше сырой смолы, чем шотландские сланцы, на $\frac{1}{3}$ часть, т.-е. общая продукция смолы из них возрастет приблизительно до 12%.

Чтобы себестоимость сланцевых продуктов была наивозможно понижена, производство их должно быть поставлено, судя по разным данным, в таком размере, чтобы общее количество сырой смолы из сланцев равнялось 145.000 тонн. Это значит, что при фабричном получении 12% смолы из сланца, общее количество перегоняемого сланца должно равняться приблизительно 1.200.000 тонн добычаемого сланца в год. Считая смолу из заволжских сланцев приблизительно одинаковой с шотландской смолой, можно считать, что

завод с годовой переработкой 1.200.000 тонн сланца в Нижнем Поволжье дает при выходе в 12% смолы, следующее количество хозяйственно-полезных продуктов:

Легкого бензина	1160 тонн.
Среднего бензина	8437 "
Горючего масла	37990 "
Газового масла	29765 "
Смазочного масла	18995 "
Сульфат-аммония	28710 "

Первые два продукта пойдут у нас на автотранспорт или на извлечение масла из жмыхов и фабрикацию олиф и лаков; два следующие продукта найдут применение как горючие вещества—на тракторы и в хозяйстве; смазочные масла будут ценны в совхозах и колхозах для разных машин; сульфат-аммоний—как нельзя лучше пригодится в качестве удобрительного тука, особенно в связи с разводимой ирригацией Заволжья. Сверх этого—часть коксированного остатка пойдет на краскотерочный завод в качестве уже испытанной хорошей черной краски; кроме того, будет получено некоторое количество креолина и, может быть, олифы и дубильных веществ. Что касается парафина, то его количество колеблется в разных сортах от 0,5% до 9,0%.

Для того, чтобы перегнать все указанное качество сланца, потребуется затратить в качестве топлива, сверх того, еще 1.200.000 тонн сланца.

Все эти количества сланца можно считать равными по стоимости приблизительно—8.400.000 руб., а продукцию только масел из этого количества сланцев—равной номин. ценам сл. суммам:

Из 1.200.000 тонн сланца при перегонке:

Легкий бензин 1.160 тонн×400 р.—475.600 руб.

Средний бензин 8 437 тонн×223 р.—1.881.451 руб.

Горючее масло 37990 тонн×75,5—2868.245 руб.

Газовое масло 18995 тонн×160—3039.200 руб.

Да кроме того известный дивиденд дадут сульфат-аммоний, пек, кокс и т. д.

В сланцевой промышленности будет занято—по добыче сланца около 3600 чел. и по переработке сланца около 2200 чел., а всего около 5800 человек.

Кроме указанных продуктов, от перегонки останется около 1572000 тонн золы, которая частью может быть использована на приготовление роман-цемента, а также—частью для изготовления кирпичей и, может быть, черепицы.

5. Использование сланцевых газов, а в связи с ними также и природных газов Заволжья.

На сланце-перегонных заводах на ряду с жидкими погонями получается довольно большое количество газов: можно считать, что из каждой тонны перегоняемого сланца выделяется до 233 кубометров газа, что на вес равняется приблизительно 12% от всего сланца. Так как смолы из сланцев получается тоже 10-12%, то следовательно, на газовую часть приходится до 50% от всей массы разлагающихся при перегоне битуменов, заключающихся в сланцах.

Этот газ с 38,4% метана и 28,7% водорода при 5,0 процентах, сверх того, oleфинов имеет сам по себе колоссальную ценность, в особенности теперь, когда введен целый ряд контактных процессов,

дающих невиданно-важное значение газам. В частности из газов подобного рода начинают успешно получать, во-первых, добавочное количество бензина, во-вторых—ценный формалин, в третьих—при использовании его водорода путем комбинирования его с окисью углерода—метаноль и, в-четвертых—при поглощении его олефинов—новый ценный для лаковой промышленности—технический гликоль.

При перегонке 1.200.000 тонн сланца в год или около 4000 тонн в сутки получится огромное количество газа, масса которого будет измеряться почти 280 мил. кубометров в год. Исчисляя теплотворную способность такого газа, по крайней мере в 6000 калорий на каждый кубо-метр, или считая каждые 233 кубо-метра равными в среднем по тепловой ценности 1,2 центнеру нефти, можно видеть, что из всего количества перегоняемого сланца получится в год газа такое количество, которое по калорийности будет равно в среднем 145.000 тонн нефти в год или около 480 тонн нефти в сутки.

Если сланец специально превращать в газ, т.-е. подвергнуть его полной газификации, то, конечно, газа получится еще больше, раза в 2 в 3. Это достигается при температуре 700—900°, но это должно тогда сопровождаться почти полной потерей всех жидких погонов; но если иметь в виду перегонку сланцев с целью получения моторного и др. видов масел, то нагревание сланцев в ретортах необходимо вести возможно умереннее, при температурах всего 500—600°. При этих условиях получается максимум жидких масел, что и является задачей сланце-перегонного производства; газ же образуется при этом лишь как побочный продукт, и тогда количество его держится в рамках указанной нормы.

В газе, получаемом при перегонке сланцев, например, в вертикальных ретортах Гендерсона, как указано было выше почти совершенно или даже соедем нет окиси углерода; если же температура несколько повышается, то при действии водяных паров на уголь начинает образовываться и окись углерода и газ начинает менять свою физиономию. При температурах же еще более высоких, например 704°, образующаяся окись углерода, при дальнейшем действии тех же водяных паров, разлагается сама, давая в результате углекислый газ и водород; еще выше—при температуре 760° начинает распадаться даже и аммиак, особенно, если в среде остается мало водяных паров.

Таким образом, в зависимости от назначения и отдельных деталей задач, процесс получения газов можно поставить различно, но во всяком случае при перегонке сланцев на масла с использованием всего газа под ретортами для поднятия нужной температуры все-таки этих газов не хватит, даже как только топлива. Считая, как выше, недостаток в топливе в эквиваленте нефти или мазута, для перегонки 1.200.000 тонн сланца потребуется еще около 100 000 тонн мазута или 150.000 каменного угля или 450.000 тонн сланца; да, кроме того, на фракционированную перегонку на отдельные части, получение пара и переработку сланцевой золы в кирпичи, черепицу и на роман-цемент потребуются около такого же количества сланца; вот почему при возможной утилизации части газа на другие нужды или же снижения его выхода приходится предвидеть приблизительно такое же количество сланца, т. е. тоже 1.200.000 тонн для целой отопленной печей при первичной перегонке, при фракционировке и для переработки золы.

Благодаря такой установке, с запасом, удается известное количество газа направить и на некоторые выше-указанные химические

цели, что, конечно, было бы более высоким использованием для газа.

Для этой-то цели и особенно для цели получения формалина, могут служить, кроме того, и естественные газы близ лежащих площадей, в районе Пугачевск-Новоузенск. В общем газоносных районов в Нижнем Побережья можно считать 3-Дергачевский, Саламixinский и Астраханский, расположенные по отрогам Общего Сырта и нисходящие к югу в Арало-Каспийскую низменность. Для наших целей пока наибольшее значение имеет первый, т.е. Дергачевский район, открытый инж. Н. А. Мельниковым, находящийся рядом с главным сланцевым полем Общего Сырта, на газе которого в течение около 15 лет работал стекольный завод, кирпичный завод, хлебные локомобили и за счет которого отаплился и освещался целый хутор в 300 семей.

Комбинирование газов сланцев с естественными газами Заволжья создает редкие и вместе с тем в высшей степени благоприятные условия для разных работ с газами в Нижнем Поволжья.

6. Новейшие работы в области сланцевой промышленности.

В связи с наметившимся истощением запасов нефти на старых нефтеносных площадях почти во всех странах за последние 4 года пересматривался вопрос о жидком топливе на ближайшие десятилетия и решался в смысле необходимости либо перехода к получению синтетической нефти из каменного угля, либо к изысканию новых источников, могущих дать жидкое топливо.

Рассматривая различные конференции и мероприятия по топливу за последнее время, можно определенно констатировать, что если местами и приступили к постановке заводов искусственной нефти, то в то же время, при разрешении общей топливной проблемы, почти везде уделяют громадное внимание, именно, горючим сланцам.

Из истории развития сланцевой промышленности за последние годы можно указать следующие интересные факты, могущие вести к совершенно определенным заключениям относительно значения и рентабельности сланцевого дела. Характерно, например, что даже Соединенные штаты, не смотря на большие, имеющиеся у них, запасы нефти развивают колоссальную энергию в деле утилизации сланцев. Так, само правительство поставило большой завод в Рулиссоне в штате Колорадо, несколько кампаний соорудили заводы в Казмалии в Калифорнии, затем—в Элько в шт. Невада, в Грейн-Рицел в шт. Уйоминг, в Штерлинге в Кентукки и т. д. Далее, возникли новые заводы в Канаде, в Бразилии, в Австралии, в Японии и, наконец повысился интерес к сланцам и в Европе—во Франции, Германии, Англии, Швеции, Австрии, Италии, Испании, а также получило широкое развитие сланцевое дело в соседней с нами Эстляндии, с ее известными Куккерскими и Кохтельскими залежами сланцев.

На усиление интереса к сланцам указывают и ряд новейших исследований сланцевой смолы в разных направлениях и предложения новых перегонных реторт и топок для сланцев, ряд новых руководств по сланцам, как то: в Америке—Р. Н. McKee, в Англии—D. Bvovonile и M. Gavina, в Эстляндии—А. Opik и J. Reingoldt и т. п.

По своим достоинствам, по содержанию битуменов сланцы разных мест чрезвычайно разнообразны и поэтому—из разных сланцев

получаются различные количества масел. Если взять Шотландские сланцы за единицу сравнения и выразить их цифрой 100, то только французские приблизительно подобны им и могут быть выражены тоже цифрой 100; сланцы же других стран, как например, Американские, в Соединенных Штатах, — в Колорадо — богаче их приблизительно на $\frac{1}{4}$ и могут быть оценены цифрой в 122 единицы; сланцы Эстляндские еще богаче, их индекс поднимается до 200—240 единиц и поэтому они не только применяются в технике, но теперь широко введены и в обиход, и употребляются и для паровозов, и для отопления государственных зданий, и для нагревания плит в хозяйстве. Наоборот, средние сланцы Германии беднее Шотландских приблизительно в $1\frac{1}{2}$ раза, так что их индекс опускается до 63-х единиц и поэтому они считаются мало рентабельными.

Некоторые цифровые данные, опубликованные за последние годы, теперь при организации нашей сланцовой промышленности в Нижнем Поволжье могут иметь для нас большое практическое значение. Из таких данных прежде всего интересны сведения из американской практики по отдельным штатам, к средним сланцам которых наши сланцы Общего Сырта стоят довольно близко. Но в некоторых штатах есть сланцы и беднее наших. Так, в штате Юга выход масел из сланцев равен приблизительно только половине того, что дают Шотландские сланцы; тем не менее, и их в данное время старательно изучают, ассигновавши на пробные установки для их использования 600.000 руб. В штате Уайоминг сооружен завод производительностью до 250 тонн масла в сутки; постройка этого завода без дополнительных сооружений обошлась в 1.600.000 рублей. В штате Колорадо испытываются реторты разных систем как то: Пемферстона, Лэмба, Вейлер-Томпсона, Броуна и Гине; в комплексных установках по несколько реторт вместе, по 4—6, каждая реторта вместимостью по 15 тонн обходится по 10.000 руб., а всего со всем дополнительным оборудованием каждая в 25.000 руб. Вашингтонская сланцевая кампания построила завод с производительностью до 1000 тонн масла в сутки. В штате Кентукки, на основании работ проф. С. S. Crouse приступили к утилизации даже сравнительно небогатых сланцев; их перегонку поставили не в вертикальных ретортах, как во многих других местах, а в горизонтальных вращающихся ретортах, напоминающих цементные вращающиеся печи с внутренним обогревом при помощи газовых труб. В штате Индиане сланцы дают от 50 до 188 единиц масла, при чем из этого масла получается $\frac{1}{3}$ легких масел, $\frac{2}{3}$ тяжелых масел и некоторое количество пека и кокса; в качестве нового метода предлагается перегонка сланцев при помощи перегретого водяного пара. В штате Невада предпочли реторты вертикального типа, емкостью по 90 тонн каждая; завод, снабженный несколькими такими ретортами с постепенной механической загрузкой сланца, дает ок. 144 тонн масла в сутки. В штате Калифорния малийская сланцевая кампания построила вначале небольшой завод всего на 20 тонн масла в сутки, затем увеличила его в 2 раза, а теперь увеличивает еще в несколько раз, при чем в дело введен новый принцип обогрева реторт, сравнительно с Шотландским, а именно — сверху, в то время, как шотландские вертикальные реторты имеют обогрев снизу; новизной в смысле обогрева реторт и объясняется осторожность, с какой начала свое дело Касмалийская кампания; теперь работает завод уже с производительностью 300 тонн масла в сутки с выгонкой при помощи указанных реторт, предложенных Корфилдом, до 115 единиц масла на каждую тонну сланца; усовершенствование

способа перегонки сланцев деятельно разрабатывается в Калифорнийском университете дальше и уже достигнуты новые результаты по более точной регулировке тепла в ретортах и уменьшению длительности перегонки. Особенно видных результатов, благодаря усовершенствованиям в перегонке, достиг завод Тромбля в Альгамбре.

Французские сланцы, близкие к шотландским и даже иногда несколько уступающие им, дают в среднем ок. 85 единиц масла на тонну сланца; при разгонке масла получается:

Легкого бензина	4%
Среднего бензина	2%
Горючего масла	21%
Газового масла	10%
Смазочного масла	33%
Парафина	0,5%
	70,5%

Остальные 29,5% приходятся на кокс, пек и потери. Как видно, эти сланцы дают гораздо меньше парафина, чем шотландские сланцы, а именно—беднее их в этом отношении в 18 раз.

Но там же во Франции есть и более богатые сланцы, несколько превышающие по содержанию органических веществ даже средние американские сланцы, с индексом в 140 единиц масла на тонну сланца, но залежи таковых сравнительно не велики.

Шведские сланцы, например, из Scania, дают от 8 до 12% масла, т.е. стоят приблизительно в промежутке между шотландскими и американскими сланцами; смола их содержит от 2% до 5% парафина и, что особенно замечательно, дает большое количество фенолов и следовательно, является весьма ценной для пропитки дерева и приготовления дезинфицирующих составов.

На основании тех сведений, которые мы имеем относительно Савельевских сланцев и сланцев Общего сырта, видно, что они по слюде превосходят шотландские сланцы так же, как и французские, и близки к шведским или даже средним Американским сланцам, а поэтому мы вправе отнести к ним те меры, которыми характеризуются эти последние. С этой точки зрения для нас и должны быть ценны приведенные сведения относительно новейшего развития сланцевой промышленности в указанных странах. С Эстляндскими же сланцами—куккеритами, с 24% масла, и богатыми торбонитами, например, нового Южного Уэльса, дающими до 38,5% масла, конечно, мы не можем сравнивать наши сланцы, а поэтому и данные их практики к нам почти не приложимы.

7. Надежность сланцевых запасов Нижнего Поволжья и условия их разработки.

Не считая мелких и еще не изученных залежей Нижнего Поволжья, представляющих пока лишь научно географический интерес следует указать для практических промышленных целей следующие три поля сланцев:

1. Савельевские сланцы. Месторождения этих сланцев находятся в 5 клм. от д. Савельевки, Пугачевского района, бл. реки Иргица, недалеко от с. Перелазы и в 25 клм. от залежей Дергачевских горючих газов. Несколько к северу от этого поля, в окрестностях Пугачевска и восточнее хутора Мальцева нами с проф.-академиком А. П. Павловым во время обследования Заволжья в 1910-12г. были открыты также залежи негорючего-углекислого газа, выделявшегося в одном

месте с глубины 8 метров, в другом—с глубины ок. 140 метров. Горючие газы на Семеновском хут., открытые Мельниковым, залегают на глубине 86 метров.

Савельевские сланцы занимают в общем площадь в 25 кв. клм. и выходят во многих местах по берегу р. Сакмы. Перекрывающие сланцы породы доходят в среднем до толщины в 20 метр. Мощность верхнего слоя сланцев равна 1.0 метр. Шурфы, заложенные вглубь, показали присутствие сланцевых пластов и ниже, до глубины 12 метров. По геологическому возрасту эти пласты относятся к Нижне-Волжскому или портландскому Ярусу Верхней Юры. Местные крестьяне разрабатывают эти сланцы простым карьерным способом и употребляют их для отопления своих жилищ, а в 20-22 г. г. применяли их также для маслостойного завода и мукомольных мельниц.

Запасы сланцев в Савельевском районе, которые удалось определить, можно считать равными до 14 милл. тонн. ? 44-45

П. Сланцы с. Озинки. Эти сланцы расположены по жел. дороге и занимают район от ст. Чалыкла до ст. Шипово и несколько к югу от этой местности, вдоль речки Тшаир или Чиж 2-й, у хут. Беленького и т. д.

Отложения этих сланцев по своему геологическому возрасту относятся также к Нижне-Волжскому Ярусу Юрской системы.

Сланцы Озинок пока еще мало исследованы и размеры их запасов еще не определены.

III. Сланцы Главного Поля Общего Сырга. Отложения этих сланцев является наиболее мощными, они занимают площадь до 4,300 кв. клм., гранича на западе с р. Камелик и его притоками—Таловкой и Солянкой, на востоке—с р. Чеганом, захватывая ее приток—вторую Таловку, на севере—уходя в Средне-Волжский край и на юге—спускаясь клином почти до р. Деркул—притока Урала, вдоль которого идет полотно Ряз.-Ур ж. д. Центр этой площади находится у хут. Куцебу, лежащего как раз к северу от жел. дорожной станции Переметной. Эти сланцы исследовались Розановым и др.

Шурфовкой и бурением до глубины 54 метров в Главном Поле обнаружено до 8 пластов горючих сланцев, из которых особенно выделяются 2—верхний—мощностью в 0,71 м., нижний—мощностью в 1,25 м., разделенные пустой породой всего в 2,25 метра; местами нижний слой утолщается до 1,50 и даже—2,04, но в некоторых местах констатирован пласт и до 3,50 метр. У овра. Польгова на р. Таловке и у хут. Шукино верхний пласт достигает 1,5 метра, нижний—3,0 метр. В среднем продуктивность этих двух промышленных пластов можно считать не ниже 1½ тонны на кв. метр.

Перекрывающие сланцы породы по мощности равны в этом поле приблизительно 26 метрам и состоят из мергелистых глин и мергелистых песчаников с прослойками чистых мергелей, которые сверху прикрыты фосфоритовым горизонтом толщиной до 0,5 метра. Ниже указанных слоев сланцев также идет слой фосфоритов приблизительно той же самой мощности, т.-е. толщиной до 0,5 метра. Выработка этих сопутствующих пород может дать мергель для фабрики роман-цемента и фосфаты для целей удобрения.

По геологическому возрасту пласты со сланцами относятся к Нижне-Волжскому ярусу Юрской системы.

В некоторых оврагах и долах пласты сланцев выступают наружу и могут разрабатываться штольнями или неглубокими шахтами; местные крестьяне разрабатывают их местами и просто карьерами.

Промышленные запасы сланцев в Главном Поле Общего Сырта, относящегося к Нижне Волжскому краю, только в двух, указанных выше продуктивных слоях, простираются до 233 милл. тонн.

По приведенным данным можно видеть, что разработка сланцев в Заволжье может идти при помощи штолен и не особенно глубоких шахт глубиной до 26 метр., а в некоторых местах, особенно при использовании верхних мергелистых пластов и фосфоритов, добычу сланцев можно будет вести—даже при помощи открытых работ.

Толщина пластов в Шотландии во многих местах колеблется от 1,0 до 9,0 и только в некоторых случаях доходит до 3 и 3,5 метр.

Расходы по добыче сланцев при помощи шахт на глубине до 100—150 метров определяются в разных местах Шотландии следующими цифрами; в Сутерлянде и Ланарке добыча 81.060 тонн стоит 23116 фунт. стерл., в Липлинсгоу 2318162 тонн сланцев обходится в 637495 фунт. стерлингов, в Эденбурге добыча 728058 тонн сланцев обходится в 200216 фунт. стерлингов. Из этих цифр. видно, что тонна сланцев в Шотландии обходится в 2 р. 74 коп.

При сравнительно не особенно крупной добыче тонна сланцев у нас обойдется около 5 руб., а затем, при добыче для сланцеперегонного завода 2 400.000 тонн сланца, цена его должна упасть до 3 р. 50 к. за тонну.

Считая сланце-перегонный завод, размером несколько больше средних американских заводов, с химической переработкой 4.000 тонн сланца в сутки, годовую выработку сланца для завода, в 2.400.000 тонн, вместе с топливом для печей, следует оценить в 8.400.000 руб.

Такой же мощности завод, т.-е. с пропускной способностью 4.000 тонн сланца в сутки, устанавливается сейчас и японцами в Фушуне, в южной Манчжурии. Выход масла из сланцев Фушуна напоминает бедные германские сланцы, т.-е. равняется всего 6 проц., но за то этому производству, по-первых, придан военный характер, с целью снабжения Японии жидкими маслами на случай войны, а с другой стороны разработка сланцев в Фушуне связывается с разработкой пластов каменного угля, которые лежат под сланцами. Для перегонки 4 000 тонн сланца в сутки устанавливается 80 штук пятидесяти тонных реторт, которые, после усовершенствований 1927 г. способны дать до 90 проц. тех масел, которые получены из сланцев лабораторным путем. В общем завод по характеру своих сланцев предполагает получить в год 54.000 тонн масел, 4.900 тонн гудрона, 9.400 тонн парафина и 18 000 тонн сульфат-аммония, а в итоге—его добыча масел при той же мощности оборудования, что и у нас, будет в среднем почти в 2 раза меньше нашей.

8. План развития сланцевой промышленности в Нижнем Поволжье.

В основе можно считать совершенно установленным, что запасы сланцев Нижнего Поволжья вполне надежны в смысле организации на них большой сланцевой промышленности с работой больше, чем на 100 лет. Но при более подробном изучении всей сланцево-газовой площади Заволжья в отрезе от ст. Держави до Уральской области по Рязанско-Уральской жел. дор. может быть окажется, что запасы сланцев Общего Сырта еще больше. В то же время, если по отдельным анализам можно видеть, что эти сланцы по продукции масла гораздо выше кашпирских сланцев и в то же время лучше их в смысле содержания серы, то все-таки они для промышленных целей должны

быть исследованы гораздо детальнее—и в горизонтальном направлении отложений и послойно—т. е. в вертикальном направлении. Отсюда вытекают следующие задачи:

1. Необходимо теперь же, с первых весенних теплых дней 30 г. начать промышленное геологическое изучение сланцев в трех районах—у Савельевки, близь Озинок и на Главном Поле Общего Сырта с с. Коцебу в центре и повести работы эти с таким расчетом, чтобы к осени 30 г. были точно указаны определенные места для более выгодной, более целесообразной закладки шахт с максимальной производительностью и в смысле количества добычи сланцев и в смысле их качества, а также и близости расположения к железной дороге и к естественным водоемам.

2. Сланцы Савельевки, Озинок и Главного Поля должны быть точно, охарактеризованы с химической стороны, т. е. со стороны их элементарного состава, в частности—содержания в них азота и серы, выхода из них масла и газов, выхода отдельных фракций масел и парафина, выхода сульфат-аммония, характера золы с испытанием на возможность приготовления из нее роман-цемента и кирпича с черепицей. Эти исследования должны быть произведены для большого количества образцов, в идеале, примерно—не меньше 25 на каждый квадрат километр, как первого, так и второго пласта и с такой скоростью во времени, чтобы ими могли пользоваться геологи при своих изысканиях, дворясь неделя за неделей с одного участка сланценосой площади на другой в течение сезона работ 1930 года.

3. Осенью 30-31 года следует начать закладку нескольких шахт с тем, чтобы к весне 1931 г. можно было начать добычу сланцев, продолжая в то же время закладку новых шахт.

4. За зиму 30-31 г. следует выбрать типы перегонных реторт и составить проекты сланцево-перегонного завода и электроцентрали.

5. В строительный сезон 31 года следует приступить к планированию площадей для заводов и заложить самые заводы, построивши предварительно на месте для них кирпичные заводы с использованием сланцев и их золы для кирпичей заводов, в смеси с глиной и песком близлежащих площадей.

6. В сезон 32 г. следует установить машины на сланце-перегонном заводе, с тем, чтобы осенью начать работы по перегонке сланцев, если не в полном размере, то в половинном или четвертном.

7. В 33 г. после оборудования могла-бы начать работать и электроцентраль, в начале хотя бы с первыми агрегатами на 10 т. квват.

8. В 33 году, как сланце-перегонный завод, так и электроцентраль должны развить свою деятельность шире и, если окажется возможным, до полной нагрузки, чтобы в 34 году могли работать оба завода уже полным темпом.

На организацию геологических и химических работ в сезон 30 г. по имеющимся схемам необходимы следующие суммы: на геологические промышленные исследования в трех районах нужно 74 т. руб.; на химико-аналитические работы—12 тыс. руб., на работы по перегонке сланцев и на изучение технической их обработки в полуфабричных размерах—28 тыс. руб., а всего—114 тыс. руб. Чтобы сезон не был испорчен, нужно, чтобы эти суммы были отпущены на соответствующие операции не позже 1 мая 30 года.

Вопрос о наиболее рациональном сжигании сланцев в топках, равно как выбор конструкции топок должен быть целиком возло-

жен на Центральный Теплотехнический Институт, который при его возможностях и средствах в смысле сооружения и испытания разных топок только один и в состоянии разобраться в этом сложном вопросе. Эта работа должна быть проведена при участии Энергетической Секции крайсовнархоза.

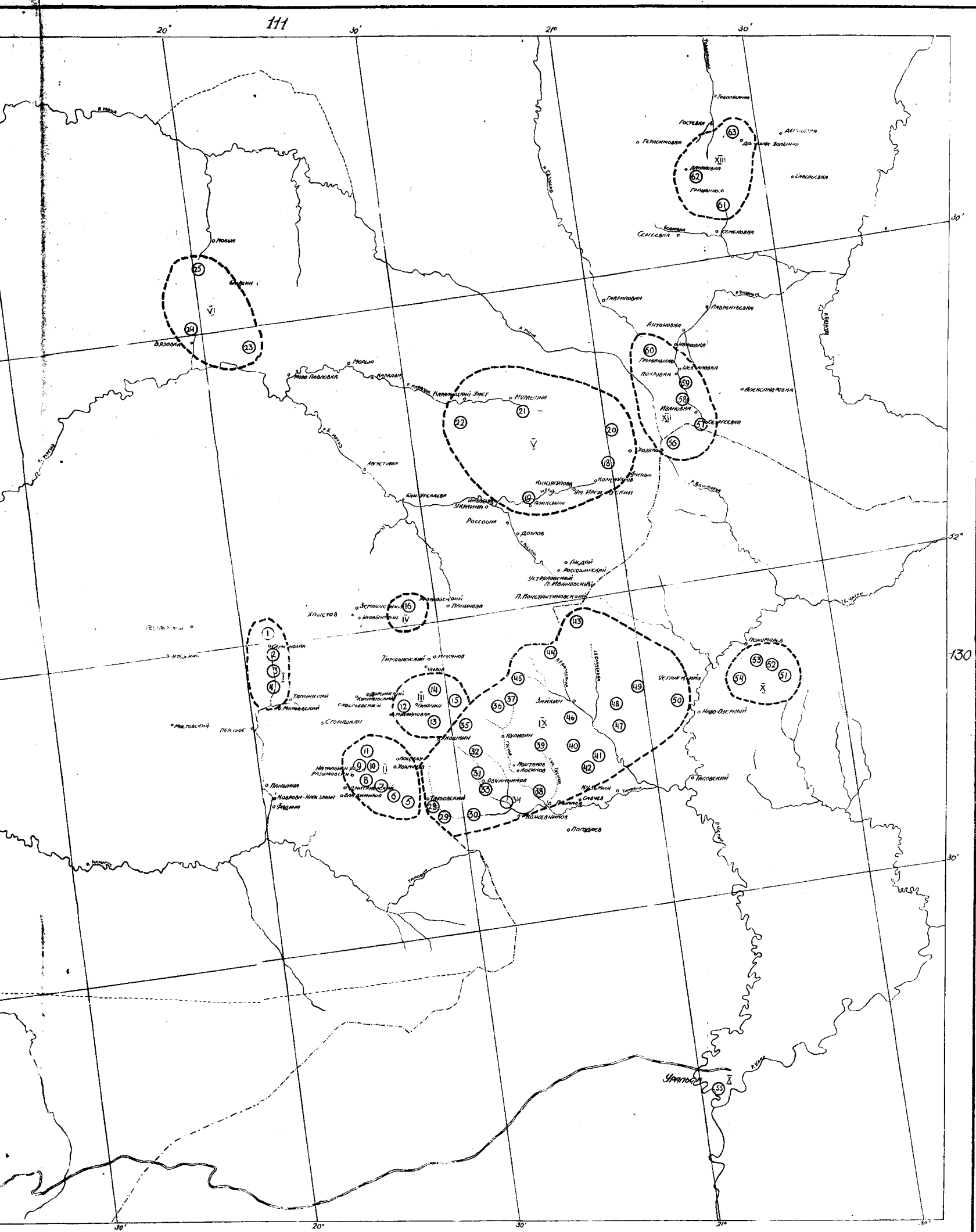
Геологические исследования и горно-промышленные изыскания должны быть произведены при помощи геологического отделения Геолкома при крайсвнархозе, который обладает всеми необходимыми для этих целей средствами.

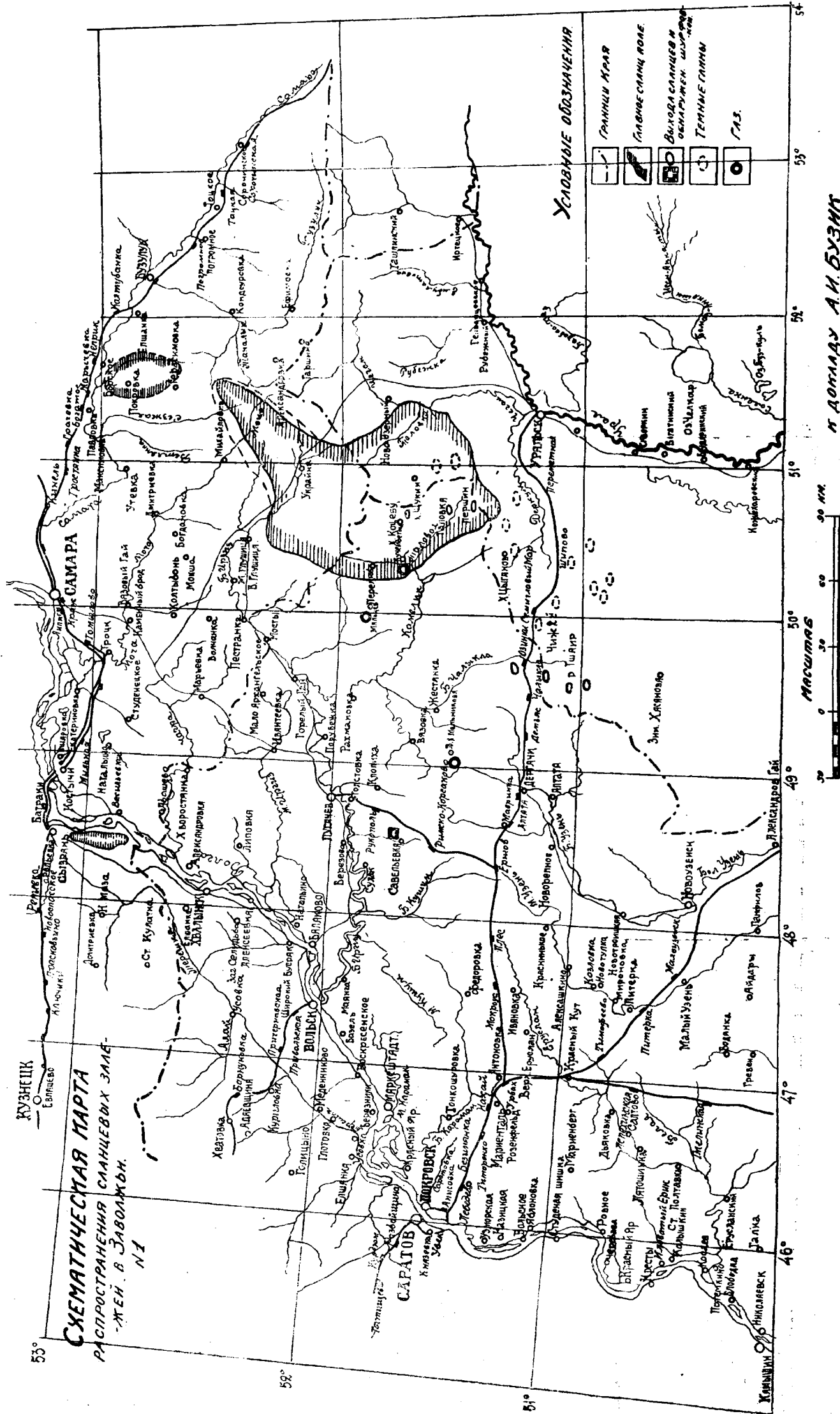
Химические исследования и технологические испытания должны быть произведены при помощи отделения Гос. Иссл. Нефтяного Института при крайсвнархозе.

Испытания сланцевой золы в смысле пригодности ее для изготовления роман-цемента и кирпичей должны быть произведены при помощи Саратовского отделения Инстрорма при Крайсовнархозе.

составили Б.А. Можаровский и Камышева-Еппатьевская В.Г.

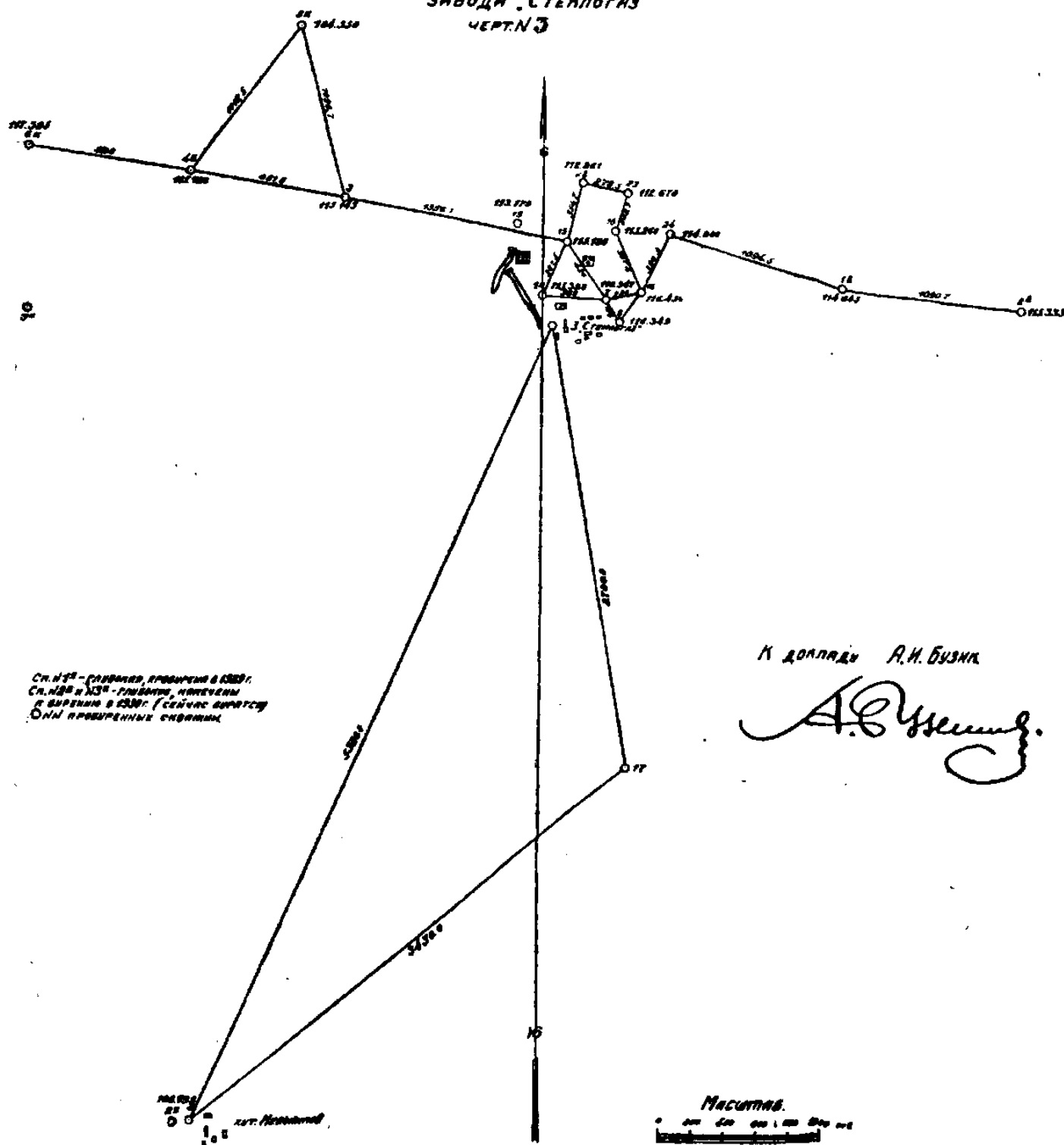






и доклада А.И. БУЗНИК
А.И. БУЗНИК

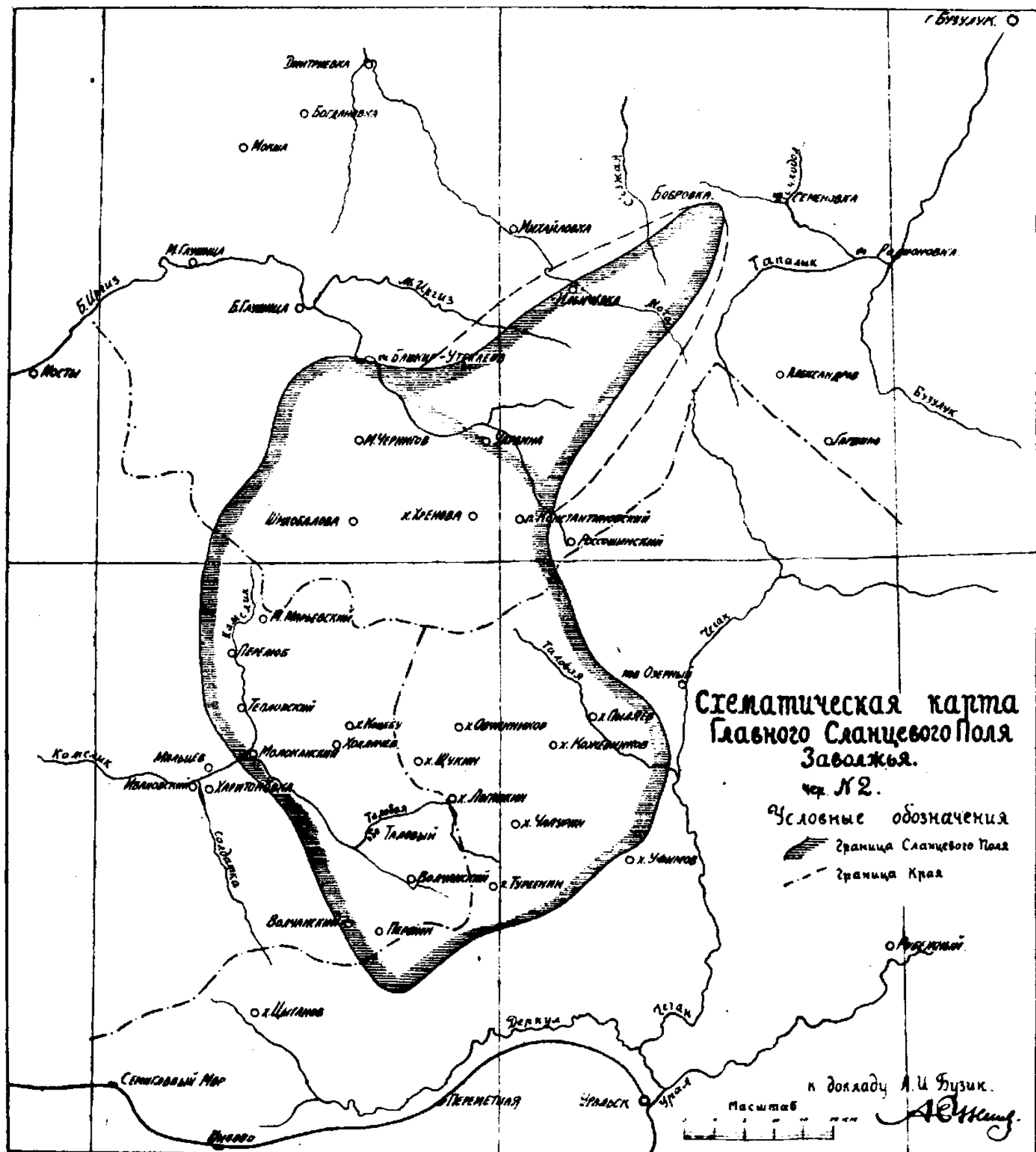
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СКВАЖИН В РАЙОНЕ ЗАВОДА "СТЕКЛОГАЗ" ЧЕРТ. № 3



Ск. № 1 - скважина, пробуренная в 1939 г.
Ск. № 2 и № 3 - скважины, пробуренные
в 1939 г. (сейчас бурятся)
Они пробурены скважины

К докладам Р.И. Бузика

А. В. Усеев



CXEMA

РАСПОЛОЖЕНИЯ СПАНЦЕВ, ИРРИГАЦИИ, СОВХОЗОВ,
МАШИНО-ТРАКТОРНЫХ СТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
С ЛИНИЯМИ ПЕРЕДАЧИ В ПРЕДЕЛАХ ПУГАЧЕВСКОГО
ОКРУГА И ЗАВОЛЖСКОЙ ЧАСТИ А.С.С.Р.Н.П.

