

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ

Мартъ.

120 № 3.

1896 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

О порядкѣ разрѣшенія, въ губерніяхъ Царства Польскаго, вопросовъ, касающихся проектовъ горныхъ разработокъ.

Его Императорское Величество воспослѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта, о порядкѣ разрѣшенія, въ губерніяхъ Царства Польскаго, вопросовъ, касающихся проектовъ горныхъ разработокъ, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта **МИХАИЛЪ.**

25 декабря 1895 года.

МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.

Вытисано изъ журналовъ Департамента Законовъ 28 октября и Общаго Собранія 4 декабря 1895 года.

Государственный Совѣтъ, въ Департаментѣ Законовъ и въ Общемъ Собраніи, рассмотрѣвъ представленіе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ объ измѣненіи нѣкоторыхъ статей устава горнаго, *мнѣніемъ положилъ:*

Въ измѣненіе и дополненіе статьи 411 устава горнаго и другихъ подлежащихъ узаконенію, постановить:

«При разногласіяхъ между горнопромышленниками и окружными инженерами по вопросамъ, касающимся проектовъ горныхъ разработокъ, горное управленіе испрашиваетъ заключеніе Горнаго Ученаго Комитета лишь въ случаѣ встрѣтившихся сомнѣній».

Объ измѣненіи порядка свидѣтельствованія соли въ казенныхъ магазинахъ и стойкахъ Восточной Сибири и Приамурскаго края.

Его Императорское Величество воспослѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта, объ измѣненіи порядка свидѣльствованія соли въ казенныхъ магазинахъ и стойкахъ Восточной Сибири и Приамурскаго края, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта **МИХАИЛЪ.**

25 декабря 1895 года.

МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.

Выписано изъ журналовъ Соединенныхъ Департаментовъ Законовъ и Государственной Экономіи 28 октября и Общаго Собранія 4 декабря 1895 года.

Государственный Совѣтъ, въ Соединенныхъ Департаментахъ Законовъ и Государственной Экономіи и въ Общемъ Собраніи, рассмотрѣвъ представленіе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ объ измѣненіи порядка свидѣтельствующаго соли въ казенныхъ магазинахъ Восточной Сибири, *мнѣніемъ положилъ*:

Взамѣнъ статей 946, 947 и 961—964 устава горнаго и отдѣла IV Высочайше утвержденнаго 21 марта 1894 г. мнѣнія Государственного Совѣта объ учрежденіи въ Якутской области складовъ казенной соли (Собр. узак., ст. 529), а также въ измѣненіе статьи 965 устава горнаго и другихъ подлежащихъ узаконеній, постановить:

1) Свидѣтельствованіе соли, доставляемой въ казенные соляные магазины и стойки, равно какъ запасовъ, хранимыхъ въ сихъ магазинахъ и стойкахъ, производится чинами мѣстныхъ горнаго, акцизнаго или губернскаго и областного управленій, либо подвѣдомственными симъ управленіямъ чинами, назначаемыми для того по соглашенію означенныхъ управленій. Въ свидѣтельствующаго запасовъ по магазинамъ принимаютъ участіе мѣстные областные прокуроры, когда они сами признаютъ это нужнымъ.

2) Свидѣтельствованіе запасовъ соли въ казенныхъ магазинахъ производится по мѣрѣ надобности, но не менѣе одного раза въ годъ, а въ соляныхъ стойкахъ—по усмотрѣнію мѣстныхъ горныхъ управленій.

3) Порядокъ свидѣтельствующаго (ст. 1 и 2) опредѣляется инструкціею, издаваемою Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Государственнымъ Контролеромъ и съ Генераль-Губернаторами Иркутскимъ и Приамурскимъ.

О предоставленіи Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ права созывать съѣзды золотопромышленниковъ.

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Управлявшимъ Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ, входилъ въ Комитетъ Министровъ съ представленіемъ, въ коемъ полагалъ предоставить ему, Министру, право:

1) Созывать, по соглашенію въ подлежащихъ случаяхъ съ мѣстными Генераль-Губернаторами, когда и гдѣ это окажется удобнымъ, общіе и мѣстные съѣзды золотопромышленниковъ, подъ предсѣдательствомъ лицъ, по назначенію Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, и съ участіемъ горныхъ и другихъ правительственныхъ чиновъ (въ томъ числѣ, въ качествѣ непременныхъ членовъ: особыхъ представителей Министерства Внутреннихъ Дѣлъ—на общихъ съѣздахъ и мѣстныхъ горныхъ исправниковъ—на съѣздахъ мѣстныхъ), съ тѣмъ, чтобы сужденія таковыхъ съѣздовъ касались исключительно предметовъ, относящихся до нуждъ золотого промысла, а коніи со всѣхъ протоколовъ, не исключая и особыхъ мнѣній, представлялись Главному Начальнику края для свѣдѣнія.

и 2) Издать инструкцію, которая опредѣлила бы организацію и кругъ занятій съѣздовъ, а равно постоянныхъ бюро общихъ и мѣстныхъ съѣздовъ.

Комитетъ Министровъ, по разсмотрѣннн означеннаго представленія, полагая представленіе это утвердить.

Государь Императоръ, въ 29 день декабря 1895 г., на положеніе Комитета Министровъ Высочайше соизволилъ.

Объ утвержденіи штата врачебной части на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ.

Его Императорское Величество воспослѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта, по проекту штата врачебной части на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта **МИХАИЛЬ.**

6 ноября 1895 г.

МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.

Выписано изъ журналовъ Соединенныхъ Департаментовъ Законовъ и Государственной Экономіи 13 мая и Общаго Собранія 16 октября 1895 года.

Государственный Совѣтъ, въ Соединенныхъ Департаментахъ Законовъ и Государственной Экономіи и въ Общемъ Собраніи, разсмотрѣвъ представленіе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ объ измѣненіи штата медицинскихъ чиновъ на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ, **мнѣніемъ положилъ:**

I. Проектъ штата врачебной части на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ поднести къ Высочайшему Его Императорскаго Величества утвержденію и, по воспослѣдованіи онаго, ввести въ дѣйствіе съ 1 января 1896 года.

II. Исчисленную по означенному въ отдѣлѣ I штату сумму, въ количествѣ всего сорока восьми тысячъ девятисотъ восьмидесяти рублей, вносить, начиная съ 1 января 1896 года, въ подлежащія подраздѣленія расходной смѣты Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, обративъ на покрытіе сего расхода: а) отпускаемые нынѣ на содержаніе медицинской части при Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ тридцать четыре тысячи сто пятьдесятъ восемь рублей и б) ассигнуемые по Высочайше утвержденному 10 марта 1886 года штату управленія горною частью на Уралѣ на вознагражденіе врача двѣсти пятьдесятъ рублей и назначивъ недостающіе за симъ четырнадцать тысячъ пятьсотъ семьдесятъ два рубля къ новому отпуску изъ средствъ Государственнаго Казначейства.

III. Лицъ, занимающихъ упраздняемые, съ введеніемъ штата врачебной части (отд. I) должности, если они не получаютъ новаго назначенія, оставить за штатомъ на общемъ основаніи.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:
 Въ Царскомъ Селѣ.
 6 ноября 1895 г.

«Быть по сему».

Штатъ врачебной части на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ.

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.					Классы и разряды.	
		Жалованья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Всего.	По должности.	По шитью на мундиръ.
		Р	у	б	л	и		
ГОСПИТАЛИ И АПТЕКИ.								
Гороблагодатскаго округа.								
Кушвинскій заводъ.								
Старшій врачъ (онъ же инспекторъ медицинской части округа)	1	1,000	1,000	Натур.	2,000	2,000	VII	VII
На разъѣзды по округу	—	—	—	—	—	200		
Фельдшеровъ: { старшій	1	225	225	150	600	600	XII	
	1	160	160	100	420	420		
Фельдшерина акушерка	1	225	225	150	600	600		
Аптекарь	1	500	500	Натур.	1,000	1,000	IX	IX
За исполненіе обязанностей комиссара	—	—	—	—	—	240		
На аптекарскихъ учениковъ.	—	—	—	—	—	900		
	5	—	—	—	—	5,960		
Верхнетуринскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій	1	180	180	120	480	480	XII	
	1	135	135	90	360	360		
	3	—	—	—	—	2,340		

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.					Классы и разряды.	
		Жалованья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Всего.	По должности.	По шитью на мундиръ.
		Р	у	б	л	и.		
Баранчинскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	180	180	120	480	480	XII	
	1	135	135	90	360	360		
	3	—	—	—	—	2,340		
Нижнетуринскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	225	225	150	600	600	XIII	
	1	135	135	90	360	360		
	3	—	—	—	—	2,460		
Серебрянскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	225	225	150	600	600	XII	
	1	135	135	90	360	360		
	3	—	—	—	—	2,460		
Илимская пристань.								
Младшій фельдшеръ	1	135	135	90	360	360		
<hr/>								
Итого по Гороблагодатскому округу	18	—	—	—	—	15,920		

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.					Классы и разряды.	
		Жалованья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Всего.	По должности.	По шитью на мундиръ.
		Р	у	б	л	и.		
Златоустовскаго округа.								
Златоустовскій заводъ.								
Старшій врачъ (онъ же инспекторъ медицинской части округа)	1	1,000	1,000	400	2,400	2,400	VII	VII
На разъѣзды по округу . .	—	—	—	—	—	200		
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	225	225	150	600	600	XII	
	2	160	160	100	420	840		
Фельдшеръ при приѣмномъ покоѣ	1	135	135	90	360	360	XII	
Фельдшерица-акушерка . . .	1	160	160	100	420	420		
Аптекарь	1	500	500	Натур.	1,000	1,000	IX	IX
На аптекарскихъ учениковъ .	—	—	—	—	—	700		
За исполненіе обязанностей комиссара	—	—	—	—	—	240		
	7	—	—	—	—	6,760		
Саткинскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	180	180	120	480	480	XII	
	2	135	135	90	360	720		
	4	—	—	—	—	2,700		

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.					Классы и разряды.	
		Жалованья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Всего.	По должности.	По шитью на мундиръ.
		Р у б л и.						
Кусинскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій	1	180	180	120	480	480	XII	
	1	135	135	90	360	360		
	3	—	—	—	—	2,340		
Артинскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	Натур.	1,500	1,500	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій	1	225	225	150	600	600	XII	
	1	135	135	90	360	360		
	3	—	—	—	—	2,460		
<hr/>								
Итого по Златоустовскому округу.	17	—	—	—	—	14,260		
<hr/>								
Камско-Воткинскаго округа.								
Старшій врачъ	1	1,000	1,000	Натур.	2,000	2,000	VII	VII
Фельдшеровъ: { старшій	1	225	225	150	600	600	XII	
	2	160	160	100	420	840		
Фельдшеръ при приѣмномъ покоѣ	1	135	135	90	360	360		
Фельдшерица-акушерка	1	160	160	100	420	420		
Аптекарь	1	375	375	250	1,000	1,000	IX	IX

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.					Классы и разряды.	
		Жалованья	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одеому.	Всего.	По должности.	По шитью на мундиръ.
		Р	у	б	л	и.		
На аптекарскихъ учениковъ.	—	—	—	—	—	400		
За исполненіе обязанностей комиссара и смотрителя богадѣльни	—	—	—	—	—	200		
Итого	7	—	—	—	—	5,820		
Пермскихъ пушечныхъ заводовъ.								
Старшій врачъ	1	1,000	1,000	Натур.	2,000	2,000	VII	VII
Аптекарь	1	375	375	250	1,000	1,000	IX	IX
На аптекарскихъ учениковъ .	—	—	—	—	—	400		
Фельдшеровъ: { старшій	1	225	225	150	600	600	XII	
{ младшихъ	2	160	160	100	420	840		
Фельдшеръ при приѣмномъ покоѣ	1	135	135	90	360	360		
За исполненіе обязанностей комиссара	—	—	—	—	—	200		
Итого	6	—	—	—	—	5,400		
Екатеринбургскаго округа								
Врачъ Уральскаго Горнаго Управленія и Уральскаго Горнаго училища	1	600	600	300	1,500	1,500	VIII	VIII
Старшій фельдшеръ	1	180	180	120	480	480	XIII	
	2	—	—	—	—	1,980		

	Число чиновъ.	Содержаніе въ годъ.					Классы и разряды.	
		Жаюанья.	Столовыхъ.	Квартирныхъ.	Одному.	Всего.	По должности.	По шитью на мундиръ.
		Р	у	б	л	и.		
Нижнеисетскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	300	1,800	1,800	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	180	180	120	480	480	XII	
	1	135	135	90	360	360		
За исполненіе обязанностей комиссара	—	—	—	—	—	100		
	3	—	—	—	—	2,740		
Каменскій заводъ.								
Младшій врачъ	1	750	750	300	1,800	1,800	VIII	VIII
Фельдшеровъ: { старшій . .	1	225	225	150	600	600	XII	
	1	135	135	90	360	360		
За исполненіе обязанностей комиссара	—	—	—	—	—	100		
	3	—	—	—	—	2,860		
Итого поЕкатеринбургскому округу.	8	—	—	—	—	7,580		
Всего	56	—	—	—	—	48,980		

Примѣчаніе. Всѣмъ поименованнымъ въ семь штатъ должностямъ присвоивается пенсія по уставу о пенсіяхъ по медицинскому вѣдомству.

Подписаль: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *МИХАИЛЪ.*

Объ увеличеніи основного капитала Каспійско-Черноморскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества.

Вслѣдствіе ходатайства «Каспійско-Черноморскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества», Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 22 день декабря 1895 г., Высочайше повелѣть соизволилъ предоставить названному Обществу увеличить основной капиталъ на 4.500,000 руб. посредствомъ выпуска 4,500 акцій.

Объ установленіи размѣра подесятинной платы за нефтеносные участки.

Статьею 576 Уст. Горн., изд. 1893 г., Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ предоставляется право устанавливать на 12 лѣтъ впередъ размѣръ поземельной, съ каждой десятины, платы за пользованіе па казенныхъ земляхъ отведенными подъ разработку нефти участками.

Вслѣдствіе сего 19 января 1896 года Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ сдѣлано слѣдующее распоряженіе: «для отводовъ въ Бакинской губерніи, произведенныхъ на основаніи правилъ 3 іюня 1892 года (вошедшихъ въ Уст. Горн., изд. 1893 г.) и имѣющихъ быть произведенными на основаніи тѣхъ же правилъ, подесятинную плату назначить съ 1 февраля 1896 г. на 12 лѣтъ впередъ въ размѣрѣ 100 р. съ десятины».

Объ изложенномъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 26 января 1896 г., донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

Объ утвержденіи устава С.-Петербургскаго Общества «Нептунъ» повсемѣстнаго артезіанскаго водоснабженія, орошенія, осушки и развѣдокъ полезныхъ ископаемыхъ барона Э. А. Штейнгеля.

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣть соизволилъ разрѣшить Статскому Совѣтнику барону Эммануилу Александровичу Штейнгелю, гвардіи поручику въ отставкѣ Ивану Николаевичу Сазонову, потомственному почетному гражданину Александру Густавовичу Гильбику и прусскому подданному, инженеръ-технику Карлу Эрнестовичу Лауэнштейну учредить акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «С.-Петербургское Общество «Нептунъ» повсемѣстнаго артезіанскаго водоснабженія, орошенія, осушки и развѣдокъ полезныхъ ископаемыхъ барона Э. А. Штейнгеля» на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго разсмотрѣнія и утвержденія въ С.-Петербургѣ, въ 26 день января 1896 года.

§ 1. Для повсемѣстнаго въ Имперіи развитія способовъ водоснабженія, орошенія, осушки и развѣдокъ полезныхъ ископаемыхъ путемъ устройства артезіанскихъ колодцевъ, буровыхъ скважинъ и водопроводовъ и снабженія ихъ грубами и прочими принадлежностями учреждается акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «С.-Петербургское Общество «Нептунъ» повсемѣстнаго артезіанскаго водоснабженія, орошенія, осушки и развѣдокъ полезныхъ ископаемыхъ барона Э. А. Штейнгеля».

Примѣчаніе 1. Учредители Общества: Статскій Совѣтникъ баронъ Эммануиль Александровичъ Штейнгель, гвардіи поручикъ въ отставкѣ Иванъ Николаевичъ Сазоновъ, потомственный почетный гражданинъ Александръ Густавовичъ Гильбихъ и прусскій подданный, инженеръ-техникъ Карлъ Эрнестовичъ Лауэнштейнъ.

§ 8. Основной капиталъ Общества назначается въ четыреста тысячъ рублей, раздѣленныхъ на восемьсотъ акцій, по пятисотъ рублей каждая.

Объ измѣненіи дѣйствующаго росписанія земель въ горнозаводекомъ отношеніи.

По статьѣ 259 Устава Горнаго Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ предоставлено указывать мѣстности, въ коихъ не допускается производство частными лицами развѣдокъ и добычи ископаемыхъ путемъ внесенія таковыхъ мѣстностей въ росписаніе земель, составляемое и измѣняемое Министромъ въ потребныхъ случаяхъ и публикуемое Правительствующимъ Сенатомъ во всеобщее свѣдѣніе.

Въ виду предполагаемаго казною устройства въ принадлежащемъ ей Нижнетурунскомъ заводѣ доменнаго производства и потребности обезпеченія такового всѣми рудными мѣсторожденіями, залегающими въ дачѣ названнаго завода, Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ нашелъ необходимымъ объявить Нижнетурунскую дачу Гороблагодатскаго округа, отнесенную, согласно росписанію, распубликованному въ № 67 Собр. узак. и распор. Прав. 1888 г., къ числу казенныхъ свободныхъ земель, въ коихъ открытыя частными лицами ископаемая могутъ быть обращаемы въ казенную разработку съ вознагражденіемъ открывателей,—не свободною для частнаго горнаго промысла и согласно съ симъ:

1) въ раздѣлѣ I, А, въ п. 4 упомянутаго росписанія прибавить слова: «и Нижнетурунская»;

и 2) въ раздѣлѣ III, п. I-мъ слова: «Нижнетурунская и» исключить.

Объ изложенномъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 31 декабря 1895 г., донесъ Правительствующему Сенату, въ исполненіе ст. 257 Устава Горнаго, для распубликованія.

Объ утвержденіи устава Товарищества «Кавказская ртуть».

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣтъ соизволилъ разрѣшить Князю Леонтію Алексѣевичу Шаховскому, дворянину Ишполиту Александровичу Веру, коллежскому совѣтнику Магомету Магометовичу Далгату и присяжнымъ повѣреннымъ Оедору Ивановичу Тимченко-Ярешенко и Юсифу Аветовичу Ахвердову учредить Товарищество на паяхъ, подъ наименованіемъ: «Товарищество Кавказская ртуть», на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго разсмотрѣнія и утвержденія въ С.-Петербургѣ, въ 9 день февраля 1896 года.

§ 1. Для разработки и эксплоатаціи ртутныхъ мѣсторожденій въ Кюрип-

скомъ округѣ, Дагестанской области, отведенныхъ, на основаніи Высочайшаго повелѣнія 2 декабря 1894 г., на свободной казенной землѣ, около селеній Хпекъ и Рухунъ, на площади 7 кв. вер. 136,676 кв. саж., дворянину Ипполиту Александровичу Веру, коллежскому совѣтнику Магомету Магометовичу Далгату и присяжнымъ повѣреннымъ Оедору Ивановичу Тимченко-Ярещенко и Іосифу Аветовичу Ахвердову, а также для разработки другихъ ртутныхъ рудниковъ и устройства горныхъ заводовъ въ той же области и другихъ мѣстностяхъ Имперіи, для сбыта металловъ, какіе будутъ изъ рудъ выдѣлываемы, издѣлій и иныхъ продуктовъ изъ сихъ металловъ, равно для сбыта рудъ въ сыромъ видѣ, учреждается Товарищество на паяхъ, подъ наименованіемъ «Товарищество Кавказская ртуть».

Примѣчаніе 2. Учредители Товарищества: Князь Леонтіи Алексѣевичъ Шаховской, дворянинъ Ипполитъ Александровичъ Вера, коллежскій совѣтникъ Магометъ Магометовичъ Далгатъ и присяжные повѣренные Оедоръ Ивановичъ Тимченко-Ярещенко и Іосифъ Аветовичъ Ахвердовъ.

§ 2. Принадлежащія поименованнымъ выше лицамъ права на разработку рудныхъ мѣсторожденій, залегающихъ въ указанныхъ въ предъидущемъ параграфѣ участкахъ, а равно и всѣ права по сдѣланнымъ уже ими въ той же мѣстности заявкамъ передаются нынѣшними владѣльцами Товариществу, съ соблюденіемъ всѣхъ существующихъ на сей предметъ законоположеній. Окончательное опредѣленіе условій передачи означенныхъ правъ Товариществу предоставляется соглашенію перваго законносостоявшагося общаго собранія пайщиковъ съ поименованными выше лицами, при чемъ, если не состоится окончательнаго соглашения между ними и первымъ общимъ собраніемъ относительно передачи указанныхъ выше правъ, то Товарищество считается не состоявшимся.

§ 7. Основной капиталъ Товарищества назначается въ одинъ милліонъ пятьсотъ тысячъ рублей, раздѣленныхъ на тысячу пятьсотъ паевъ, по тысячѣ рублей каждый.

О продленіи дѣйствія учрежденнаго въ г. Харьковѣ временнаго Комитета по завѣдыванію вывозомъ минеральнаго топлива и соли изъ западной части Донецкаго бассейна.

Представленіемъ, отъ 9/10 декабря 1895 года за № 20699 (по Деп. Жел. Дор.), по вопросу объ организациі на будущее время дѣла перевозки минеральнаго топлива и соли по желѣзнымъ дорогамъ Донецкаго бассейна, Министръ Путей Сообщенія полагалъ:

1) Продлить на срокъ впредь до отмѣны существованіе временнаго Комитета по завѣдыванію вывозомъ минеральнаго топлива и соли изъ западной части Донецкаго бассейна, имѣющаго дѣйствовать на основаніи особой инструкціи, утверждаемой Министромъ Путей Сообщенія, по соглашенію съ Министрами Внутреннихъ Дѣлъ, Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ и Финансовъ, а также и на основаніи особыхъ для такихъ перевозокъ правилъ издаваемыхъ порядкомъ, въ ст. 51 Общаго Устава Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ указаннымъ.

2) Предоставить дорогамъ, грузящимъ минеральное топливо и соль въ западной части Донецкаго бассейна, на время дѣйствія сего Комитета, право взимать особый сборъ съ каждаго пуда сихъ грузовъ въ размѣрѣ не свыше $\frac{1}{15}$ коп. съ пуда и обращать на этотъ сборъ, по соглашенію Министровъ Путей Сообщенія и Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, всѣ расходы, вызываемые нуждами Съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи, съ отчисленіемъ изъ означенныхъ сборовъ части, въ размѣрѣ 6 коп. съ вагона сихъ грузовъ подъемной силы въ 600 пудовъ, на содержаніе Комитета, при условіи возвращенія Съѣзду горнопромышленниковъ юга Россіи могущихъ оказаться излишковъ этихъ поступлений надъ дѣйствительными расходами по содержанію Комитета.

Комитетъ Министровъ полагалъ: «заключеніе Министра Путей Сообщенія по сему дѣлу утвердить».

Государь Императоръ, въ 29 день декабря 1895 года, на положеніе Комитета Высочайше соизволилъ.

Объ утвержденіи устава Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества.

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣтъ соизволилъ разрѣшить графу Ксаверію Константиновичу Браницкому и французскимъ подданнымъ, горнымъ инженерамъ Августу Францовичу Бурозу и Рене-Раулю Дювалю учредить акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Екатериновское горнопромышленное Общество», на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго разсмотрѣнія и утвержденія въ С.-Петербургѣ, въ 12 день января 1896 года.

§ 1. Для разработки состоящихъ въ арендномъ содержаніи горнаго инженера А. Ф. Буроза залежей каменнаго угля, находящихся въ землѣ крестьянско-собственниковъ поселка Зеленаго Поля (Екатериновка тожъ) въ Таганрогскомъ округѣ области войска Донскаго, и иныхъ отводовъ каменноугольныхъ мѣстоорожденій въ южной Россіи, а равно для переработки и продажи каменнаго угля, учреждается акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Екатериновское горнопромышленное Общество».

Примѣчаніе 1. Учредители Общества: Графъ Ксаверій Константиновичъ Браницкій и французскіе подданные, горные инженеры Августъ Францовичъ Бурозъ и Рене-Рауль Дюваль.

§ 8. Основной капиталъ Общества опредѣляется въ *триста семьдесятъ пять тысячъ* рублей золотомъ, раздѣленныхъ на *три тысячи* акцій, по *сто двадцати пяти* рублей золотомъ каждая, каковая сумма приравняется: 500 франкамъ; — 19 фунтамъ стерлинговъ 16 шиллингамъ 6 пенсамъ; — 405 имперскимъ германскимъ маркамъ; — 240 голландскимъ гульденамъ.

О закрытіи для частной золотопромышленности района подлежащаго изслѣдованію Охотско-Камчатской горной экспедиціи.

Высочайше утвержденнымъ, 13 мая 1895 года, положеніемъ Комитета Сибирской желѣзной дороги, между прочимъ, постановлено:

1. Предоставить Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Управляющимъ Морскимъ Министерствомъ и Министромъ Финан-

совъ, командировать особую экспедицію для изслѣдованія золотоносности береговъ Охотскаго моря, западнаго берега Камчатки и Шантарскихъ острововъ; и

III. Районъ, подлежащій изслѣдованію помянутой экспедиціи, на время производства сего изслѣдованія, закрыть для частной золотопромышленности.

Во исполненіе сего Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ сдѣлано распоряженіе о закрытіи для частнаго золотого промысла части Охотскаго побережья и прилежащихъ мѣстностей, включающихъ всѣ лѣвые притоки рѣки Уды и всѣ рѣки, текущія въ Охотское море отъ Уды до Сиглана, восточнѣе р. Олы, а также Шантарскихъ острововъ.

О вышеизложенномъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 15 января 1896 г., донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 2. 17 февраля 1896 года.

I.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству.

а) отъ 16 января 1896 года за № 3:

Назначенъ Старшій Контрольеръ Контроля Курско-Харьково-Азовской, Лозово-Севастопольской и Джанкой-Ододосійской желѣзныхъ дорогъ, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Стракиевичъ*—Помощникомъ Главнаго Контролера того-же Контроля, съ 3 января сего года.

Произведены въ чины, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, нижепоименованные Горные Инженеры: изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники—Инженеръ-Гидравликъ водныхъ учрежденій на Кавказѣ *Денисовъ 2-й*, съ 1 іюля 1895 года; изъ Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники: Старшій Смотритель соляныхъ промысловъ 1-й Евпаторійской дистанціи—*Цифомовъ*, съ 17 іюля 1895 года, Помощникъ Окружнаго Инженера Семипалатинско-Семирѣченскаго горнаго округа, нынѣ Помощникъ Начальника Охотско-Камчатской горной экспедиціи *Кишенскій*, съ 19 апрѣля 1895 года, и Помощникъ Окружнаго Инженера Южно-Енисейскаго горнаго округа—*Бранденбургъ*, съ 15 іюля 1895 года.

б) отъ 24 января 1896 года за № 4:

Произведены въ чины, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, нижепоименованные Горные Инженеры: изъ Коллежскихъ въ Статскіе Совѣтники—Чиновникъ особыхъ порученій при Министрѣ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ VI класса *Аретинскій*, съ 26 іюля 1895 года; изъ Надворныхъ въ Коллежскіе Совѣтники—Окружной Инженеръ Туркестанскаго горнаго округа *Михайловъ*, съ 28-го іюня 1894 года; изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры—Помощникъ Окружнаго Инженера Приморскаго горнаго округа *Жеждро*, съ 6 ноября 1895 года.

Утверждены нижепоименованные Горные Инженеры, по дипломам Горнаго Института, въ чинахъ, со старшинствомъ:

Коллежскаго Секретаря: состоящіе по Главному Горному Управленію: *Девы 3-й*, съ 18 января 1895 года, *Головачевъ* и *Крушкова*, оба съ 25 января 1895 года, *Игнатовичъ*, съ 3 марта 1895 г., *Линдеманъ* и *Гартванъ*, оба съ 15 марта 1895 года, *Свѣчниковъ*, съ 17 июня 1895 года, *Арандаренко*, съ 5 июля 1895 года, *Діомидовскій*, съ 21 июля 1895 года, *Ставро*, съ 7 августа 1895 года, *Деринъ*, *Князевъ*, *Тульчинскій*, *Чижевскій* и *Востремъ*, всѣ пятеро — съ 18 августа 1895 года, *Коммисаровъ*, *Мякотинъ*, *Горбачевъ* и *Красильниковъ*, всѣ четверо — съ 22 августа 1895 года, *Ляминъ 2-й*, съ 1 сентября 1895 года, *Тиме 4-й*, съ 6 сентября 1895 года, *Фортунато 2-й*, съ 11 сентября 1895 года, *Петровъ 3-й*, съ 19 сентября 1895 года, *Покровский 2-й*, съ 20 сентября 1895 года.

Губернскаго Секретаря: состоящіе по Главному Горному Управленію: Андрей *Ивановъ 8-й*, съ 15 марта 1895 года, *Шумилинъ* — съ 31 июля 1895 года, *Ефремовъ* — съ 18 августа 1895 года, *Степиновъ 3-й*, съ 22 августа 1895 года, *Фомиліантъ*, съ 23 августа 1895 года, *Приваловъ*, съ 1 сентября 1895 года и *Красевскій*, съ 15 сентября 1895 года.

в) отъ 30 января 1896 года за № 5 произведены въ чины, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, нижепоименованные Горные Инженеры: изъ Надворныхъ въ Коллежскіе Совѣтники — Старшій Управляющій Карійскими золотыми промыслами нынѣ Младшій Инженеръ при Управленіи Нерчинскаго горнаго округа, *Ловицкій*, съ 22 апрѣля 1895 года; изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники — Управляющій Кутомарскимъ заводомъ, Нерчинскаго горнаго округа, *Куцъ*, съ 2 августа 1895 года.

II.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря: Адольфъ *Вольскій*, съ 25 января сего года, и Оедоръ *Колдыбаевъ*, съ 8 текущаго февраля; изъ нихъ Вольскій съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію IX класса, безъ содержанія отъ казны и откомандированіемъ на Конскіе горные заводы Графа Тарновскаго, для техническихъ занятій, а Колдыбаевъ съ назначеніемъ въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ, для практическихъ занятій, съ содержаніемъ по чину Коллежскаго Секретаря въ теченіе года практическихъ занятій.

Переводятся Горные Инженеры: Помощникъ Окружнаго Инженера Томскаго горнаго округа, Коллежскій Ассесоръ *Лебедевъ 2-й*, на службу въ распоряженіе Начальника Кавказскаго Горнаго Управленія, для опредѣленія на должность Инженера для изслѣдованій, развѣдокъ и другихъ порученій при упомянутомъ Управленіи; Титулярный Совѣтникъ *Косенковъ* — изъ удѣльнаго въ горное вѣдомство, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію IX класса, съ 9 текущаго февраля, безъ содержанія отъ казны, и съ откомандированіемъ на принадлежащія Товариществу Мануфактуръ А. Каретниковой съ сыномъ каменноугольныя копи въ Екатеринославской губерніи, для технического занятія.

Командируются: состоящіе по Главному Горному Управленію Горные

Инженеры: Коллежскіе Совѣтники—*Файтшиевичъ* на принадлежащую углепромышленнику Маркову антрацитовую копъ въ области войска Донскоѳ, съ 11-го сего февраля, и *Павловъ 1-й*—на принадлежащіе Тайному Совѣтнику Ратькову-Рожнову золотыя пріиски; Надворные Совѣтники: *Подласицкій*—на заводы Русско-Бельгійскаго металлургическаго Общества и *Литтевъ*—на золотыя пріиски Міасскаго золотопромышленнаго Товарищества; Коллежскій Ассесоръ *Литтауеръ*—въ распоряженіе Правленія Россійскаго золотопромышленнаго Общества; послѣдніе четверо съ 14 текущаго февраля; Титулярный Совѣтникъ *Баскаковъ* — на нефтяныя промыслы Товарищества нефтяного производства І. А. Ахвердова и К^о, съ 29 января сего года; Коллежскіе Секретари *Семезневъ*—на механическій заводъ подъ фирмою «Бруно-Гофмаркъ», съ 25 января сего же года, и *Рязановъ*—въ распоряженіе Управленія по сооруженію Сибирской желѣзной дороги, съ 1 іюня 1895 года; изъ нихъ Рязановъ—для исполненія обязанностей начальника партіи по производству геологическихъ изслѣдованій при изысканіяхъ направленія Круго-Байкальской желѣзной дороги, а остальные семеро—для техническихъ занятій; всѣ съ оставленіемъ по Горному Управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; состоящій на практическихъ занятіяхъ Коллежскій Секретарь *Михайловъ 2-й*—въ распоряженіе Директора Горнаго Института съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію IX класса, безъ содержанія отъ казны, съ 1 ноября 1895 года.

Увольняются въ отпускъ Горные Инженеры: Старшій Смотритель Баскунчакскаго и Чапчанчинскаго соляныхъ промысловъ Астраханской губерніи, Статскій Совѣтникъ *Брусницинъ*, на два мѣсяца, въ предѣлы Россійской Имперіи, съ сохраненіемъ содержанія, и состоящій по главному Горному Управленію, Надворный Совѣтникъ *Кольбергъ*—за границу, также на два мѣсяца.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія.

Подписаль: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ
А. Ермоловъ.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О ДОБЫЧѢ СЪРЫ ВЪ ДАГЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.

(Отчетъ о командировкѣ на Кавказъ въ 1895 году).

Члена Горнаго Совѣта князя С. АБАМЕЛЕКЪ-ЛАЗАРЕВА.

Въ Дагестанской области два сѣрныхъ рудника—Кхіутскій и Гіикъ-Салганскій, въ которыхъ добыча руды не производится съ 1894 года; при нихъ два сѣрныхъ завода, изъ которыхъ съ мая 1895 года лишь одинъ Кхіутскій (онъ же Чиркатскій) возобновилъ свое дѣйствіе.

Затѣмъ извѣстны еще семь мѣсторожденій сѣры, упоминаемыхъ въ III книгѣ «Матеріаловъ для геологіи Кавказа», изд. 1889 г., составленной г. Мёллеромъ.

О пяти мѣсторожденіяхъ, о которыхъ въ ней упоминается, говоритъ горный инженеръ Барботъ-де-Марви въ своемъ рукописномъ отчетѣ о командировкѣ своей въ Дагестанъ лѣтомъ 1894 года. Нельзя не пожалѣть, что онъ не упоминаетъ о книгѣ г. Мёллера; поэтому, хотя онъ не приводитъ именъ мѣсторожденій Ходжалл-Махинскаго и Аймакинскаго, является сомнѣніе, что онъ о нихъ говоритъ подъ другими именами; наконецъ, есть Кафтаръ-Кутанское мѣсторожденіе, о которомъ не говорятъ ни г. Мёллеръ, ни Барботъ-де-Марви, и два: находящіеся въ 12 верстахъ отъ Гуниба, о которыхъ имѣется такъ мало положительныхъ данныхъ, что слѣдовало бы поручить инженеру или геологу отыскать ихъ и составить ихъ описаніе. Я услышалъ о нихъ, когда вернулся уже изъ Гуниба. Одно изъ нихъ лежитъ на западъ отъ Гуниба, по дорогѣ въ Ивановскій постъ; другое на юго-западъ—по дорогѣ въ селеніе Кулу.

Говоря о сѣрныхъ мѣсторожденіяхъ, необходимо строго различать два вида ихъ: тѣ, въ которыхъ среди глинь встрѣчается кристаллическая сѣра (обыкновенно называемая самородной сѣрой), и тѣ, гдѣ сѣра не кристаллическая, а порошкообразная, землистая, если можно такъ выразиться (обык-

новенно, хотя неправильно, называемая аморфною), и ею обыкновенно бывают пропитаны глины или гипсы.

Залежи кристаллической сѣры имѣютъ несравненно большее значеніе, чѣмъ залежи землистой, такъ какъ получить сѣру изъ рудъ съ кристаллическою сѣрою несравненно легче, чѣмъ изъ рудъ, содержащихъ землистую сѣру. Въ первомъ случаѣ мы имѣемъ способы плавки, твердо установившіеся и широко распространившіеся, а этого никакъ нельзя сказать относительно второго случая.

Къ залежамъ кристаллической сѣры относятся: Кхіутское мѣсторожденіе, Артлухское, Гимринскія и Ходжалъ-Махинское. Остальныя всѣ принадлежать къ типу рудъ не кристаллической сѣры.

Селеніе Ходжала-Махи отстоитъ на востокъ отъ Гупиба на 35 верстѣ и на югъ отъ Темиръ-Ханъ-Шуры на 78 верстѣ. Такъ какъ въ «Матеріалахъ и проч. 1889 г.», гдѣ Ходжалъ-Махинское мѣсторожденіе значится подъ № 457-мъ, г. Меллеръ говоритъ, что извѣстны лишь куски совершенно чистой кристаллической сѣры, но что самое коренное мѣсторожденіе еще не найдено, то я отправился въ Ходжала-Махи, надѣясь, путемъ разспросовъ жителей, добиться какихъ-либо болѣе точныхъ указаній. Но, несмотря на то, что я былъ поставленъ для такихъ разспросовъ въ самое благопріятное положеніе, имѣя переводчика, въ лицѣ окружного инженера Омарова, аварца по происхожденію, проводшаго почти всю жизнь среди горцевъ, ничего не удалось выпытать отъ жителей. Нельзя не пожелать командировки на мѣсто горнаго инженера или геолога для отысканія и описанія мѣсторожденія, давашаго столь прекрасные образцы, и также для рѣшенія вопроса, почему Барботъ-де-Марни не говоритъ о немъ, равно какъ о мѣсторожденіи близъ селенія Аймаки. Кажется, еслибы Ходжалъ-Махинское мѣсторожденіе было одно изъ тѣхъ, о которыхъ говорятъ Барботъ, то онъ не преминулъ бы указать, что видѣлъ кристаллическую сѣру.

На западъ отъ Темиръ-Ханъ-Шуры, на лѣвомъ берегу рѣки Сулака, есть хребетъ Салатау, тянущійся съ запада на востокъ, и на южномъ его склонѣ находятся Артлухское и Кхіутское мѣсторожденія.

Объ Артлухскомъ мѣсторожденіи, лишь отмѣченномъ въ книгѣ г. Меллера подъ № 452, мнѣ удалось узнать изъ дѣлъ окружного инженера IV округа, что въ 1887 г. французскій гражданинъ Карлъ-Альбертъ Леружъ ходатайствовалъ объ отводѣ ему его для разработки, но онъ не получилъ отвода, такъ какъ Управление Горною частью на Кавказѣ отвѣтило ему 14 марта 1887 года за № 643, что добыча сѣры допускается безъ отвода, въ силу 1 и 2 примѣч. къ 439 ст. Устава Горнаго по продолженію 1876 года, и что необходимо ему войти въ соглашеніе съ Артлухскимъ сельскимъ обществомъ, на земляхъ котораго мѣсторожденіе находится. Отъ г. Малаверпа, 4 года стоявшаго во главѣ дѣлъ Кхіутской французской компаніи, я узналъ, что Артлухское мѣсторожденіе, отстоящее на западъ отъ Кхіутскаго на простиранію верстѣ на 5 на 7, есть его продолженіе. Какъ таковое, оно заслуживаетъ

самаго серьезнаго вниманія, тѣмъ болѣе, что тотъ же г. Малавернъ указываетъ, что далѣе Артлуха на западъ тѣ же пласты, въ которыхъ находится Кхиутская залежь, тянутся еще верстъ на 15. Барботъ-де-Марни подтверждаетъ въ общемъ слова г. Малаверна, но замѣтно, что онъ, вслѣдствіе труднодоступности южнаго склона хребта Салатау, на которомъ находятся Кхиутское и Артлухское мѣсторожденія, не прошелъ по всему склону, а ограничился лишь осмотромъ нѣкоторыхъ пунктовъ, судилъ же о вѣроятномъ залеганіи и выходахъ рудосодержащаго пласта по общему виду обнаженій прочихъ породъ.

Хребетъ Салатау продолжается за Сулакомъ къ юго-востоку и носить тамъ названіе Гимринскаго хребта.

На правомъ берегу р. Сулака, отъ Кхиута верстъ на 10 на юго-востокъ, на продолженіи тѣхъ же пластовъ, нѣкоему г. Пѣтухову, командированному г. Малаверномъ для поисковъ сѣры, удалось найти пластъ глины съ кристаллическою сѣрою, вполне схожій съ кхиутскимъ пластомъ, мощностью въ $2\frac{1}{2}$ аршина. Г. Малавернъ ведетъ продолжительные, но пока безуспѣшные переговоры съ жителями для полученія отъ нихъ согласія на добычу руды.

Гимринское мѣсторожденіе не значится въ «Матеріалахъ 1839 г. и проч.» г. Мёллера. Инженеръ Барботъ-де-Марни говоритъ о трехъ мѣсторожденіяхъ сѣры, лежащихъ вблизи Гимръ: первое — Парсакъ-Бакхское лежитъ въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ отъ селенія Гимры, но, по своей бѣдности и неприступности, не заслуживаетъ вниманія; затѣмъ, около Гимръ расположены Гимринское и Онсокулинское мѣсторожденія, составляющія одно цѣлое, хотя и лежатъ на разстояніи одной версты одно отъ другого на противоположныхъ обрывистыхъ склонахъ того же плоскогорья. Въ обоихъ мѣсторожденіяхъ характеръ залеганія и самый рудоносный пластъ имѣетъ много общаго съ кхиутскимъ пластомъ и сѣра имѣетъ сложеніе кристаллическое. Гимринская руда, по-видимому, довольно богата, а онсокулинская бѣдна и естественныя условія залеганія, эксплуатаціи и перевозки несравненно благопріятнѣе въ Гимринскомъ, чѣмъ въ Онсокулинскомъ мѣсторожденіи. Поэтому предварительныя развѣдки весьма желательны въ Гимринскомъ мѣсторожденіи и менѣе необходимы въ Онсокулинскомъ.

Кхиутское, оно же Чиркатское, мѣсторожденіе, находящееся въ 18 верстахъ къ востоку отъ селенія Чиркатъ, на 20 верстъ къ югу отъ Чиркея и къ западу отъ Темиръ-Ханъ-Шуры на 55 верстъ, имѣетъ свою исторію и даже литературу ¹⁾. Оно открыто въ 1809 году, по мѣстнымъ преданіямъ, собраннымъ Б. Винеромъ, и въ теченіе слишкомъ 35 лѣтъ жители селенія Чирката

¹⁾ Мѣсторожденіе это изслѣдовано въ 1859 г. и описано академикомъ Абиномъ (Sur la structure et la géologie du Daghestan 1862 г.), развѣдано и описано горнымъ инженеромъ Кольчевскимъ за 1864—66 гг., «Горный Журналъ» 1867 г., часть III, В. Визеръ въ «Артиллерійскомъ Журналѣ» № 5 и 6, 1870 г.; Д. А. Арцруни въ брошюрѣ «Сѣра», Тифлисъ 1875 г.; горный инженеръ Н. Коврайскій, «Горный Журналъ» 1896, II, июнь; «Плавка дагестанскихъ рудъ» и проч.; наконецъ, допесеніе горныхъ инженеровъ Денисова за 1886 г. и 1887 г., и поздѣе—

получали и выплавляли сѣры въ годъ отъ 600 до 1,000 пудовъ, продавая ее по цѣнамъ, колебавшимся отъ одного до двухъ рублей за пудъ. Руда должна была въ то время имѣть около 60% сѣры. Въ 1849 году Шамиль обложилъ жителей Чирката податью натурою въ 54 пуд. сѣры. За остальную сѣрную руду, привозимую ему въ Дарго, гдѣ у него приготовлялся порохъ, онъ платилъ отъ 30 до 50 к. Жители доставляли Имаму руду въ 24% сѣры, а продавали на сторону руды, содержащія до 40% сѣры.

Съ 1859 по 1874 годъ работъ не производилось; въ 1874 г. (Чиркатское) Кхиутское мѣсторожденіе отведено князю Александру Евстафьевичу Эристову, который, съ 1875 по 1880 годъ, въ компаніи съ разными лицами производилъ въ ничтожныхъ размѣрахъ добычу руды и выплавку сѣры; въ общей сложности получено за все это время едва 12,000 пудовъ сѣры.

Въ 1881, 82 и 83 гг., кромѣ князя Эристова, по договору, заключенному съ нимъ въ Москвѣ 1 декабря 1880 г., работалъ въ одной части того же мѣсторожденія, заложивъ новую наклонную шахту, богородскій 1-ой гильдіи купецъ и нефтепромышленникъ Шибаетъ. Съ 1883 г. работала французская компанія «Лесканъ Перду, князь Эристовъ и К^о», которая, перемѣнивъ названіе на «Лесканъ Перду, сынъ и К^о», продолжала работать до 1891 г. Тогда князь Эристовъ отобралъ рудникъ у этой компаніи и составилъ новую, подъ именемъ «А. Цатуровъ и К^о».

Изъ прилагаемой статистической таблицы видно (см. приложение № I), что время наибольшей производительности Кхиутскихъ рудника и завода есть первое пятилѣтіе дѣятельности французской компаніи: тогда именно (1883 — 87 г.г.) добывалось въ среднемъ въ годъ руды 480,000 пудовъ и выплавлялось сѣры въ годъ 63,000 пудовъ. Наибольшая добыча руды достигла въ 1886 г. 800,000 пуд., а выплавка сѣры достигла въ 1887 г. 83,000 пудовъ. Послѣдніе три года дѣйствія французовъ (1888,

Омарова. Послѣдній трудъ есть не изданный еще отчетъ Барбота-де-Марни о его командировкѣ 1894 года; горный инженеръ Н. Барбогъ-де-Марни представилъ два отчета о Дагестанѣ. Въ первомъ изъ нихъ, напечатанномъ въ 1894 г. въ VIII-й книгѣ матеріаловъ для геологіи Кавказа, говорится, между прочимъ, специально о Петровскихъ сѣрныхъ мѣсторожденіяхъ (Кугуртъ-Башларскомъ и Гикъ Садганскомъ), а изъ второго отчета въ IX книгѣ «Матеріаловъ для геологіи Кавказа» 1895 г. помѣщена лишь часть второго отчета, именно геологическое изслѣдованіе Сѣверо-Западнаго Дагестана. Второй отчетъ этого безвременно погибшаго молодого инженера заключалъ еще изслѣдованіе дагестанскаго сѣрнаго дѣла и описаніе мѣсторожденій всѣхъ другихъ полезныхъ ископаемыхъ, главнѣйше минеральнаго топлива. Одна половина этихъ двухъ послѣднихъ частей отчета была вполне приготовлена для печати; другая сохранилась въ черновикѣ, который легко могъ бы быть изданъ. Начальникъ кавказскаго горнаго управленія говоритъ, что эта работа будетъ помѣщена въ слѣдующемъ выпускѣ «Матеріаловъ». Барбогъ-де-Марни осмотрѣлъ и описалъ семь мѣсторожденій не только съ геологической, но и съ горно-промышленной точки зрѣнія, то есть привелъ свои соображенія о выгодности добычи, перевозки рудъ и выплавки изъ нихъ сѣры. Приведенныя числа верстъ удаленія Кхиутскаго мѣсторожденія отъ ауловъ Чиркя и Чиркатъ взяты мною изъ отчета Барбота; но и мѣстные жители говорятъ тоже. Однако, нельзя довѣрять точности этихъ цифръ. Взглядъ на карту убѣждаетъ, что Чиркатъ вдвое ближе, чѣмъ Чиркей. Могу завѣрить одно только, что проѣхалъ я верховья изъ Чиркея до Кхиута ровно пять часовъ.

1869 и 1890) было временемъ упадка. Въ годъ добывалось до сорока тысячъ пудовъ руды и выплавлялось всего по 12,000 пудовъ сѣры. Съ началомъ дѣйствія Цатурова и К^о производительность рудника и завода увеличилась и дошла до годовыхъ цифръ для руды по 145,000 пудовъ и для сѣры по 26 тыс. пудовъ. Съ 5 апрѣля 1894 года рудникъ и заводъ бездѣйствовали. Съ мая 1895 года, подъ вліяніемъ опасенія потерять рудникъ, какъ тунѣ лежанцій ¹⁾, Цатуровъ приказалъ выкачать воду, затопившую значительную часть рудника, и подготовить рудникъ къ возобновленію работъ, что и было исполнено; но затѣмъ снова въ іюлѣ сего года работы остановлены, неизвѣстно по какой причинѣ. Также и заводъ возобновилъ свое дѣйствіе и выплавлялъ во время моего посѣщенія по 150 пудовъ сѣры въ день изъ значительныхъ запасовъ мелкой руды, остававшихся отъ прежнихъ работъ въ рудникѣ и на его поверхности, и выплавлено съ 7 іюня по 8 октября 1895 года 4,687 пудовъ сѣры (см. приложение № 2).

Изъ всей этой длинной исторіи рудника и изъ статистическихъ данныхъ можно отмѣтить странное, на первый взглядъ, явленіе періодическаго усиленія дѣятельности рудника, смѣняющагося затѣмъ періодами упадка и даже полного прекращенія работъ, и не менѣе странный фактъ одновременной работы на томъ же рудникѣ двухъ предпринимателей.

Причиною этого послѣдняго обстоятельства служатъ неправильныя дѣйствія посессіоннаго владѣльца Кхіутскаго отвода князя Эристова, который, не стѣсняясь тѣмъ, что въ декабрѣ 1880 г. отдалъ по договору часть Кхіутскаго рудника Шибаеву, заключилъ съ Лесканомъ Перду и сыномъ 20 ноября 1882 г. договоръ, предоставляя имъ Кхіутскій рудникъ, якобы «свободный отъ какихъ-бы то ни было обязательствъ». Подобнымъ же образомъ князь Эристовъ поступилъ въ 1891 г., предоставляя вновь тотъ же Кхіутскій рудникъ и составляя новую компанію съ купцомъ А. Ц. Цатуровымъ и горнымъ инженеромъ Фарухъ Бекъ Визировымъ, когда расчеты князя съ французскою компаніею еще не были закончены и эта самая компанія не ликвидирована, согласно точному смыслу компанейскаго договора.

¹⁾ *Примѣчаніе:* а) 20 іюля 1893 г. управленіе Кхіутскимъ рудникомъ, за подписью Барушскаго, увѣдомило окружнаго инженера IV округа, что компанія приостанавливаетъ на неопредѣленное время работы, за исключеніемъ сортировки мелкой руды, имѣющейся въ шахтахъ, для обработки въ аппаратахъ, въ виду сильнаго обѣднѣнія руды въ забояхъ и упадка на рынкѣ цѣны.

б) 30 января 1894 года Цатуровъ самъ доносилъ окружному инженеру, что съ января того года всѣ работы по выплавкѣ сѣры приостановлены, вслѣдствіе замерзанія воды въ водопроводныхъ трубахъ, и что, какъ только водопроводъ будетъ дѣйствовать, работы возобновятся.

в) Кавказское горное управленіе 7-го февраля 1895 года, руководствуясь 320 ст. Горнаго Устава, предложило князю Эристову въ теченіе трехъ мѣсяцевъ возобновить приостановленныя эксплуатаціонныя работы на рудникѣ и затѣмъ добывать сѣрной руды въ каждый мѣсяць періода времени между двумя возобновленіями работъ и до 1-го января 1896 года не менѣе количества соразмѣрнаго 10,000 пудамъ, обязательнымъ къ добычѣ, предваривъ, въ случаѣ неисполненія сего, о томъ, что рудникъ будетъ отобранъ. Срокъ истекалъ 21 мая 1895 г., но по распоряженію Г. Министра срокъ продленъ на 5 мѣсяцевъ, т. е. если 10,000 пуд. не будетъ добыто 1 января 1896 г., то рудникъ будетъ отобранъ.

Подобный образъ дѣйствій долженъ былъ и въ дѣйствительности сильно сбавить охоту компаніоновъ князя какъ французовъ, такъ и Цатурова затрачивать значительные капиталы въ дѣло столь сомнительной солидности. А въ обоихъ случаяхъ люди были состоятельные и готовые идти на всѣ расходы, лишь бы дѣло поставить прочно.

Такъ, французская компанія прислала еще до заключенія контракта для осмотра мѣстности инженера, бывшаго прежде директоромъ одного Сицилійскаго сѣрнаго предпріятія, и двухъ путейскихъ инженеровъ для изысканій по улучшенію путей сообщенія. Какъ французы, такъ и Цатуровъ потратили не мало денегъ на первоначальныя устройства.

Французы построили для служащихъ и рабочихъ нѣсколько домовъ, правда, весьма неважныхъ; но всякая постройка на крутомъ склонѣ горы и при томъ на 5,485 футахъ (5,390 ф. по Барботу-де Марии) надъ уровнемъ моря обходится весьма дорого. Французы провели по гончарнымъ трубамъ воду за $1\frac{1}{2}$ версты съ запада съ горы на рудникъ, устроили цементный резервуаръ для воды, вмѣстимостью въ 144.300 ведеръ, уложили рельсы по главной откаточной штольнѣ и по двумъ шахтамъ, устроили два механическихъ подъема на 40 сажень для руды, поставили первый паровой котель съ перегрѣвателемъ и аппаратъ для плавки руды, построили 23 калкароны (печи для плавки сѣры).

Цатуровъ построилъ цементный резервуаръ для 10,000 пуд. мазута, построилъ новый водопроводъ съ чугунными $2\frac{1}{2}$ " трубами въ $2\frac{1}{2}$ версты, такъ какъ воды стараго источника не хватало ¹⁾, построилъ новое каменное зданіе для завода, къ старому котлу и аппарату пристроилъ еще одинъ котель съ перегрѣвателемъ и 3 новыхъ аппарата, тоже построилъ каменный сарай для руды.

Итакъ, въ обоихъ случаяхъ были сдѣланы значительныя затраты какъ первой, такъ и второй компаніей ²⁾.

¹⁾ При большей плавкѣ врядъ ли хватитъ воды; придется подымать ее изъ Сулака или же провести воду изъ Козьяго источника, находящагося въ 7 верстахъ на западъ отъ Кхута и дающаго до 200 ведеръ въ часъ, а воды, по сицилійскимъ даннымъ, приводимымъ Барботомъ-де Марии, на пудъ руды надо 0,26 ведра, т. е. имѣющейся воды хватитъ на переплавку 4.383,900 пуд. руды, или, считая 20% сѣры въ рудѣ, около 900 тыс пудовъ сѣры въ годъ, считая 240 рабочихъ дней въ году.

²⁾ Французы, начавъ устраивать рудникъ, нашли въ немъ работающаго Шибаева и съ немалыми жертвами, по взаимному соглашенію, удалили Шибаева: теперь же французы требуютъ судомъ съ князя Эристова 40 тыс. руб. и удаленіе съ рудника Цатурова и К^о. Чтобы парализовать претензіи французовъ, Цатуровъ и князь Эристовъ предъявили встречный искъ, требуя съ французской компаніи 250,000 руб. въ возмѣщеніе убытковъ, происшедшихъ по винѣ французовъ въ рудникѣ отъ обвала. Дѣло это, конечно, долго будетъ тянуться. Что же касается убытковъ, происшедшихъ для князя Эристова и Цатурова отъ обвала рудника, то г. Малавервъ опредѣляетъ ихъ не въ 250,000 рублей, а всего въ 10,000 рублей. По моему мнѣнію, этой суммы достаточно, чтобы возстановить безопасное сообщеніе съ тѣми мѣстами, гдѣ еще осталась руда въ обрушенной части рудника. Но опредѣлить точно—сколько столбовъ руды осталось и должно считаться погибшими, т. е. не могущими теперь быть добытыми, въ настоящее время почти невозможно.

Но компаніонѣвъ ожидало нѣчто еще худшее, чѣмъ открытіе запутанности положенія рудника. Явились частные иски къ князю Эристову и судъ многократно накладывалъ запрещеніе на добытую руду и на рудничное имущество. Вотъ причина, почему, послѣ блестящаго періода, французская компанія стала плохо работать въ 1888, 1889 и 1890 гг.; тоже случилось и съ Цатуровымъ и, главнымъ образомъ, привело къ тому, что рудникъ бездѣйствовалъ въ 1894 году. Дѣйствительно, не справедливо по искамъ къ одному изъ компаніонѣвъ налагать запрещенія на имущества компаніи и тѣмъ останавливать ея дѣйствіе. Дѣло при такихъ условіяхъ не можетъ идти ¹⁾).

Не далѣе нынѣшняго лѣта пороховой складъ Цатурова и К^о по такимъ же искамъ къ князю Эристову былъ запечатанъ. Вотъ къ какому запутанному положенію привели неправильныя дѣйствія князя Эристова ²⁾. Если даже рудникъ, какъ тунѣ-лежащій, будетъ 1 января 1896 года у него отобранъ, то еще вопросъ—можно ли будетъ его отобрать отъ компаніи Цатурова, взявшей его на 12 лѣтъ въ 1891 году безъ обязательства ежегодной непрерывной добычи. Тогда еще казна не палагала этого обязательства на посессіоннаго владѣльца. Безспорно, что дѣйствія князя Эристова и его частные долги, причинившіе наложеніе запрещеній на имущество французской компаніи и второй компаніи подъ фирмою Цатурова, нанесли громадный ущербъ развитію и даже правильному ходу сѣрной промышленности въ Кхіутѣ. Этотъ ущербъ, причиненный княземъ Эристовымъ, гораздо значительнѣе услуги, оказанной имъ же горному дѣлу привлеченіемъ въ Кхіутъ капиталистовъ въ родѣ Шибаева, Лесканъ Перду и Цатурова. Кромѣ того, князь Эристовъ, за эту услугу былъ вполне вознагражденъ суммами, полученными имъ какъ съ французской компаніи, такъ и съ Цатурова ³⁾.

¹⁾ Возвращаясь съ Кхіута, мы въ Чиркѣхъ мѣняли верховыхъ лошадей на экипажъ. Къ окружному инженеру явился повѣренный Е. В. Вандаловской, который ѣхалъ въ Кхіутъ удостовѣриться—цѣла ли въ рудникѣ руда, считающаяся собственностью его довѣрительницы. Дѣло въ томъ, что въ 1888 году судъ паложилъ запрещеніе на 150,000 пудовъ руды и на торгахъ эта руда, оцѣненная въ 6,500 рублей, поступила въ собственность г-жи Вандаловской, въ удовлетвореніе ея иска къ князю Эристову въ 11,000 рублей. Руда никому на храненіе не была сдана и, по всей вѣроятности, она давно уже извлечена изъ рудника. Повѣренный хотѣлъ, чтобы окружной инженеръ разрѣшилъ ему войти въ части рудника, закрытыя для всѣхъ: но послѣдній, конечно, не могъ дать этого разрѣшенія.

²⁾ Князь Эристовъ даетъ массу обѣщаній, но рѣдко ихъ исполняетъ. Такъ, онъ обѣщалъ жителямъ аула Чиркатъ платить тысячу рублей въ годъ за пользованіе водою изъ ихъ источниковъ, но никогда имъ не платилъ ничего. Въ іюнѣ сего года Чиркатцы явились въ большомъ числѣ и въ полномъ вооруженіи и разрушили водопроводъ Цатурова, угрожая смертью заводскимъ рабочимъ и даже своему старшинѣ, убѣждавшему ихъ не прибѣгать къ насилію. Но встрѣчая никакой поддержки въ полиціи, администрація Кхіутскаго завода принуждена была вступить въ соглашеніе съ Чиркатскимъ обществомъ и обязаться платить имъ 400 рублей въ годъ.

³⁾ Г. Малавернъ мнѣ сообщилъ, что компанія Лесканъ Перду уплатила князю Эристову 80,000 франковъ, дала ему въ разное время до 10,000 рублей, да заплатила за него долгъ Шибаеву въ 36,000 рублей, т. е. всего князь получилъ 202,000 франковъ, или 76,000 рублей, отъ французовъ, да, вѣроятно, не мало получилъ и отъ Цатурова, который считаетъ, что вложилъ въ Кхіутское дѣло 130,000 руб. Безспорно, что значительная часть этой суммы не была затрачена на заводъ и рудникъ.

Если бы Кхіутское мѣсторожденіе могло быть отобрано отъ него и тѣмъ избавлено въ будущемъ отъ тѣхъ случайностей, которыя неизбѣжны, если князь Эристовъ останется его посессіоннымъ владѣльцемъ, то явились бы охотники продолжать это дѣло.

Цатуровъ врядъ ли былъ бы однимъ изъ нихъ, такъ какъ онъ не скрываетъ своего желанія какъ-нибудь развязаться съ этимъ дѣломъ, мало ему знакомымъ. Лесканъ Перду, по всей вѣроятности, не откажется продолжать его, разъ всѣ опасности остановокъ отъ запрещеній будутъ устранены. Наконецъ, есть еще охотникъ взять этотъ рудникъ съ цѣлью составленія новой французской компаніи. Это французскій гражданинъ Алексѣй Петровичъ Малавернъ, живущій въ г. Петровскѣ, слишкомъ тридцать лѣтъ обитающій въ Россіи и стоявшій въ послѣдніе четыре года дѣйствія компаніи Лесканъ Перду ея уполномоченнымъ.

Передавъ исторію Кхіутскаго мѣсторожденія, намъ останется описать его и затѣмъ перейти къ обзорѣнго техническаго и экономическаго его состоянія.

Хребетъ Салатау тянется съ запада на востокъ, подымаясь до 8,000 фут. высоты. На южномъ его склонѣ находится перпендикулярно къ нему стоящій узкій отрогъ его—Кхіуть-Хохъ, по западному склону котораго течетъ рѣчка Биргучикаль, а по восточному, почти параллельно къ Биргучи, протекаетъ рѣчка Гуни и обѣ впадаютъ съ лѣвой стороны въ рѣку Сулакъ. На западномъ склонѣ Кхіуть-Хоха, на высотѣ 5,500 футовъ, на крутомъ, почти отвѣсномъ спускѣ къ рѣчкѣ Биргучи-Каль тянутся на большомъ протяженіи и выступаютъ выходы пласта глины, содержащей въ себѣ гипсъ и кристаллическую сѣру. Рудоносный пластъ подчиненъ верхнему известняково-доломитову отдѣлу юрской системы. Почву рудной залежи составляетъ болѣе сплошное гипсовое образованіе, а кровлею является твердый доломитъ, отъ котораго рудная залежь отдѣляется нетолстымъ слоемъ глины. Вблизи этой глины рудная залежь наиболѣе богата сѣрою; ближе къ почвѣ преобладающее развитіе имѣетъ гипсъ (Матеріалы для геологіи Кавказа 1889 г., стр. 90). Тоже подтверждаетъ Барботъ де-Марни въ своемъ неизданномъ отчетѣ, говоря: «Сѣверо-западныя Дагестанскія сѣрныя мѣсторожденія, по своему геологическому характеру и по вѣроятному способу прохожденія, близки къ сицилійскимъ. Они залегаютъ въ томъ же геологическомъ горизонтѣ, именно въ самомъ верхнемъ отдѣлѣ юрской системы, почти непосредственно подъ неокомскими отложеніями, потому не могутъ встрѣчаться за предѣлами распространенія породъ юрской системы. Сѣверная граница ея Хребетъ Салатау и продолженіе его на юго-востокъ—Гимринскій хребетъ. Въ этихъ хребтахъ находятся значительныя алебастровыя залежи, и каждое скопленіе сѣрныхъ рудъ, какъ бы ни было оно ничтожно, сопровождается алебастромъ или кристаллической его разновидностью—гипсомъ. Весьма интересны попадающіеся въ Кхіутскомъ мѣсторожденіи образцы кристаллическаго гипса (селенита), очевидно, метаморфизованнаго въ сѣру, которая попадаетъ въ массѣ его отдѣльными вросшими

кристаллами. Эта постоянная связь показываетъ, что сѣра произошла здѣсь на счетъ разложенія алебаstra путемъ процессовъ возстановленія. Алебастръ— постоянный спутникъ сѣры въ Дагестанѣ, но, конечно, обратное положеніе неправильно, т. е. не вездѣ, гдѣ есть алебастръ, находится сѣра. Сѣрные руды залегаютъ преимущественно ближе къ висячему боку алебастровыхъ залежей. Рудоносною породою является или алебастръ, или доломиты, песчаники и глины; часто сѣра встрѣчается въ глинахъ между доломитомъ и алебастромъ. Сѣра залегаетъ въ этихъ породахъ въ видѣ тонкихъ и болѣе или менѣе частыхъ прослоевъ, а иногда въ видѣ желваковъ и гнѣздъ. Распребленіе этихъ скопленій въ пластахъ весьма неравномѣрно, что встрѣчается не только въ Дагестанскихъ мѣсторожденіяхъ, но и въ Сицилійскихъ, вслѣдствіе чего процентное содержаніе руднаго пласта колеблется весьма сильно и на малыхъ разстояніяхъ, напр., въ Кхіутѣ отъ 10 до 60 %. Это непостоянство сильно затрудняетъ и удорожаетъ развѣдки».

Мощность рудоноснаго пласта около сажени. Около Николаевской наклонной шахты, на 30—35 саженьяхъ по паденію, уголь котораго 10° — 12° , замѣчается выклиниваніе пласта; здѣсь паденіе гораздо круче: есть мѣста съ паденіемъ въ 30 и 40° , въ среднемъ 25° ; но далѣе по простиранію къ сѣверо-западу, ближе въ Шибавской наклонной шахтѣ, пласть гораздо меньше утоняется, идетъ глубже 35 саж., а еще далѣе къ сѣверу-западу, къ Андреевской шахтѣ, утоненіе ничтожное; затѣмъ пласть все утолщается и глубина шахты превышаетъ 60 саж., при чемъ пласть продолжается. Точныя цифры пельзя указывать, такъ какъ маркшейдеромъ нанесены работы лишь по 1891 г. Работы 1892 и 1893 гг. вовсе не нанесены. Паденіе пласта подлѣ Шибавской шахты круче, около 20° , а затѣмъ въ Андреевской шахтѣ еще значительнѣе, около 30° , доходя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до 45° . По простиранію линія выхода пласта замѣтна на 300 сажень.

Хребетъ Салатау, начиная отъ Артлуха, въ 5 верстахъ на западъ отъ Кхіута и на востокъ отъ него, въ 5 верстахъ отъ Сулака, имѣетъ тоже строеніе (отчетъ Барботъ де-Марни) и обнаженія пластовъ, заключающихъ пласть, тянутся на западъ (по словамъ Малаверна) на 25 верстъ, при чемъ въ 5 верстахъ отъ Кхіута, въ Артлухѣ, на такой же высотѣ 5,500 футовъ, какъ Кхіутъ, найденъ рудоносный пласть. Барботъ-де-Марни говоритъ, что видѣлъ выходы пласта въ девяти мѣстахъ и утверждаетъ, что значительно ниже Кхіутскаго пласта лежитъ другой рудоносный пласть. Къ югу выходы разрабатываемаго пласта огибаютъ Кхіутъ-Хохъ, а затѣмъ по южному склону Салатау спускаются къ Сулаку, переходятъ его въ разстояніи 5 верстъ отъ Кхіута на абсолютной высотѣ въ 850 футовъ, а въ 10 верстахъ по юго-восточному направленію, около Гимръ, найденъ рудоносный пласть, схожій съ кхіутскимъ, въ 2-хъ мѣстахъ.

По моему мнѣнію, необходимо пройти по всей линіи выхода пластовъ, заключающихъ рудоносный пласть, устроить тропинки для прохода, и во всѣхъ мѣстахъ, подающихъ надежды, бить шурфы, чтобы найти его выходы

въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они смыты или покрыты наносами. Эта работа займетъ нѣсколько мѣсяцевъ, такъ какъ идти по почти отвѣснымъ скатамъ, прокладывая тропинки, трудно, но пробить нѣсколько сотъ мелкихъ шурфовъ не особенно дорого. Пожалуй, за 3—4 т. р. можно прослѣдить и найти всѣ выходы рудоноснаго пласта въ хребтахъ Салатау и Гимринскомъ.

Такая работа, по нашему крайнему разумѣнію, какъносящая общій государственный интересъ и единственно могущая разрѣшить вопросъ, можно ли въ этой мѣстности разсчитывать на созданіе крупной сѣрной промышленности, должна была бы быть произведена на средства казны. Когда будутъ найдены многіе выходы руды, то уже дѣло собственниковъ земли отыскать предпринимателей, желающихъ вложить свои капиталы въ сѣрное дѣло. Чѣмъ серьезнѣе намѣренія и средства предпринимателей, тѣмъ детальнѣе они развѣдаютъ избранное ими мѣсторожденіе и тщательнѣе вычислятъ заключающіеся въ немъ запасы руды. Въ этомъ случаѣ для полнаго и точнаго опредѣленія запасовъ даннаго мѣсторожденія необходимы гораздо болѣе значительные расходы. Придется заложить одну или нѣсколько развѣдочныхъ шахтъ или штолень; въ другихъ мѣстахъ бурить скважины. Безъ подобныхъ работъ, сопряженныхъ съ потерей тысячъ, а иногда нѣсколькихъ десятковъ тысячъ рублей¹⁾, нельзя создать крупнаго горнозаводскаго дѣла и рисковать вложеніемъ въ него большихъ капиталовъ. Если бы не условія, въ которыя князь Эристовъ поставилъ своихъ компаніоновъ, то они, безспорно, повели бы свое дѣло иначе и, детально развѣдавъ Кхіутское мѣсторожденіе, опредѣливъ въ немъ точно запасы руды, они создали бы большое дѣло. Залогомъ этого служить то, какимъ образомъ Лескампъ Перду началъ дѣло до заключенія контракта съ княземъ Эристовымъ. Онъ прислалъ на мѣсто инженеръ Гуно, управлявшаго прежде сѣрнымъ дѣломъ въ Сициліи. Осмотрѣвъ мѣсторожденіе, для вычисленія запасовъ руды, Гуно принялъ одну версту по простиранію, 75 саж. по паденію и одну сажень мощности. Онъ получилъ, такимъ образомъ, $500 \times 75 = 37.500$ кубовъ руды, и, помноживъ на 20 ($1200:60=20$), онъ получилъ всѣхъ руды въ тоннахъ, именно 750.000 тоннъ. Принявъ % содержанія сѣры, какъ она тогда считалась въ 50%, получилось, что количество заключающейся въ мѣсторожденіи руды должно дать 375.000 тоннъ сѣры. Для большей осторожности, Гуно донесъ, что мѣсторожденіе должно заключать 180.000 тоннъ сѣры на 18 гектарахъ и что есть возможность открыть новыя залежи кругомъ, но что и это количество должно быть провѣрено развѣдками и буровыми работами по указанному имъ плану. Вотъ этихъ то работъ и не было произведено французской компаніей, такъ какъ съ первыхъ своихъ шаговъ она натолкнулась на неожиданный фактъ присутствія Шибаева, работающаго въ силу контракта съ тѣмъ же княземъ

¹⁾ Барботъ-де-Марни представилъ сумму въ 45 тыс. рублей на детальную развѣдку Кхіутскаго мѣсторожденія съ цѣлью опредѣленія запасовъ не менѣе, какъ на 50 милліоновъ пудовъ руды.

Эристовымъ въ томъ же мѣсторожденіи. Потребовалось время на соглашеніе съ нимъ для его удаленія. Но французская компанія хотѣла прочно поставить дѣло и поручила веденіе его сперва Горному Инженеру Омарову, проведшему 1883 и 1884 гг. въ Кхіутъ. Затѣмъ, когда онъ покинулъ службу у нихъ, донеся о выклиниваніи пласта на 35 саженьяхъ у Николаевской шахты, ими были приглашены горные инженеры сперва Гавриловъ, потомъ Коврайскій; затѣмъ былъ въ 1885 и 1886 гг. у французовъ техникъ Роменскій. Когда и онъ ушелъ, не желая жить въ суровыхъ условіяхъ Кхіутской жизни (5,500 ф. высота и пустыня), то тогда только удовольствовались простымъ распорядителемъ, г. Пѣтуховымъ, приказчикомъ табачной фабрики. При его неумѣломъ управленіи и при вѣчныхъ затрудненіяхъ, происходившихъ отъ запрещеній, налагаемыхъ судомъ, производительность рудника сразу упала, какъ это видно изъ статистики за 1888, 1889, 1890 гг. Мало того, случился по винѣ того же Пѣтухова обвалъ кровли, о которой будетъ сказано ниже.

Если спросить теперь, какіе запасы рудъ въ рудникѣ, какіе размѣры мѣсторожденія, какой его характеръ, то несмотря на то, что оно разрабатывается въ довольно большихъ размѣрахъ съ 1882 года, нельзя ничего сказать опредѣленнаго. Извѣстно только, что добыто съ 1879 по 1894 годъ 3,400,000 пудовъ руды и выплавлено 580 тыс. пудовъ сѣры. Если откинуть треть руды на мелочь, то окажется, что руда была 25% содержація, что близко къ истинѣ. Сколько руды въ настоящую минуту находится въ предохранительныхъ цѣликахъ и подготовленныхъ столбахъ, — нельзя вычислять, такъ какъ работы за 1892 годъ и 1893 гг. не нанесены на планъ. И снова ли являється пластъ послѣ выклиниванія не извѣстно, такъ какъ первыя двѣ шахты, Николаевская и Шибаевская, не проведены далѣе по пустой породѣ по паденію для прослѣживанія и нахожденія пласта. По той же причинѣ нельзя сказать, какъ далеко простирается пластъ по паденію тамъ, гдѣ онъ не выклинивается. А между тѣмъ, приблизительно по продолженію линіи паденія, недалеко отъ рѣчки Гуни, текущей по восточному склону отрога Кхіутъ-Хоха, найдены выходы того же пласта. Заложивъ на немъ работы возстающими штреками, можно было бы видѣть, идетъ ли правильно пластъ на встрѣчу тому пласту, по которому идутъ внизъ по паденію наклонными шахтами, и съ большою вѣроятностью тогда можно было-бы заключить, что имѣемъ дѣло съ однимъ пластомъ, правильно тянущимся на большое протяженіе. Если одновременно на обохъ склонахъ Кхіутъ-Хоха выходы пласта будутъ точно выслѣжены по простиранію, или найдены шурфами на небольшой глубинѣ, такъ какъ на поверхности выходы могутъ быть смыты, то мы будемъ вправѣ вычислить общую площадь выслѣженнаго пласта.

Конечно, мощность пласта можетъ измѣняться въ горѣ; наконецъ, могутъ быть сдвиги, складки и даже частныя выклиниванія, которые нарушаютъ расчеты и сильно затрудняютъ и удорожаютъ добычу. Но это все случайности, безъ которыхъ ни одно горное предпріятіе не обходится, а все же мы имѣли бы тогда ясное представленіе о богатствѣ этого мѣсторожденія.

Вопреки мнѣнію, встрѣчаемому въ донесеніяхъ Кавказскаго Горнаго Управленія и мнѣнію Барбота-де-Марпи, я считаю, что работы французской компаніи Лесканъ Перду велись правильно до поступленія г. Пѣтухова. Принявъ отъ князя Эристова Александровскую штольну, они ее продлили, выправили, уложили рельсовый путь и сдѣлали главнымъ откаточнымъ путемъ; затѣмъ, когда работы по простиранію удались, они уложили рельсы въ Андреевской наклонной шахтѣ. Работы велись внизъ по паденію, а по сторонамъ, штреками или забоемъ въ полторы сажени, мѣсторожденіе разбивалось на цѣлики или столбы, въ 4 кубическія сажени, и около главнаго пути оставлялись предохранительные цѣлики. Работы тогда велись и вплоть до самаго послѣдняго времени безъ крѣпленія и кровля изъ плотной глины представляетъ сводъ. Проходъ этихъ штрековъ давалъ руду, а цѣлики или столбы оставались впродъ до очистной добычи. Такъ шло дѣло, пока были горные инженеры и техникъ Роменскій. Затѣмъ, дѣло было предоставлено Пѣтухову; одновременно пошли всякія запрещенія, процессы и постоянныя остановки работъ, совпавшіе притомъ съ значительнымъ пониженіемъ процентнаго содержанія сѣры въ рудѣ. Именно, по мѣрѣ удаленія работъ по простиранію и по паденію пласта, процентное содержаніе сѣры въ рудѣ упало съ 53%, бывшихъ въ рудникѣ у шахты Николаевской и Шибаевской, до 15 — 25%, встрѣчающихся у Андреевской шахты. Пѣтуховъ, чтобы достигнуть удешевленія руды, сталъ подрабатывать столбы руды около Николаевской и Шибаевской шахты, т. е. безъ всякой системы и съ большимъ рискомъ уменьшалъ объемъ столбовъ. Образовались какъ бы громадныя камеры, потолокъ которыхъ поддерживался столбами, имѣвшими видъ небольшихъ опрокинутыхъ конусовъ. Результатомъ этого явилось, 24 мая 1886 г., внезапное осѣданіе, фуга на три, кровли на большомъ пространствѣ. Получилось сильное движеніе воздуха, настолько сильное, что вырвавшаяся струя воздуха изъ Андреевской шахты приподняла на глазахъ товарищей двухъ рабочихъ, проходившихъ мимо устья шахты, и сбросила ихъ въ кручу, гдѣ они и погибли.

Горное Управленіе, разслѣдовавъ это дѣло, признало работы опасными, и такъ какъ администрація рудника, не закрѣпляя ходовъ, вводила въ обрушенныя пространства рабочихъ для уборки оставшейся на почвѣ руды, то оно приказало закрыть эти работы, для чего обязало французскую компанію, засыпать устья штолны Александровской и шахты Николаевской, а изъ Шибаевской шахты всѣ штреки въ обрушенныя части заложить наглухо камнями, что и исполнено.

Когда я спускался по Шибаевской шахтѣ, 13 сентября сего года, то я видѣлъ эти заложенные штреки, а въ одномъ штрекѣ выведенъ каменный сводъ, при чемъ деревянное кружало свода еще не убрано и такъ осталось. Сводомъ закрѣпили на нѣсколько сажень одинъ штрекъ, чтобы по нему добывать руду изъ тѣхъ мѣстъ, которыя кажутся менѣе опасными. Я прошелъ по Шибаевской шахтѣ до самыхъ низшихъ забоевъ, гдѣ пѣтъ воды: за-

тѣмъ, по продолженію нилѣ закрытой Александровской штольны прошелъ по Андреевской шахтѣ внизъ до самой воды, затопившей низшіе горизонты рудника. и ходилъ по многимъ забоямъ.

Общій видъ рудника не оставляетъ пріятнаго впечатлѣнія, такъ какъ сначала видны подработанные столбы, въ мѣстахъ, гдѣ кровля не осѣла, и замѣтно нѣсколько новыхъ небольшихъ обваловъ кровли. Кромѣ того, во многихъ мѣстахъ, гдѣ есть вздутіе пласта и гдѣ вынуты столбы, образовались большія камеры, неправильныхъ формъ и не вполнѣ безопасныя; затѣмъ, масса мелкой руды оставлена въ рудникѣ на почвѣ и потому почва ровна. Цатуровъ, смѣнившій французовъ, разобралъ рельсовые пути, бывшіе въ рудникѣ, такъ какъ при оставленіи мелочи въ рудникѣ, очевидно, нельзя было бы ими пользоваться. Теперь ослы входятъ въ рудникъ до самыхъ забоевъ и затѣмъ они подымаютъ по 3—4 пуда руды до завода, находящагося сажень на 50 выше устья въ наклонныхъ шахтъ, ибо механическіе подъемы французовъ также упразднены. Подъемъ руды на ослыхъ, изъ забоя до завода, стоитъ всего $1\frac{1}{2}$ к., значительно дешевле, чѣмъ подъемъ обходился французамъ, несмотря на рельсы и механическіе подъемы, требовавшіе много людей и двѣ перегрузки. Затѣмъ, во многихъ мѣстахъ сильная грязь въ рудникѣ, что въ особенности непріятно, ибо она, какъ притекающая съ поверхности, вполнѣ устранима; рудникъ же самъ по себѣ совсѣмъ сухой. Дождевая вода скатывается потоками по крутому обрыву горы и попадаетъ въ наклонныя шахты. Достаточно сдѣлать у устья въ шахтѣ навісы, хотябы изъ досокъ, и отводныя канавы, и вода не могла бы проникать въ рудникъ. Столь простая мѣра устранила бы значительный расходъ на водоотливъ. Пропедавшимъ лѣтомъ цѣлый мѣсяцъ отливали ведрами воду изъ затопленныхъ работъ и понизили уровень воды на 4 сажени, но какъ далеко еще простираются затопленные работы, точно не извѣстно, за ненанесеніемъ на планъ работъ послѣднихъ лѣтъ.

Таково общее впечатлѣніе, производимое рудникомъ.

Что касается завода, то его видъ отраднѣе.

Какъ мы упоминали выше, онъ, главнымъ образомъ, устроенъ Цатуровымъ. Предпопьемъ его описанію нѣсколько общихъ свѣдѣній о плавкѣ сѣрныхъ рудъ.

Благодаря низкой температурѣ воспламененія и плавленія сѣры (114° С), очень легко какъ зажечь руду, такъ и расплавить ее. Это легло въ основаніе обоихъ способовъ плавки сѣрныхъ рудъ, примѣняемыхъ въ Дагестанѣ.

Первый способъ—плавка въ калькаронахъ, гдѣ часть сѣры, заключающейся въ рудѣ, сжигается и развиваемой при этомъ температурой остальная сѣра расплавляется и вытекаетъ изъ отверстія, находящагося внизу; потеря сѣры бываетъ отъ 30 до 50 %. Процессъ длится около 10 дней.

При другой системѣ вводятъ въ закрытый сосудъ, наполненный рудою, паръ, перегрѣтый до 170° , при чемъ расплавленная сѣра вытекаетъ. Хотя траты сѣры на топливо не происходитъ при этомъ способѣ, однако, потеря

сѣры все же есть, такъ какъ замѣчено, что не вся сѣра можетъ быть выдѣлена паромъ изъ руды. На Кхіутскомъ заводѣ завѣдывающій онымъ опредѣлялъ % сѣры, заключающійся въ вынутой изъ аппарата рудѣ послѣ операціи, въ 7 %. Если таковой % потери получается при рудахъ въ 20 % сѣры, то, по потерѣ сѣры, оба способа мало чѣмъ разнятся, при чемъ калькаронный способъ имѣетъ всѣ преимущества (при случаяхъ потери сѣры около 30 %), не требуя топлива и воды. Кромѣ того, рабочія платы и строительныя затраты несравненно ниже, такъ какъ нѣтъ котловъ и машинистовъ. Но оба способа взаимно дополняютъ другъ друга. Въ калькароны нельзя пустить мелкую руду (въ Кхіутѣ получалось ея около 30—40%), такъ какъ она заглушаетъ огонь, т. е. доступъ необходимаго для горѣнія воздуха прекращается. Съ другой стороны, слишкомъ крупная руда въ аппаратѣ будетъ давать плохіе результаты, такъ какъ паръ не можетъ проникать въ крупные куски руды и она требуетъ раздробленія на мелкіе, болѣе или менѣе равные куски, т. е. лишняго расхода¹⁾.

Калькарона представляетъ собою грубо сложенную круглую, почти цилиндрическую, шахтную печь, имѣющую наклонный подъ и высоту приблизительно равную своему діаметру (отъ 1½ до 3 саж.). Руда закладывается сверху, при чемъ въ массѣ руды оставляются два или три какъ бы колодца для свободнаго прохожденія воздуха. Сверху печь открыта; поэтому, когда идетъ дождь или дуетъ сильный порывистый вѣтеръ, то много пропадаетъ и улетучивается сѣры, т. е. происходитъ либо большой угаръ, либо вода, проникающая въ калькаропу, соединяется съ расплавленной сѣрой и образуетъ сѣрнистый водородъ, который и улетучивается. Размѣры калькароновъ либо небольшіе, кубическихъ футовъ въ 400, такъ-что онѣ вмѣщаютъ въ себя до 1,400 пуд. руды, либо около 800 или 900 кубическихъ футовъ, и тогда онѣ вмѣщаютъ отъ 2,100 до 2,600 пудовъ руды. Пробовали, хотя и безъ особыхъ результатовъ, строить разныхъ размѣровъ калькароны, пробовали вычислять теоретически наилучшіе ихъ размѣры. Такъ, горный инженеръ Коврайскій²⁾, часть 1894 года управлявшій Кхіутскимъ рудникомъ, послѣ пространныхъ теоретическихъ соображеній и вычисленій по разнымъ формуламъ, приводитъ таблицу результатовъ 15 плавокъ въ 10 калькаронахъ разныхъ размѣровъ и выводитъ, что избытокъ сгаранія сѣры, противъ нормальнаго, получился въ 5,91 %. При этомъ онъ упускаетъ изъ виду, что взятыя имъ для сравненія плавки различныхъ калькароновъ имѣли бы только тогда значеніе, если-бы онѣ были произведены въ равныхъ условіяхъ погоды. На Кхіутскомъ заводѣ мнѣ указывали калькароны одинаковыхъ размѣровъ, при чемъ въ одной неизмѣнно хорошіе результаты получались отъ того, что эта калькарона была

¹⁾ Когда будемъ говорить о рудахъ не кристаллической сѣры, а земистой, порошокъ обрзной, тогда придется упомянуть о третьемъ способѣ полученія сѣры изъ такихъ рудъ.

²⁾ «Горный Журналъ», іюнь, 1886. «Плавка дагестанскихъ рудъ самородной сѣры въ калькаронахъ и невыгоднѣйшія ея условія въ связи съ законами о теплоемкости».

защищена, по своему положенію, отъ дѣйствія вѣтра, другая же была ему подвержена и давала всегда плохіе результаты ¹⁾.

Вообще нельзя думать, что въ Кхіутѣ калькароны дѣйствовали безупречно. Быть можетъ, объясненіемъ неудовлетворительности Кхіутской плавки, служить слухъ, за достовѣрность котораго не ручаюсь, что въ Сициліи кристаллическая сѣра заключена въ известнякѣ, который, при температурѣ, равной температурѣ плавленія сѣры, не распадается, какъ глина, въ которой заключена сѣра въ кхіутскихъ рудахъ, и потому известнякъ не заглушаетъ ходы и не попадаетъ, засоряя ихъ, въ отверстія, откуда вытекаетъ сѣра, что сплошь и рядомъ случается въ Кхіутѣ.

Вообще, условія какъ калькароной плавки въ Сициліи, такъ и вообще всѣ условія, связанныя съ плавкою и добычею сѣры, весьма мало извѣстны въ Россіи.

Хотя я и спускался, въ 1885 году, въ Сицилійскія сѣрные копи, около Джирженти, но мало что запомнилъ, да и въ то время это дѣло меня мало интересовало. Помню только несчастныхъ полунагихъ дѣтей, съ трудомъ поднимающихся по уступамъ, сдѣланнымъ въ почвѣ круто падающихъ наклонныхъ шахтъ, и несшихъ въ корзинахъ руду, помню нестерпимую жару, указывавшую на плохую вентиляцію рудника.

Въ виду того, что въ Сициліи добывается девять десятыхъ сѣры, добываемой во всемъ мірѣ, что эта сѣра сильно конкурируетъ съ нашею на такихъ удаленныхъ отъ Сициліи рынкахъ, какъ Баку и Поволжье, было бы крайне полезно командировать въ Сицилію лицо, могущее представить отчетъ съ самыми послѣдними данными о положеніи добычи и выплавки сѣры въ Сициліи, о видахъ на дальнѣйшее развитіе вывоза сѣры, о возможномъ удешевленіи этого продукта, о взглядахъ Итальянскаго Правительства на установленную на сѣру вывозную пошлину. Всегда не лишнее, а иногда весьма полезно узнать о положеніи своего конкурента.

Другой способъ плавки сѣрныхъ рудъ, употребляемый теперь въ Кхіутѣ, — паровой — заключается въ слѣдующемъ: въ цилиндръ (8' 1" высоты и 2' діаметромъ) изъ котельнаго желѣза, заключающій въ себѣ два другихъ концентрическихъ цилиндра изъ жести, пробитой массою дырокъ, засыпаютъ сверху руду, которая помѣщается между стѣнками обоихъ внутреннихъ цилиндровъ. Такимъ образомъ, паръ, поступающій съ верхняго горизонта въ закрытый крышкою аппаратъ, находитъ свободныя отъ руды пространства между наружнымъ глухимъ цилиндромъ и вторымъ продырявленнымъ, равно какъ въ центрѣ аппарата. По отверстіямъ, въ обоихъ внутреннихъ цилиндрахъ, паръ проникаетъ въ руду и расплавляетъ ея сѣру, которая затѣмъ снизу вытекаетъ. Дно аппарата представляетъ опрокинутый конусъ съ отверстіемъ и крапомъ для выпусканія расплавленной сѣры. Паръ изъ котла поступаетъ въ змѣевикъ,

¹⁾ Въ настоящее время калькароны въ Кхіутѣ не работаютъ за неимѣніемъ въ наличности крупной руды, а послѣднее обстоятельство находится въ зависимости отъ бездѣйствія рудниковъ.

находящійся въ камерѣ, гдѣ особая топка поддерживаетъ очень высокую температуру, и паръ поступаетъ въ аппаратъ съ температурой въ 170° . Таково устройство кхитскихъ аппаратовъ, первый изъ которыхъ построенъ г. Малаверномъ, въ бытность его директоромъ компаніи Лесканъ Перду, въ 1888 и 1889 годахъ. Есть нѣсколько системъ достиженія быстрой и удовлетворительной нагрузки руды и выгрузки шлаковъ или отбросовъ. Г. Малавернъ взялъ на устроенный имъ способъ нагрузки и выгрузки привилегію. Собственно при французахъ былъ построенъ одинъ только аппаратъ съ котломъ и перегрѣвателемъ и одинъ цементный резервуаръ для воды въ 18 кубическихъ сажень. Цатуровъ же расширилъ заводъ, удлинивъ его каменные стѣны, и раздѣлилъ перегородками на три части. Все зданіе теперь имѣетъ въ длину около 10—12 саж.; въ среднемъ помѣщеніи, самомъ большемъ, находятся въ серединѣ два котла, а по концамъ этого помѣщенія по одной камерѣ для перегрѣванія пара. Въ каждомъ изъ двухъ концевыхъ отдѣленій зданія находятся по два аппарата. Цѣль постройки—сперва одного, потомъ трехъ остальныхъ аппаратовъ заключалась въ томъ, чтобы переплавить всю мелочь, которая за семь лѣтъ накопилась и которая не могла быть переплавлена въ калькаронахъ. Мелочи, какъ мы ранѣе упоминали, получалось около 30%.

Мелкая руда отсѣвается отъ самой мелкой, имѣющей видъ пыли. На два пуда руды получается пудъ пыли, съ богатѣйшимъ содержаніемъ сѣры. Такое богатство ея объясняется тѣмъ, что сѣра скорѣе глины измельчается и превращается въ пыль. Несмотря на это, пыль идетъ въ отвалъ и спускается въ кручу. Очень жаль видѣть потерю цѣннаго металлоида. Между тѣмъ, эта самая пыль могла бы употребляться на выдѣлку сѣрнаго цвѣта или на приготовленіе сѣрной кислоты. До 1887 г. Нобель и Шибавъ брали эту пыль, такъ какъ перерабатывая на своихъ Бакинскихъ заводахъ сѣрной кислоты всю получающуюся въ Кхитѣ мелочь, платили за пудъ ея какъ за $\frac{1}{2}$ пуда сѣры, именно за мелкую руду они платили въ 1879—1887 гг. отъ 48 до 67 коп. Когда французы захотѣли поднять ея цѣну, Нобель и Шибавъ не стали брать мелочи, засоряющей колосники, предпочитая ей сѣру. По отсѣвкѣ на грохотъ половины мелкой руды, остальная идетъ въ плавку; при этомъ, для обогащенія, прибавляютъ къ мелочи руду изъ первоначальныхъ работъ, гдѣ была руда съ содержаніемъ сѣры до 53%, а въ отсѣянной мелочи сѣры отъ 20 до 30%. Въ аппаратъ насыщается руды 30—40 пудовъ и въ 40 минутъ операція оканчивается, при чемъ получается изъ 30—40 пудовъ 7—8 пудовъ сѣры, т. е. поступившая въ аппаратъ руда должна содержать 20—25% сѣры, кромѣ той, которая остается не отдѣленной отъ руды.

Расплавленная сѣра поступаетъ въ формы, откуда получаютъ плитки сѣры въ $1-1\frac{1}{2}$ пуда. По окончаніи операціи, продуваютъ паромъ застывшую около выпускного отверстія сѣру и снова принимаютъ засыпать руду въ аппаратъ. Въ день (12 час.), когда я былъ въ Кхитѣ, изъ трехъ аппаратовъ получили около 150 пуд. сѣры.

Расходъ мазута на такое количество равняется 40 пудамъ. Мазуть привозится изъ Петровска на арбахъ въ бочкахъ; плата собственно за провозъ мазута въ бочкахъ 25 к., но у рудника есть подрядчикъ, поставляющій мазуть, при чемъ ему платится по 56 коп. за пудъ мазута принятаго на рудникъ. Такимъ образомъ, на пудъ выплавленной въ Кхіутъ сѣры идетъ мазута на 15 коп. Этотъ расходъ могъ бы быть значительно уменьшенъ постройкой лучшей дороги. Отъ Чиркея (578 ф. абсолютн. высоты) до Кхіута (5,390 фут.) приходится переваливать черезъ хребетъ Салатау на высотѣ 6,580 фут. Прѣхавъ этотъ путь верхомъ, подъ проливнымъ дождемъ, въ теченіе пяти часовъ, я могу завѣрить, что 25 коп. за все разстояніе отъ Петровска до Кхіута не дорогая цѣна, такъ какъ едва вѣрится, что волю могутъ тащить нагруженные арбы на такіе подъемы въ $1\frac{1}{2}$ с лишкомъ на 20 вер., при томъ во многихъ мѣстахъ по плитняку, тормазами выполированному настолько, что не только невозможно ѣхать верхомъ, но трудно идти и пѣшкомъ. Хотя и величественное ощущеніе получается отъ ѣзды по узкой дорожкѣ на крутомъ склонѣ, когда внизу, далеко подъ вами, разстилается цѣлое море облаковъ, надъ которыми поднимаются рѣдкими островками отдѣльныя вершины горъ, но промышленность оплачиваетъ эти ощущенія гораздо дороже, чѣмъ любитель природы, платящій за цѣлый день ѣзды по такимъ дорогамъ всего рубль за лошадь.

Устраненіе зигзагами всѣхъ этихъ подъемовъ не дешево бы стоило, но врядъ ли многимъ удешевило провозъ грузовъ, идущихъ вверхъ на рудникъ. Г. Малавернъ проектируетъ другой путь: спускаясь къ Сулаку, переходя черезъ него по новому мосту, подымаясь отъ Сулака по Ермоловской (нынѣ запущенной) дорогѣ до Караная (3,825 ф.) и выигрывая, такимъ образомъ, до Петровска сорокъ верстъ. По расчету Барбота-де-Марни выигрывается только 20 верстъ; по подъемъ отъ Сулака до Караная всего 2,735 ф., вмѣсто подъема въ 6,000 ф. для перевала черезъ Салатау. Весьма возможно, что грозненская нефть могла бы со временемъ получаться дешевле бакинской, если вывозъ нефти изъ Грознаго будетъ устроенъ. Перевозочныхъ средствъ довольно, арбъ и воловъ масса; все дѣло въ томъ, чтобы облегчить и сократить дорогу. Рабочихъ тоже сколько угодно; горцы народъ послушный и трудолюбивый, — праздниковъ у нихъ нѣтъ. Въ мѣсяцъ всего разъ гуляютъ въ день выдачи заработка. Что рабочихъ можно найти безъ труда, свидѣтельствуетъ то, что изъ прилегающихъ округовъ масса народа отправляется на заработки въ равнины Предкавказья. Я встрѣчалъ на всѣхъ дорогахъ толпы горцевъ, шедшихъ пѣшкомъ, за двѣсти и болѣе верстъ, на уборку виноградниковъ. Такимъ образомъ ничто не препятствуетъ сильно увеличить добычу кхіутскихъ рудъ.

Разсмотримъ вопросъ выгоды выплавки сѣры. Въ 1884 г., при 53 % рудахъ и калькароной плавкѣ, не требовавшей топлива, сѣра обходилась на рудникѣ въ 45 коп., безъ накладныхъ расходовъ, производимыхъ внѣ рудника, т. е. безъ торговыхъ расходовъ и содержанія Правленія. Руда обходилась въ шесть копѣекъ пудъ.

Въ настоящее время, при плавкѣ мелочи въ аппаратахъ, расцѣнка сѣры слѣдующая: достать изъ рудника и подпять къ аппарату пудъ старой мелочи стоитъ $1\frac{1}{2}$ коп.; надо два пуда, чтобы изъ нихъ отсѣять одинъ пудъ, годный для плавки, и такой отсѣянной руды надо около четырехъ пудовъ; другими словами, 12 коп. падаетъ на пудъ сѣры отъ руды; отъ мазута падаетъ 15 коп. (56 к. пудъ, сорокъ пудовъ въ день на 150 пуд. сѣры). Для теперешней производительности завода надо 28 рабочихъ, изъ которыхъ 4 получаютъ 15 р. въ мѣсяцъ, и 22 человѣка по 12 рублей; другими словами, $60 + 264 = 324$ руб. въ мѣсяцъ; одинъ машинистъ 50 руб. и два кочегара 40 р. Итого 414 руб. въ мѣсяцъ, что дастъ на пудъ сѣры девять копѣекъ.

Накладные расходы слагаются изъ жалованья иштейгеру 100 р., конторщику 30 р., смотрителю 25 р., сторожу 12 р., двумъ поварамъ для рабочихъ 30 р. = 197 р. въ мѣсяцъ, да еще непредвидѣнныхъ 28 р. въ мѣсяцъ; на 4,500 пуд. падаетъ, такимъ образомъ, 225 рублей, т. е. 5 коп. на пудъ. Всего сѣра обходится въ Баку въ 65 коп. ¹⁾.

Такъ какъ теперь сицилійская сѣра стоитъ 90 коп., то выгода при этой цѣнѣ около 25 коп., т. е. 38%. Положимъ, такая расцѣнка получается теперь потому, что ранѣ добытая мелочь ставится безъ цѣны. Принявъ стоимость руды въ 6 коп., какъ она обходилась, въ 1884 году, инженеру Омарову, получимъ при 25% содержанія сѣры 24 коп. отъ руды, т. е. сѣра въ Баку обойдется уже въ 77 коп. и выгоды будетъ около 16% при настоящихъ цѣнахъ сицилійской сѣры.

Если припятъ во вниманіе, что цѣна сицилійской сѣры въ Баку можетъ упасть, а стоимость руды можетъ возрасти отъ увеличенія развѣдочныхъ и подготовительныхъ работъ, а также отъ увеличенія стоимости откатки, подъема и доставки руды на заводъ, то не надо забывать, что можно ожидать удешевленія кхитской сѣры отъ трехъ причинъ: 1) существующая подрядная цѣна мазута въ 56 к. на Кхитскомъ рудникѣ слишкомъ высока, даже при существующихъ условіяхъ перевозки, и можетъ быть уменьшена, по крайней мѣрѣ, на 6 к., т. е. на пудъ сѣры будетъ 2 к. экономіи; 2) отъ проведенія новой дороги можно сберечь никакъ не менѣе 5 коп. на пудъ мазута, что дастъ еще 2 коп. на пудъ сѣры; 3) накладные расходы могутъ при увеличеніи до-

¹⁾ Хотя сѣра получается въ Баку въ 63 к., я принимаю 65, такъ какъ не надо упускать изъ вида, что 150 пуд. въ сутки не всегда получаются, потому накладные упадутъ на пудъ тяжелѣе, да, кромѣ того, накладныхъ не заводскихъ, а общихъ, совсѣмъ нами не показано. Расходы на Правленіе, на торговлю, на представительство будутъ и они уменьшать высчитанные проценты прибыли.

Расцѣнка представляется слѣдующая:

12 к. отъ руды,	15 к. провозъ до Петровска.
15 » » мазута,	2 » кульки и нагрузка.
9 » » платъ,	5 » фрахтъ до Баку.
5 » » накладныхъ,	
	<hr/> 63 к.
41 к.	

бычи значительно легче упасть на пудъ, чѣмъ теперь. Итакъ, возможныя удешевленія вполнѣ могутъ покрыть, если не превзойти могущія быть недополученія и удорожанія.

Цѣны, выручаемыя за кхѣтскую сѣру въ Баку, были въ 1879 и 1880 гг.—75 к., въ 1882—1884 гг.—1 р. 35 к., въ 1885—1890 гг.—1 р. 15 к., въ 1891—1 р. 5 к., въ 1892 г.—1 р. 18 к. Какъ видно, кхѣтская сѣра могла давать большую прибыль, но она вся поглощалась побочными расходами какъ выплачиваемыми суммами князю Эристову, такъ и убытками, происходившими отъ частыхъ и продолжительныхъ остановокъ, вслѣдствіе судебныхъ запрещеній, и расходами на процессы.

Для насъ безспорно, что и теперь можно было бы работать съ выгодною, если бы только дѣло попало въ крѣпкія руки и если бы всѣ тормазы, лежащіе на кхѣтскомъ дѣлѣ, были бы сняты.

Дагестанская сѣра можетъ встрѣтить конкурента въ Баку въ сѣрныхъ колчеданахъ Закавказья; но не надо забывать, что какъ бы ни казались, на первый взглядъ, ихъ залежи богатыми, все же мѣсторожденія сѣрныхъ колчедановъ не пласты, тянущіеся на нѣсколько верстъ, какъ кхѣтскіе съ близъ лежащими, а лишь штокообразныя скопленія ограниченныхъ размѣровъ. Кромѣ того, мѣсторожденія однихъ сѣрныхъ колчедановъ весьма ничтожны, а сѣрные колчеданы встрѣчаются вмѣстѣ съ мѣдными; залежи же мѣдныхъ колчедановъ весьма ограничены. Надо имѣть еще въ виду, что перевозка ложится въ два съ половиною раза тяжелѣе на колчеданъ, чѣмъ на сѣру, такъ какъ содержаніе сѣры въ колчеданѣ рѣдко достигаетъ 50%, а скорѣе колеблется около 40%. Вопросъ же относительно стоимости перевозки есть вопросъ первостепенной важности на Кавказѣ.

Въ настоящее время въ Баку нѣсколько заводовъ сѣрной кислоты, изъ которыхъ главные принадлежатъ Нобелю, Шибасеву и Скворцову.

Я осмотрѣлъ, 20 октября 1895 года, заводъ сѣрной кислоты Нобеля въ Черномъ городкѣ въ Баку, выдѣлывающій 300 тыс пуд. сѣрной кислоты въ годъ. Мы раньше видѣли, что съ 1880 по 1887 гг. шла въ Баку не только дагестанская сѣра, но и кхѣтская мелкая сѣрная руда. Нобель бралъ въ 1883—1885 гг. мелкую руду, платя за нее половину цѣны, платимой имъ за руду, т. е. 67,5 коп. вмѣсто 1 р. 35 коп. Но потомъ, когда французское Кхѣтское общество подняло цѣну на мелкую руду, то Нобель вовсе отъ нея отказался, тѣмъ болѣе, что она засоряетъ колосники, чего при употребленіи сѣры не бываетъ.

Въ настоящее время идетъ въ Баку исключительно иностранная сѣра ¹⁾

¹⁾ Привожу изъ отчетовъ Закавказской желѣзной дороги цифры привоза сицилійской сѣры и испанскихъ колчедановъ въ Баку черезъ Батумъ и кедабекскихъ колчедановъ черезъ станцію Далляръ:

	1893 г.	1894 г.	1895 г. (январь—октябрь).
№ 66и—сѣра всякая	294,634 п.	54,520 п.	137,907 п. (Батумъ—Баку).
№ 926—(испанск. колчед.	49 »	227 »	133 » (Батумъ—Баку).
(кедабекскіе колчед.	1,820 »	14,860 »	27,168 » (Далляръ—Баку).

(дагестанской получается такъ мало, что не стоитъ о ней и говорить) и колчеданы. Нобель половину своего завода перестроилъ для употребленія колчедановъ, другую—оставилъ для сѣры. Сѣратеперь стоитъ въ Баку 90 коп.; недавно она стоила 1 рубль. Сѣрные колчеданы, получаемые изъ Испаніи, въ Баку обходятся Нобелю ¹⁾ около 25 коп. и содержать около 45—50 % сѣры, такъ что два пуда ихъ замѣняютъ пудъ сѣры; другими словами, пудъ сѣры въ колчеданахъ стоитъ 50 коп. Опаснымъ соперникомъ испанскихъ колчедановъ является закавказскій колчеданъ, который хотя и дороже ихъ, но выгоднѣе, такъ какъ даетъ одновременно и мѣди. Нобель покупаетъ отъ Кедабекскаго завода колчеданы, обходящіеся ему приблизительно въ 30 коп. пудъ. Точно опредѣлить цѣну нельзя, такъ какъ она колеблется въ зависимости отъ процентнаго содержанія сѣры и мѣди въ колчеданахъ. Сименсъ обязанъ доставлять Нобелю на ст. Далляръ колчеданъ, заключающій не менѣе 35 % сѣры. Нормальная цѣна 23 коп. на ст. Далляръ за колчеданъ, содержащій 40 % сѣры и $1\frac{1}{2}$ % мѣди. За каждый процентъ излишней мѣди прибавляется 2 к., а за лишній процентъ сѣры $\frac{1}{2}$ коп. За недостающій процентъ сѣры удерживается $\frac{2}{3}$ коп.

Колчеданъ, уже прошедшій черезъ топку завода сѣрной кислоты, т. е. отдавшій уже всю свою сѣру, Нобель рассчитываетъ употреблять для полученія изъ него мѣди, путемъ цементациі. Подробности этого процесса будутъ мною описаны въ отчетѣ по обзору состоянія мѣдной промышленности; здѣсь же я ограничусь замѣчаніемъ, что мысль полученія мѣди изъ этихъ рудъ вполне правильная. При медленности процесса цементациі, дліяющагося иногда до десяти лѣтъ, первое условіе—дешевизна рудъ, уменьшающая величину мертваго капитала; въ данномъ случаѣ колчеданы, отдавшіе свою сѣру, почти что не имѣютъ цѣны; второе условіе—необходимость большого мѣста для отваловъ руды—не подходитъ условіямъ Баку, въ особенности Чернаго городка, гдѣ скучена масса заводовъ и мастерскихъ. Съ этимъ затрудненіемъ, по мнѣнью расширенія употребленія колчедановъ, придется считаться бакинскимъ заводамъ сѣрной кислоты. Ясно, что не всѣ они будутъ въ состояніи производить у себя цементацию руды, а придется имъ либо учреждать это производство впѣ черты Чернаго городка, либо продавать колчеданы заводамъ, имѣющимъ мѣсто для цементациі, либо, жертвуя извѣстнымъ % мѣди, ограничивать процессъ цементациі одною операціею. Будущее, конечно, покажетъ, на чемъ они остановятся; но врядъ ли можно думать, что всѣ бакинскіе заводы перейдутъ отъ сѣры къ колчеданамъ. Несмотря на безспорную выгоду колчедановъ, при чемъ сѣра, полученная изъ нихъ, обойдется почти вдвое дешевле сицилійской, только Нобель передѣлалъ свой заводъ для ихъ

¹⁾ На заводѣ Нобеля мнѣ сообщили, что въ 1894 году приготовлено имъ 252,009 пудовъ сѣрной кислоты, на производство которой употреблено 77,185 пудовъ сицилійской сѣры, 5,989 пудовъ испанскаго колчедана и 9,896 пуд. закавказскаго. По отчетамъ Закавказской дороги привоза испанскаго колчедана не видно, т. е., вѣроятно, онъ показанъ слитно съ другими рудами.

употребленія, да и то не весь, а только половину его, впредь до выясненія на дѣлѣ пригодности замѣны съры колчеданами. Выгодность замѣны съры колчеданами для производства сърной кислоты безспорна, но несмотря на предсказанія, что съра будетъ совсѣмъ вытѣснена (*Mineral Resources of the United States 1887* p. 651—675), до сихъ поръ употребленіе колчедановъ мало увеличивается въ Сѣверо-Американскихъ Штатахъ, такъ какъ указывается (*Min. Resources 1894* p. 743), что перестройка заводовъ дорого стоитъ, требуется больше рабочихъ на шуровку печей, гдѣ обжигаются колчеданы, и при томъ въ пользу употребленія съры говорятъ три соображенія: 1) для производства того же количества кислоты при сърѣ требуются камеры меньшаго объема; 2) свинцовыя стѣнки камеръ болѣе разрушаются при колчеданахъ отъ паровъ мышьяка, по мнѣнію однихъ, или отъ большей температуры газовъ, по мнѣнію другихъ; 3) кислота менѣе чиста и худшаго качества при колчеданахъ. Однако, противъ послѣдняго соображенія говорить то, что въ случаяхъ, требующихъ главнѣйшаго расхода сърной кислоты, именно при очисткѣ керосина и приготовленіи суперфосфатовъ, примѣсь мышьяка безразлична. Для того, чтобы видно было относительное развитіе добычи съры и колчедановъ, прилагаю статистику ихъ міровой добычи. Когда этотъ вопросъ вырѣшится, явится новый вопросъ о количествѣ колчедановъ, которое можно имѣть въ Закавказьѣ. Администрація Кедабекскаго завода смотреть на сбытъ колчедановъ въ Баку лишь какъ на способъ удешевленія доставки со станціи Далляръ антрацита, нужнаго для плавки мѣди въ шахтныхъ печахъ. Возчики, преимущественно Духоборцы, берутъ за доставку антрацита съ Даллара до Кедабека, за 45 верстъ, по 25 коп. съ пуда. Если же они получаютъ изъ Кедабека въ Далляръ, какъ обратный грузъ, колчеданы за 10 коп., то требуютъ за провозъ антрацита вмѣсто 25 коп. лишь 16. Перевозочныя средства Духоборцевъ ограниченные, и больше ста тысячъ пудовъ колчедановъ они не могутъ перевезти. Добывать въ годъ можно въ Кедабекскихъ рудникахъ 150,000 пудовъ.

Другимъ поставщикомъ колчедановъ на бакинскіе заводы сърной кислоты явится кутаисскій кунецъ II-ой гильдіи, Павелъ Михайловичъ Мосешвили, начавшій въ 1894 г. разработывать колчеданы недалеко отъ Елизаветполя, но до сихъ поръ не получившій отвода, за неимѣніемъ плановъ. Въ октябрѣ планы были, наконецъ, сдѣланы и теперь отводъ будетъ совершенъ. Его рудникъ, еще неразвѣданный, повидимому, заключаетъ больше сърнаго, чѣмъ мѣднаго колчедана, и находится въ урочищѣ Синихъ-Дара близъ деревни Пуздерь, Елизаветпольской губерніи, въ 25 верстахъ къ юго-западу отъ Елизаветполя (339 верстъ отъ Баку). Мосешвили заключилъ въ самое послѣднее время пятилѣтній контрактъ съ Нобелемъ на ежегодную поставку до 150,000 пудовъ колчедановъ, выговоривъ себѣ въ Баку по 4½ коп. съ 1 % мѣди (бываетъ, по словамъ Мосешвили, до 10 %) и по ½ коп. за 1 % съры. Ея въ колчеданахъ около сорока процентовъ. Такимъ образомъ, онъ за съру получаетъ около 20 коп., т. е. близко къ тому, во что

ему самому обходится колчеданъ въ Баку; вознагражденіе за мѣдь составляетъ чистую прибыль Мосешвили. Онъ расцѣпываетъ свой колчеданъ слѣдующимъ образомъ: добыча 2 коп., провозъ на арбахъ до Елизаветполя 13 коп. за 25 верстъ, тарифъ до Баку $5,1 = 20,1$. Содержаніе въ колчеданахъ 10% мѣди, надо сказать, сомнительно. Также ничего опредѣленнаго нельзя сказать про то, выполнить ли Мосешвили свое обязательство о ежегодной доставкѣ 150,000 пудовъ колчедановъ, такъ какъ, повторяю, никакихъ развѣдокъ мѣсторожденія не было имъ произведено. Тотъ же Мосешвили говоритъ, что нашель, въ 13 верстахъ отъ Тквибуль, богатѣйшій вертикальный пластъ сѣрнаго колчедана въ 50% сѣры. Допустивъ, что добыча и доставка до Тквибуль будетъ ему стоить тоже, что и въ Елизаветполь, т. е. 15 коп., да провозъ отъ Тквибуль до Баку около 15 коп., то колчеданъ ему обойдется въ Баку около 30 коп.; стало быть, нѣтъ ничего певѣроятнаго въ томъ, что тквибульскіе колчеданы могутъ появиться на бакинскомъ рынкѣ при увеличеніи спроса на нихъ.

Сѣрной кислоты въ Баку требуется не мало. На сто пудовъ керосина идетъ одинъ пудъ кислоты, а на три пуда кислоты надо пудъ сѣры. Производительность керосина дошла разъ до 89 милліоновъ пудовъ. На сто милліоновъ пудовъ керосина потребуется милліонъ пудовъ кислоты, или 333,000 пудовъ сѣры. Но это количество надо уменьшить, по крайней мѣрѣ, на третъ, такъ какъ считается, что половину сѣрной кислоты, употребленной на очистку керосина, можно регенерировать, т. е. отдѣлить ее отъ увлеченныхъ ею изъ керосина смоль и снова пустить въ дѣло. Другими словами, потребность въ сѣрѣ въ Баку для очистки керосина приблизительно равна 250,000 пудамъ.

Въ Грозномъ зарождается новая керосиновая промышленность и тамъ потребуется сѣра. Наконецъ, Поволжье представляетъ собою рынокъ сбыта сѣры, но въ какой степени, — это вопросъ, выходящій изъ предѣловъ нашей задачи, равно какъ опредѣленіе того, до какихъ мѣстностей кавказская сѣра можетъ вытѣснить сицилійскую, стоящую теперь въ С.-Петербургѣ 62—63 к. розсыпью и 69 к. въ бочкахъ, и испанскіе колчеданы, стоящіе въ С.-Петербургѣ отъ 15 до 20 коп. за пудъ.

Такимъ образомъ, окончивъ разсмотрѣніе Дагестанскихъ мѣсторожденій кристаллической сѣры, условія сбыта сѣры въ Баку и возможность конкуренціи съ нею колчедановъ, перейдемъ къ мѣсторожденіямъ рудъ землистой, не кристаллической сѣры.

Выше я упоминалъ о своей поѣздкѣ въ Ходжалъ-Махина, находящейся въ 78 верстахъ къ югу отъ Темиръ-Ханъ-Шуры. Заодно я проектировалъ провести ночь на Гунибѣ, оттуда проѣхать на два мѣсторожденія — Готцатлинское и Могохское — и вернуться такимъ путемъ въ Шуру. Но мнѣ пришлось отказаться отъ этой мысли, такъ какъ потребовалось бы на эту поѣздку пять дней; сверхъ того, оказалось, что эти мѣсторожденія не разрабатываются.

О нихъ въ книгѣ г. Меллера весьма скудные указанія: именно, о Мо-

гохѣ, за № 454, говорится лишь, что оно расположено на почти неприступномъ мѣстѣ, а про второе—Готцатлинское, за № 453, говорится мало.

Осенью 1886 года управляющій Кхиутскимъ рудникомъ Леружъ посѣтилъ Готцатлинское мѣсторожденіе. Его слова приводитъ горный инженеръ Денисовъ въ донесеніи своемъ (1887 г.), на которое ссылается г. Мёллеръ. Г. Леружъ нарисовалъ разрѣзъ породъ и доказалъ, что залежь весьма бѣдная, неудобна для эксплуатаціи и что она залегаетъ на небольшой площади. Въ 1894 году былъ тамъ г. Барботъ-де-Марни и по его отчету оказывается слѣдующее: Готцатлинское мѣсторожденіе, находящееся по прямой линіи въ 67 верстахъ отъ Петровска, а по дорогамъ въ 175 верстахъ, не представляетъ никакого практическаго интереса, чему причины: 1) руда очень бѣдна, менѣе 5½%, 2) образъ залеганія руды, разсѣянной въ мелкихъ гнѣздахъ, 3) твердость и вязкость доломитовыхъ породъ, сильно удорожающая работы, 4) неприступность, отдаленность мѣсторожденія, 5) отсутствіе мѣста для расположенія построекъ и завода и 6) отсутствіе воды и топлива.

Могохское мѣсторожденіе, находящееся въ Хунзахскомъ наибствѣ Аварскаго округа, въ 64 верстахъ по прямому направленію и въ 107½ верстахъ по дорогѣ отъ Петровска, заслуживаетъ большаго вниманія, чѣмъ Готцатлинское, такъ какъ: 1) процентное содержаніе сѣры въ рудѣ отъ 8 до 15%, 2) распространеніе рудосодержащаго пласта довольно значительное и есть возможность нахожденія его во многихъ мѣстахъ на площади въ 3 кв. версты, 3) залежь доступна въ многихъ мѣстахъ. Вслѣдствіе недостатка въ топливѣ и водѣ плавка сѣры въ этой мѣстности должна была бы быть преимущественно въ калькаропахъ, такъ какъ для паровой плавки недалеко лежащіе Матласскіе торфяники, горючіе сланцы изъ Сланцеваго ущелья и, наконецъ, нефть изъ Петровска обходились бы не дешево. Мѣсто и строительные матеріалы для устройства завода имѣются.

Совокупность всѣхъ этихъ условій заставляеть желать, по мнѣнію Барбота, производства предварительной развѣдки Могохскаго мѣсторожденія, и если указанія будутъ благопріятныя, то и капитальной развѣдки. Не могу согласиться съ этимъ мнѣніемъ, такъ какъ удаленіе Могоха отъ Петровска, бѣдность руды и ея качества ничего хорошаго не предвѣщаютъ.

Недалеко отъ Могохскаго мѣсторожденія есть Беллехское или Балахинское, находящееся хотя и въ аналогическихъ съ нимъ, но въ гораздо худшихъ условіяхъ залеганія и эксплуатаціи, трудно доступно и требуетъ большихъ расходовъ на сооруженіе дорогъ. Поэтому оно не заслуживаетъ вниманія.

Инженеръ Барботъ-де-Марни еще упоминаетъ о двухъ мѣсторожденіяхъ, отстоящихъ одно отъ другого въ пяти верстахъ, но, повидимому, представляющихъ выходы одного и того-же мѣсторожденія,—это Бахтурское и Гергебильское, находящіяся между селеніями Ходжанъ-Махою и Гергебилемъ. Осмотрѣно имъ лишь послѣднее и признано, по значительной крѣпости рудной породы, технической трудности и дороговизнѣ эксплуатаціи, не заслуживающимъ вниманія.

Нельзя снова не повторить того, что сказано мною на ст. 295, именно, что, къ крайнему сожалѣнію, инженеръ Барботъ не пояснилъ данныхъ, приведенныхъ въ матеріалахъ геологіи Кавказа 1889 года, о мѣсторожденіяхъ при селеніяхъ Ходжала-Махи и при Аймаки. Въ дѣлахъ Кавказскаго Горнаго Управленія всѣ мои поиски остались тщетными. Тамъ, кромѣ того, что извлечено изъ отчета горнаго инженера Денисова за 1886 годъ и что помѣщено въ матеріалахъ 1889 года, за №№ 451—457, рѣшительно ничего нѣтъ.

Перехожу теперь къ описанію Петровскихъ сѣрныхъ мѣсторожденій. Въ десяти верстахъ отъ станціи Атлы-Буяна почтоваго тракта, соединяющаго Петровскъ съ Темпръ-Ханъ-Шурою, въ 14 верстахъ отъ Петровска и въ десяти отъ берега Каспійскаго моря, находится гора или, правильнѣе, хребетъ Кугуртъ-Тау (сѣрная гора). Здѣсь находятся три мѣсторожденія сѣрной руды не кристаллической, а землистой, или порошокобразной. Два изъ нихъ заключаютъ почти однородную руду, именно Гіикъ-Салганское и Кафтаръ-Кутанское, а третье Кугуртъ-Башларское—нѣсколько различную. Въ книгѣ г. Мёллера упоминается лишь о послѣднемъ. Горный инженеръ Барботъ-де-Марни, въ VIII книгѣ «Матеріаловъ», 1894 года, помѣстилъ, на стр. 392—399, статью объ этихъ сѣрныхъ мѣсторожденіяхъ, не упоминая о Кафтаръ-Кутанѣ. Даже послѣ своей послѣдней командировки 1894 г. онъ ничего не говоритъ о немъ, хотя, конечно, могъ имѣть о немъ свѣдѣнія. Такое умолчаніе объ этомъ такъ же мало объяснимо, какъ подобное умолчаніе о мѣсторожденіяхъ близъ селеній Ходжала-Махи и Аймаки.

Хребетъ горы Кугуртъ-Ташъ (по кумукски сѣрная гора) тянется верстъ на пять съ запада на востокъ; сѣверный склонъ Кугуртъ-Таша спускается къ Гіикъ-Салганскому ущелью, а южный къ Талгинскому. У восточнаго конца Талгинскаго ущелья находятся обильные Талгинскіе сѣрные источники; надъ ними на гребнѣ хребта Кугуртъ-Ташъ, т. е. на восточномъ концѣ его, находится Кафтаръ-Кутанское мѣсторожденіе. На западѣ, недалеко отъ гребня хребта и отъ начала Талгинскаго ущелья, находится Кугуртъ-Башларское мѣсторожденіе приблизительно въ равномъ разстояніи отъ обонхъ этихъ мѣсторожденій находится третье Гіикъ-Салганское, на сѣверномъ склонѣ Кугуртъ-Таша, примѣрно на полтора саженъ надъ дномъ Гіикъ-Салганскаго ущелья.

Не лишено интереса объясненіе образованія этихъ трехъ мѣсторожденій, даваемое Барботомъ-де Марни ¹⁾. Не имѣя возможности, по некомпетентности, судить о его достоинствахъ, привожу его безъ всякаго измѣненія или сокращенія:

«Зная, что у подошвы горы Кугуртъ-Тау находятся обильные Талгинскіе сѣрные источники, вмѣстѣ съ залежами нефти, можно было уже а priori заключить, что сѣрныя мѣсторожденія обязаны своимъ происхожденіемъ дѣятельности сѣрныхъ источниковъ. Осмотръ же развѣдочныхъ работъ (въ

¹⁾ «Матеріалы для геологіи Кавказа», книга восьмая, 1894, стр. 335—392 II. Барботъ-де-Марни. Петровскія сѣрныя мѣсторожденія.

Кугуртъ-Башларъ и Гинкъ-Талганъ (писано въ 1892 году) вполне подтвердилъ мои предположенія.

«Сѣрные источники, какъ извѣстно, характеризуются содержаніемъ сѣрнистыхъ соединений (железа, кальція и др.) и свободного сѣрнистаго водорода, который находится частью въ растворѣ, частью же выделяется въ газообразномъ видѣ. Эти соединения и являются матеріаломъ, изъ котораго, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, образуется и отлагается сѣра тремя способами.

1) Самымъ обыкновеннымъ способомъ образованія сѣры, наблюдаемымъ рѣшительно во всѣхъ сѣрныхъ источникахъ, является непосредственное *разложеніе сѣристыхъ соединений*, растворенныхъ въ водѣ источника. Благодаря непостоянству ихъ, они, подъ вліяніемъ окисляющаго дѣйствія кислорода воздуха, т. е. при выходѣ источника на поверхность, разлагаются, обращаясь въ сѣрнокислыя соединения и выделяя свободную сѣру. Растворимыя сѣрнистыя соединения (какъ, напр., сѣрнистый водородъ, сѣрнистый кальцій и т. д.) отлагаютъ при этомъ сѣру въ видѣ такъ называемаго сѣрнаго молока или мути, т. е. въ видѣ мельчайшихъ частицъ, разболтанныхъ въ водѣ, которыя и уносятся водою источника на значительныя разстоянія. Это можно видѣть въ каждомъ сѣрномъ источникѣ, вода котораго, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ выхода, дѣлается мутной, приобретаая характерный молочный оттѣнокъ и обнаруживая явленія такъ называемаго опализированія. Нерастворимыя же соединения, какъ, примѣръ, сѣрнистое желѣзо, осаждаются, большею частью, тотчасъ у выхода источника, образуя черный осадокъ, который быстро покрывается съ поверхности нѣжнымъ желтоватобѣлымъ налетомъ порошкообразной сѣры. Фрезениусъ указываетъ на то, что сѣрнокислый источникъ Вейльбаха отлагаетъ осадокъ, содержащій до 89,7 % сѣры. Конечнымъ результатомъ этого процесса являются: сѣра, сѣрнокислыя соединения (главнѣйше гипсъ, квасцы и т. д.) и водный окисъ (обыкновенно окисъ желѣза).

Всѣ эти вещества и отлагаются на поверхности или же въ наносахъ, и при томъ, конечно, районъ отложенія ихъ весьма ограниченъ тѣми предѣлами, въ которыхъ шла струя источника, т. е. въ руслѣ его или въ берегахъ. Собственно сѣра отлагается при этомъ въ порошкообразномъ, землестомъ видѣ (аморфная сѣра), т. е. въ состояніи мельчайшаго раздѣленія и при томъ въ тѣсной смѣси съ глинистыми частицами, механически увлеченными водою,—въ видѣ примѣси въ рыхлыхъ наносахъ или же въ видѣ болѣе значительныхъ скопленій—корокъ, налетовъ и т. д. Такимъ образомъ происходящія отсюда скопленія сѣры имѣютъ спорадическій характеръ и весьма ограниченное распространеніе. Подобныя скопленія весьма обыкновенны въ тѣхъ районахъ, гдѣ существуютъ сѣрные источники, какъ, напр., во многихъ мѣстахъ въ Бакинской губерніи, гдѣ многочисленныя залежи нефти вызвали, въ свою очередь, образованіе такихъ источниковъ ¹⁾. Сюда относятся, напр.,

¹⁾ Не говоря про обильные сѣрные источники, сопровождающіе рѣшительно каждое нефтяное мѣсторожденіе, извѣстно, что при буреніи на нефть почти всѣ подземныя воды—сѣроводородистыя.

скопления сѣры въ папосахъ въ Сураханахъ, въ Алятѣ, Бинагадахъ и многихъ другихъ мѣстностяхъ Баклинскаго и Шемахинскаго уѣздовъ, въ Трусковомъ ущельѣ на Казбекѣ и т. д.

2) Другимъ способомъ образованія сѣрныхъ залежей, обусловленнымъ тоже современною дѣятельностью источниковъ, является дѣйствіе собственно сѣрнистаго водорода источниковъ (какъ выдѣляющагося газообразнаго, такъ и раствореннаго въ водѣ) на известняки и вообще известковыя породы, по которымъ циркулируетъ вода источника. При этомъ процессѣ, происходящемъ тоже при окисляющемъ дѣйствіи воздуха, тоже образуется, въ концѣ концовъ, свободная сѣра и сѣрнокислый кальцій, т. е. гипсъ. Случай такого образованія наблюдается сравнительно весьма рѣдко и въ не настолько ясно выраженномъ, отчетливомъ видѣ, какъ предыдущій. На такой случай образованія гипса, вмѣстѣ съ сѣрою, указываетъ, напр., Абихъ въ Діадипѣ, близъ Ванскаго озера. Сѣра отлагается въ этомъ случаѣ тоже близъ поверхности, но уже въ массѣ самой породы, содержащей известъ.

Форма залеганія послѣдняго рода скопленій сѣры всецѣло зависитъ отъ мѣстныхъ условій, т. е. отъ того состоянія, въ какомъ находятся известковыя породы. Если породы эти весьма плотны, какъ, напр., плотные мѣловые известняки Кугуртъ-Бапларскаго участка, то источники могли выдѣляться и выносить сѣрнистый водородъ только по трещинамъ, разсѣкающимъ породу. Въ этомъ случаѣ разлагающему дѣйствію его подвергались лишь стѣнки этихъ трещинъ, которыя оказываются раздѣленными и покрытыми налетами сѣры вмѣстѣ съ гипсомъ. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ сѣра залегаетъ въ видѣ тонкихъ жилъ, которыя при томъ на нѣкоторой глубинѣ отъ поверхности (именно тамъ, гдѣ уже не могло быть окисляющаго дѣйствія воздуха) быстро выклиниваются. Распространеніе такихъ залежей весьма невелико и ограничено лишь тѣми трещинами, гдѣ происходили выдѣленія.

3) Если, наоборотъ, дѣйствію источниковъ подвергаются рыхлыя породы, какъ, напр., известковистые наносы, покрывающіе собою мѣловые известняки (участокъ Гіикъ-Салганскій), то естественно и онѣ будутъ подвергаться разлагающему дѣйствію или струи источника, или же газообразнаго сѣроводорода, выдѣляющагося надъ трещинами. Результатомъ такого процесса является то, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ наносы оказываются метаморфизованными и проникнутыми сѣрою (землистою) и гипсомъ. Такъ какъ районъ распространенія этого химическаго процесса ограниченъ лишь отдѣльными участками наносовъ—именно тѣми, которые омывались струею источника или же расположены непосредственно надъ трещинами, выдѣлявшими газъ, то естественно, что и скопленія сѣры будутъ спорадическими, гнѣздообразными. Сѣра и гипсъ, выдѣляясь въ такихъ пунктахъ, будутъ цементировать рыхлыя, землистыя части и могутъ образовывать въ массѣ рыхлаго наноса, весьма плотныя гнѣздообразныя скопленія. Хотя распространеніе такихъ залежей будетъ гораздо значительнѣе, чѣмъ предыдущихъ, такъ какъ здѣсь переработкѣ были доступны большія массы породы, но понятно, что и оно не можетъ быть обширнымъ.

Въ образованіи Петровскихъ сѣрныхъ залежей приняли участіе, конечно, всѣ три указаннныя способа, при чемъ два послѣдніе имѣли преимущественное развитіе. Разлагающее дѣйствіе источниковъ и выдѣляемыхъ ими газовъ на плотные известняки имѣло мѣсто главнѣйше на Кукуртъ-Башларскомъ участкѣ, а на рыхлыя породы на Гикъ-Салганскомъ.

Талгинскіе сѣрные источники выдѣляются нынѣ у подошвы горы Кукуртъ-Тау. По этому является вопросъ, какимъ же образомъ явились залежи сѣры на вершинѣ горы и на ея склонахъ? Какъ было видно изъ главы II-ой, гора Кукуртъ-Тау, по своему геологическому строенію, представляетъ сводъ, или антиклинальную складку мѣловыхъ известняковъ, которые обнажились вслѣдствіе атмосфернаго размыва всѣхъ покрывавшихъ его прежде породъ, изъ которыхъ непосредственно надъ известняками залежали известковистые и не пропускающіе воду глинистые мергели. Размывъ, или разрушеніе складки, начался, конечно, съ вершины горы. Съ того момента, какъ только водонепроницаемый покровъ, залегающій надъ известняками, былъ смытъ на вершинѣ и известняки обнажились, создались условія для проявленія подземныхъ минерализованныхъ водъ, которыя получили возможность выхода на поверхность. Такимъ образомъ, Талгинскіе сѣрные источники впервые, въ отдаленныя геологическія времена, появились на вершинѣ горы Кукуртъ-Тау, и съ этого же пункта, конечно, началось и образованіе здѣсь сѣрныхъ залежей. И дѣйствительно, въ нѣкоторыхъ изъ развѣдочныхъ шурфовъ на Кукуртъ-Башларскомъ участкѣ можно видѣть ясныя слѣды воднаго отложенія сѣры; напр., она мѣстами является въ видѣ прекрасно образованныхъ сталактитовъ и патековъ, которые не могли произойти иначе, какъ при участіи воды. Съ дальнѣйшимъ размываніемъ водонепроницаемаго покрова, которое слѣдовало отъ вершины горы внизъ по ея склону, до подошвы, мѣловой сводъ известняковъ постепенно обнажался. Непосредственно вслѣдъ за обнаженіемъ известняковъ, слѣдовало, конечно, и отступаніе (или пониженіе пунктовъ выхода) источниковъ, а слѣдовательно и пунктовъ образованія сѣрныхъ залежей.

Этотъ способъ и исторія происхожденія залежей сѣры даютъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, возможность сдѣлать извѣстныя общія заключенія о распространеніи залежей и степени ихъ благонадежности. Распространеніе залежей совпадаетъ, въ силу всего сказаннаго, съ райономъ прежней и современной дѣятельности источниковъ. Талгинскіе источники принадлежатъ къ восходящимъ, трещиннымъ; трещины эти развились главнѣйше на сводѣ антиклинальной складки, имѣя направленіе $NW-SO$, весьма близкое къ широтному. Приблизительно съ этимъ же направленіемъ совпадаетъ и дилла мѣловаго свода, т. е. тотъ путь, по которому слѣдовалъ атмосферный размывъ и указанное выше отступленіе источниковъ. Наконецъ, по сводовой же линіи и частью по юго-восточному склону горы происходилъ истокъ водъ источника, которыя и метаморфизовали залегающіе здѣсь наносы, обративъ ихъ въ залежи сѣры и гипса. Отсюда ясно, что распространеніе залежей не можетъ

быть значительнымъ, ограничиваясь райономъ, совпадающимъ со сводовой линіей складки (т. е. съ линіей, соединяющей вершину горы съ пыпѣ дѣйствующими у подошвы ея Талгинскими источниками) и незначительною частью сѣверовосточнаго склона горы. Резюмируя все сказанное, можно прійти къ такимъ заключеніямъ:

1) что Петровскія сѣрныя залежи имѣютъ неправильный, гнѣздовый характеръ спорадическихъ отдѣльныхъ скопленій, смѣняющихся совершенно безрудными пространствами;

2) что районъ распространенія этихъ гнѣздъ не можетъ быть значительнымъ и заключать, слѣдовательно, большой запасъ, могущій обезпечить собою крупное сѣрное дѣло.

Приведа эти разсужденія Барбота де-Марни, возвращаясь къ своему изложенію.

Первый, кто обратилъ вниманіе на Кугуртъ-Башларское мѣсторожденіе, это былъ Карлъ Альбертъ Леружъ, заарендовавшій отъ трехъ жителей селенія Казанище право его разработки и тотчасъ приступилъ къ развѣдкѣ. Въ апрѣлѣ 1887 г. окружной инженеръ предложилъ ему прекратить работы впредь до полученія разрѣшенія на развѣдки. Возникла переписка, имѣвшая послѣдствіемъ то, что горное управленіе предложило Леружу войти въ соглашеніе не съ тремя жителями Казанищенскаго общества, а со всѣмъ обществомъ. Не ожидая ничего добраго отъ всѣхъ этихъ проволочекъ, Леружъ бросилъ все и уѣхалъ за границу.

Послѣ него здѣсь были пробиты массы шурфовъ инженеромъ путей сообщенія Адріаномъ Станиславовичемъ Хонскимъ. Я видѣлъ около пятидесяти его шурфовъ, также камень фундаментовъ домовъ, построенныхъ имъ для рабочихъ. У Хонскаго произошелъ споръ съ представителемъ наслѣдниковъ Шамхала-Тарковскаго. Ихъ земля, Гіикъ-Салганъ-Кутахъ, начинается тутъ же; границею служить между нею и землею Казанищенскаго общества отвершекъ Талгинскаго ущелья. Эта смежность земель, равно какъ убѣжденіе, что сѣрной руды мало въ Кугуртъ-Башларѣ и притомъ можно ее добыть лишь одновременно добывая много пустой плотной породы (именно на кубъ ея добывали руды лишь 10 пудовъ) повело къ тому, что Хонскій сошелся съ наслѣдниками Шамхала-Тарковскаго, дочерью генераль-маіора княжною Тарковскою и надворнымъ совѣтникомъ Асельдеръ Бекъ-Казаналиновымъ, съ которыми онъ заключилъ 1 іюня 1893 г. договоръ на пять лѣтъ.

Главныя основанія договора были: плата аренды по 15 коп. за пудъ сѣры, съ обязательнымъ минимумомъ въ 50,000 пудовъ въ годъ, при чемъ Хонскому предоставлялось бесплатно рубить растущій тутъ же кустарникъ и пользоваться нефтью изъ трехъ колодцевъ, расположенныхъ у устья Гіикъ-Салганскаго и Талгинскаго ущелій.

Имѣніе Тарковскаго, Гіикъ-Салганъ-Кутанъ, имѣетъ 1,500 десятинъ, расположено близко отъ Петровска (17 в.) по довольно хорошей колесной грунтовой дорогѣ, по которой возчики берутъ всего 3 к. за доставку пуда сѣры изъ

Гіикъ-Салгапа до Петровска. Переваловъ почти что нѣтъ и Гіикъ-Салганъ значительно выше Петровска, что очень важно для грузовъ. Въ имѣніи обильный источникъ воды, 3 мелкихъ нефтяныхъ колодца, дающихъ около ста пудовъ нефти въ сутки и могущихъ дать значительно больше послѣ углубленія.

Такимъ образомъ, всѣ условія для созданія сѣрнаго завода налицо. Близость и дешевизна доставки до Петровска, откуда сѣра можетъ легко достигнуть Баку и Поволжья, вода для паровой плавки и почти даровое топливо, въ видѣ нефти, въ разстояніи одной версты отъ рудника.

Самое мѣсторожденіе, хотя далеко еще не вполнѣ развѣдано, все же производить впечатлѣніе мощнаго. Гипсъ, пропитанный сѣрою, залегаетъ прямо подъ слоемъ растительной земли, толщина котораго колеблется отъ $\frac{1}{2}$ аршина до $1\frac{1}{2}$ аршинъ. Рудоносныя породы во многихъ мѣстахъ имѣютъ видъ саженнаго пласта (лежащаго какъ бы по скату горы). Породы мягкія и не трудно добываются. Склонъ горы очень крутой (40°); приходится снимать растительный слой и открытыми работами вынимать руду уступами. Замѣчательно, что березовая поросль служила показателемъ сѣры: подъ мѣстами, гдѣ попадалась группами береза, находились наиболѣе богатые скопленія сѣрной руды.

Выше я упоминалъ, что мѣсторожденіе не было развѣдано. Только пробивъ массу неглубокихъ шурфовъ (не болѣе 2-хъ саженъ глубиною), можно было бы доподлинно узнать, имѣемъ ли мы пластъ рудоносной породы и на какой площади онъ тянется. Теперь же приходится довольствоваться впечатлѣніемъ, получаемымъ отъ работъ Хонскаго, и это впечатлѣніе даетъ поводъ говорить о пластѣ, а не о спорадическихъ скопленіяхъ руды, о которыхъ говорить Барботъ-де-Марни. Еслибы онъ видѣлъ позднѣйшія работы Хонскаго, то я убѣжденъ, что онъ призналъ бы существованіе рудоноснаго пласта или, по крайней мѣрѣ, сказалъ бы, что на извѣстной, довольно значительной площади есть саженный рудоносный слой.

Запасы руды должны быть значительны, а руда заключаетъ около 31 % сѣры. Итакъ, руда обходится дешево и въ ней недостатка нѣтъ. Хонскій добылъ 20,000 пудовъ руды и построилъ небольшой заводъ у подножія склона, гдѣ находится мѣсторожденіе. Былъ у него поставленъ котелъ (безъ перегрѣвателя пара) и аппаратъ для паровой выплавки сѣры системы Гретти, былъ навѣсъ для предохраненія руды отъ сырости, были построены помѣщенія для рабочихъ. При всемъ этомъ изъ 20,000 пудовъ руды, добытой Хонскимъ, онъ выплавилъ въ 1894 г. не 6,000 пудовъ, какъ слѣдовало ожидать, а лишь 300 пудовъ.

Причина столь малаго полученія сѣры недостаточно выяснена. Помимо недостатка оборотныхъ средствъ у Хонскаго, что не позволяло ему продолжать дѣла, не выяснено, гдѣ находилась причина плохихъ результатовъ плавки. Надо ли ихъ искать въ несовершенствѣ аппарата, въ отсутствіи пе-

перегрѣва ¹⁾ пара и въ слишкомъ маломъ діаметрѣ паропроводныхъ трубъ, или же надо признать, что Гіикъ-Салганская руда не пригодна для плавки. Къ этому второму мнѣнію я присоединяюсь на слѣдующихъ основаніяхъ. Руда съ Гіикъ-Салгана была испробована въ Кхіутскомъ аппаратѣ Малаверномъ и не дала никакихъ результатовъ. За нею не было признано никакой цѣны на заводахъ сѣрпой кислоты въ Баку у Шобеля и у Шибаяева, когда Хонскій имъ представилъ образцы своей руды. Все это мнѣ сообщилъ г. Малавернъ въ Петровскѣ, равно какъ и мнѣніе одного итальянскаго инженера, что въ Италіи подобныя руды совсѣмъ не разрабатываются. Да и самъ г. Хонскій, въ своемъ докладѣ, читанномъ въ Техническомъ Обществѣ 15 марта 1895 г. признаетъ непригодность Гіикъ-Салганской руды для плавки.

Въ калькаронахъ, которыхъ онъ построилъ три, сѣра при своемъ выдѣленіи увлекла пустыя породы и образовала на днѣ калькароны бурую массу недостаточно чистой сѣры, которая быстро застывала у выхода и не могла быть выпущена наружу. Въ справедливости этого я самъ убѣдился, и въ настоящую минуту двѣ калькароны остались до сихъ поръ въ томъ положеніи, въ которомъ онѣ были во время неудачной плавки, т. е. засыпаны онѣ рудою, носящей явные слѣды плавки, но выпускное отверстіе вполнѣ чисто и замѣтно, что въ него никогда не текла сѣра. Неумѣлой плавки на калькаропахъ нельзя допустить, такъ какъ Хонскимъ были наняты лучшіе мастера изъ Кхіута. Хонскій говоритъ далѣе, что при паровомъ способѣ не примѣнима его руда, содержащая глину, которая впитываетъ въ себя сѣру и задерживаетъ ея выдѣленіе, и въ результатѣ является неполное выдѣленіе сѣры изъ руды. Отъ всѣхъ этихъ неудачъ итоги дѣятельности Хонскаго были весьма плачевны.

Издержавъ всѣ деньги, бывшія въ его распоряженіи, на устройство рудника и завода, на добычу руды, онъ всего имѣлъ триста пудовъ сѣры, которые могъ продать для пополненія своихъ оборотныхъ средствъ, что всего составило бы не болѣе трехсотъ рублей.

Тогда Хонскій обратился въ особую Канцелярію по кредитной части, прося 20,000 рублей въ ссуду на приобрѣтеніе оборотныхъ средствъ для добычи и обработки сѣры. Но въ этой ссудѣ ему было отказано, такъ какъ Горный Департаментъ не поддерживалъ этого ходатайства, согласившись съ мнѣніемъ Кавказскаго Горнаго Управленія (отъ 22-го декабря 1894 года за № 3599), полагавшаго, что, въ виду неблагонадежности рудныхъ запасовъ и краткаго срока аренды, не слѣдуетъ оказывать Хонскому помощи путемъ 20.000 руб. ссуды, что было бы равносильно принятію Гіикъ-Салганскаго мѣсторожденія въ вѣдѣніе казны въ цѣляхъ

¹⁾ Какъ г. Хонскій, такъ и А. А. Булгаковъ (Труды Бакинскаго Отд. Техн. Общ. Ноябрь. 1893) указываютъ, что былъ перегрѣватель, а окружной инженеръ Омаровъ утверждаетъ, что перегрѣвателя не было.

эксплоатаціи его средствами послѣдней. Дѣйствительно, это мнѣніе было основательно, и въ виду свойствъ руды аморфной, землистой, ссуда не могла привести ни къ какому благому результату. Для рудъ мергелистыхъ, глинистыхъ, равно для известняковъ, смѣшанныхъ съ глиною, усиленно рекомендуется бывшимъ профессоромъ Горнаго Института Лисенко способъ экстракціи съры помощью сърнистаго углерода. Этотъ способъ не новъ; онъ съ начала 80-хъ годовъ нигдѣ уже не употребляется, и даже въ новыхъ учебникахъ химической технологіи говорится о немъ лишь вскользь. Въ семидесятыхъ-же годахъ способъ этотъ употреблялся въ Своязовицѣ въ Галиціи и у насъ въ Кѣлецкой губерніи въ Чарковѣ, гдѣ графъ Пусловскій затратилъ на введеніе этого способа до 150,000 руб. Причина, по которой этотъ способъ оставленъ и даже забытъ, не выяснена проф. Лисенко въ сообщеніи, читанномъ имъ въ Техническомъ Обществѣ въ декабрѣ 1895 года. Онъ ограничивается сравненіемъ условій Своязовицы и Гіикъ-Салгана. Въ Своязовицѣ цѣлая свита пластовъ плотнаго известняка, смѣшаннаго съ глиною и пропитаннаго сърою на глубинѣ 118 футовъ, съ содержаніемъ съры въ 11 %, а въ Гіикъ-Салганѣ въ 30—50 %, и хотя руды въ Гіикъ-Салганѣ не такъ много извѣстно, но можетъ быть ее откопютъ на большей глубинѣ. Надо сознаться, что все это не очень убѣдительно и что едва ли не будетъ правильнѣе признать этотъ способъ пока только лабораторнымъ.

Еще менѣе извѣстенъ и испробованъ способъ Патканова. Проф. Лисенко въ него не вѣритъ и даже отождествляетъ способъ Патканова со способомъ Шафнера.

Какъ бы то ни было, мнѣ извѣстно, что теперь Паткановъ на нѣсколько тысячъ рублей, предоставленныхъ ему довѣрчивыми людьми, дѣлаетъ въ Чарковѣ опыты, результаты которыхъ пока держатся въ секретѣ. Мнѣ извѣстенъ только въ общихъ чертахъ способъ Патканова: порода, пропикнутая сърою, забрасывается въ котель, въ которомъ кипитъ вода при высокомъ давленіи и при температурѣ выше 112°. Съра расплавляется, всплываетъ на поверхность и удаляется по мѣрѣ выдѣленія. Пустая порода садится на дно и тоже удаляется. Процессъ непрерывенъ.

Хонскій началъ работы на Гіикъ Салганѣ въ іюнѣ 1893 г., а въ сентябрѣ 1894 года ихъ прекратилъ. Въ настоящее время договоръ Хонскаго съ наслѣдниками Шамхала-Тарковскаго полюбовно уничтоженъ, рудникъ запустѣлъ и только три калькаропы, изъ коихъ двѣ съ застывшею въ нихъ сърною рудою, свидѣтельствуютъ о бывшей его дѣятельности. Глубоко подъ рудникомъ, ниже сажень на 150, въ ложбинѣ, виднѣется заводикъ, но въ немъ кромѣ зданій ничего не осталось. Котель увезенъ, равно какъ аппаратъ и весь инструментъ. Только двѣ кучи—одна руды, другая обломковъ штыковъ съры—нѣмые свидѣтели прошлаго завода. Въ пустынномъ ущельѣ странное впечатлѣніе производятъ эти постройки, брошенныя на произволъ судьбы и не оберегаемыя даже сторожемъ. Рудникъ, какъ мы говорили, находится на сѣверномъ склонѣ горы Кугуртъ-Тау. Достигнувъ ея вершины, лежащей

саженъ на 50 или 60 выше рудника, и пройдя по гребню этой горы съ версту, приѣдешь къ многочисленнымъ шурфамъ, обнаруживающимъ мѣсторожденіе Кафтарь-Кутанъ. Здѣсь работалъ лѣтомъ 1892 г. горный инженеръ Фронцевичъ, заарендававшій отъ имени московскаго капиталиста Григорія Александровича Крестовникова до 2,000 десятинъ у частныхъ лицъ. Работы повелъсь крайне безтолково. Одновременно съ производствомъ развѣдокъ и не дождавшись ихъ результатовъ, Фронцевичъ началъ добывать массу строительнаго камня, нѣсколько кубовъ котораго до сихъ поръ лежатъ на мѣстѣ—теперь вполне пустынномъ. Куплено было много вагонетокъ, рельсы и израсходовано на это дѣло отъ 18 до 30,000 рублей ¹⁾. Все это брошено, когда получилось убѣжденіе, что Кафтарь-Кутанъ не заключаетъ сколько-нибудь значительныхъ запасовъ руды. Нельзя не согласиться, что это былъ самый разумный выходъ послѣ столь мало разумныхъ тратъ. Въ этомъ въ особенности насъ убѣждаетъ самое качество Кафтарь-Кутанской руды, которая аналогична съ Гикъ-Салганской: такъ же точно земляста, аморфна.

Хотя мнѣ было поручено ознакомиться лишь съ Дагестанскими сѣрными мѣсторожденіями, но я съѣздивъ посмотрѣть, что дѣлается г. Долгополовымъ въ Чечнѣ, на мѣсторожденіи, заявленномъ имъ еще въ 1893 году въ Варандійской казенной лѣсной дачѣ Грозненскаго округа. Въ то время Варандійская дача не была открыта для частной горной промышленности, но работы Долгополову были разрѣшены послѣ личнаго ходатайства Долгополова передъ Господиномъ Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ во время пребыванія его на Кавказѣ осенью 1894 г.

Дорога изъ Грознаго идетъ 23 версты прямо на югъ по ровной степной мѣстности до укрѣпленія Воздвиженскаго. Затѣмъ она вступаетъ въ великолѣпное ущелье, по которому несутся волны Аргуна. Мѣстность восхитительная: чудные лѣса, тронутые лишь около ауловъ. Недалеко отъ входа въ ущелье былъ сильно замѣтенъ запахъ сѣрнистаго водорода, выдѣлявшагося отъ одного источника. Пройдя около 14 верстъ, мы сѣли верхомъ и поднялись на 200 саженъ къ самому мѣсторожденію, гдѣ въ нѣсколькихъ мѣстахъ почва снята и подъ нею выступаютъ спорадически мягкія породы—известняковыя, глиняныя, гипсовыя, проникнутыя землистою сѣрою. Мѣсторожденіе весьма похоже на Гикъ-Салганское; разница лишь въ томъ, что даже въ тѣхъ немногихъ и не обширныхъ мѣстахъ, которыя обнажены отъ растительной земли, видно, что мягкія породы не всѣ проникнуты сѣрою; поэтому нельзя сомнѣваться въ спорадичности, гнѣздообразномъ залеганіи рудопосной породы, что еще возможно по наружному осмотру мѣстности въ Гикъ-Салганѣ.

Поэтому даже до детальнѣхъ развѣдокъ можно утверждать, что особо большихъ скопленій руды въ этомъ мѣсторожденіи не можетъ быть, а если

¹⁾ Первая цифра сообщена мнѣ Малаверномъ, а вторая—окружнымъ инженеромъ Омаровымъ.

задаваться цѣлями возможно большей добычи руды, то придется вскрывать, конечно, послѣ обширнаго изслѣдованія мѣстности шурфами, растительный слой на громадныхъ площадяхъ, что безспорно будетъ тяжело ложиться на стоимость добытой руды. Затѣмъ, предприниматель встрѣтится съ тѣми же затрудненіями въ плавкѣ руды, какъ и въ Гіикъ-Салганѣ, такъ какъ руда тождественна съ Гіикъ-Салганской, и доколѣ не будетъ найдено удовлетво- рительный способъ плавки подобныхъ рудъ, или же способъ утилизаціи ихъ на заводахъ сѣрной кислоты, до того времени практическаго значенія мѣсто- рожденіе г. Долгополова имѣть не будетъ. Мѣсторожденіе находится саженей на 200 выше колесной дороги въ Грозное, до котораго 36 или 37 верстъ. Такимъ образомъ, если бы нашлся способъ полученія сѣры изъ этой руды, то сбытъ былъ бы и легокъ, и обезпеченъ потребностью грозненскихъ керо- синовыхъ заводовъ и заводовъ сѣрной кислоты. Въ настоящее время близокъ къ пуску первый грозненскій керосиновый заводъ англійской компаніи, скупившей дѣло Ахвердова, задавшейся производительностью въ 6 миллионъ пудовъ въ годъ; строится, кромѣ того, второй заводъ.

Самъ Долгополовъ никакихъ развѣдокъ мѣсторожденія не ведетъ, а ищетъ капиталистовъ, чтобы сбытъ имъ это дѣло. Вообще теперь на Кавказѣ манія на заявки не съ цѣлью устройства горнопромышленныхъ предпріятій, а лишь для того, чтобы выманить возможно больше денегъ за нее отъ довѣрчиваго и часто мало поппмающаго дѣло капиталиста. Нерѣдко встрѣчаются заяви- тели никогда не бывшіе на мѣстахъ, которыя они хотятъ заявить. На лѣсни- чаго возлагается обязанность осмотрѣть мѣстность и сдѣлать планъ. Недавно лѣсническому Варандійской дачи пришлось затратить шесть дней для осмотра мѣстности, лежащей въ полосѣ вѣчныхъ снѣговъ, при чемъ никакой руды не оказалось, и лѣсническому пришлось израсходовать сорокъ рублей своихъ денегъ. Было бы справедливо такіе расходы возлагать на просителя заявки.

Осмотрѣвъ мѣсторожденіе, я отправился вмѣстѣ съ лѣсничимъ Борисенко въ лучшіе лѣсные участки. Настоящее удовольствіе провести нѣсколько ча- совъ верхомъ въ дремучихъ лѣсахъ, гдѣ буки въ нѣсколько обхватовъ встрѣ- чаются на каждомъ шагу, гдѣ въ каждой лощинѣ несется съ ревомъ потокъ и гдѣ почти отвсюду виднѣются величественныя снѣжныя вершины. Лѣсовъ числится въ этомъ лѣсничествѣ 70,000 десятинъ; въ дѣйствительности ихъ должно быть больше.

Позволю себѣ здѣсь отступить отъ своего предмета и коснуться вопроса, изученіе котораго мнѣ не поручено.

Денежнаго отпуска лѣса изъ Варандійской дачи нѣтъ совсѣмъ, за недо- статкомъ сбыта, но масса чисто канцелярской работы по бесплатному отпуску лѣсныхъ матеріаловъ жителямъ, лежащая на лѣсничемъ, мѣшаетъ ему часто ѣздить по лѣсамъ. А нарушеній лѣсного устава масса, равно какъ и само- вольныхъ расчистокъ и захватовъ лѣсной почвы. Конечно, все это происхо- дить недалеко отъ селеній.

Помимо недостаточнаго персонала лѣсной стражи, устраненіе этихъ без- горн. журн. 1896. Т. I, кн. 3.

порядковъ тормазится отсутствіемъ разверстанія между казною и жителями. Надо имъ отвести участки лѣса, но для того, чтобы эти лѣса не были немедленно ими уничтожены; необходимо подчинить эти лѣса особому надзору или же распространить на нихъ дѣйствіе лѣсоохранительнаго закона.

Вообще на Кавказѣ лѣсоистребленіе повальное, и нельзя не пожелать принятія самыхъ энергическихъ мѣръ къ его умепышенію. Одною изъ самыхъ благодѣтельныхъ такихъ мѣръ можетъ служить разверстаніе и подчиненіе отходящихъ поселянамъ лѣсовъ строгому правительственному контролю. Говоря о мѣдномъ дѣлѣ Закавказья, въ частности о лѣсахъ при Кедабскомъ заводѣ, мнѣ придется вернуться къ этому вопросу и говорить о другихъ мѣрахъ въ томъ же направленіи.

Заканчивая свой отчетъ по сѣрному дѣлу, постараюсь, въ нѣсколькихъ строкахъ, резюмировать его содержаніе и выразить надежду, что правительство вступитъ и въ этой отрасли промышленности на путь покровительства отечественному производству.—Въ настоящее время ни одинъ изъ Дагестанскихъ сѣрныхъ рудниковъ не разрабатывается, причиною чему не служатъ ни истощеніе рудныхъ запасовъ, ни техническія затрудненія, ни экономическая безвыгодность.

Самый лучшій рудникъ, по естественнымъ условіямъ, есть Кхіутскій, опредѣленіе рудныхъ запасовъ коего требуетъ обстоятельныхъ работъ, могущихъ стоить нѣсколько десятковъ тысячъ рублей. Есть надежда послѣ производства развѣдокъ, требующихъ незначительныхъ затратъ, по внимательному ознакомленію съ сосѣдними съ Кхіутомъ мѣстностями, пайти нѣсколько другихъ мѣсторожденій, могущихъ дать столько же, а быть можетъ значительно больше руды кристаллической сѣры, подобной кхіутской. Всѣ остальные извѣстныя сѣрныя мѣсторожденія Дагестана заключаютъ руду, изъ которой извлечь сѣру представляется при настоящемъ положеніи техники невозможнымъ.

По положенію рынковъ и при теперешней цѣнѣ сицилійской сѣры и теперешнихъ желѣзнодорожныхъ тарифахъ въ настоящее время можно съ выгодною какъ добывать кхіутскія сѣрныя руды, такъ и получать изъ нихъ сѣру. Но для того, чтобы создать въ большихъ размѣрахъ производство сѣры въ Дагестанѣ, послѣ безспорнаго обнаруженія другихъ мѣсторожденій, подобныхъ Кхіутскимъ, необходимо будетъ повысить таможенную пошлину на иностранную сѣру и на ввозимый колчеданъ.

Въ настоящее время сталъ обнаруживаться новый факторъ конкуренціи съ сѣрою колчедановъ для производства сѣрной кислоты; указываемое явленіе ясно было замѣтно въ Западной Европѣ. Повышенныя покровительственныя пошлины дадутъ сильный толчекъ развитію какъ добычи сѣрныхъ рудъ, такъ и колчедановъ. Взаимная ихъ конкуренція, съ точки зрѣнія государственной не бесполезна, такъ какъ можетъ возникнуть и въ разныхъ мѣстахъ Россіи добыча колчедановъ, до сихъ поръ неразрабатываемыхъ, и производство сѣрной кислоты, столь трудно перевозимой на дальнія разстоянія, можетъ развиться въ разныхъ мѣстностяхъ нашего обширнаго отечества.

№ 1.

Копія.

ВѢДОМОСТЬ

о производительности Чиркатскаго (Кхіутскаго) сѣрнаго рудника
въ Дагестанѣ.

ГО ДЫ.	Добыто руды въ пудахъ.	Выплавлено изъ нея сѣры въ пудахъ.
1875	Въ 1875 году производились развѣдочныя работы, при чемъ выплавлено	300
1876	} Свѣдѣній нѣтъ.	10,000
1877		
1878	65,300	1,269
1879	Свѣдѣній не получено.	
1880	100,000	4,000
1881	25,919	6,479
1882	150,000	39,000
1883	380,000	65,000
1884	173,373	20,457
1885	470,000	73,000
1886	800,000	72,000
1887	300,000	88,000
1888	80,000	22,000
1889	40,000	5,500
1890	40,000	9,500
1891	200,000	20,000
1892	164,800	23,706
1893	75,325	35,150
1894	Работъ не было.	—
Итого 3,064,717		Итого 495,361

СВѢДѢНІЕ

о выплавкѣ сѣры аппаратами на рудникѣ «Кхиутъ» Цатурова въ 1895 г.

Аппаратами начали работать въ текущемъ году съ 7 іюля.

Съ 7 по 17 іюля	2-мя аппаратами	выплавлено сѣры	367 п. 15 ф.
21-го іюля	»	»	43 » 20 »
Съ 7 по 15 августа	»	»	547 » 5 »
» 3 » 8 сентября	»	»	389 » — »
» 8 сентября по 1 октября	4-мя аппаратами	выплавлено сѣры	2.894 » — »
» 4 по 8 октября	4-мя аппаратами	выплавлено сѣры	446 » — »

2-мя аппаратами	работали 24 дня,	выплавлено сѣры	1.347 п. — ф.
4-мя	» 27 дней	»	3.340 » — »

Всего выплавлено сѣры аппаратами по 8 октября
1895 года 4.687 п. — ф.

Къ концу текущаго года предполагено выплавить аппаратами сѣры 10.000—11.000 пудовъ, если только хватитъ готовой руды въ плахтахъ Андрей и въ лѣвой части Шабавской.

№ 3.

Свѣдѣнія о добычѣ сѣрнаго колчедана и сѣрыхъ рудъ на всемъ земномъ шарѣ ¹⁾).

	1888 года.				1894 года.			
	Сѣрный колчеданъ К. Сѣрная руда С.				Сѣрный колчеданъ К. Сѣрная руда С.			
	Произво- дительность.	Стоимость на мѣстѣ.	Средн. цѣна.		Произво- дительность.	Стоимость на мѣстѣ.	Средн. цѣна.	
	Тонны.	Франки.	Фр.	С.	Тонны.	Франки.	Фр.	С.
Франція	к. 204,000 с. 3,100	3.072,000 51,000	15 16	— 50	к. 231,000 с. 3,700	2.806,000 65,000	12 17	15 44 ²⁾
Англія	к. 24,000	285,000	11	93	к. 16,000	184,000	11	43
Пруссія	к. 99,000 —	918,000 —	9 —	27 —	к. 110,000 с. 1,900	949,000 235,000	8 125	62 —
Баварія	к. 1,400	15,000	10	72	—	—	—	—
Другія Германскія страны	к. 9,000	111,000	12	30	к. 11,000	130,000	11	54
Бельгія	к. 3,900	41,000	10	50	к. 6,300	49,000	7	77
Австрія	к. 11,500 с. 100	294,000 32,000	25 320	56 —	к. — с. 1,950	— 50,600	— 25	— 95
Венгрія	к. 50,300 с. —	681,000 —	13 —	53 —	к. 56,000 с. 42	583,000 9,300	10 221	41 90
Италія	к. 18,500 с. 342,000	186,000 23.694,000	10 69	— 28	к. 29,500 с. 418,000	361,000 29.617,000	12 70	26 91

¹⁾ По даннымъ, приведеннымъ въ Statistique de l'industrie minérale en France.

²⁾ Concession Sain Bel (Rhône).

	1888 года.				1894 года.			
	Сѣрный колчеданъ К. Сѣрная руда С.				Сѣрный колчеданъ К. Сѣрная руда С.			
	Произво- димость.	Стоимость на мѣстѣ.	Средняя цѣна.		Произво- димость	Стоимость на мѣстѣ.	Средняя цѣна.	
	Тонны.	Франки.	Фр.	С.	Тонны.	Франки.	Фр.	С.
Россія	—	—	—	—	к. 17,000	—	—	—
	с. 13,800	—	—	—	с. 400	—	—	—
Швеція	к. 2,500	—	—	—	к. 1,200	—	—	—
	—	—	—	—	с. 46	—	—	—
Норвегія, вмѣстѣ съ мѣднымъ колчеданомъ	к. 65,000	1.629,000	25	06	к. 49,000	1.086,000	22	15
Испанія	—	—	—	—	к. 220,000	550,00	2	50
	с. 25,000	1.267,000	50	70	с. 25,000	299,000	12	—
Греція	с. 14,000	?	?	?	с. 2,400	349,000	145	41
Сѣв. Америка	к. 55,200	863,000	15	64	к. 77,000	1.329,000	17	26
	—	—	—	—	с. 1,200	218,000	178	47
Канада	к. 34,500	890,000	25	80	к. 54,000	929,000	17	20
Ньюфаундлендъ .	—	—	—	—	к. 36,000	1.663,000	41	20
Японія	—	—	—	—	к. 200	2,000	9	92
	с. 10,300	—	—	—	с. 26,400	1.281,000	48	61
к. 579,000 т. или 34.740,000 п.				к. 914,000 т. или 54.840,000 п.				
с. 408,000 » » 24.480,000 »				с. 481,000 » » 28.860,000 »				

№ 4.

Таблица ввоза сѣры и сѣрныхъ колчедановъ въ Россію по таможеннымъ вѣдомостямъ.

	1892 г.	1893 г.	1894 г.	1895 г. (по сентябрь).
	Т ы с я ч и п у д о в ъ.			
Сѣра не очищенная	659	1,079	1,239	901
въ томъ числѣ по Черно- морско - Кавказской гра- ницѣ	274	247	54	172
Сѣра очищенная	48	52	46	33
Сѣрные (железные) колчеданы:				
при 2% мѣди	—	1,571	2,132	620
свыше 2% мѣди	—	—	124	131
Колчеданы въ 1886 г. 225,177 п.	—	—	—	—
» 1890 » 140,721 »	—	—	—	—

№ 5.

Таможенные пошлины по тарифу 1891 года.

Ст. 91. Сѣра:

- 1) въ сыромъ видѣ, не очищенная, комовая:
 - а) привозимая къ портамъ Балтійскаго моря, Архангельской губерніи и по западной сухопутной границѣ, съ пуда 2 к
 - б) привозимая къ портамъ Чернаго и Азовскаго морей, съ пуда 5 »
- 2) очищенная; сѣрный цвѣтъ, съ пуда 20 »

Ст. 108. Кислоты и сѣрнистый углеродъ:

1) Сѣрная кислота:

а) камерная и купоросное масло, съ пуда — р. 22 к.

б) дымящаяся, сѣрный ангидридъ, съ пуда 1 » — »

2) Сѣрнистый углеродъ, съ пуда 1 » — »

*Ст. 138. Руды металлическія и минеральныя всякія, кромѣ**графита, съ пуда — » 7 »*

Примѣчаніе 1. Сѣрный (железный) колчеданъ пропускается съ поплиной въ 1 коп. золотомъ съ пуда. Сѣрный колчеданъ, содержащій свыше 2% мѣди, оплачивается, сверхъ 1 коп. золотомъ съ пуда, поплиною въ $2\frac{1}{2}$ коп. золотомъ за каждый процентъ чистой мѣди, свыше 2% въ пудѣ его содержащейся.

О ДАВЛЕНИЯХЪ, ПРОИЗВОДИМЫХЪ ЖИДКОСТЮ НА ТВЕРДЫЯ ПОВЕРХНОСТИ.

Горн. Инж. А. Кондратьева.

(Продолженіе).

Новая теорія турбинъ.

3) Всѣ до-пыты существующія теоріи турбинъ отличаются 2-мя недостатками: 1) по существу и 2) по методу изложенія.

По существу недостатокъ теоріи состоитъ въ томъ, что теорія не даетъ отвѣта на многіе изъ вопросовъ.

По методу изложенія теоріи тоже недостаточны, при чемъ послѣдній недостатокъ въ значительной степени проистекаетъ изъ раньше упомянутаго.

Обыкновенно авторы теорій допускаютъ за аксіому необходимость вхожденія струи безъ удара, при чемъ стараются себя оправдать теоремой Карно; но мы видѣли раньше, какъ слабы тѣ основанія, которыя допускаютъ примѣненіе этой теоремы. Затѣмъ, допустивъ необходимость вхожденія струи по касательной и задавъ себѣ, такимъ образомъ, направленіе относительной скорости входа, авторъ болѣе или менѣе точными соображеніями доходитъ до опредѣленія соотношенія между скоростями, послѣ чего ему уже довольно легко дойти до величины работы, доставляемой турбиною. Здѣсь, на первыхъ порахъ, является уже затрудненіе въ томъ, что принять потерю отъ вредныхъ сопротивленій оказывается дѣломъ почти невозможнымъ, чего и нельзя поставить въ упрекъ теоріи, по причинѣ сложности явленія. Но другой важный недостатокъ теорій заключается въ допущеніи того, что турбина движется съ нормальною скоростью, между тѣмъ какъ невольно можетъ явиться вопросъ: а въ состояніи-ли будетъ данная турбина дойти до этой скорости? сила давленія воды приведетъ-ли еще турбину въ движеніе? Очевидно, что для этого давленіе воды на турбинное колесо должно быть больше сопротивленій полезныхъ и бесполезныхъ. Слѣдовательно, теорія прежде всего и должна бы заняться изысканіемъ величины этого давленія, тогда какъ теперь можно только утверждать, что разъ турбина будетъ доведена до нормальнаго числа оборотовъ, она доставитъ требуемую работу и уже съ этого мгновенія дѣйствіе ея обезпечено.

Очевидно, что сейчасъ поднятый вопросъ приводитъ непосредственно къ опредѣленію зависимости коэффиціента полезнаго дѣйствія отъ числа оборотовъ; объ указанныя задачи имѣютъ общую цѣль и, въ сущности, одна заключается въ другой.

Вопросъ же о движеніи турбины съ ненормальною скоростью затрагивался лишь немногими, изъ которыхъ на первомъ мѣстѣ стоитъ Редтенбахеръ. При своихъ изслѣдованіяхъ онъ, однако, тоже основывается на теоремѣ Карно.

Далѣе будетъ изложена теорія турбинъ безъ всякихъ предположеній о томъ, что ударъ происходитъ между водой и лопатками турбины; напротивъ, я все время буду держаться изложенныхъ раньше воззрѣній, на основаніи которыхъ *никакого удара при встрѣчѣ струи съ поверхностью лопатокъ быть не можетъ*. Я не рассчитываю быть въ своей теоріи счастливѣе другихъ; *по существу* моя теорія едва-ли будетъ лучше другихъ, ибо несовершенство теоріи находится въ связи съ общимъ состояніемъ гидродинамики, и, принимая во вниманіе сложность явленій, трудно надѣяться на составленіе совершенно строгой теоріи, которая къ тому же, по своей сложности, едва-ли будетъ удобопримѣнима на практикѣ. Но если мнѣ я не удастся прійти къ особенно новымъ результатамъ, зато, по крайней мѣрѣ, интересно будетъ сравнить старые выводы съ моими, основанными на совершенно отличномъ (даже въ принципѣ діаметрально противоположномъ) взглядѣ на вещи.

Акціонныя турбины.

Акціонными или давящими называются турбины, въ которыхъ вода дѣйствуетъ акціею, т. е. исключительно измѣненіемъ *направленія* скорости, воды, а не величины ея. Скорость входа въ турбинное колесо (относительная) и выхода изъ него (тоже относительная) одинаковы ¹⁾, почему и давленія при входѣ и выходѣ одинаковы. На практикѣ это достигается очень просто тѣмъ, что давленіе во всемъ турбинномъ колесѣ дѣлается постояннымъ и равнымъ атмосферному. Съ этою цѣлью воду впускаютъ въ колесо такъ, что она не занимаетъ собою всего пространства между лопатками, часть котораго сообщается съ атмосферой. Чтобы по возможности обезпечить постоянство давленія въ турбинномъ колесѣ, его нарочно устраиваютъ такъ, чтобы указанное пространство какъ можно лучше сообщалось съ наружной средой, для чего колесо либо снабжается особыми вентиляціонными отверстіями, либо дѣлается настолько шире направляющаго колеса, что для прониканія воздуха образуются достаточно широкія щели.

Итакъ, струя по лопаткамъ колеса турбины изливается свободно, отчего изобрѣтатель этого рода турбинъ и называлъ ихъ турбинами *съ свободнымъ отклоненіемъ струи*.

¹⁾ Впослѣдствіи увидимъ, что строгая одинаковость на практикѣ не выполняется.

Исключенія составляютъ лишь такъ называемыя предѣльныя турбины, въ которыхъ хотя давленіе и остается постояннымъ, но вода заполняетъ весь промежутокъ между лопатками ¹⁾. Подобныя турбины стоятъ на предѣлѣ между акціонными и реакціонными турбинами и, строго говоря, работаютъ по временамъ какъ чисто акціонныя и какъ чисто реакціонныя, удаляясь, однако, только слегка въ ту и другую сторону. Предѣльныя турбины, для удобства классификаціи, можно отнести къ разряду турбинъ реакціонныхъ (съ чрезвычайно малою реакціею). Тогда акціонныя турбины можно опредѣлить гораздо проще и практичнѣе (какъ это дѣлалъ Жирардъ), назвавъ ихъ просто турбинами, *ицейки которыхъ не совершенно заполняются водою*, и даже, проще, турбинами *не заполненными*. Для теоріи отъ этого ни малѣйшихъ неудобствъ не произойдетъ; для практики же это будетъ только полезно, ибо нынѣшнія ученые названія: *акціонныя* и *реакціонныя* для многихъ техниковъ мало понятны.

4) Послѣ всего сейчасть сказаннаго перейдемъ къ изложенію теоріи акціонныхъ турбинъ и предположимъ, что имѣемъ дѣло съ турбинами *осевыми*, т. е. такими, въ которыхъ *направленіе движенія частицъ воды лежитъ въ плоскостяхъ параллельныхъ оси*; кроме того, допустимъ, что *ось вертикальна*.

Вода, поступающая на лопатки турбиннаго колеса, проходитъ сначала черезъ направляющее колесо. Струя воды, выходя изъ направляющаго колеса, истекаютъ изъ опаго, направленныя его лопатками, подъ нѣкоторымъ угломъ къ горизонту (назовемъ этотъ уголъ черезъ α).

Если давленіе въ какой-либо точкѣ M (фиг. 15) струи MN назовемъ черезъ p , скорость черезъ U и разстояніе отъ M до какой-нибудь горизонтальной плоскости черезъ h (считая, что h возрастаетъ сверху внизъ), тогда, на основаніи теоремы Бернулли, имѣемъ:

$$-gh + \frac{p}{\rho} + \frac{v^2}{2} = \text{пост.}$$

или

$$-h + \frac{p}{\delta} + \frac{v^2}{2g} = \text{пост.}$$

Здѣсь $\delta = \rho g$ равно относительному вѣсу жидкости, тогда какъ ρ —плотность ея, а g —ускореніе тяжести.

Считая h отъ поверхности воды въ прудѣ и означая черезъ p_0 атмосферное давленіе, найдемъ, что для точки струи, находящейся на этой поверхности,

$$h=0; \quad p=p_0; \quad v=0.$$

¹⁾ Для предѣльной турбины необходимо лишь заполненіе выходнаго отверстія турбинныхъ ицейекъ.

слѣдовательно

$$\text{пост.} = \frac{p_0}{\delta}$$

и

$$h + \frac{p}{\delta} + \frac{v^2}{2g} = \frac{p_0}{\delta}.$$

При выходѣ воды изъ направляющаго колеса, если бы истеканіе не было стѣснено турбиннымъ колесомъ, давленіе во всѣхъ точкахъ линіи AB было бы, очевидно, равно p_0 , т. е. атмосферному, и потому предъидущее уравненіе дало бы возможность опредѣлить величину скорости истеченія U жидкости изъ направляющаго колеса.

Назовемъ черезъ H' величину напора h для нижней кромки направляющаго колеса; тогда будемъ имѣть:

$$h = H', \quad v = U, \quad p = p_0$$

и

$$-H' + \frac{p_0}{\delta} + \frac{U^2}{2g} = \frac{p_0}{\delta}$$

или

$$U^2 = 2gH'$$

$$U = \sqrt{2gH'}.$$

На самомъ дѣлѣ это, однако, не совсѣмъ такъ, и найденная сейчасъ величина относится вовсе не къ частицамъ, находящимся на линіи AB , но къ тѣмъ, для которыхъ p равно атмосферному давленію. Эти послѣднія вообще не лежатъ на уровнѣ AB , но нѣсколько ниже (увидимъ далѣе), почему для нихъ h нѣсколько больше H' и

$$U = \sqrt{2gh}.$$

Однако, можно принять $h = H'$ потому, что: 1) оно отличается отъ H' немного, и допуская $h = H'$, мы дѣлаемъ ошибку далеко меньшую, чѣмъ масса другихъ, лежащихъ въ самой сущности нашихъ вычисленій, ради простоты пренебрегающихъ многими явленіями, которыя существенно вліяютъ на результаты; 2) допущеніе $h = H'$ становится совершенно точнымъ именно тогда, когда состояніе движенія турбины будетъ всего ближе къ нормальному, наиболѣе для насъ интересному.

Итакъ, допустимъ $h = H'$, т. е.

$$U = \sqrt{2gH'}.$$

Эта скорость истечения, повторяемъ, относится къ тѣмъ точкамъ истекающихъ струй, въ которыхъ давленіе равно атмосферному и болѣе точное опредѣленіе которыхъ будетъ сдѣлано послѣ.

При послѣдующемъ разсужденіи будемъ, для простоты, не явно принимать, что радіусъ турбины безконечно великъ, т. е., иными словами, среднія окружности колесъ на протяженіи длины, занимаемой одной—двумя лопатками, будемъ принимать за прямые. Самыя лопатки будемъ представлять себѣ въ разрѣзѣ, произведенномъ цилиндрическою поверхностью, ось которой совпадаетъ съ осью турбины, а радіусъ—равенъ радіусу средней окружности турбины ¹⁾.

Для изслѣдованія движенія воды въ турбинномъ колесѣ удобнѣе разсматривать не абсолютное движеніе, а ея относительное движеніе. Чгобы получить это относительное движеніе, сообщимъ мысленно какъ направляющему, такъ и турбинному колесу скорость, равную и противоположную скорости v послѣдняго, направленіе которой показано на чертежѣ стрѣлкою.

Пусть теперь дапа произвольная точка m и пусть абсолютная скорость ея будетъ mr . Прилагая къ mr скорость pq , равную и противоположную v , получимъ, очевидно, *относительную скорость* mq частицы m . Если частица m будетъ взята на линіи AB , то ея абсолютная скорость mr будетъ, очевидно, U , если давленіе въ ней будетъ p_0 ; направленіе скорости mr будетъ параллельно послѣднимъ элементамъ направляющихъ лопатокъ, т. е. будетъ составлять съ AB уголъ α . Что касается до mq , то это будетъ относительная скорость $и$ входа частицъ въ турбинное колесо. Уголъ, составляемый ею со AB , назовемъ *угломъ входа* и будемъ впередъ означать его буквой φ .

Очевидно, что вся роль направляющаго колеса состоитъ въ томъ, чтобы струи, при данной скорости вращенія v турбиннаго колеса, входили въ него подъ даннымъ угломъ φ .

Если бы было возможно достигнуть этого какимъ-либо инымъ способомъ, то, очевидно, никакого направляющаго колеса не понадобилось бы. Съ этой поры мы и предположимъ, что его не существуетъ, по, что, замѣнивъ этого, *вода входитъ въ турбинное колесо съ относительною скоростью и подъ угломъ φ къ AB (или, все равно, съ абсолютною скоростью U , подъ угломъ α къ AB)*.

5) Пусть (фиг. 16) MN и PQ суть 2 сосѣднія лопатки турбиннаго колеса и пусть подъ угломъ φ къ линіи MP со скоростью (относительною) u_0 вода вступаетъ на это колесо, которое мы принимаемъ (въ относительномъ движеніи) неподвижнымъ. Проведемъ параллельно скорости u_0 черезъ точки M и P линіи Mm и Pp . Не слѣдуетъ думать, что частица m , лежащая на Mm , будетъ двигаться по ней все время и, наконецъ, придетъ въ M ; въ самомъ дѣлѣ, еслибы это было такъ, то движеніе струи было бы такое, какое

¹⁾ Въ сдѣланномъ же нами приближеніи этотъ цилиндръ замѣняется касательною къ нему плоскостью.

показано на фиг. 17, т. е. струя жидкости, изливающаяся на лопатку $МН$, была бы ограничена сначала линіями $Мт$ и $Рр$, потомъ кривыми $МN$ и Prn . Всякая частица жидкости, заключенная между линіями $Мт$ и $Рр$, попадетъ тогда на лопатку $МN$; всякая частица, лежащая внѣ этихъ линій, уйдетъ на сосѣднія лопатки. Частицы струи $Мт$ и $Рр$ около P будутъ двигаться прямолинейно съ одною и тою же скоростью U (вслѣдствіе того, что здѣсь струя $Мт$ $Рр$ сохраняетъ одно и тоже сѣченіе); слѣдовательно, и давленіе по линіи $Рр$ должно быть постоянно на основаніи уравненія

$$-h + \frac{p}{\delta} + \frac{v^2}{2g} = \text{пост.},$$

гдѣ $v = u$, а h можно принять за постоянное на очень маленькомъ пространствѣ близъ P .

Разсмотримъ теперь движеніе частицъ по правую сторону линіи $Рр$. Очевидно, что мы ничуть не измѣнимъ движеніе ихъ, если вообразимъ, что вся струя $Мт$ $Рр$ обратится въ твердое тѣло; по тогда струя по правую сторону отъ $Рр$ будетъ сначала двигаться по твердой поверхности $Рр$, потомъ по твердой поверхности лопатки и повернетъ въ точкѣ P на конечный уголъ. Наблюденія и теорія показываютъ, что въ этомъ случаѣ давленіе вдоль линіи $Рр$ будетъ непрерывно возрастать до точки P , гдѣ оно получитъ наибольшее значеніе ¹⁾.

Итакъ, если допустить, что вливаніе воды въ турбинное колесо происходитъ согласно съ фиг. 17, то нужно принять, что слѣва отъ линіи $Рр$ давленіе остается постояннымъ, тогда какъ справа все время возрастаетъ по мѣрѣ приближенія къ P . Стало быть, въ точкѣ, взятой на линіи $Рр$, давленіе слѣва не будетъ равно давленію справа, что, очевидно, не возможно.

Итакъ, очевидно, что струи воды вступаютъ на лопатки колеса такъ, какъ показано на фиг. 18, т. е. существуетъ нѣкоторая линія $\alpha\beta$ водораздѣла. Всѣ точки, движущіяся вправо отъ нея, повернутъ внизъ и пойдутъ къ точкѣ Q , тогда какъ точки влѣво отъ $\alpha\beta$ сначала пойдутъ вдоль лопатки вверхъ до точки P , затѣмъ струя сойдетъ по направленію касательный въ P и, круто завернувъ, приметъ первоначальное свое направленіе, какое имѣла въ β , чтобы затѣмъ двигаться вдоль лопатки $МN$. На нѣкоторой линіи mn , расположенной близъ P , скорости всѣхъ частицъ будутъ параллельны другъ другу, а потому давленіе по всей линіи mn будетъ постоянно и равно да-

¹⁾ Въ самомъ дѣлѣ, частица, идущая по $Рр$, въ точкѣ P должна остановиться, ибо, сохраняя конечную скорость, она не можетъ мгновенно измѣнить направленіе движенія. Слѣдовательно, скорость частицы по мѣрѣ приближенія къ P будетъ все убывать, а давленіе, на основаніи равенства

$$-h + \frac{p}{\delta} + \frac{v^2}{2g} = \text{постоян.},$$

все возрастать.

влению въ m , т. е. атмосферному p_0 . Слѣдовательно, на основаніи раньше изложеннаго, абсолютная скорость ихъ будетъ U , относительная же u . Она построится по раньше данному правилу, т. е. въ какой-либо точкѣ p линіи MP проведемъ прямую pr , равную и параллельную скорости U (т. е. дѣлающую съ MP уголъ α), затѣмъ при r проводимъ rs , равную и противоположную скорости вращенія турбины. Тогда ps будетъ искомая относительная скорость по величинѣ и направленію. Слѣдовательно, если будетъ дана скорость вращенія турбины, то сейчасъ же найдется u и величина угла φ . Наоборотъ, если данъ уголъ φ , то легко опредѣлить величину v . Для этого надо только, проведя абсолютную скорость pr , провести черезъ точку r прямую rs , параллельную къ MP , и затѣмъ, черезъ точку p , прямую ps' подъ угломъ φ къ MP ; эта линія и отсѣчетъ отрѣзокъ rs , равный скорости v .

На линіи $\alpha'\beta'$ можно всегда пайти настолько удаленную точку β' , что проведя чрезъ нее линію $\beta\rho$, перпендикулярную къ $\alpha'\beta'$, найдемъ, что скорости частицъ во всѣхъ ея точкахъ будутъ параллельны; слѣдовательно, давленіе во всѣхъ точкахъ $\beta'r$, а потому и величины скорости могутъ быть приняты одинаковыми. Тоже самое можно сказать и о прямой $\beta\beta'$, параллельной MP , гдѣ всѣ скорости тоже одинаковы и равны, кромѣ того, скоростямъ на линіи $\beta\rho$. Величина этихъ скоростей и была означена нами раньше черезъ u_0 .

Разсматривая струю (въ мѣстахъ mn и $\beta\rho$), видимъ, что, вслѣдствіе загиба струи отъ α къ P , происшедшаго отъ того, что струи надаютъ не по касательной къ лопаткѣ, а подъ угломъ, струя $\alpha\beta\alpha'\beta'$ претерпѣла сжатіе, величина котораго K равна:

$$K = \frac{mn}{\beta\rho}.$$

Величина сжатія K зависитъ: а) отъ величины скорости u_0 и б) отъ того, подъ какимъ угломъ направленіе струи встрѣчаетъ лопатку. Если уголъ, составляемый касательною къ лопаткѣ въ точкѣ M съ линіей MP , означимъ черезъ β (тупой), то ясно, что

$$K = f(u_0, \beta, \varphi).$$

При настоящемъ состояніи науки было бы слишкомъ смѣло браться за теоретическое опредѣленіе этой функціи, но для насъ знаніе ея и не особенно важно; знаніе же слѣдующихъ ея свойствъ гораздо важнѣе: 1) количество K всегда меньше единицы и тѣмъ меньше отъ нея отличается, чѣмъ ближе сумма

$$\varphi + \beta$$

къ 180° , т. е., иными словами, чѣмъ подъ менѣ острымъ угломъ встрѣчаетъ струя лопатки; 2) количество K вполне равно единицѣ въ томъ случаѣ, когда

$$\varphi + \beta = 180^\circ,$$

т. е. когда струя вступает на лопатку (предполагая ее бесконечно тонкою) по касательной (или, какъ говорится въ учебникахъ, *безъ удара*).

Оба указанные свойства не зависятъ при томъ отъ того, какъ велика скорость u_0 .

Надо замѣтить, что если величина $\varphi + \beta$ достаточно близка къ 180° , то K , не будучи равнымъ единицѣ, будетъ все-таки близко къ единицѣ, хотя бы уже потому, что около maximum'a величина функции мѣняется медленно.

Никакихъ другихъ заключеній относительно количества K , не желая впасть въ бесполезныя гипотезы, дѣлать не будемъ. На основаніи закона непрерывности теченія, какъ видно, должны имѣть:

$$u \cdot mn = u_0 \cdot \beta' \rho,$$

или

$$u_0 = \frac{mn}{\beta' \rho} \cdot u = Ku,$$

то есть

$$u_0 \text{ всегда } \overline{<} u.$$

Означимъ, наконецъ, черезъ a высоту турбиннаго колеса и черезъ γ уголъ, составляемый касательною къ лопаткѣ въ точкѣ N съ горизонтальною линіей, т. е. линіей MP (или, все равно, NQ), при чемъ изъ 2-хъ угловъ, образуемыхъ касательною, возьмемъ лишь острый. Послѣ этого перейдемъ къ опредѣленію слагающихъ давленія, производимаго вливающейся водой на турбинное колесо, которое отнесемъ къ осямъ координатъ OX и OY . Первую изъ нихъ OX направимъ по горизонтальной линіи въ сторону движенія, вторую по вертикальной линіи внизъ.

б) Опредѣлимъ сначала слагающія давленія, производимаго по оси OX . Для этого вообразимъ себѣ, что отъ струи, отвѣчающей лопаткѣ MN^1), отдѣлили объемъ жидкости, ограниченный: а) съ боковъ линіями (фиг. 18)

$$\beta \alpha P m q \text{ и } \beta' \alpha' N,$$

б) сверху—прямою $\beta \beta'$ и в) снизу нижнею кромкою колеса Nq .

Назовемъ черезъ ξ слагающую по оси OX всѣхъ давленій, производимыхъ на линіи $\alpha \beta$ жидкостью, текущею вправо отъ нея. Такъ какъ въ точкахъ линій $\alpha \beta$ и $\alpha' \beta'$, лежащихъ на одномъ горизонтальномъ уровнѣ, давленія, очевидно, одинаковы, то слагающая ξ' всѣхъ давленій, производимыхъ на $\alpha' \beta'$ слѣва, будетъ, очевидно,

$$\xi' = -\xi.$$

Слагающую всѣхъ давленій на дугу αP назовемъ черезъ ξ_1 ; слагающая давленій на $\alpha' M$ будетъ, очевидно, тоже

$$\xi_1.$$

¹⁾ То есть изливающейся по ней.

Слагающую давлений, производимыхъ на дугу $\alpha'N$ жидкостью (т. е. справа), означимъ черезъ X ; слагающая давления на лопатку MN слѣва (атмосферное давленіе) пусть будетъ X' . Слагающую давлений (атмосферы) на сѣдловидную P наружной границы струи, расположенную надъ прямой MP , означимъ черезъ ξ_2 ; очевидно, что

$$\xi_2 = 0.$$

Наконецъ, черезъ ξ_3 означимъ давленіе воздуха на кривую mq ; очевидно тоже, что:

$$\begin{aligned}\xi_3 + X' &= 0, \\ \xi_3 &= -X'.\end{aligned}$$

или

Если назовемъ теперь черезъ P_x слагающую всѣхъ силъ, дѣйствующихъ на одну лопатку турбины по оси OX , то, во первыхъ, будемъ имѣть

$$P_x = X + X' + \xi_1.$$

Теперь примѣнимъ къ выдѣленному нами объему жидкости основную нашу теорему, выраженную уравненіемъ (8). Слагающая внѣшнихъ силъ въ немъ, очевидно, равно нулю, ибо внѣшнія силы составляютъ только силу тяжести, дѣйствующую параллельно оси OY . Что же касается до слагающей всѣхъ давлений, дѣйствующихъ на контуръ объема, то она равна:

$$\xi - \xi_1 + \xi_2 + \xi_3 - X + \xi'$$

или, такъ какъ

$$\xi' = -\xi, \xi_2 = 0, \xi_3 = -X',$$

то искомая слагающая будетъ равна:

$$-\xi_1 - X' - X = -P_x;$$

слѣдовательно:

$$-P_x = \rho \int v \cos \alpha . dq,$$

гдѣ α имѣетъ тоже значеніе, что и въ уравненіи (8) (по не уголъ абсолютной скорости входа), или

$$P_x = -\rho \int v \cos \alpha . dq.$$

Такъ какъ линіи, ограничивающія объемъ съ боковъ, очевидно, суть струевыя, то части интеграла, распространенныя на нихъ, равны нулю; слѣдовательно:

$$v \cos \alpha . dq = \int_{(\beta\beta')} + \int_{(Nq)}$$

Но легко видѣть, что

$$\int_{(\beta\beta)} = -u_0 \cos \varphi \cdot q,$$

гдѣ q — полный расходъ воды на одну лопатку; такъ-же точно:

$$\int_{(Nq)} = -u_1 \cos \gamma \cdot q,$$

гдѣ u_1 означаетъ величину относительной скорости выхода.

Знакъ — въ интегралѣ $\int_{(\beta\beta')}$ взятъ потому, что $q < 0$; въ интегралѣ же

$\int_{(Nq)}$ — потому, что проекція u_1 по направленію ОХ отрицательна. Итакъ,

$$\int v \cos \alpha \cdot dq = -q (u_0 \cos \varphi + u_1 \cos \gamma)$$

или

$$P_x = \rho q (u_0 \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

Вставивъ вмѣсто ρ равную ему величину $\frac{\delta}{q}$ и вмѣсто u_0 количество

$$Ku,$$

найдемъ

$$P_x = \frac{\delta q}{g} (u_0 \cos \varphi + u_1 \cos \gamma);$$

количество q , очевидно, равно

$$q = \beta' \rho \cdot u_0,$$

подразумѣвая подъ $\beta' \rho$ не линію собственно, а поперечное сѣченіе струи въ этомъ мѣстѣ. Означимъ черезъ b радіальную ширину направляющаго колеса, а черезъ t шагъ лопатокъ (на средней окружности); тогда очевидно, что линія $\beta' \rho = \beta' r \sin \varphi = t \sin \varphi$, а сѣченіе $\beta' \rho = b t \sin \varphi$. Итакъ,

$$q = b t \sin \varphi u_0 = K b t u \sin \varphi;$$

стало быть,

$$P_x = \frac{\delta}{g} K b t u \sin \varphi (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

Пусть n будетъ число лопатокъ и D діаметръ турбины (средней окружности); тогда полное давленіе P по окружности на все колесо будетъ, очевидно,

$$P = n P_x$$

или

$$P = \pi \frac{\delta}{g} K D b \sin \varphi (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma) (16')$$

такъ какъ

$$nt = \pi D.$$

Формула (16') есть основная; на ней основывается вся наша теорія турбинъ. Она выведена для того случая, когда струя вступаетъ на лопатку съ правой ея стороны (на фиг. 18), но легко также доказать (что для краткости, однако, дѣлать не будемъ), что она справедлива и для всѣхъ случаевъ, т. е. каково бы φ ни было. Формулу (16') можно упростить, замѣтивъ, что въ треугольникъ prs имѣемъ

$$\frac{ps}{pr} = \frac{\widehat{\sin prs}}{\widehat{\sin psr}}$$

или

$$\frac{u}{U} = \frac{\sin \alpha}{\sin \varphi},$$

т. е.

$$u \sin \varphi = U \sin \alpha;$$

слѣдовательно,

$$P = \frac{\pi \delta}{g} K D b . U \sin \alpha (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma) (16)$$

Надо помнить, что

$$K = f(u_0, \beta, \varphi)$$

или, все равно,

$$K = F(u, \beta, \varphi).$$

Стало быть, хотя β явно въ выраженіе (16) и не входитъ, но давленіе P зависитъ и отъ β .

Что касается до u , то его легко найти, примѣняя снова теорему

$$-h + \frac{p}{\delta} + \frac{v^2}{2g} = \text{пост.}$$

Для верхней кромки рабочаго колеса $h = H'$, $p = p_0$ и $v = u$ (въ относительномъ движеніи), для нижней же

$$h = H + a; p = p_0; v = u_1;$$

слѣдовательно,

$$\frac{u^2}{2g} = -a + \frac{u_1^2}{2g},$$

т. е.

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{u^2}{2g} + a,$$

или

$$u_1^2 = u^2 + 2ga.$$

Слѣдовательно, u_1 всегда $> u$.

7) Опредѣлимъ теперь работу T , передаваемую водой турбинѣ въ единицу времени.

Если черезъ v снова означимъ скорость на средней окружности турбиннаго колеса, то очевидно

$$T = Pv,$$

или

$$T = \frac{\pi}{g} KDb \cdot v U \sin \alpha (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma),$$

или, выражая работу турбины въ паровыхъ лошадахъ, число которыхъ пусть будетъ N , найдемъ, что

$$N = \frac{T}{75},$$

если T выражено въ килограмметрахъ, или

$$N = \frac{\pi}{75g} KDb \cdot v U \sin \alpha (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma) \quad . \quad . \quad (17)$$

Формулы (16) и (17) выведены нами безъ всякихъ предположеній, т. е. турбина можетъ двигаться съ какой ей угодно скоростью. Онѣ давали бы возможность теоретически достаточно полно изслѣдовать всѣ условія вращенія турбины, если бы K было извѣстно; этого, къ сожалѣнію, нѣтъ. При *нормальной* скорости турбины (такъ мы назовемъ ту скорость, при которой уголъ $\varphi = 180 - \beta$, т. е. когда вода входитъ по касательной) $K = 1$ и формулы (16) и (17) дають совершенно точныя теоретическія величины давленія P и работы № 1.

Но если отклоненія отъ нормальной скорости v не очень велики, то K не очень сильно отличается отъ единицы, на основаніи раньше сказаннаго ¹⁾.

Замѣтимъ еще слѣдующее: если турбина въ покоѣ, то $v = 0$ и въ треугольникѣ prs (фиг. 18) сторона rs обращается въ нуль, а ps совпадаетъ съ pr , т. е. u обращается въ U и уголъ φ обращается въ α ; въ это мгновеніе струя всего сильнѣе наклонена къ 1-му элементу лопатки и дѣлаетъ съ нидъ уголъ Θ равный

$$\Theta = 180 - \beta - \alpha;$$

уголъ β , какъ увидимъ дальше, долженъ быть равенъ

$$180 - 2\alpha,$$

слѣдовательно,

$$\Theta = \alpha.$$

¹⁾ Можно думать, что вообще K не очень разнится отъ единицы.

Самое большое, что можетъ быть α въ хорошо устроенныхъ турбинахъ,— это 25° ; слѣдовательно, это и представляеть самое сильное отклоненіе направленія струи отъ направленія 1-го элемента лопатки.

Далѣе, съ возрастаніемъ скорости вращенія v , уголъ Θ все убываетъ и при нормальномъ числѣ оборотовъ обращается въ 0. Итакъ, въ первый періодъ движенія турбины, когда скорость ея возрастаетъ отъ 0 до нормальной скорости, отклоненіе Θ не можетъ быть больше 25° , при дальнѣйшемъ же возрастаніи скорости (предѣлъ ея естественнаго возрастанія опредѣлимъ послѣ) Θ можетъ достигнуть до значительныхъ величинъ; поэтому для перваго періода движенія турбины можно K , съ большею или меньшею точностью, принять равнымъ единицѣ; такое допущеніе можно сдѣлать и во второмъ періодѣ, но лишь въ той его части, для которой величина скорости v будетъ достаточно близка къ нормальной.

8) Переходимъ теперь къ опредѣленію тѣхъ условій, которымъ должна удовлетворять хорошая турбина, т. е. такая, которая, при данномъ расходѣ воды, въ состояніи доставить наибольшую работу.

Замѣтимъ, что если Q означаетъ расходъ воды, изливающейся на турбину въ 1 секунду, то

$$Q = \pi D b \cdot U \sin \alpha,$$

слѣдовательно:

$$N = \frac{\delta}{75g} K Q v (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma)$$

и

$$P = \frac{\delta}{g} \cdot K Q (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

Разсмотримъ теперь, какія должно взять величины для φ , β , u_1 , v и γ чтобы при данномъ Q работа N была наибольшею.

Прежде всего видно, что чѣмъ γ ближе къ 0, тѣмъ количество, стоящее въ скобкахъ, а стало быть и само N будутъ больше. Итакъ, γ должно быть *возможно мало*. Чтобы сдѣлать γ возможно меньше, Жирардъ и предложилъ дѣлать лопатки турбиннаго колеса возможно шире.

Далѣе, при одномъ и томъ же φ количество N будетъ maximum, если скорость v будетъ *нормальною*. И, въ самомъ дѣлѣ, если v будетъ нормальною, т. е. вода будетъ поступать на лопатки по касательной, то $K=1$; стало быть, для этой величины скорости v , K будетъ имѣть наибольшее значеніе; по

$$N = \frac{\pi}{75g} \cdot \delta D b \cdot U \sin \alpha \cdot v (K^2 u \cos \alpha + K u_1 \cos \gamma),$$

слѣдовательно:

$$\frac{dK}{dK} = \frac{\pi}{75g} \delta D b \cdot U \sin \alpha \cdot v (2K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

Знакъ этого количества зависитъ отъ знака двучлена, стоящаго въ скобкахъ; но для того, чтобы этотъ двучленъ былъ > 0 , необходимо, чтобы было

$$2K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma > 0,$$

или

$$\cos \varphi > -\frac{1}{2K} \cdot \frac{u_1}{u} \cos \gamma, \text{ по}$$

$u_1 =$ или $> u$,
возьмемъ

слѣдовательно, неравенство удовлетворится подавно, если

$$\cos \varphi > -\frac{1}{2K} \cos \gamma > -\frac{1}{2} \frac{\cos \gamma}{K};$$

по $\cos \gamma$ можно принять равнымъ единицѣ, ибо γ малый уголъ, тѣмъ болѣе это можно допустить относительно $\frac{\cos \gamma}{K}$; послѣднее количество можетъ быть

даже > 1 , такъ какъ $K < 1$; слѣдовательно, $\frac{\cos \gamma}{K}$ можно приять $= 1$ (или $>$, что еще для насъ лучше),

а потому
то есть

$$\cos \varphi < -\frac{1}{2}, \\ \varphi > 120^\circ.$$

Для акціонныхъ турбинъ обыкновенно φ около 40° (какъ увидимъ далѣе). Уголъ $\varphi = 120$ возможенъ только при чрезмѣрномъ числѣ оборотовъ, обыкновенно же онъ меньше 120, т. е. вообще

$$\frac{dN}{dk} > 0;$$

значить, N возрастаетъ и убываетъ одновременно съ K . Но при возрастаніи v отъ 0 до нормальной величины, K все время возрастаетъ до величины равной единицѣ; затѣмъ, съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ числа оборотовъ, K все время убываетъ. Стало быть и N сначала возрастаетъ, при нормальной скорости (и, понятно, при одномъ и томъ же β) получаетъ наибольшую величину и затѣмъ съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ скорости N убываетъ (разъ только $\varphi < 120^\circ$). Итакъ, дѣйствительно, что для данной величины скорости v или, что все равно, при данномъ значеніи φ , работа, получаемая турбиной отъ воды, будетъ наибольшею, когда уголъ β получитъ такую величину, что скорость v будетъ нормальной, т. е. вода будетъ вливаться по касательной.

Такимъ образомъ, еслибы при построеніи турбины задали заранѣе величину φ (или v), то, чтобы турбина доставила наибольшую работу, необходимо лопатки загнуть такъ, чтобы вода вступала на нихъ по касательной.

Теперь рѣшимъ вопросъ: какую величину задать для v (или φ), потому что при разныхъ значеніяхъ v и величина N будетъ разная, и изъ всѣхъ

различныхъ значеній v надо выбирать такое, чтобы K было maximum. Но наибольшее значеніе для P , при данномъ v , равно на основаніи сейчасъ сказаннаго

$$N = \frac{\delta}{75g} \cdot Qv (u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma) \quad . \quad . \quad . \quad (18')$$

это то выраженіе и должно сдѣлать наибольшимъ надлежащимъ выборомъ v . Представимъ его въ видѣ

$$N = \frac{\delta}{75g} Q \cdot uv \left(\cos \varphi + \frac{u_1}{u} \cos \gamma \right) \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Очевидно, что N будетъ наибольшимъ одновременно съ количествомъ

$$uv \left(\cos \varphi + \frac{u_1}{u} \cos \gamma \right),$$

которое для удобства означимъ черезъ R . Возможно было бы вывести точныя правила для опредѣленія наибольшаго значенія R ; но эти правила были бы бесполезно сложны и потому мы прибѣгнемъ къ приближеніямъ, которыя тѣмъ болѣе дозволительны, что наши соображенія только теоретическія и пренебрегаютъ, на примѣръ, вредными сопротивленіями. Отъ этого разница между теоретическими maximum'ами R , приблизительнымъ и дѣйствительнымъ, будетъ гораздо меньше, чѣмъ между дѣйствительными maximum'ами теоретическимъ и практическимъ.

Замѣтимъ, что въ выраженіи

$$R = uv \left(\cos \varphi + \frac{u_1}{u} \cos \gamma \right)$$

отношеніе

$$\frac{u_1}{u}$$

очень близко къ единицѣ и всегда больше нея, то есть

$$\frac{u_1}{u} = 1 + \mu,$$

гдѣ μ малая положительная величина.

Съ другой стороны, $\cos \gamma$ всегда меньше единицы, но очень близокъ къ ней, т. е.

$$\cos \gamma = 1 - \nu,$$

гдѣ ν положительное малое количество.

Стало быть,

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma = (1 + \mu)(1 - \nu) = 1 + (\mu - \nu),$$

откидывая

$$\mu \nu.$$

Итакъ, количество

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma$$

очень близко къ единицѣ и если случайно $u = v$, то и въ точности равно единицѣ. Потомъ увидимъ, что новѣйшіе конструкторы, при постройкѣ турбинъ, руководятся такими правилами, по которымъ

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma$$

должно быть либо равно, либо близко къ единицѣ. Итакъ, приблизительно, полагаемъ

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma = 1.$$

Тогда будетъ

$$R = uv (\cos \varphi + 1).$$

Но изъ треугольника prs (фиг. 18) имѣемъ

$$U^2 = u^2 + v^2 + 2uv \cos \varphi,$$

или

$$U^2 = u^2 - 2uv + v^2 + 2uv + 2uv \cdot \cos \varphi = (u - v)^2 + 2uv (\cos \varphi + 1);$$

откуда

$$uv (\cos \varphi + 1) = R = \frac{U^2 - (u - v)^2}{2}.$$

Послѣднее выраженіе показываетъ, что если $u = v$, то

$$R = \frac{U^2}{2};$$

если же u не равно v , то всегда

$$R \text{ будетъ } < \frac{U^2}{2}.$$

Итакъ, самое большое значеніе R равно

$$\frac{U^2}{2}$$

и получится въ томъ случаѣ, когда $u = v$.

Изъ сравненія уравненій (18) и (18') имѣемъ

$$N = \frac{\delta}{75g} QR,$$

при $u = v$

$$R = \frac{U^2}{2};$$

стало быть, наибольшее значеніе N будетъ

$$N = \frac{\delta}{75} \cdot Q \cdot \frac{U^2}{2g} \dots (19).$$

Итакъ, чтобы турбина доставляла наибольшую работу, необходимо, чтобы относительная скорость входа и равнялась скорости вращенія колеса.

Это условіе требуютъ, чтобы треугольникъ prs (фиг. 18) былъ равнобедренный

$$pr = ps.$$

Слѣдовательно, $\angle prs = \angle spr = \alpha$.

Поэтому внѣшній уголъ въ треугольникѣ при точкѣ s , равный φ , будетъ равенъ

$$\angle prs + \angle rps = 2\alpha.$$

Величину скорости v и угла φ , при которыхъ турбина доставляетъ наибольшую работу, назовемъ *наивыгоднѣйшими*. Изъ треугольника prs вытекаетъ, что

$$u = v = \frac{U}{2 \cos \alpha};$$

кромѣ того, сейчасъ нашли, что

$$\varphi = 2\alpha;$$

эти величины v и φ и будутъ *наивыгоднѣйшими*. Итакъ, чтобы турбина дѣйствовала наилучшимъ образомъ, необходимо: 1) чтобы скорость вращенія была *нормальною* и 2) чтобы она была и *наивыгоднѣйшею*.

Послѣднее условіе выполняется, какъ сейчасъ видѣли, при

$$\varphi = 2\alpha,$$

при чемъ, очевидно, необходимо, чтобы первое условіе было тоже соблюдено, т. е. чтобы лопатки турбины были такъ загнуты, чтобы вода вливалась по касательной, для чего необходимо и достаточно лишь сдѣлать

$$\beta + \varphi = 180, \beta + 2\alpha = 180,$$

или

$$\beta = 180 - \varphi = 180 - 2\alpha.$$

Отсюда выводимъ правило для акціонныхъ турбинъ:

Сумма двойного угла выхода изъ направляющаго колеса (α) и угла входа въ турбинное (β) должна быть равна 180° .

Относительно этого условія надо замѣтить, что оно не необходимо для того, чтобы турбина была акціонною, и потому не представляетъ собою непремѣннаго условія *акціонности* турбины, какъ это можно подумать на основаніи нѣкоторыхъ учебниковъ. Турбина, при несоблюденіи условія

$$\varphi + 2\alpha = 180^\circ,$$

все-таки можетъ быть акціонною; только, если разсматриваемое условіе не будетъ соблюдено, дѣйствовать она будетъ *не самымъ выгоднымъ образомъ*.

Наши разсужденія, на основаніи предъидущаго, достаточно точны лишь при $\varphi < 120^\circ$. Обыкновенно α берутъ около 20° ; тогда φ будетъ около 40° ; но для турбинъ депесвыхъ (см. Мейсснеръ), при которыхъ имѣется въ виду не особенно дорожить водою, а, главнымъ образомъ, получить возможно малую турбину, α берутъ и до 60° , т. е. φ доходить тогда до 120° . Поэтому выведенныя правила можно считать справедливыми для всѣхъ случаевъ практики.

Наибольшая работа, которую способна доставить турбина, составляетъ по уравненію (19)

$$N = \frac{\partial Q}{75} \cdot \frac{U^2}{2g};$$

эту работу и будемъ называть *теоретическою силою турбины*.

Такъ какъ (§ 4)

$$U^2 = 2gH',$$

то

$$N = \frac{\partial Q H'}{75} \dots \dots \dots (19')$$

то есть сила турбины есть работа воды, соотвѣтствующая напору воды надъ верхнею кромкою турбиннаго колеса.

Выраженіе (19') есть только приближительное; но для каждаго частнаго случая легко найти и точное: стоитъ только обратиться къ формулѣ (18), въ которой должно положить

$$u = v = \frac{U}{2 \cos \alpha}; \quad \varphi = 2\alpha. \quad \text{Тогда будетъ}$$

$$\begin{aligned} N &= \frac{\partial}{75g} Q \cdot \frac{U^2}{4 \cos^2 \alpha} \left(\cos 2\alpha + \frac{u_1}{u} \cos \gamma \right) \\ &= \frac{\partial Q H'}{2 \cdot 75 \cos^2 \alpha} \left(\cos 2\alpha + \frac{u_1}{u} \cos \gamma \right) = \lambda \cdot \frac{\partial Q H'}{75}. \end{aligned}$$

Легко видѣть, что

$$\lambda = 1 + \frac{1}{2 \cos^2 \alpha} \left(-\frac{u_1}{u} \cos \lambda - 1 \right),$$

почему

$$N = \frac{\partial Q H'}{75} + \frac{1}{2 \cos^2 \alpha} \left(-\frac{u_1}{u} \cos \gamma - 1 \right) \frac{\partial Q H'}{75}.$$

Здѣсь второй членъ есть, очевидно, поправка величины

$$\frac{\partial Q H'}{75}.$$

Можно представить N въ болѣе замѣчательномъ видѣ. Изъ треугольника prc имѣемъ:

$$U^2 = u^2 + v^2 + 2uv \cos \varphi.$$

Составляя теперь треугольникъ (на фиг. 18 не показанный) изъ скоростей u , v и абсолютной скорости w выхода воды изъ турбиннаго колеса, будемъ, очевидно, имѣть:

$$w^2 = u_1^2 + v^2 - 2u_1 v \cos \gamma.$$

Изъ этихъ 2-хъ равенствъ находимъ

$$uv \cos \varphi = \frac{1}{2} (U^2 - u^2 - v^2)$$

$$u_1 v \cos \gamma = \frac{1}{2} (u_1^2 + v^2 - w^2),$$

или

$$v (u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma) = \frac{1}{2} (U^2 + u_1^2 - u^2 - w^2),$$

т. е. (см. уравненіе 18)

$$N = \frac{\partial Q}{\partial 5g} \cdot \frac{1}{2} (U^2 + u_1^2 - u^2 - w^2),$$

или

$$N + \frac{\partial Q}{\partial 5} \cdot \frac{U^2}{2g} + \frac{\partial Q}{\partial 5} \left(\frac{u_1^2}{2g} - \frac{u^2}{2g} - \frac{w^2}{2g} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (20)$$

$$N = \frac{\partial Q H'}{\partial 5} + \frac{\partial Q}{\partial 5} \left(\frac{u_1^2}{2g} - \frac{u^2}{2g} - \frac{u^2}{2g} \right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (20')$$

2-й членъ есть поправка величины

$$-\frac{\partial Q H'}{\partial 5};$$

она равна нулю, когда треугольникъ изъ u_1 , v и w будетъ прямоугольный, т. е. когда скорость w будетъ имѣть вертикальное направленіе. Въ самомъ дѣлѣ, тогда

$$u_1^2 = v^2 + w^2,$$

или, по причинѣ

$$v = u,$$

будемъ имѣть

$$u_1^2 - u^2 - w^2 = 0;$$

значить, 2-й членъ формулы (20') пропадаетъ. Раньше мы приняли

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma = 1.$$

Это есть тоже неявное условіе прямоугольности треугольника скоростей u_1 , v и w . Въ самомъ дѣлѣ, изъ него выходитъ, что:

$$u_1 \cos \gamma = u, \text{ т. е. } = v;$$

слѣдовательно, v есть проекція u_1 , т. е. треугольникъ (u_1 , v , w) *прямоугольный*.

Отсюда вытекаетъ, что для осевыхъ турбинъ, при наилучшемъ дѣйствіи, направленіе абсолютной скорости выхода воды изъ турбины должно быть приблизительно (или точно) параллельно оси. Если турбина вертикальная, то вода должна выливаться по вертикальному направленію.

Это правило позволяетъ часто оцѣнить турбину по первому взгляду. Мнѣ приходилось видѣть турбины, построенныя, на взглядъ, весьма хорошо, но на которыя постоянно слышались жалобы за то, что опѣ много поглощаютъ воды. И въ самомъ дѣлѣ, при взглядѣ на турбинное колесо оказалось, что струи воды разбрызгивались съ силою, подѣ угломъ къ оси турбины (отвѣсной), градусовъ въ 70.

Обыкновенно въ осевыхъ хорошо построенныхъ турбинахъ отклоненіе скорости w отъ осевого направленія допускается не болѣе 5° въ ту или другую сторону.

При большихъ напорахъ u_1 мало отличается отъ u и потому

$$u_1 \cos \gamma = \text{почти } u \cos \gamma,$$

т. е.

$$u_1 \cos \gamma < u$$

и, слѣдовательно, $u_1 \cos \gamma < v$. Строимъ (фиг. 19) при нижней точкѣ N лопатки треугольникъ NRS изъ скоростей u_1 , v и u ; въ этомъ треугольникѣ $u_1 \cos \gamma = HR =$ проекція на RS стороны NR . Такъ какъ она меньше SR , то, слѣдовательно, абсолютная скорость w будетъ слегка отклонена впередъ (въ сторону вращенія турбины). Это будетъ всякій разъ, пока

$$u_1 \cos \gamma < u,$$

или

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma < 1,$$

что должно быть во всѣхъ правильно построенныхъ турбинахъ, такъ какъ случай, когда

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma = 1$$

и когда NS совпадаетъ съ NH , есть исключительный и имѣетъ мѣсто при малыхъ напорахъ и высокихъ турбинныхъ колесахъ.

Мейсснеръ, давая правила для постройки турбинъ, всегда предполагаетъ, что w , по возможности, совпадаетъ съ осевымъ направленіемъ, и считаетъ это условіе настолько существеннымъ, что ради него жертвуетъ даже равенствомъ

$$u = v,$$

измѣняя уголъ β на нѣсколько градусовъ въ ту или другую сторону до тѣхъ поръ, пока отклоненіе w отъ NH не станетъ $< 5^\circ$. Условіе

$$\beta + 2\alpha = 180^\circ$$

есть условіе вступленія струи по касательной; оно необходимаго лишь для того, чтобы сдѣлать $K = 1$; но такъ какъ здѣсь K имѣетъ maximum, то, очевидно, что можетъ быть слегка

$$\beta + 2\alpha > < 180^\circ$$

и все-таки K будетъ почти равно единицѣ, такъ что измѣненіе β на нѣсколько градусовъ въ ту или другую сторону не влечетъ за собою серьезныхъ послѣдствій, если только все время

$$\varphi = 2\alpha$$

или

$$v = u.$$

Мейсперъ поступаетъ такъ: мѣняя β , онъ въ тоже время направляетъ струю по касательной, отчего у него не соблюдается условіе

$$\varphi = 2\alpha,$$

или, все равно,

$$u = v;$$

и именно для нарушенія послѣдняго равенства онъ и производитъ указанная измѣненія.

Пусть, на примѣръ, у него вышло

$$u, \cos \gamma < v.$$

Чтобы сдѣлать ихъ равными, онъ такъ измѣняетъ уголъ β (и φ въ тоже время), чтобы u увеличилось, а v стало меньше, и, очевидно, своей цѣли достигаетъ, но при этомъ, разумѣется, отступаетъ отъ условія наивыгоднѣйшаго дѣйствія. Такъ какъ N около своего maximum'a тоже мѣняется слабо, то очевидно, что операціи Мейсснера остаются довольно безвредными, но можно сомнѣваться и въ полезности приѣма Мейсснера, тѣмъ болѣе, что онъ совсѣмъ не ясно аргументируетъ, почему считаетъ осевое направленіе w болѣе существеннымъ, чѣмъ условіе

$$u = v.$$

По нашему мнѣнію, послѣднее условіе совершенно существенно, тогда какъ при предыдущихъ разсужденіяхъ приблизительно осевое направленіе получалось само собой и само по себѣ, особой важности не представляетъ. Условіе $u = v$ влечетъ за собою непременно наибольшее значеніе для работы N , тогда какъ осевое направленіе w , безъ условія

$$u = v,$$

не даетъ ничего.

Уравненія (20) и (20') выведены прямо изъ общей формулы и представляютъ собою общее выраженіе работы N , воспринимаемой турбиной, безъ всякаго отношенія къ величинѣ скорости v , — будетъ ли она наивыгоднѣйшая или нѣтъ. Ихъ можно представить еще въ одномъ видѣ. На основаніи уравненія

$$\frac{u_1^2}{2g} = \frac{u^2}{2g} + a,$$

можемъ уравненіе (20') написать въ видѣ

$$N + \frac{\partial Q H'}{75} + \frac{\partial Q}{75} \left(a - \frac{w^2}{2g} \right),$$

или

$$N = \frac{\partial Q}{75} (H' + a) - \frac{\partial Q}{75} \cdot \frac{w^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20'').$$

Эта формула показываетъ, что всегда

$$N < \frac{\partial Q}{75} (H' + a),$$

ибо w никогда не можетъ быть нулемъ. Съ другой стороны, отсюда заключаемъ, что N тѣмъ больше, чѣмъ w меньше.

Условіе

$$u = v$$

для наивыгоднѣйшаго соотношенія скоростей выведено изъ формулы приближительной и потому само приближительно. Что же касается формулы (20''), то она теоретически вполнѣ точная и изъ нея выходитъ совершенно точное условіе наивыгоднѣйшаго дѣйствія турбины; оно состоитъ въ томъ, что *для наивыгоднѣйшаго дѣйствія турбины величина скорости w , съ которою вода оставляетъ колесо турбины, должна быть наименьшею.*

При данномъ углѣ γ , величина котораго опредѣляется практическими соображеніями, это условіе дастъ соотношеніе между скоростями u и v , позволяющими найти ихъ по даннымъ U и α . Всего проще искать это соотношеніе графически. Такъ, примѣняя это къ турбинѣ, рассмотрѣнной въ § 13, найдемъ по этому способу

$$v = 6,17,$$

тогда какъ на основаніи приближительнаго условія $u = v$, выходитъ

$$v = 6,19,$$

т. е. почти тоже. Итакъ, практически равенство

$$u = v$$

можно считать достаточно точнымъ.

Кромѣ того, еще разъ можно видѣть, что наименьшая величина w не соотвѣтствуетъ непремѣнно осевому направленію этой скорости, почему *величина отклоненія скорости w отъ осевого направленія не существенна.*

9) Въ предъидущемъ параграфѣ разобрамы всѣ главные условія, которыми должна удовлетворять хорошая акціонная турбина; перейдемъ теперь

къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ интересныхъ вопросовъ, касающихся этихъ турбинъ.

Прежде всего посмотримъ, какимъ образомъ измѣняется работа турбины, если послѣдняя работаетъ не съ нормальной скоростью, т. е., иными словами, выведемъ зависимость между работою N и скоростью v вращенія турбины.

Возьмемъ снова формулу (17)

$$N = \frac{\pi}{75g} \cdot \delta K D b \cdot U \sin \alpha \cdot v (K u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

Если отклоненія струи отъ касательнаго направленія не велики, то можно принять $K = 1$; тогда получимъ:

$$N_1 = \frac{\pi}{75g} \cdot \delta D b U \sin \alpha \cdot v (u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

N_1 въ строгости не равно N , но $> N$. Разсмотримъ сначала измѣненія N_1 . Положимъ по предъидущему:

$$v u (\cos \varphi + \frac{u_1}{u} \cos \gamma) = R;$$

тогда количество R будетъ отличаться отъ N_1 лишь постояннымъ множителемъ и потому, для простоты, вмѣсто измѣненій N_1 ставемъ пзучать измѣненія R . Положимъ, кромѣ того, по прежнему

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma = 1;$$

тогда

$$R = uv (\cos \varphi + 1) = -\frac{1}{2} \left[U^2 - (u - v)^2 \right].$$

Прежде всего видно, что при $v = 0$, $R = 0$, что и понятно, потому что разъ турбина неподвижна, то она не можетъ воспринимать никакой работы. Съ возрастаніемъ v , какъ это видно изъ разсмотрѣнія треугольника скоростей U , v и u (фиг. 20), разность $u - v$ все убываетъ, а R все возрастаетъ до тѣхъ поръ, пока не будетъ $v = u$; съ этого мгновенія R начинаетъ убывать, но въ нуль никогда не обратится.

Въ самомъ дѣлѣ, для обращенія R въ нуль, необходимо, чтобы

$$(u - v)^2 = U^2,$$

т. е. абсолютная величина разности скоростей u и v была равна U .

Чтобы узнать, можетъ ли $u - v$ сдѣлаться равною U , по абсолютной величинѣ, обратимся къ фиг. 20, гдѣ линія AC есть направленіе скорости v вращенія, AB есть абсолютная скорость вливанія U , наклоненная къ v подъ угломъ BAC равнымъ α (взять на чертежѣ произвольно, близкимъ къ 20°).

Такъ какъ абсолютная величина скорости для насъ не имѣетъ значенія,

то AB принято условно за единицу. Затѣмъ, на неопредѣленно продолженной прямой AC отъ точки A нанесена произвольно взятая длина

$$(A,1) = (1,2) = (2,3) = (3,4) = (4,5) = \dots,$$

при чемъ получились точки 1, 2, 3 и треугольники скоростей

$$AB1, AB2, AB3 \dots$$

Въ каждомъ изъ треугольниковъ, напимѣръ, $AB5$, сторона, лежащая на AC , слѣдовательно $A5$, представляетъ собою скорость v вращенія турбины, тогда какъ сторона наклонная $B5$ будетъ относительно скоростью u входа воды въ турбину. По мѣрѣ увеличенія скорости v до точекъ 8, 9 происходитъ сначала убываніе u , затѣмъ u и v возрастаютъ уже вмѣстѣ и очевидно, что разность

$$u - v$$

все болѣе и болѣе приближается къ величинѣ AC —проекцій AB на направление AC . Какъ бы велико v ни было, $(u-v)^2$ никогда не будетъ равнымъ U^2 , а потому R никогда не будетъ нулемъ (если только α не равно нулю). Очевидно, что при $v = \infty$, $v - u = U \cos \alpha$, слѣдовательно:

$$R = \frac{1}{2} \left[U^2 - U^2 \cos^2 \alpha \right] = \frac{U^2}{2} \sin^2 \alpha.$$

Это и будетъ та работа, которую турбина будетъ воспринимать при очень большомъ v .

Легко построить графически для всякаго значенія v соответствующую величину R . Здѣсь можетъ быть 2 случая: когда $u < v$ и когда $u > v$.

Случай 1-й. $u > v$. Возьмемъ, напимѣръ, $v = O3$. Описываемъ на AB полуокружность ACB . Находя разность $u - v$, отмѣчаемъ на окружности такую точку 3, чтобы разстояніе $B3$ (по хордѣ) было равно $u - v$. Тогда хорда $A3$, очевидно, будетъ равна:

$$\sqrt{AB^2 - B3^2} = \sqrt{U^2 - (u-v)^2} = \sqrt{2R}.$$

Теперь проектируемъ точку 3 окружности на діаметръ AB въ точку 3'; тогда, припоминая, что $AB=1$, найдемъ, что

$$A3^2 = AB \times A3';$$

слѣдовательно,

$$A3' = \frac{A3^2}{AB} = A3^2 = 2R.$$

Итакъ, $A4'$ равняется $2R$. На оси ox (фиг. 21) отложимъ сначала величину $O3$, равную скорости v ($=A3$ на оси AC , фиг. 20), потомъ на ординатѣ длину $A3'$, которая и даетъ точку кривой, представляющей собою графическое изображеніе закона зависимости $2R$ отъ скорости v . Кривая, изоб-

ражающая измѣненія R , очевидно, получится изъ предъидущей, если уменьшить ординаты въ два раза (чего, однако, дѣлать не будемъ). Сейчасъ было показано, какъ получить всѣ точки кривой, для которой $u > v$ (именно 0, 1, 2, 3, 4); рассмотримъ теперь случай 2-й, когда $u < v$.

Возьмемъ для примѣра точку 9. Находя разность $v - u$, откладываемъ ее на хордѣ $A9$ и точку 9 проектируемъ въ $9'$. Очевидно тогда, что $B9$ будетъ равно:

$$B9^2 = AB^2 - A9^2 = U^2 - (u - v)^2 = 2R;$$

слѣдовательно, ордината 9 кривой, фиг. 21, будетъ равна $B9'$.

Наибольшее значеніе R получимъ при $u = v$. Чтобы найти наибольшую ординату кривой, сначала отыскиваемъ такую точку m (на AC), чтобы

$$Am = Bm.$$

Тогда Am будетъ изображать соотвѣтствующую величину скорости v , а Bm — по величинѣ и направленію — скорость u . Очевидно, что ордината въ точкѣ m (фиг. 21) будетъ равна

$$2R = U^2 = AB^2 = 1,$$

т. е. изобразится длиною AB .

Итакъ, мы построили законъ измѣненія $2R$, а слѣдовательно и законъ измѣненія N_1 , которое пропорціонально $2R$. Видно, что по мѣрѣ возрастанія скорости v (отъ 0 до Om), величина N_1 возрастаетъ чрезвычайно быстро; затѣмъ, перейдя для $v = Om$ maximum, величина N_1 уменьшается и сначала, до $v = 0,12$, довольно быстро, потомъ же медленно, при чемъ кривая асимптотически приближается къ KI , проведенной параллельно OX на разстояніи $U^2 \sin^2 \alpha$.

Если бы α было равно 0, тогда легко было бы написать уравненіе кривой. Означимъ абсциссу (т. е. скорость v) черезъ X , а ординату черезъ y . Тогда

$$y = U^2 - (u - v)^2$$

$$X = v.$$

Кромѣ того, пока $v < u$, имѣемъ:

$$u + v = U,$$

т. е.

$$u = U - v = U - X$$

и

$$\begin{aligned} y &= U^2 - (U - 2X)^2 \\ &= U^2 - U^2 + 4UX - 4X^2 \\ y &= 4UX - 4X^2 = 4X(U - X). \end{aligned}$$

Слѣдовательно, при $X < u$, кривая есть не что иное, какъ парабола, проходящая черезъ точки

$$X = 0 \text{ и } X = U$$

оси абсциссъ. Ось параболы параллельна оси ординатъ; вершина ея имѣетъ координаты

$$x = \frac{U}{2} \text{ и } y = 4 \cdot \frac{U^2}{4} = U^2;$$

стало быть, вершина лежитъ на одномъ уровнѣ и почти совпадаетъ съ высшею точкою нашей кривой, имѣющей абсциссу $0m$.

Если $X > U$, т. е. $v > U$, то, очевидно,

$$v - u = U$$

постоянно и, слѣдовательно, $y = 0$.

Такимъ образомъ, начиная съ $X = U$, кривая обращается въ прямую, совпадающую съ осью абсциссъ. Итакъ, кривая измѣненій N_1 есть, въ случаѣ $\alpha = 0$, кривая сложная, состоящая изъ параболы (означена на фиг. 21 пунктиромъ:) и прямой линіи, совпадающей съ XO .

Чѣмъ меньше α , тѣмъ соотвѣтствующая кривая ближе къ сей часъ разсмотрѣнной сложной кривой, при чемъ первая часть кривой очень близка къ параболѣ.

Для случая $\alpha = 0$, при $x = U$, уже

$$N_1 = 0,$$

т. е. работа силы двигающей уничтожается и, слѣдовательно, движеніе невозможно. Стало быть, теоретически, скорость обращенія турбины для $\alpha = 0$ въ точности, для другихъ же величинъ α приблизительно можетъ возрастетъ только до величины равной абсолютной скорости U вливанія воды въ турбину.

Наивыгоднѣйшая скорость обращенія турбины, очевидно, при $\alpha = 0 = \frac{U}{2}$. Слѣдовательно, скорость вращенія турбины не можетъ быть болѣе удвоенной наивыгоднѣйшей скорости.

Очевидно, что при $v = U$ и $\alpha = 0$ турбина могла бы двигаться лишь подъ условіемъ, что никакихъ сопротивляющихся силъ нѣтъ, что турбина идетъ порожнемъ (при томъ теоретически, т. е. безъ всякихъ сопротивленій какъ вредныхъ, такъ и полезныхъ).

Итакъ, теоретически скорость порожняго хода турбины равна удвоенной наивыгоднѣйшей скорости, если $\alpha = 0$.

Если-же $\alpha > 0$, то N ни для какихъ значеній скорости вращенія не обратится въ нуль. Слѣдовательно, турбина, при порожнемъ ходѣ, будетъ ускорять свое движеніе неопредѣленно.

На практикѣ это, однако, не такъ: порожнимъ ходомъ называется такой, когда турбина отпряжена отъ исполнительнаго механизма и предоставлена самой себѣ. При этомъ, конечно, на нее не дѣйствуетъ никакое полезное сопротивленіе, но за то дѣйствуютъ вредныя: треніе и сопротивленіе воздуха. Слѣдовательно, если работа этихъ сопротивленій сравнивается съ соотвѣтствующею

щимъ значеніемъ N_1 , то скорость вращенія при этомъ достигнетъ наибольшей величины и дальше возрастать не будетъ. Итакъ, долженъ существовать предѣлъ, дальше котораго ускореніе турбины невозможно, опредѣленіемъ котораго займемся далѣе.

До сихъ поръ мы рассматривали измѣненія N_1 ; теперь перейдемъ къ кривой, показывающей законъ измѣненія величины N . Такъ какъ въ послѣднюю входитъ величина K , опредѣлить которую мы не въ состояніи, то, очевидно, и начертить кривую въ точности будетъ нельзя, почему и ограничимся ея приблизительнымъ начертаніемъ. Въ § 8, рассматривая N какъ функцію K , мы нашли, что при $\varphi < 120^\circ$ всегда

$$\frac{dN}{dK} > 0,$$

но какъ для N_1 $K=1$, а для N всегда $K < 1$ и при томъ N_1 есть значеніе N при $K=1$, то, очевидно, пока $\varphi < 120^\circ$

$$N < N_1,$$

т. е. кривая измѣненій N расположена подъ кривой N_1 , съ которою, однако, совпадаетъ въ точкахъ 0 и M (наивысшая точка кривой N_1 , соответствующая абсциссѣ 0 m). Значенію $\varphi = 120^\circ$ соответствуетъ абсцисса кривой, заключающаяся между 0 $_{10}$ и 0 $_{11}$; для этой абсциссы

$$\frac{dN}{dK} > 0;$$

при дальнѣйшемъ возрастаніи абсциссы будетъ

$$\varphi > 120^\circ \text{ и тоже } \frac{dN}{dK} < 0,$$

т. е. N начнетъ съ убываніемъ K возрастать. Итакъ, за упомянутой абсциссой, кривая N можетъ подняться надъ кривой N_1 и, стало быть, для абсциссы, отвѣчающей

$$\varphi = \text{или} > 120,$$

можетъ произойти пересѣченіе кривыхъ N и N_1 .

Ходъ кривой N_1 показанъ на фиг. 21 тонкою линіею, проходящею черезъ 0 и M и пересѣкающую кривую N гдѣ-то за точкою, абсцисса которой равна или больше 10 и 11. Около точки M кривыя N и N_1 почти совпадаютъ, ибо въ M онѣ соприкасаются. Вообще, на основаніи сказаннаго, трудно ожидать, чтобы кривая N значительно (по крайней мѣрѣ въ части соответствующей абсциссамъ меньшимъ 0 $_{10}$) отличалась отъ кривой N_1 . Съ этой поры мы и станемъ исключительно пользоваться кривою N_1 , принимая *гипотетически*, что она достаточно близка къ N , что около точекъ 0 и M справедливо. Послѣднее особенно важно около точки M , ибо здѣсь измѣненія работы всего для насъ интереснѣе.

Кривая N_1 имѣетъ еще и другую неточность, но ужъ меньшую и исправимую,—это то, что при ея очертаніи мы полагали

$$\frac{u_1}{u} \cos \gamma = 1.$$

Очевидно, что легко, хотя и сложнѣе, построить выраженіе

$$R = v (u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma).$$

Проще даже построить только поправку прежней величины R , т. е. разность

$$v (u \cos \varphi + u_1 \cos \gamma) - uv (\cos \varphi - 1) = v (u_1 \cos \gamma - u),$$

которая представить собою очень малую величину. Этого построения, однако, дѣлать не будемъ.

10) До сихъ поръ мы ничего не говорили,—какую роль играетъ уголъ α въ экономическомъ дѣйствіи турбины. Сила турбины (т. е. наибольшая работа, принимаемая турбиною отъ воды) выражается приблизительно формулою:

$$N = \frac{\delta Q H'}{75},$$

гдѣ H' напоръ, соотвѣтствующій скорости U , т. е. возвышеніе уровня воды въ прудѣ надъ верхней кромкой турбиннаго колеса ¹⁾. Въ H' уголъ α совсѣмъ не входитъ; слѣдовательно, влияніе α отражается лишь на Q , но

$$Q = \pi D b \cdot U \sin \alpha,$$

и

$$U = \sqrt{2gH'}.$$

Стало бытъ, количество Q пропорціонально $\sin \alpha$ и вмѣстѣ съ α возрастаетъ, почему и N возрастаетъ вмѣстѣ съ α .

Итакъ, силу турбины даннаго діаметра и ширины колеса можно увеличить, увеличивая уголъ наклоненія α направляющихъ лопатокъ.

Наивыгоднѣйшая величина скорости v вращенія равна:

$$v = u = \frac{U}{2 \cos \alpha}.$$

Съ возрастаніемъ α возрастаетъ и v . Слѣдовательно, измѣняя уголъ α , мы можемъ измѣнить въ любой степени быстроту вращенія турбины.

При увеличеніи α до 90° расходъ Q увеличится лишь до $\pi U b u$.

Слѣдовательно, дальше известнаго предѣла возрастанія силы турбины не произойдетъ.

¹⁾ Теоретически, пренебрегая гидравлическимъ сопротивленіемъ водопровода и направляющаго аппарата.

Что касается до скорости v , то она, съ измѣненіемъ α отъ 0 до 90° , измѣняется отъ $\frac{u}{2}$ до ∞ ,

т. е. *можетъ возрастать, какъ ей угодно.*

Если требуется построить турбину опредѣленной силы, при данномъ напорѣ, то H' , равно какъ и Q , будутъ совершенно извѣстны; тогда, для опредѣленія діаметра турбины, надо обратиться къ выраженію

$$Q = \pi D b \cdot U \sin \alpha,$$

въ которомъ количества Q и U извѣстны (ибо $U = \sqrt{2gH}$); что касается b , то оно находится въ извѣстномъ, хотя болѣе или менѣе неопредѣленномъ соотношеніи къ D ; полагая, слѣдовательно,

$$b = s \cdot D,$$

найдемъ, что

$$\frac{Q}{\pi U s} = D^2 \sin \alpha.$$

Задаваясь угломъ α , легко найдемъ D . Чѣмъ больше возьмемъ α , тѣмъ D будетъ меньше и турбина дешевле.

Съ чисто теоретической точки зрѣнія, сила турбины

$$N = \frac{\delta Q H'}{75}$$

совершенно не зависитъ отъ α , разъ Q и H' заданы, и потому α можно взять какое-угодно. На практикѣ, однако, оказывается, что съ увеличеніемъ α коэффициентъ полезнаго дѣйствія слегка убываетъ.

Но, оставляя это пока въ сторонѣ, заключаемъ, что увеличивая въ достаточной степени α , можно получить для данной силы турбину меньшихъ размѣровъ, а слѣдовательно и стоимости. При этомъ скорость вращенія возрастаетъ, и увеличивая α можемъ получить турбину любой скорости вращенія, если только она больше $\frac{U}{2}$.

На практикѣ уголъ α измѣняется отъ 15° до 60° . Последняя величина наибольшая и выше ея идти нѣтъ расчета. Въ самомъ дѣлѣ, Q пропорціонально $\sin \alpha$; но для угловъ $> 60^\circ$ синусъ измѣняется медленно; стало быть, увеличивая α отъ 60° до 90° , мы лишь незначительно увеличимъ Q , т. е. сократимъ размѣры турбины. Что касается до скорости, то она и при 60° будетъ равна

$$\frac{U}{2} \cdot 2 = U,$$

т. е. будетъ довольно значительна, при чемъ, увеличивая α отъ 15° до 60° , мы можемъ число оборотовъ турбины увеличить почти вдвое.

Въ концѣ концовъ должно, однако, сдѣлать слѣдующее заключеніе: вели-

чина угла α имѣетъ для работы турбины съ даннымъ расходомъ воды значеніе второстепенное и можетъ измѣниться въ довольно широкихъ предѣлахъ.

11) Для вычисленія размѣровъ пяты, необходимо знать то вертикальное давленіе, которое вода производитъ на лопатки турбиннаго колеса. Мы назовемъ его черезъ S . Пусть на фиг. 18— η есть слагающая давленія, сверху внизъ, на линію $\alpha'\beta'$, η' —слагающая давленій по линіи $\alpha\beta$; очевидно, что

$$\eta + \eta' = 0.$$

Пусть y будетъ слагающая давленій на αP , y' —слагающая давленій на $\alpha' N$, y'' —на $q\tau$, y''' —на $\tau\lambda P$, y^{IV} на $P\alpha Q$ (съ лѣвой стороны), Y —на $\beta\beta'$; Y' —на Nq . Всѣ давленія принимаются дѣйствующими съ вышней стороны объема

$$\beta\beta'\alpha'Nq\lambda P\alpha\beta.$$

Примѣняя сюда нашу теорему (уравненіе (8)) и беря слагающія по OY , получимъ

$$Y + \eta + y' + Y' + y'' + y''' + y + \eta' + Y' = \rho \int v \cos \beta \cdot dq. \quad (21)$$

Здѣсь Y_0 означаетъ вѣсъ воды, заключенной во взятомъ объемѣ жидкости.

Кромѣ уравненія $\eta + \eta' = 0$, имѣемъ

$$1) \quad Y = + p_1 \cdot b \cdot \beta\beta' = + p_1 \cdot bt,$$

гдѣ p_1 —давленіе по линіи $\beta\beta'$.

$$2) \quad Y' = - p_0 \cdot Nq, \text{ гдѣ } p_0 \text{ вышнее давленіе.}$$

3) Сумма слагающихъ всѣхъ давленій на поверхность объема $q\tau\lambda P\alpha Q$, очевидно, равна нулю; слѣдовательно,

$$-y'' - y''' - y^{IV} - p_0 \cdot b \cdot qQ = 0.$$

$$4) \quad S' = y^{IV} - y - y', \text{ гдѣ } S' \text{ давленіе на одну лопатку.}$$

Вычитая изъ уравненія 2) уравненіе 3), найдемъ:

$$Y + y'' + y''' + y^{IV} + p_0 \cdot b \cdot qQ = - p_0 \cdot b \cdot Nq,$$

или

$$Y + y'' + y''' + y^{IV} + p_0 b (qQ + Nq) = 0;$$

но

$$qQ + Nq =, \text{ очевидно, } t.$$

Стало быть,

$$Y + y'' + y''' + y^{IV} + p_0 \cdot bt = 0,$$

или, на основаніи уравненія (1),

$$Y + y'' + y''' + y^{IV} + Y = (p_1 - p_0) \cdot bt.$$

При помощи этого условія и $\eta + \eta' = 0$, уравненіе (21) упростится и приметъ видъ:

$$(p_1 - p_0) \cdot bt + y' + y + Y_0 - y^{IV} = \rho \int v \cos \alpha \cdot dq;$$

но по уравненію (4)

$$y' + y + y^{IV} = -S';$$

стало быть, окончательно получимъ

$$(p_1 - p_0) bt - S' + Y_0 = -\rho f v \cos \alpha \cdot dq.$$

Легко видѣть также, что

$$f v \cos \alpha \cdot dq = -u_0 \sin \varphi \cdot Q + u_1 \sin \gamma \cdot Q,$$

гдѣ Q' расходъ черезъ одну лопатку.

Слѣдовательно, полагая

$$P = \frac{\delta}{g},$$

получимъ въ концѣ концовъ:

$$(p_1 - p_0) bt - S' + Y_0 = -\frac{\delta}{g} Q' (-u_0 \sin \varphi + u_1 \sin \gamma),$$

откуда

$$S' = \frac{\delta}{g} Q' (u_0 \sin \varphi - u_1 \sin \gamma) + Y_0 + (p_1 - p_0) bt,$$

или, означая черезъ Q расходъ на всей турбинѣ, будемъ, очевидно, имѣть

$$S = \frac{\delta}{g} Q (u_0 \sin \varphi - u_1 \sin \gamma) + Y_0 + (p_1 - p_0) \pi D \cdot b \quad . \quad . \quad (22)$$

Въ эту формулу входятъ количества Q , u_0 , Y и p_1 , опредѣленіе которыхъ не можетъ быть, вообще, сдѣлано въ точности. Что касается до Q и u_0 , то ихъ опредѣленіе зависитъ отъ величины коэффициента сжатія K , при чемъ

$$Q = \pi D b u_0 \sin \varphi$$

и

$$u_0 = Ku.$$

Для p_1 и Y зависимость сложнѣе. Но если пожелаемъ вывести величину давленія S лишь для случая, когда движеніе турбины будетъ нормальное, тогда $K=1$ и въ точности.

$$Q = \pi D b u \sin \varphi = \pi D b \cdot U \sin \alpha$$

и

$$u_0 = u.$$

Теперь перейдемъ къ отысканію Y и p_1 ; Y означаетъ вѣсъ воды между нижней кромкой турбиннаго колеса и горизонтальной линіей $\beta\beta'$. Что касается до послѣдней, такъ это та линія, на которой скорости можно считать параллельными. Если $K=1$, то линія $\beta\beta'$ совпадаетъ съ верхней кромкой турбиннаго колеса и Y означаетъ въ этомъ случаѣ вѣсъ воды въ турбинномъ колесѣ, а p_1 , очевидно, $= p_0$.

гдѣ $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2, \dots$ углы, составляемые касательными къ AB въ точкахъ A, m_1, m_2, \dots съ горизонтальной линіей. Называя черезъ $S_0, S_1, S_2, S_3, \dots$ дуги $Am_1, m_1m_2, m_2m_3, \dots$ кривой AB , получимъ:

$$h_0 = s_0 \sin \varphi_0, \quad h_1 = s_1 \sin \varphi_1, \quad h_2 = s_2 \sin \varphi_2 \quad \dots;$$

слѣдовательно,

$$y = \partial (w_0 s_0 \sin \varphi_0 + w_1 s_1 \sin \varphi_1 + w_2 s_2 \sin \varphi_2 + \dots);$$

HO

$$w_0 \sin \varphi_0 = w_1 \sin \varphi_1 = w_2 \sin \varphi_2 = \dots = \frac{q}{n};$$

стало быть,

$$\eta = \frac{\partial q}{\partial u} (s_0 + s_1 + s_2 + \dots).$$

Пусть s будетъ полная длина линии AB ; тогда

$$y = \frac{\partial S}{\partial u} q.$$

Вѣсь же воды Y во всемъ колесѣ, очевидно, будетъ равенъ

$$Y = ny = \frac{\gamma_s}{n} Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

Стало быть: чтобы найти весь воды в турбинном колесе, надо весь сливающейся в секунду воды \dot{Q} умножить на отношение длины s дуги AB к относительной скорости U или, иначе, на время пробы воды по дуге.

Формула (23') показывать, что если v будет возрастать от 0 до ∞ (см. фиг. 20), то сначала до $v = AC$ будет и p , следовательно, u_1 уменьшится, а потому разность

$$(U \sin \alpha - u, \sin \gamma)$$

будетъ возрастать; въ тоже время, какъ это видно изъ уравненія (24), будетъ возрастать и Y .

Стало быть, вертикальное давленіе на колесо будетъ сначала возра-
стать до величины

$$v = U \cos \alpha,$$

потомъ а снова станетъ убывать. При

$$U \sin \alpha = u \sin \gamma$$

давление обратится въ 0. Это случится приблизительно тогда, когда скорость U достигнет такой величины AD , что уголъ BDA будетъ равенъ γ .

(Окончаніе въ слѣдующей книжкѣ).

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ УСЛОВІЯ ОБРАЗОВАНІЯ НѢКОТОРЫХЪ ЗОЛОТЫХЪ РОЗСЫПЕЙ.

Горнаго инженера П. К. Яворовскаго.

Процессъ образованія золотоносныхъ розсыпей, достаточно выясненный въ общихъ своихъ чертахъ, какъ процессъ разрушенія золотосодержащихъ, такъ называемыхъ, «коренныхъ» породъ и послѣдующаго затѣмъ обогащенія водными потоками и струями рыхлыхъ продуктовъ разрушенія и отложенія ихъ въ рѣчныхъ долинахъ, представляетъ, въ многихъ случаяхъ, массу затрудненій, съ которыми почти каждому, изучающему наши розсыпи, приходится ознакомиться на личномъ опытѣ, какъ только мы отъ общихъ разсужденій перейдемъ къ конкретному случаю и опредѣленно поставимъ вопросъ «откуда и какимъ путемъ явилось золото въ данной розсыпи или въ данной группѣ розсыпей»? Сплошь и рядомъ отвѣтъ или обходится молчаніемъ, или ограничивается общими фразами. Причину этого, помимо недостаточности наблюдаемыхъ фактовъ, съ чѣмъ, въ силу разныхъ обстоятельствъ, постоянно приходится считаться при изслѣдованіи нашихъ, въ особенности сибирскихъ, розсыпей, слѣдуетъ, какъ увидимъ ниже, искать, главнымъ образомъ, въ недостаточномъ освѣщеніи многихъ условій и деталей самаго процесса образованія розсыпей.

Получить вполнѣ точный и опредѣленный отвѣтъ на поставленный выше вопросъ одинаково важно какъ для практика-золотопромышленника, такъ и для геолога-изслѣдователя золотоноснаго района.

Важное практическое значеніе этого отвѣта достаточно выяснено v. Cotta. «Понятно, — говоритъ онъ, — что всегда важно опредѣлить тѣ первоначальныя мѣсторожденія, которыя обусловили происхожденіе розсыпей, если не для цѣлей ихъ разработки, то для того, чтобы опредѣлить путь, которымъ шло накопленіе матеріала розсыпи, что часто позволяетъ сдѣлать обратное заключеніе о болѣе богатыхъ частяхъ золотоноснаго отложенія» ¹⁾, а перѣдко

¹⁾ B. v. Cotta, Lehre von der Erzlagerstätten. S. 249—250.

также, прибавимъ отъ себя, дать руководящую нить для отысканія золота въ смежныхъ мѣстностяхъ.

Для геолога, одной изъ важнѣйшихъ задачъ котораго при изслѣдованіи золотоносныхъ районовъ является выясненіе общихъ условій золотоносности изучаемой площади, разрѣшеніе этихъ вопросовъ имѣетъ не менѣе важное значеніе, такъ какъ только изученіе розсыпей, единственныхъ пока болѣе или менѣе раскрытыхъ въ громадномъ большинствѣ нашихъ золотоносныхъ округовъ мѣсторожденій золота, можетъ дать болѣе или менѣе надежныя данныя для какихъ-либо выводовъ въ этомъ направленіи.

Такъ какъ, съ одной стороны, трудно падѣяться на существенное измѣненіе этихъ условій изученія нашихъ золотоносныхъ областей въ ближайшемъ будущемъ и на возможность въ скоромъ времени болѣе или менѣе широкаго примѣненія того наиболѣе раціональнаго, по и во всѣхъ отношеніяхъ болѣе затруднительнаго метода рѣшеній различныхъ вопросовъ золотоносности путемъ непосредственнаго изученія въ этомъ отношеніи коренныхъ породъ, который у насъ былъ впервые примѣненъ Э. Гофманомъ ¹⁾ для породъ Енисейской системы, а съ другой—пужды нашей золотопромышленности выдвинули на первую очередь необходимость геологическихъ изслѣдованій нашихъ обширныхъ сибирскихъ золотоносныхъ площадей съ нѣкоторыми спеціальными практическими задачами, то детальное изученіе условій и процесса образованія розсыпей представляетъ, помимо своего чисто теоретическаго значенія, также и глубокий современный, такъ сказать, научно-практическій интересъ.

При всей необходимости и желательности подобной работы, выполненіе ея встрѣчаетъ большія трудности вслѣдствіе недостаточности фактическаго матеріала. Пользоваться литературными данными весьма затруднительно, нерѣдко даже невозможно. Въ виду этого, безусловно желательны и необходимы накопленія новыхъ, достаточно детальныхъ описаній розсыпей и ихъ генетическихъ отношеній къ окружающимъ породамъ, хотя бы для главнѣйшихъ нашихъ золотоносныхъ системъ.

Руководясь такимъ соображеніемъ, я рѣшаюсь описать ниже, основываясь главнѣйше на своихъ личныхъ наблюденіяхъ, нѣкоторыя розсыпи, условія образованія которыхъ были достаточно выяснены и представляются во многихъ отношеніяхъ своеобразными. Наиболѣе интересна одна изъ розсыпей такъ называемой Зейской системы (Амурской области), именно розсыпь рѣчки Джалонъ, изученіе которой привело меня къ нѣкоторымъ общимъ заключеніямъ относительно условій образованія розсыпей, которыя я впослѣдствіи имѣлъ случай проверить и въ другихъ золотоносныхъ округахъ. Съ описанія этой розсыпи я и начну.

¹⁾ Э. Гофманъ. О золотыхъ промыслахъ В. Сибири. «Г. Ж.», 1844. г., кн. XI—XII, стр. 196—277 и 347—420.

Подъ названіемъ «Зейской золотоносной системы» въ настоящее время разумѣется группа пріисковъ, расположенныхъ по правымъ притокамъ рѣки Зей, между р. Брантой и р. Уромъ.

Пользуясь репутаціей одной изъ наиболѣе богатыхъ системъ В. Сибири, она обязана ему, главнымъ образомъ, небольшою группѣ смежныхъ пріисковъ, расположенныхъ по правымъ притокамъ рѣки Иликана, одного изъ самыхъ крупныхъ правыхъ притоковъ рѣки Унахи, впадающей въ Бранту. Эта группа довольно рѣзко обособляется какъ въ силу того, что является по отношенію золотоносности, такъ сказать, центромъ тяжести всей Зейской системы, такъ и по особенностямъ геологическаго строенія занятой ею площади, которое мы рассмотримъ ниже.

Рѣчки, составляющія эту группу, суть: Джалта съ Гораціевскимъ ключомъ, Джегдалп, Джалонъ, Сапаръ и Хорогачи. Только первая изъ нихъ имѣетъ длину свыше 10 верстъ; длина остальныхъ значительно меньше. Всѣ эти рѣчки, а также многіе впадающіе въ нихъ ключи, золотоносны, но изъ нихъ наиболѣе богаты золотомъ Джалонъ, Гораціевскій ключъ и часть Джалты, выше и ниже устья ключа Вѣрнаго.

По Иликану, въ предѣлахъ площади, ограниченной крайними изъ этихъ рѣчекъ, залегаетъ, какъ это доказано развѣдками, довольно обширная и богатая россышь.

Общее направленіе Иликана, въ указанныхъ предѣлахъ, есть *NW—SO*; перечисленные же притоки его текутъ въ общемъ почти параллельно другъ другу, въ направленіи *SW—NO*, т. е. почти вкрестъ направленія Иликана.

Геологическое строеніе этой площади впервые было изучено г. *Маке-ровымъ*, производившимъ въ 1888 году геологическія изслѣдованія всего Зейскаго района¹⁾. У него мы находимъ наиболѣе обстоятельныя и точныя свѣдѣнія какъ вообще относительно Зейской системы, такъ и интересующей насъ группы въ частности. Въ 1890 году эту же мѣстность посѣтилъ г. *Бачевичъ*²⁾, который, впрочемъ, никакихъ новыхъ фактическихъ свѣдѣній не даетъ. Нѣкоторыя данныя находимъ также и въ болѣе ранней работѣ окружного инженера Амурскаго округа, г. *Оранскаго*³⁾.

Въ 1889—1890 г., находясь на службѣ въ Джалонской золотопромышленной К^о и занимаясь, между прочимъ, изученіемъ вопроса о рудныхъ мѣсторожденіяхъ этой мѣстности, я имѣлъ случай довольно близко ознакомиться съ строеніемъ ея, но особенно долины рѣчки Джалонъ, въ которой были произведены мною также нѣкоторыя развѣдочныя работы. Въ послѣдующемъ изложеніи я буду основываться главнѣйше на моихъ личныхъ наблюденіяхъ,

¹⁾ *И. Макаровъ*. Геологическій очеркъ мѣсторожденій золота въ Амурскомъ бассейнѣ. Предвар. отчетъ. Изв. В. С. О. И. Р. Г. О. т. XX, № 3, стр. 34—44.

²⁾ *А. Бачевичъ*. Матеріалы для изученія Амурскаго края въ геологическомъ и горнопромышленномъ отношеніи. 1894 г., стр. 60—67.

³⁾ *Оранскій*. Краткій очеркъ Амурскаго края въ золотопромышленномъ отношеніи. Томскъ. 1886 года.

считаю нужнымъ замѣтить, что въ общемъ они вполне согласуются съ данными г. Макарова.

Въ строеніи описываемой площади принимаютъ участіе гнейсы и граниты. По внѣшнему своему виду, гнейсы распадаются на два отличія: красныхъ и сѣрыхъ гнейсовъ. Отличія эти обусловлены петрографическимъ составомъ породъ; красные гнейсы, переходящіе въ свѣтлорозовыя и свѣтлосѣрыя разности, отличаются малымъ содержаніемъ біотита и амфибола, которые въ сѣрыхъ разностяхъ содержатся въ большомъ количествѣ. Нѣкоторыя изъ нихъ настолько богаты амфиболомъ, что заслуживаютъ по внѣшнимъ признакамъ названія амфиболита, подъ которымъ, на основаніи, впрочемъ, лишь макроскопическаго опредѣленія ихъ и описываетъ г. Макаровъ.

Породы гнейсовой свиты, за исключеніемъ нѣкоторыхъ роговообманковыхъ разностей, имѣютъ преимущественно тонкозернистое, иногда даже скрытозернистое и довольно однородное сложеніе, вслѣдствіе чего онѣ довольно упорно сопротивляются разрушающему дѣйствию атмосферныхъ агентовъ. Въ предѣлахъ описываемой площади преобладающее развитіе имѣютъ сѣрые слюдяные и роговообманковые гнейсы; гнейсы красные являются лишь въ подчиненномъ значеніи.

Въ гнейсахъ, какъ это выяснено произведенными В. Амурской К^о развѣдками въ водораздѣлѣ рѣчки Джалона и Гораціевскаго ключа, проходятъ многочисленныя кварцевыя пластовыя жилы, мощность которыхъ измѣняется отъ нѣсколькихъ дюймовъ до 2-хъ саженъ и даже болѣе.

Мощность жилъ по простиранію весьма значительно и быстро мѣняется; мѣстами онѣ образуютъ вздутія, достигающія 1½—2 саж. въ поперечникѣ. Повидимому, большинство этихъ жилъ, будучи въ общемъ довольно бѣдны золотомъ (содержаніе 1—2 з. въ 100 п.), сплошь золотиносны; но золото распределяется въ нихъ крайне неравномѣрно, при чемъ, какъ кажется, наиболѣе богаты металломъ упомянутыя вздутія. Кромѣ пластовыхъ жилъ, въ нѣкоторыхъ пунктахъ были наблюдаемы также тонкія сѣкущія жилы; возможно, что эти послѣднія представляютъ лишь отпрыски первыхъ.

Гранитъ представляется массивной породой свѣтлосѣраго цвѣта, средней крупности зерна и нормальнаго гранитоваго сложенія и состава (бѣлый ортоклазъ, свѣтлосѣрый кварцъ, немного біотита и мусковита). Въ строеніи его замѣчается та особенность, что порода состоитъ преобладающе изъ почти сферическихъ зеренъ кварца, тогда какъ полевошпатовое вещество служитъ какъ-бы лишь цементомъ этихъ зеренъ. Благодаря такому строенію, порода, уже при слабомъ вывѣтриваніи этого полевошпатоваго цемента, легко распадается въ дресву, состоящую преимущественно изъ зеренъ кварца, которая, при сферической формѣ и небольшой величинѣ (до гороховаго зерна) составляющихъ ее частицъ, довольно легко уносится проточными водами даже небольшой скорости. Обстоятельство это имѣло, какъ увидимъ ниже, существенное значеніе при образованіи розсыпей этой группы.

Въ предѣлахъ пріисковой площади описываемыя породы распределяются

такимъ образомъ, что гранитъ занимаетъ нижнее и среднее теченіе перечисленныхъ рѣчекъ, за исключеніемъ Джалты, гдѣ онъ является только въ среднемъ ея теченіи, и слагаетъ оба берега Иликана, тогда какъ гнейсы наблюдаются въ ихъ верхнемъ теченіи. Граница между ними идетъ въ видѣ неправильной линіи съ вершины Джегдали черезъ верхнее теченіе рѣчки Джалона къ устью ключа Вѣрнаго и оттуда къ среднему теченію ключа Ичакъ. Нижнее теченіе Джалты сложено гнейсами.

Что касается распространенія этихъ породъ за предѣлами описываемой площади, то въ сѣверовосточномъ направленіи гранитная площадь протягивается непрерывно, какъ показали мои наблюденія, почти до гребня водораздѣла Иликана-Унахи. На противоположномъ склонѣ этого водораздѣла появляются снова гнейсы, которые въ долинѣ Бранты образуютъ прекрасныя обнаженія. Преобладающее, если только не исключительное, развитіе здѣсь имѣютъ, однако, красные гнейсы.

Въ сѣверозападномъ направленіи гнейсы появляются въ скалистыхъ берегахъ Иликана уже вблизи у. Б. Сигулена. Наконецъ, къ юговостоку гранитная площадь также, вѣроятно, довольно скоро замыкается гнейсами; по крайней мѣрѣ, по дорогѣ, ведущей съ Иннокентьевскаго пріиска (на Джалтѣ) на р. Кудачи, которая должна была бы пересѣчь продолженіе гранитной площади, порода эта мной встрѣчена не была.

Такимъ образомъ площадь, занятая гранитами, обрисовывается въ общихъ чертахъ въ видѣ неправильнаго удлиненнаго овала, наибольшій поперечникъ котораго имѣетъ простираніе *NW—SO*, и со всѣхъ сторонъ окружена гнейсомъ.

Ограничиваясь пока приведенными выше данными, я перейду теперь къ описанію долины р. Джалонъ и ея розсыпи.

Рѣчка Джалонъ, имѣющая всего около 8 верстъ длины, представляетъ очень небольшой и относительно довольно покойный потокъ, по общему характеру довольно рѣзко отличающійся отъ рѣчекъ окружающей страны, представляющихъ, въ большинствѣ случаевъ, настоящіе горные потоки.

Долина этой рѣки отличается значительной шириной (мѣстами 100 и болѣе сажень); правый склонъ ея весьма пологій, тогда какъ лѣвый мѣстами крутъ. Долина, но особенно правый склонъ ея, довольно сложно расчленена неглубокими и пологими долинками второстепенныхъ ключей, обыкновенно также золотоносными; но въ общемъ рельефъ имѣетъ покойный характеръ, живо напоминающій многіе пріисковые районы Южнаго Урала.

Золотоносная розсыпь Джалона на всемъ протяженіи, за исключеніемъ самаго верхняго теченія, лежитъ на гранитномъ плотикѣ, при чемъ собственно почвой ея служитъ слой, обыкновенно тонкій детритуса этой породы. Она представляетъ довольно рыхлое отложеніе гравія (такъ назыв. «рѣчникъ») и галечника, довольно слабо связанныхъ глинистымъ цементомъ, и мощностью обыкновенно не превышающее 2 саж. (4 метра).

Только мѣстами, чаще всего подъ выносами крутыхъ рывтвпъ лѣваго

склона, общая толщина розсыпи достигаетъ 6—7 м. (40 четвертей); въ этихъ пунктахъ она живо, по сложенію и формѣ, напоминаетъ тѣ коническія наконечія, которыя даютъ осыпи и устьевые выносы крутыхъ горныхъ ключей.

Между собственно золотопоснымъ отложеніемъ и т. наз. торфами невозможно провести рѣзкой границы; они связаны постепенными переходами. Хотя въ крайнихъ предѣлахъ существенно различаются по петрографическому характеру какъ входящихъ въ составъ ихъ галекъ, такъ и всего отложенія. Самыя нижнія части золотоноснаго пласта состоятъ преимущественно изъ галекъ породы гнейсовой свиты — разнообразныхъ гнейсовъ, амфиболита и кварца, тогда какъ гранитная галька играетъ по большей части второстепенную роль; но поднимаясь выше, количество послѣдней постепенно увеличивается и въ верхнихъ горизонтахъ почти вытѣсняетъ первую. Вмѣстѣ съ тѣмъ, возрастаетъ и количество глинистаго цемента. Галька гнейсовыхъ породъ обыкновенно прекрасно округлена и отполирована; гранитная же отличается болѣе угловатыми формами, скорѣе можетъ быть названа щебнемъ и паружность ея шероховата. Гравій и песокъ состоятъ почти исключительно изъ кварцевыхъ зеренъ, происшедшихъ черезъ разрушеніе гранита, на что указываютъ ихъ форма и оставшееся на многихъ зернахъ полевошпатовое вещество.

Съ постепеннымъ измѣненіемъ розсыпи, отъ низшихъ горизонтовъ къ верхнимъ, находится столь же постепенное измѣненіе въ содержаніи золота. Наиболѣе высокое вблизи почвы, оно кверху постепенно понижается. Содержать ли золото самыя верхнія горизонты этого отложенія, не вполне выяснено, хотя нѣкоторые отдѣльные факты даютъ основаніе для положительнаго отвѣта. На практикѣ считаютъ собственно «песками» лишь слой отложенія, который даетъ содержаніе болѣе 10 долей на 100 пудовъ и залегающій здѣсь обыкновенно на глубинѣ около 1½ м. (7 — 9 четв.), рѣдко глубже, и потому при развѣдкахъ верхніе горизонты не пробуются. При нѣкоторыхъ пробахъ въ маломъ видѣ, взятыхъ мною изъ т. наз. торфовъ, получались, однако, небольшія количества весьма мелкаго и тонкаго золота (т. наз. «знаки»).

Обращаясь къ распредѣленію золота въ горизонтальномъ направленіи, слѣдуетъ отмѣтить, что въ каждомъ отдѣльномъ участкѣ оно разбѣсно довольно равномерно, безъ рѣзкихъ скачковъ, которыми отличаются т. наз. гнѣздовые мѣсторожденія; по разнымъ по теченію части долины неравномерно богаты. Наиболѣе богата золотомъ средняя часть Джалона, заключааясь примерно между устьемъ ключа Федоровскаго и устьемъ ключа Сергіевскаго, и почти совпадая съ границами отвода Леоновскаго пріиска Джалонской К°, тогда какъ розсыпь нижняго (нижняя часть Леоновскаго пріиска) и верхняго теченія (Каменистый пр. В. Амурской К°) значительно бѣднѣе. Нѣкоторое понятіе объ ихъ относительномъ богатствѣ даетъ сравненіе средняго содержанія песковъ изъ средней части, промытыхъ въ 1889 г., которое обошлось свыше 5 зол. отъ 100 пуд., тогда какъ участокъ розсыпи нижняго теченія далъ содержаніе нѣсколько менѣе 1 зол., а розсыпь верхняго теченія, пріискъ

Каменистый,—около $2\frac{1}{2}$ зол. Цифры эти, впрочемъ, далеко не точно выражаютъ истинныя отношенія богатства этихъ участковъ россыпи, такъ какъ онѣ показываютъ лишь валовой результатъ промывки песковъ, т. е. той части золотоноснаго отложенія, которую, по тѣмъ или инымъ соображеніямъ, признаютъ выгодной для добычи, при чемъ на разныхъ пріискахъ, а тѣмъ болѣе принадлежащихъ разнымъ владѣльцамъ, руководяція основанія для этого бываютъ весьма разнообразны.

Центральныя части россыпи въ каждомъ данномъ поперечномъ сѣченіи обыкновенно являются наиболѣе богатыми и соотвѣтствуютъ т. наз. струѣ другихъ россыпей. Такая центральная часть россыпи въ среднемъ теченіи имѣетъ довольно значительную ширину (10—15 саж.) и отличается поразительнымъ богатствомъ содержанія, распределеннымъ довольно равномерно. Отдѣльные шурфы, пройденные въ предѣлахъ ея, давали среднее содержаніе до $2\frac{1}{2}$ фунтовъ золота отъ 100 пудовъ. При промывкѣ одной, случайно взятой въ забоѣ пробы было получено изъ $2\frac{1}{2}$ пудовъ песковъ около 24 зол. золота. Въ другомъ случаѣ, изъ полувагона песковъ, вѣсомъ около 25 пудовъ, взятыхъ также случайно, получено около 17 фунтовъ золота. Забои, несмотря на весьма небольшіе размѣры золотинокъ, послѣ легкаго споласкиванія ихъ водой, казались осыпанными золотыми блестками. Рабочіе, лишенные т. наз. подъемнаго золота, такъ какъ видимыя частички золота, по ихъ малости, почти невозможно захватить пальцами, вознаграждали себя тѣмъ, что воровали прямо пески,—и одна рукавица такихъ песковъ давала 5—6 и до 10 золотниковъ золота.

Если валовой результатъ обработки песковъ далеко не соотвѣтствуетъ истинному богатству струи, то это объясняется лишь тѣмъ, что въ промывку поступали вмѣстѣ съ такими богатыми песками также пески болѣе бѣдныхъ верхнихъ слоевъ (до 10 дол.), а также боковыхъ частей россыпи (до 1 зол.)

Отъ центральныхъ частей къ боковымъ содержаніе золота убываетъ вообще довольно постепенно; обстоятельство это, между прочимъ, показываетъ, что концентрацію золота въ этихъ частяхъ нельзя объяснить исключительно той же причиной, которой опредѣляется образованіе, такъ называемой, струи другихъ россыпей, т. е. локализацией наиболѣе энергической дѣятельности потока.

Золото почти исключительно встрѣчается въ видѣ маленькихъ и тонкихъ, равномерной толщины, пластинокъ. Пластинки съ поперечникомъ въ 5—6 миллиметровъ уже довольно рѣдки. Толщина ихъ рѣдко достигаетъ болѣе 2 миллиметровъ; за то очень часто попадаются пластинки настолько тонкія, что плаваютъ на поверхности довольно медленно текущей воды.

Такъ называемые самородки составляютъ большую рѣдкость. Я лично видѣлъ только одинъ самородокъ, вѣсомъ около 13 золотниковъ. Столь же рѣдко попадаются самородочки съ оставшейся на нихъ породой, которой почти всегда бываетъ кварцъ; лишь въ одномъ случаѣ золото сопровождалось ортоклазомъ. Изрѣдка попадаются также маленькіе обломки кварца, про-

нижние золотыми нитями, вкраплинами и прожилками, или же содержащіе золотыя зерна угловатой формы съ отrostками и нитями, идущими отъ нихъ.

Отдѣльныя пластинки золота рѣдко бываютъ блестящими и гладкими; обыкновенно онѣ матовы и имѣютъ мелкопагреневую поверхность; угловатыхъ зеренъ, за исключеніемъ самородковъ съ породой, почти не бываетъ. Какъ въ вершинѣ Джалона, такъ и въ вершинахъ ключа Оедоровскаго и др. угловатые золотишки, напротивъ, довольно часты.

Къ весьма интереснымъ заключеніямъ приводятъ нѣкоторыя наблюденія относительно положенія частицъ золота въ розсыпи. Оказывается, что наиболѣе богатые скопленія золота частью лежатъ непосредственно подъ гальками и валунами, частью же довольно плотно къ нимъ прикрѣпляются, при посредствѣ т. наз. «примазки», т. е. плотнаго илесто - глинистаго вещества, сглаживающаго и восполняющаго всѣ неровности нижней поверхности отдѣльныхъ камней.

Дѣлая опыты промывки песковъ, отобравъ изъ нихъ предварительно всю болѣе или менѣе крупную гальку и промывая затѣмъ отдѣльно смывую съ нихъ примазку, я неоднократно имѣлъ случай убѣдиться, что въ примазкѣ заключается почти половина всего золота, полученнаго изъ взятой пробы.

Образованіе такой примазки подъ валунами и запутываніе въ ней частицъ золота наблюдается и нынѣ на нѣкоторыхъ перекатахъ, покрытыхъ крупными глыбами и валунами гранита, на Иликанѣ. Подъ такими валунами обыкновенно находится тонкій слой примазки, содержащей большое количество золота, что, вмѣстѣ съ легкостью добычи его изъ подъ такихъ валуновъ, постоянно привлекаетъ сюда хищниковъ.

Поразительное богатство Джалонской розсыпи давно уже наталкивало мѣстныхъ дѣателей на мысль о нахожденіи въ этой мѣстности коренныхъ мѣсторожденій соотвѣтствующаго богатства; притомъ многія обстоятельства указывали какъ - будто на то, что эти послѣднія мѣсторожденія должны заключаться въ гранитѣ. Такое мнѣніе было высказано также и въ печати г. Оранскимъ ¹⁾ относительно розсыпи ключа Вѣрнаго, по общему своему характеру весьма близкой къ розсыпи Джалонской. Такой же взглядъ на первоисточникъ Джалонскаго золота принялъ преемственно на первыхъ порахъ и я; но уже довольно скоро, ознакомившись болѣе подробно съ характеромъ розсыпи, съ общими геологическими условіями всей этой группы и со смежными пріисками, мнѣ пришлось отъ него отказаться и прійти прямо къ обратному заключенію, что гранитъ золота совершенно не содержитъ и что золото Джалона произошло изъ мѣсторожденій, подчиненныхъ гнейсамъ. Г. *Макеровъ* въ своей выше приведенной работѣ, тогда мнѣ еще неизвѣстной, высказывается также въ пользу исключительной золотоносности гней-

¹⁾ Оранскій, I. с., стр. 20.

совъ; но взгляды наши на путь, которымъ явилось золото Джалона, существенно разнятся, какъ это будетъ показано ниже. Взглядъ этотъ былъ въ послѣдствіи подтвержденъ многими фактами, добытыми непосредственными наблюденіями. Но прежде чѣмъ перейти къ нимъ, скажу нѣсколько словъ объ остальныхъ приискахъ этой группы.

Розсыпи рѣчки Санара и кл. Хорогачи, раскрытыя работами, и рѣки Джегдали, судя по даннымъ развѣдки, обнаруживаютъ въ главныхъ своихъ чертахъ большое сходство, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ тождество, съ розсыпью Джалона. Главное отличіе ихъ отъ послѣдней состоитъ въ относительной ихъ бѣдности золотомъ, хотя, впрочемъ, среднее содержаніе Санарской розсыпи, по работамъ 1889 года, отошло въ $1\frac{1}{4}$ зол., а ключа Хорогачи въ 37 д. (?) (по оффиціальнымъ даннымъ). Долины этихъ рѣкъ значительно моложе долины Джалона, довольно узки и отличаются болѣе крутыми склонами, сложенными исключительно гранитомъ на всемъ протяженіи. Что касается р. Джегдали, то развѣдка, встрѣтившая нѣкоторыя технические затрудненія, во время моего пребыванія еще не успѣла вполне выяснитъ степень богатства ея золотомъ, хотя отдѣльные шурфы давали хорошіе результаты. Принимая притомъ во вниманіе, что, по петрографическому характеру и геологическому строенію, долина ея почти тождественна съ Джалонской, довольно вѣроятно, что розсыпь эта, если и не будетъ копировать съ послѣдней, все же окажется довольно богатой.

Розсыпь Гораціевского ключа, во многихъ отношеніяхъ, рѣзко отличается отъ Джалонской. Широкая и относительно неглубокая долина этого ключа отличается пологимъ лѣвымъ и крутымъ правымъ склономъ и, такъ сказать, имѣетъ строеніе обратное долины Джалона.

Благодаря такому характеру склоновъ, водораздѣлъ Джалона-Гораціевского ключа имѣетъ видъ пологого, сглаженного увала.

Долина Гораціевского ключа выполнена исключительно гнейсами, имѣющими среднее простираніе *NW—SO* и паденіе на *SW*; она, слѣдовательно, представляетъ въ общемъ изоклинальную долину, что, вмѣстѣ съ направленіемъ паденія пластовъ, обусловило отчасти поперечный профиль долины.

Золотоносная розсыпь имѣетъ ширину до 40 саж., т. е. меньшую, чѣмъ розсыпь Джалона. Она состоитъ изъ гравія и галекъ исключительно породы гнейсовой свиты, сцементированныхъ глинистымъ веществомъ, которое принимаетъ здѣсь далеко большее участіе въ строеніи золотоноснаго отложенія, чѣмъ на Джалонѣ, что должно быть объяснено единственно петрографическимъ характеромъ слагающихъ разсматриваемую долину породъ.

Общая мощность розсыпи такая же, какъ и на Джалонѣ—4 м. Вертикальное и горизонтальное (въ поперечномъ профилѣ) распредѣленіе золота, также воцѣмъ соотвѣтствуетъ тому, что мы видѣли на Джалонѣ. Нужно отмѣтить только, что на Гораціевскомъ приискѣ въ нѣкоторыхъ пунктахъ золото заключалось въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ розсыпи въ такомъ количествѣ, что эти части поступали въ промывку. Вѣроятно, что и на всемъ

протяженіи розсыпи такъ наз. торфа содержатъ золото, хотя и въ меньшихъ количествахъ.

Золото Гораціевской розсыпи существенно разнится отъ джалонскаго, какъ большей крупностью частицъ, при чемъ самородки, иногда вѣсомъ до $\frac{1}{2}$ фунт., не рѣдки, такъ и угловато-зернистой формой ихъ.

По содержанію золота пріискъ этотъ близокъ къ пріиску Каменистому. Среднее содержаніе, по валовой обработкѣ, было въ 1889 году 2 зол. 35 дол.

Розсыпь Джалты ниже ключа Вѣрнаго (Иппокентьевскій пр.) лежитъ въ еще болѣе широкой и мелкой, по мѣстному «развалистой» долині, чѣмъ долина Джалона; оба склона ея, но особенно правый, весьма пологи. Барометрическія наблюденія, произведенныя мною, при помощи anerоида, выяснили тотъ весьма интересный фактъ, что русло р. Джалты вблизи устья кл. Игакъ лежитъ гипсометрически значительно выше соответствующаго въ томъ же меридіональномъ сѣченіи пункта нижняго теченія р. Джалона и превышеніе это достигаетъ около 25 саж. Повидимому, въ подобныхъ же или близкихъ отношеніяхъ находятся высоты ключа Гораціевскаго и средняго теченія Джалона въ каждомъ меридіональномъ сѣченіи.

Одной изъ особенностей долины Джалты, въ отношеніи распредѣленія золота, является большее, такъ сказать, разсѣяніе его по всей долині; кромѣ русловой розсыпи, пріуроченной болѣе или менѣе къ современному потоку, мы находимъ здѣсь увальныя ¹⁾ розсыпи, а также большое развитіе розсыпей побочныхъ логовъ, чаще всего сухихъ и почти не выражающихся въ рельефѣ. Почти такой же характеръ имѣетъ и нынѣ уже выработанная розсыпь маленькаго, но поразительно богатаго ключа Вѣрнаго, доставившая болѣе 100 пуд. золота въ короткій промежутокъ времени.

Повторяя во многихъ отношеніяхъ Джалонскую, эта послѣдняя розсыпь болѣе убога по содержанію золота, что составляетъ, вѣроятно, прямое слѣдствіе отмѣченнаго выше разсѣянія золота по всей долині. Слѣдуетъ отмѣтить еще одну особенность ея, которая состоитъ въ обиліи въ золотоносномъ отложеніи крупныхъ валуновъ гнейсовыхъ породъ и также отчасти гранита.

Сопоставивъ всѣ изложенныя данныя съ строеніемъ розсыпи Джалона, принимая затѣмъ во вниманіе тѣсную зависимость богатства розсыпи отъ количества заключающихся въ ней обломковъ гнейсовыхъ породъ, а также зная, что всѣ остальные розсыпи Зейской системы, разрабатываемыя или только развѣданныя, обязаны своимъ происхожденіемъ также гнейсовой свитѣ, естественно приходимъ къ тому единственно логичному выводу, что и золото джалонской розсыпи произошло, если не исключительно, то во всякомъ случаѣ въ большей части, изъ того-же источника. Но, чтобы вполне объяснить происхожденіе Джалонской розсыпи, надлежало еще возстановить тотъ путь, которымъ шло накопленіе матеріала ея, а также и ту роль, которую, при образованіи ея, игралъ гранитъ.

¹⁾ Означать эти розсыпи терминомъ «рифовыхъ», какъ дѣлаетъ г. Макровъ, едва ли удобно, въ виду нѣкоторой неопредѣленности его, тогда какъ понятіе объ «увальной» розсыпи вполне опредѣленно и ясно, и давно установилось у насъ.

Имѣя передъ собой практическую задачу—отысканіе коренныхъ мѣсто-рожденій въ предѣлахъ долины средняго и нижняго теченія Джалона,—и предполагая возможность сохраненія гдѣ-либо хотя бы небольшой гнейсовой площади, я тщательно осмотрѣлъ всю прилегающую мѣстность. При этомъ выяснилось, что хотя вся эта площадь сложена исключительно гранитомъ, но вездѣ на поверхности лежатъ валуны и галька породы гнейсовой свиты, тѣмъ болѣе крупныхъ, чѣмъ ближе отъ гребня водораздѣла они находятся. Послѣ продолжительныхъ поисковъ мнѣ удалось, наконецъ, натолкнуться на одинъ пунктъ, въ вершинѣ ключа Сибжнаго, текущаго въ р. Санаръ, лежащій почти на гребнѣ водораздѣла, гдѣ казалось вѣроятнымъ найти гнейсы въ коренномъ залеганіи; заложенные здѣсь шурфы подтвердили это предположеніе. Оказалось, однако, что площадь, нынѣ занятая здѣсь сильно вывѣтрѣлымъ роговообманковымъ гнейсомъ, ничтожна (10 саж. длины и 7—8 ширины); порода эта залегаетъ непосредственно на гранитѣ, выполняя небольшую замкнутую котловинку, представляющую, судя по синклинальному изогнутію слоевъ гнейса, остатокъ отъ размыванія небольшой, повидимому, синклинальной складки. Эта маленькая площадка коренной породы, обрамляется съ сѣвера довольно широкой полосой детритуса ея же, лежащаго прямо на гранитѣ; съ южной стороны ея онъ уже размытъ и слѣдами его остались только многочисленные и довольно крупные, мало окатанные валуны и галька. Детритусъ, какъ показала промывка его, содержитъ значительное количество золота; одинъ изъ шурфовъ далъ среднее содержаніе около 60 д. въ 100 п. Золото пластинчатое и очень мелкое, но одна пластинка имѣла до 5 м.м. въ поперечникѣ. Открытіе это, въ связи съ нахожденіемъ на поверхности въ предѣлахъ всей гранитной площади гнейсовыхъ валуновъ, несомнѣннѣйшимъ образомъ убѣждаетъ въ существовавшемъ нѣкогда покрытіи ея гнейсами, уничтоженными впоследствии денудаціей; вмѣстѣ съ тѣмъ, оно выясняетъ и роль гнейсовъ въ образованіи всѣхъ здѣшнихъ розсыпей на гранитномъ плотикѣ. Наконецъ, въ связи съ наблюденіемъ, что гнейсы на брянтинскомъ склонѣ водораздѣла Иликана-Брянты имѣютъ паденіе вообще *N*0, т. е. обратное паденію ихъ на Гораціевскомъ ключѣ, оно показываетъ, что породы между Брянтой и Гилгоемъ подверглись интенсивной складчатой дислокаціи и слагаютъ здѣсь сильно сжатую антиклинальную складку, верхнія размытыя части которой соотвѣтствуютъ положенію долины Джалона, Санара, отчасти Джалты и т. д.

Оставалось только выяснить, въ какой формѣ и въ какой степени принималъ въ процессъ образованія розсыпей участіе гранитъ. Въ среднемъ теченіи маленькаго Сергіевского ключа, при развѣдкѣ розсыпи, однимъ изъ шурфовъ наткнулись на массу кварца, которая по пробамъ ¹⁾ оказалась весьма бога-

¹⁾ Нужно замѣтить, что въ послѣдствіи надежность результатовъ этихъ пробъ подверглась большому сомнѣнію. Какъ бы то ни было, золотоносность этого кварца можно считать установленной, между прочимъ, уже потому, что розсыпь Сергіевского ключа непосредственно ниже по теченію выхода этой породы значительно богаче золотомъ, нежели верхнее его теченіе.

той золотомъ. При дальнѣйшемъ углубленіи шурфа, она довольно быстро исчезла и шурфъ сѣлъ на гранитъ. Я умышленно употребляю здѣсь неопредѣленные термины «масса», «исчезла», такъ какъ работа эта производилась до моего пріѣзда и осмотрѣть ее я не могъ, ибо шурфъ былъ затопленъ; лица же, производившія эту работу, полагали, что шурфомъ встрѣчена жила, проходящая въ гранитѣ. Для выясненія этого вопроса, мною было произведено нѣсколько развѣдочныхъ работъ, которыя показали, однако, что, во-первыхъ, эта масса за предѣлъ встрѣтившаго ее шурфа не продолжается, а во-вторыхъ, что она включена въ гнейсѣ. Гранитъ вблизи ея показалъ признаки весьма сильной дислокаціи; онъ разбитъ сложной системой трещинъ на небольшія отдѣльности, мѣстами смятъ, а въ одномъ пунктѣ встрѣчена топкая жила перетиранія — несомнѣнный свидѣтель скольженія одной массы гранита по другой. Всѣ эти обстоятельства указываютъ на происшедшій здѣсь нѣкогда, и, во всякомъ случаѣ, ранѣе окончательнаго размыва гнейсовъ на водораздѣлѣ Джалона-Джалты, сбросъ, перемѣстившій книзу нѣкоторую массу гнейса съ подчиненными ей кварцевыми жилами, отъ которой сохранился теперь только ничтожный клочекъ.

Многочисленныя испытанія полученныхъ при этихъ работахъ образцовъ гранита доказали полное отсутствіе въ немъ золота. Испытанія были произведены нѣсколькими способами: промывкой достаточныхъ количествъ (отъ 1 до 3 пуд.) мелко истолченной породы, амальгамаціей, сухимъ путемъ, а также комбинируя промывку съ сухой пробой такимъ образомъ, что обогащенный остатокъ отъ промывки 5 до 10 пуд. породы пробовался сухимъ путемъ, но ни разу не было получено даже слѣдовъ золота. Принятые мѣры предосторожности вполне гарантировали точность результатовъ. Пробы образцовъ гранита изъ разныхъ другихъ пунктовъ дали тѣ же результаты. Такимъ образомъ, слѣдуетъ признать вполне установленнымъ положеніе, что все золото разсматриваемыхъ розсыпей доставлено свитой гнейсовъ.

Исходя изъ совокупности приведенныхъ фактовъ и соображеній, я полагаю возможнымъ изобразить въ главныхъ чертахъ тектонику данной мѣстности и во многихъ отношеніяхъ обусловленный ею процессъ развитія розсыпей слѣдующимъ образомъ. На пространствѣ между р. Брянтой, съ одной стороны, и р. Гилюемъ, съ другой, развита одна обширная и довольно сильно сжатая антиклинальная складка, ядро которой составляетъ гранитъ, а крылья — пластующіеся надъ нимъ гнейсы. Уже въ первые, вѣроятно, моменты этой складчатой дислокаціи началось, вслѣдствіе неоднородности слоевъ гнейса ¹⁾, расщепленіе гнейсовой толщи по плоскостямъ наслоенія и получившіяся трещины, заполнившись впоследствии золотоноснымъ кварцевымъ веществомъ, дали нынѣ намъ извѣстныя пластовыя жилы. Въ послѣдующій затѣмъ періодъ процессы дислокаціи достигли огромной интенсивности, которая обусловила появленіе на главной складкѣ вторичныхъ (остатокъ сип-

¹⁾ Или тѣхъ отложеній, изъ которыхъ, быть можетъ, вслѣдствіе динамометаморфическихъ процессовъ, они образовались.

клинали на Санарско-Джалонскомъ хребтѣ) и большихъ сбросовъ (сергіевскій сбросъ), перемѣстившихъ части гнейсовъ, съ вполне сформировавшимися въ нихъ кварцевыми жилами, на значительную глубину клизу. Съ окончаніемъ этого періода начинается для насъ исторія развитія современныхъ золотоносныхъ долинъ; говорю для насъ, такъ какъ хотя и несомѣнно, что процессы денудациі имѣли мѣсто и ранѣе, но уловить теперь слѣды ихъ намъ неосильно.

Разсмотримъ процессъ этотъ подробнѣе. Направленіе главнаго потока р. Иликана, совпадающее, какъ мы видѣли, съ простираніемъ оси складки, опредѣлялось, вѣроятно, направленіемъ трещинъ или линий сбросовъ, возможность появленія которыхъ, близъ гребня складки, едва-ли можетъ возбуждать сомнѣніе; возможно, однако, допустить, что это первоначальное направленіе было опредѣлено положеніемъ долины вторичной синклинальной складки.

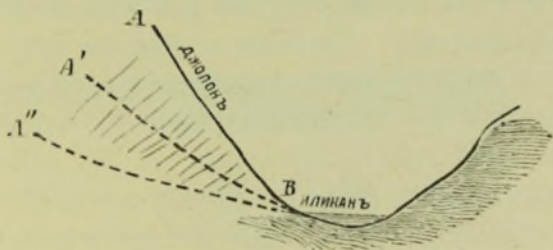
Относительно причинъ, обусловившихъ направленіе притоковъ, пока трудно что-либо сказать по недостатку данныхъ; во всякомъ случаѣ, основываясь на примѣрѣ Сергіевского ключа, а также на томъ обстоятельстве, что близъ устья Оедоровскаго ключа гранитъ имѣетъ тонкослонистую (досчатую) отдѣльность, простирающуюся вообще вкрестъ долины Джалона и слѣдовательно, болѣе или менѣе, согласно съ направленіемъ упомянутаго ключа. можно догадываться, что явленія дислокаціи и въ этомъ отношеніи играли первенствующую роль.

Исторія развитія рассматриваемой группы долинъ рѣзко распадается на два, неравныхъ по продолжительности, періода: 1) болѣе древній, въ теченіе котораго долины развивались въ предѣлахъ толщи гнейсовъ, и 2) болѣе новый, начавшійся съ того момента, какъ дно ихъ врѣзалось въ подстилающій первые гранитъ. Нужно думать, что, въ виду огромной мощности гнейсовой толщи, по самой скромной оцѣнкѣ, превышающей 1,000 м., и трудной разрушаемости ея, продолжительность перваго періода была громадна, по сравненію съ продолжительностью послѣдняго, въ теченіе котораго долины успѣли врѣзаться въ легко разрушающійся гранитъ на глубину всего 100—150 метровъ (50—70 саж.). Но, несмотря на его кратковременность, въ теченіе этого послѣдняго періода долины успѣли получить всѣ свои характерныя особенности, рѣзко отличающія ихъ отъ прочихъ долинъ этой мѣстности, лежащихъ въ области гнейсовъ. Отличительной чертой послѣднихъ служить слабое развитіе ихъ поперечнаго сѣченія при большой глубинѣ. Большая часть ихъ—узкія ущелья съ крутонаклонными, мѣстами отвѣсными, стѣнами; такой же характеръ присущъ долинамъ даже такихъ могучихъ потоковъ, какъ р. Гилуй, Брянта и др. Естественно, что и долины интересующей насъ группы и въ первый періодъ ихъ развитія носили тѣ же черты.

Прослѣдимъ теперь болѣе детально процессъ развитія одной какой-нибудь долины, напримѣръ, Джалона, въ связи съ образованіемъ розсыпи. Въ теченіе первой эмбриональной фазы развитія ея, когда она представляла только рывину, положимъ АВ (фиг. 1), съ крутымъ уклономъ, всѣ про-

дукты размыванія, въ томъ числѣ и золото, легко сносились въ долину Иликана. По мѣрѣ развитія такого лога въ долинку и связаннаго съ этимъ уменьшеніемъ ея уклона ($A' B$, $A'' B$) переносъ матеріала началъ затрудняться и болѣе удѣльно тяжелыя или болѣе крупныя части остаются на мѣстѣ. Такой моментъ для частицъ золота долженъ былъ, понятно, наступить ранѣе, чѣмъ для прочихъ минеральныхъ частицъ равнаго объема, но меньшаго удѣльнаго вѣса. При какомъ уклонѣ зародышевой долины наступилъ этотъ моментъ, мы не знаемъ; во всякомъ случаѣ, извѣстно, что на золотопромывальныхъ устройствахъ, снабженныхъ самыми ничтожными задерживающими приспособленіями (плинтусы, трафареты), даже очень мелкія, но не тонкопластинчатыя частицы золота улавливаются при уклонахъ $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ и даже иногда $\frac{1}{5}$.

Въ природѣ роль такихъ задерживающихъ приспособленій играютъ отчасти неровности почвы, но главнымъ образомъ болѣе или менѣе крупныя камни (галька и валуны), значеніе которыхъ было указано выше.



Фиг. 1.

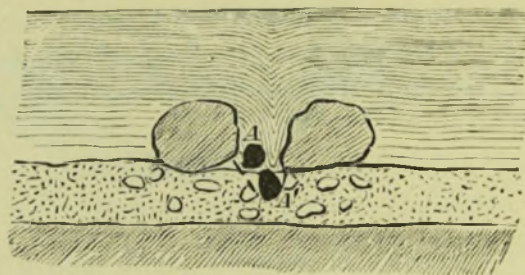
Одновременно съ ростомъ долины по длинѣ шло и углубленіе ея. Процессъ углубленія вызывается тѣмъ, что верхніе слои почвенной породы долины съ теченіемъ времени, подъ вліяніемъ вывѣтриванія или даже чисто физическихъ причинъ, напр., растрескиванія отъ переѣнъ температуры, въ этой мѣстности очень рѣзкихъ (годовая амплитуда до 70°), постепенно обращаются въ рыхлые глинисто-щебневые образованія (детритусъ), которые подвергаются затѣмъ дѣйствію потока вмѣстѣ съ прежде отложившимся и вновь принесеннымъ въ долину со склоновъ матеріаломъ. Что же при этомъ происходитъ съ подобнымъ матеріаломъ и въ частности съ частицами золота? Не допуская массоваго передвиженія всего этого матеріала внизъ по долину уже потому, что потоки такихъ небольшихъ долинъ слишкомъ для этого слабы, прибѣгать же къ допущенію необычайныхъ усилій потока, въ силу какихъ-либо, столь же необычайныхъ условій, нѣтъ ровно никакихъ основаній, равно какъ нѣтъ основаній предполагать большую энергію его дѣятельности въ прежніе періоды¹⁾,

¹⁾ Въ розсыпи на разныхъ глубинахъ встрѣчаются довольно тонкіе углистые прослои, въ которыхъ перѣдки растительные остатки; въ большинствѣ случаевъ они состоятъ изъ обломковъ стволовъ лиственницы и корней ея. Послѣдніе обыкновенно расположены такъ-же, какъ у нынѣ живущаго вида, т. е. разстилаются горизонтально. Такъ какъ такое расположеніе корней современной лиственницы есть прямой результатъ вѣчной мерзлоты почвы, то самъ собой напрашивается выводъ, что уже въ самые древніе моменты образованія розсыпи климатическія условія страны мало разнились отъ современныхъ.

необходимо обратиться къ тѣмъ явленіямъ, которыя наблюдаются постоянно на горныхъ рѣчкахъ и ключахъ.

Наблюденія эти показываютъ, что главнѣйшая размывающая дѣятельность потока сосредоточивается въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ вода встрѣчаетъ препятствія; такія препятствія представляютъ главнѣйше крупные камни. Условія, представленныя на фиг. 2, въ дѣйствительности встрѣчаются на каждомъ шагу.

Струя воды, встрѣчая на своемъ пути постоянныя препятствія, имѣетъ волнующійся характеръ, даетъ постоянныя пенерегибы, при чемъ нисходящая часть струи, ударяясь въ породу дна, разрушаетъ ее, при чемъ болѣе легкія части детритуса подхватываются восходящей струей, тогда какъ болѣе тяжелыя остаются на мѣстѣ. Вслѣдствіе вымыва части детритусоваго матеріала, всѣ слагающіе отложеніе камни спускаются книзу. Частицы золота, находясь подъ прикрытіемъ крупныхъ камней, испытываютъ вмѣстѣ съ ними тоже передвиженіе книзу. Но если вода не въ силахъ передвинуть всего этого остающагося на мѣстѣ матеріала будущей россыпи, то все же дѣятельность



Фиг. 2.

ея не остается безслѣдной—матеріаль этотъ претерпѣваетъ, вслѣдствіе истиранія частицами, увлекаемыми ею, небольшія измѣненія, которыя, суммируясь въ теченіе продолжительнаго времени, ведутъ къ постепенному измельченію и полировке его. Такъ же истираются и частицы золота вслѣдствіе постоянныхъ и разнообразныхъ движеній подъ дѣйствіемъ водныхъ струй, несущихъ твердыя частицы, и водоворотовъ, которые возникаютъ подъ камнями и около нихъ. При продолжительности такого процесса угловатыя частицы золота сглаживаются, а затѣмъ въ окончательномъ результатѣ получаютъ и пластинчатую форму. Мы легко выяснимъ себѣ въ общихъ чертахъ причины развитія ея, если примемъ въ соображеніе, что частицы золота, по своей относительной тяжести, могутъ быть повернуты или опрокинуты только при приложеніи относительно огромныхъ усилій; вслѣдствіе этого, когда весь мелкій матеріаль около золотинки приходитъ въ движеніе, то она, совершая, быть можетъ, лишь слабыя качательныя движенія, опускается книзу, почти въ неизмѣнномъ положеніи, опредѣляемомъ положеніемъ ея центра тяжести, при чемъ верхняя часть ея поверхности подвергается истиранію и сглаживается, а нижняя—остается неизмѣнной до тѣхъ поръ, пока не наступятъ

условія, при которыхъ золотишка перевернется на сглаженную поверхность; съ этого момента начнеть формироваться пластинка золота. Случаи опрокидыванія неизмѣняемыхъ частицъ, а также вращательно-поступательнаго движенія ихъ, хотя и возможны а priori, но вѣроятно очень рѣдки. Притомъ онѣ могутъ быть допущены лишь для частицъ почти идеально-правильной сферической формы. Но и эти послѣднія всегда могутъ встрѣтить такія условія, при которыхъ онѣ останутся въ теченіе болѣе или менѣе долгаго времени неподвижными, при чемъ верхняя поверхность ихъ будетъ сглажена и при послѣдующемъ нарушеніи равновѣсія онѣ опрокинутся такъ, что эта послѣдняя окажется внизу, ибо такое положеніе наиболѣе устойчиво. Поверхность ихъ несетъ явные слѣды отъ цѣлаго ряда ударовъ мелкими угловатыми частицами породъ въ видѣ шагреевой поверхности. Объяснить пластинчатую форму золотыхъ частицъ расплющиваніемъ, какъ это принимали прежде, въ данномъ случаѣ, по крайней мѣрѣ, нѣтъ ровно никакихъ оснований уже потому, что частицы золота, насколько мнѣ извѣстно, никогда не имѣютъ знаковъ перетиранія ихъ между двумя болѣе или менѣе тяжелыми и неправильной формы массами сглаженныхъ поверхностей, царапинъ, бороздокъ и т. п.

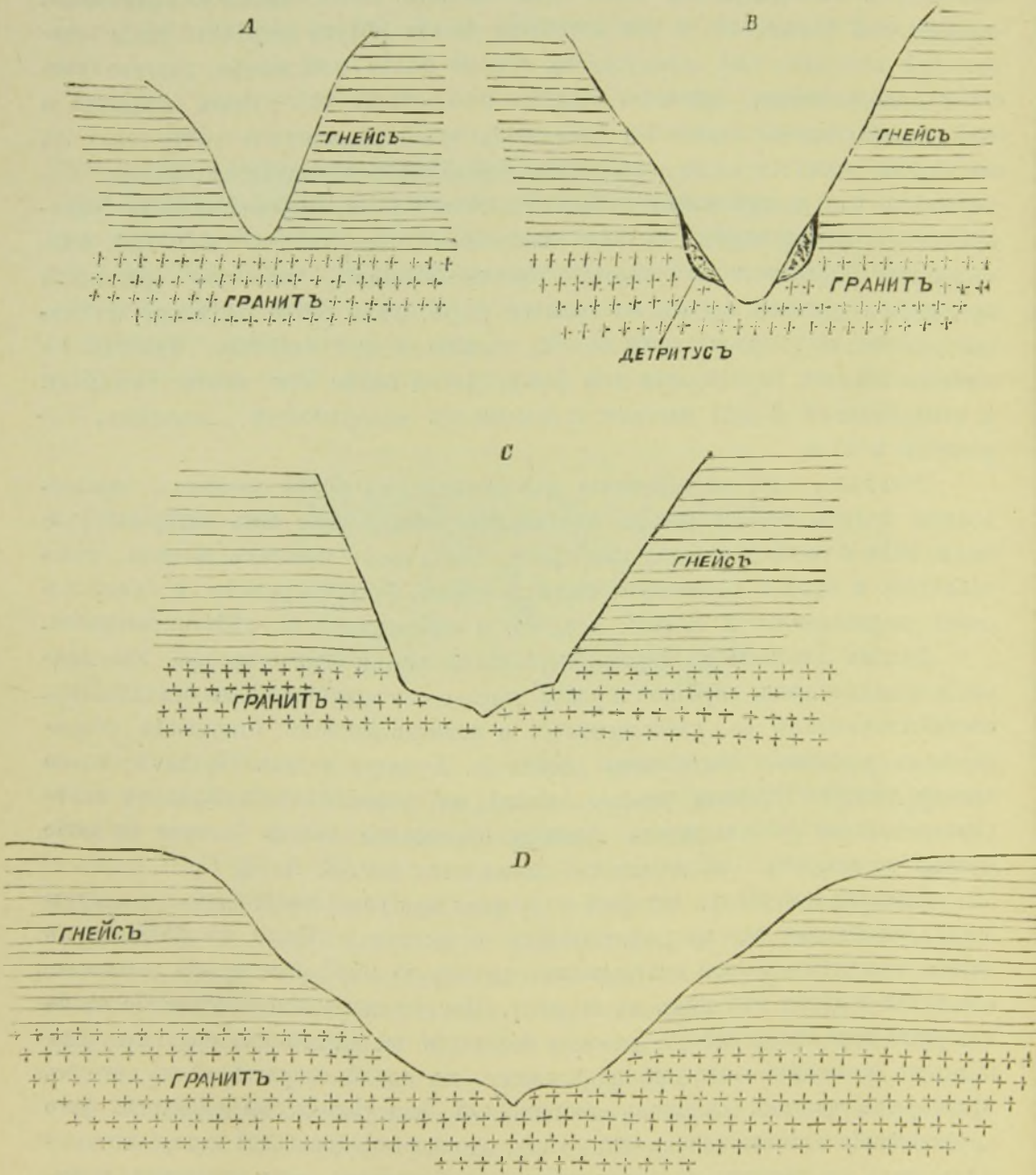
Очевидно, что, на основаніи изложеннаго, въ болѣе древнихъ частяхъ долины будутъ, вообще говоря, значительно мельче какъ весь матеріалъ розсыпи, такъ и частицы золота; наоборотъ, чѣмъ новѣе участокъ долины, тѣмъ послѣднія и прочія составныя части розсыпи будутъ крупнѣе и ближе къ своей первоначальной формѣ; все это и наблюдается въ дѣйствительности.

Долина Джалопа въ первый періодъ ея жизни представляла, на основаніи предъидущаго, глубокое и узкое ущелье, съ золотоноснымъ отложеніемъ, соотвѣтствующимъ въ качественномъ и количественномъ отношеніи современнымъ розсыпямъ въ области гнейса (р. Хухдерь и др.). Но какъ только дно ея достигло гранита, условія развитія ея существеннымъ образомъ измѣнилась—легкая разрушаемость гранита обусловила весьма быстрое развитіе долины въ ширину. Это достаточно поясняется фиг. 3, А, В, С, D.

Рыхлый матеріалъ, который получался при разрушеніи склоновъ долины опускался на дно ея, но располагался, естественно, ближе къ бокамъ; въ первые моменты—вблизи центральныхъ частей, по мѣрѣ расширенія долины—все далѣе и далѣе отъ нихъ въ сторону. Послѣдовательное обогащеніе этого матеріала дало золотоносную розсыпь боковыхъ частей долины, сравнительная бѣдность которыхъ золотомъ объясняется, съ одной стороны, тѣмъ, что въ нѣкоторыхъ частяхъ склоновъ достигнутый ими уклонъ не позволялъ уже передвиженія золота, а съ другой—тѣмъ, что золотосодержащій матеріалъ пришелъ сюда не чистымъ но смѣшаннымъ съ большимъ или меньшимъ количествомъ продуктовъ разрушенія не содержащаго золота гранита.

А такъ какъ такое измѣненіе условій переноса этого матеріала шло постепенно, то столь же постепенно шло и измѣненіе въ направленіи поперечнаго сѣченія богатства золотоноснаго отложенія. Съ прекращеніемъ

переноса золота со склоновъ и развитіемъ на нихъ побочныхъ логовъ, началось отложеніе въ послѣднихъ золота; дальнѣйшій ростъ этихъ логовъ шель, вѣроятно, вполне согласно съ изложеннымъ ходомъ развитія главной



Фиг. 3.

долины. Въ нѣкоторыхъ участкахъ, гдѣ на гранитной поверхности долины, по тѣмъ или инымъ причинамъ, возникли горизонтальныя или слабонаклонныя площадки, золотоносныя отложенія не спустились въ долины, но обогатились

на мѣстѣ и дали увальныя розсыпи (напр., въ Сергіевскомъ ключѣ), которыя, такимъ образомъ, новѣе, а не древнѣе главной розсыпи, какъ полагалъ г. Макеровъ.

Въ послѣдующіе моменты развитія долины, когда гнейсы сохранились только въ верхнихъ частяхъ водораздѣловъ, и склоны какъ главной долины, такъ и логовъ получили паденіе болѣе пологое, первичные продукты разрушенія гнейсовъ должны были оставаться на мѣстѣ образованія, смѣшиваясь съ большимъ количествомъ продуктовъ вывѣтриванія гранита; съ теченіемъ времени эти рыхлыя отложенія распадались въ еще болѣе рыхлыя массы, изъ которыхъ атмосферныя воды вымывали болѣе мелкія и легкія части и переносили ихъ въ долины, гдѣ онѣ и послужили матеріаломъ для образованія «торфовъ». Въ мѣстѣ съ ними переносились, несомнѣнно, и наиболѣе легкія частицы золота, плавучія и очень мелкія (микроскопическія), чѣмъ и объясняется слабое содержаніе его въ верхнихъ слояхъ торфовъ.

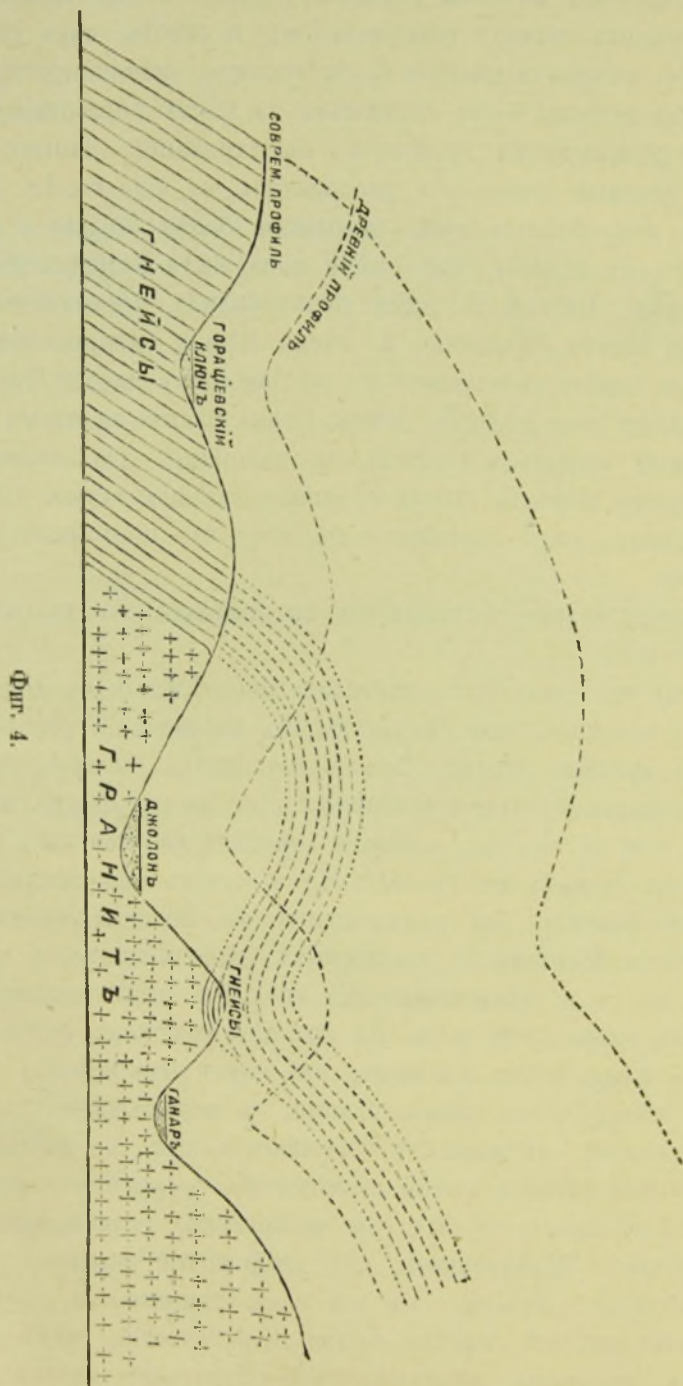
Чѣмъ дальше шло развитіе долины, тѣмъ бѣднѣе золотомъ долженъ былъ быть приносимый матеріалъ торфовъ, и, наконецъ, для нѣкоторыхъ частей долины, наступилъ моментъ, когда переносъ частицъ золота сдѣлался невозможнымъ;—моментъ этотъ соотвѣтствуетъ тому, что показываютъ современные условія долины.

Что касается золота, оставшагося на склонахъ, то дальнѣйшая судьба его не вполне ясна.

Возможно, что часть его опустилась въ послѣдствіи въ долины главнаго или побочныхъ потоковъ, при послѣдующемъ растяженіи рельефа, въ слѣдствіе врѣзыванія въ массивъ гранита новообразующихся рывинъ и логовъ. Нѣкоторое подтвержденіе этому предположенію даетъ одинъ изъ крупныхъ логовъ лѣваго склона долины, лежащій противъ Сергіевского ключа; непосредственно подъ устьемъ его (выносомъ) залегаетъ небольшая, узкая и довольно богатая розсыпь, не находящаяся въ непосредственной связи съ главной розсыпью Джалона и, повидимому, гипсометрически лежащая нѣсколько выше ея, т. е. представляющая увальное золотоносное образованіе, приуроченное къ устью этого лога. На другихъ участкахъ склоновъ оно осталось, вѣроятно, близъ мѣста выдѣленія изъ коренныхъ породъ; хотя прямыхъ наблюденій въ пользу этого предположенія, за исключеніемъ одного уже извѣстнаго намъ случая, въ вершинѣ Снѣжнаго ключа, не достаетъ, тѣмъ не менѣе, если на поверхности имѣли возможность сохраниться крупныя валуны и мелкія гальки гнейсовъ, то было бы невѣроятно, еслибы здѣсь же не сохранилось и золото, выдѣлившееся при разрушеніи породъ, отъ которыхъ остались эти валуны и гальки. Эти, по всей вѣроятности, вообще бѣдныя розсыпи склоновъ имѣютъ, однако, болѣе теоретическій, чѣмъ практическій интересъ; тѣмъ не менѣе, возможно, что нѣкоторые участки, гдѣ условія сохраненія золота были болѣе благоприятны, окажутся въ послѣдствіи стоящими добычи.

Развитіе смежныхъ съ Джалономъ рѣчекъ Джалты и Санара шло нѣ-

сколько инымъ образомъ. Абсолютно болѣе древняя, но менѣе углубленная долина Джалты на значительно большей части своего протяженія находится пока въ первомъ періодѣ развитія и только на небольшомъ протяженіи (въ



Фиг. 4.

предѣлахъ Иннокентьевскаго пріиска) вступила во второй періодъ—періодъ размыванія гранита, наступившій для нея позднѣе, чѣмъ для Джалона. Гра-

питная площадь, будучи замкнута здѣсь выше и ниже по теченію между трудно разрушаемыми гнейсами, не могла оказать столь же существеннаго вліянія на развитіе всей долины, какъ на Джалонѣ, но зато вліяніе ея отразилось на развитіи поперечнаго профиля ея въ предѣлахъ обнажившагося гранита. Мы видимъ именно, что съ появленіемъ гранита долина сильно расширяется, получаютъ развитіе побочные лога (ключъ Игакъ и Сергіевскій), а въ связи съ этимъ здѣсь образуются богатые розсыпи боковыхъ ключей и увальныя розсыпи, хотя главная розсыпь долины не отличается большимъ богатствомъ.

Развитіе побочныхъ логовъ шло несомнѣнно совершенно согласно съ развитіемъ Джалона.

При нѣсколькихъ иныхъ условіяхъ развивалась также и долина Санара. Сравнительная молодость ея показывать, что развитіе ея началось уже послѣ того, какъ часть верхнихъ горизонтовъ гнейсовой свиты была размыта и опустилась въ долину Джалона. Образование въ ней золотоноснаго отложенія произошло на счетъ небольшихъ остаточныхъ толщ гнейса и потому общее количество золотоноснаго матеріала, спустившагося въ нее, незначительно. При томъ и площадь бассейна этой долины весьма не велика.

Рис. ф. 4, на которомъ схематически представленъ меридіональный (приблизительно) разрѣзъ разсматриваемой площади, наглядно разрѣшаетъ вопросъ о причинѣ исключительнаго богатства Джалона. Причина эта лежитъ, очевидно, въ томъ, что *матеріаломъ для образованія золотоноснаго отложенія Джалона служила вся толща гнейсовой свиты въ предѣлахъ обширной и превосходящей, повидимому, площадь современнаго бассейна этой рѣчки, площади, размѣры которой были условлены выясненнымъ выше участіемъ гранита въ процессѣ развитія долины; напротивъ, розсыпи Гораціевскаго ключа и Санара произошли на счетъ размыва только нѣкоторыхъ членовъ гнейсовой золотоносной свиты, при чемъ общій объемъ промытыхъ породъ былъ относительно незначителенъ. Такимъ образомъ, въ образованіи данныхъ розсыпей главная роль принадлежала не отдѣльнымъ богатымъ мѣсторожденіямъ, но массѣ промытыхъ первоначально золотоносныхъ породъ. Отсюда слѣдуетъ, что разсчитывать на нахожденіе въ этомъ районѣ особенно богатыхъ коренныхъ мѣсторожденій нѣтъ основанія—заключеніе, которое до нѣкоторой степени подтвердилось уже выше упомянутыми развѣдками на Гораціевско-Джалонскомъ водораздѣлѣ.*

Изъ сказаннаго мы имѣемъ право сдѣлать слѣдующій, весьма интересный и важный для теоріи образованія розсыпей выводъ: «богатство золотомъ коренныхъ породъ, давшихъ матеріалъ для образованія розсыпи, не составляетъ непреложнаго условія возникновенія богатыхъ розсыпей, такъ какъ послѣднія, при наличности извѣстныхъ геологическихъ обстоятельствъ, могутъ явиться результатомъ размыва и обогащенія породъ относительно бѣдныхъ этимъ металломъ».

Выше было уже упомянуто, что всѣ дѣйствующіе пріиски Зейской си-

стемы, которую болѣе основательно было бы называть Гиллюйско-Иликанской, лежать въ области развитія гнейсовъ. Въ тождественныхъ условіяхъ находится группа не работающихъ нынѣ, по относительной бѣдности, присковъ по р. Угану, Моготу, Безымянкѣ и другимъ небольшимъ рѣчкамъ, впадающимъ справа въ Зею, между Гиллюемъ и Брянтой. Розсыпи эти были первыми открытіями въ Зейскомъ районѣ. Развѣдки большинства рѣчекъ этой системы показали, что всѣ онѣ въ предѣлахъ гнейсовъ болѣе или менѣе золотоносны, хотя по относительной убогости (30—60 дол. и до 1 зол. въ 100 пуд.) не заслуживаютъ пока разработки. Всѣ онѣ находятся еще въ періодѣ роста, чему несомнѣнное подтвержденіе дала при разработкѣ драгой розсыпь рѣчки Кудачи (Рождественскій приискъ), при чемъ при промывкѣ самыхъ верхнихъ горизонтовъ торфовъ всегда получалось нѣкоторое количество золота, въ видѣ довольно крупныхъ, рыхлыхъ, мало или почти неокатанныхъ, часто ярко-блестящихъ частицъ, варужность которыхъ прямо говоритъ о томъ, что онѣ недавно покинули коренное мѣсторожденіе.

Розсыпь р. Угана заслуживаетъ нѣсколькихъ лишнихъ словъ, въ виду нѣкоторыхъ интересныхъ особенностей. Все верхнее и среднее теченіе этой рѣчки лежитъ на гнейсахъ; но въ нижнемъ теченіи они смѣняются толщей песчаниковъ. Въ этихъ послѣднихъ породахъ на устьѣ Угана были найдены мною довольно хорошо сохранившіеся отпечатки растений, опредѣленные В. А. Обручевымъ за юрскіе ¹⁾ и тонкіе прослои углистаго вещества ²⁾. Свита эта лежитъ непосредственно на гнейсахъ, повидимому, не согласно.

Золота породы этой толщи не содержатъ, за исключеніемъ, быть можетъ, лишь лежащихъ въ основаніи ея конгломератовъ, состоящихъ изъ гнейсоваго обломочнаго матеріала. Въ нижнемъ теченіи Уганъ размылъ на нѣкоторомъ небольшомъ участкѣ эти породы и обнажилъ лежащіе подъ ними гнейсы. Довольно богатый въ верхнемъ и среднемъ теченіи, Уганъ сразу сильно бѣднѣетъ, какъ только входитъ въ область выступившихъ изъ подъ песчаниковъ гнейсовъ; а на песчаникахъ отложенія его совсѣмъ пусты. Это обстоятельство, подтверждая изложенныя выше наблюденія относительно переноса золота, показываетъ намъ еще разъ, что болѣе или менѣе крупное золото въ долинахъ малыхъ рѣкъ переносится вообще лишь на небольшія разстоянія.

За предѣлами Зейскаго присковаго района какъ въ бассейнѣ Зеи, такъ и вообще въ Амурской области, гнейсы имѣютъ, повидимому, огромное рас-

¹⁾ В. Обручевъ. «Растительные остатки съ Зеи» Изв. В. Сиб. отд. И. Р. Г. О. 1891 годъ.

²⁾ Считаю не лишнимъ упомянуть здѣсь, что по свѣдѣніямъ, полученнымъ мною отъ лицъ, руководившихъ развѣдкой нижняго теченія Угана, въ одномъ изъ шурфовъ былъ встрѣченъ слой *каменнаго угля*, который былъ будто-бы испробованъ въ кузницѣ и далъ хорошіе результаты. Не ручаясь за полную достовѣрность этого факта, тѣмъ не менѣе, полагаю, что, въ виду открытія моего на устьѣ Угана, возможность нахожденія въ этой мѣстности пластовъ угля представляется вообще вѣроятной. Во всякомъ случаѣ, свѣдѣніе это заслуживаетъ вниманія, тѣмъ болѣе, что мѣсторожденій ископаемаго горючаго въ Амурской области извѣстно пока мало.

пространеніе. Система Джалипды, розсыпи которой были въ Амурской области открыты первыми и долго славились своимъ богатствомъ, имѣть, судя по краткому описанію г. *Бацевича*, большое сходство съ Иликанской системой. Породы, участвующія въ строеніи ея золотоносной площади — гнейсы, гнейсо-граниты и граниты; къ сожалѣнію, мы не знаемъ ихъ взаимныхъ отношеній.

Но, зная, что коренныя мѣсторожденія золота и здѣсь встрѣчены только въ гнейсахъ, и что розсыпи эти имѣютъ много сходственныхъ чертъ, предположеніе объ аналогичности или даже, быть можетъ, тождествѣ геологическаго строенія этой мѣстности съ Иликанской группой не должно казаться слишкомъ смѣлымъ и мало вѣроятнымъ. Если же это такъ, то и ключъ къ объясненію богатства ихъ даютъ уже извѣстныя намъ условія развитія Джалона.

О широкомъ распространеніи гнейсовъ въ бассейнѣ Зеи, кромѣ литературныхъ данныхъ ¹⁾, я могу судить также на основаніи образцовъ изъ разныхъ мѣстностей, которые я имѣлъ случай видѣть у нѣкоторыхъ лицъ, завѣдывавшихъ поисковыми партіями. По этимъ даннымъ, большая площадь занята гнейсомъ въ верхнемъ теченіи Зеи и по ея лѣвому притоку Купури, по р. Току, по среднему и верхнему теченію рѣкъ Упахи, Бранты и др. Всѣ рѣчки на гнейсахъ, при предварительныхъ развѣдкахъ, оказывались золотоносными, хотя и небольшого относительно содержанія, говорю относительно, потому, что въ такихъ мѣстностяхъ розсыпи съ содержаніемъ въ 1—1½ зол. считаются убогими, такъ какъ не могутъ окупить работъ. Несмотря на массу затраченныхъ средствъ и усилій на искъ золота, до сихъ поръ не удалось натолкнуться на мѣстность, хотя бы только напоминающую по своему богатству описанную Иликанскую группу розсыпей. Попятно поэтому, что вопросъ о томъ, гдѣ и при какихъ именно условіяхъ, въ предѣлахъ этихъ гнейсовыхъ площадей, могутъ быть встрѣчены наиболѣе богатые розсыпи, имѣть не мало-важное значеніе для золотопромышленника. Попытаемся отвѣтить на него, руководясь тѣми новыми фактами, которые дало изученіе Иликанской группы.

Покойный *Аносовъ*, которому, безспорно, принадлежитъ заслуга раскрытія золотыхъ богатствъ Амурскаго края, такъ какъ многія до сихъ поръ разрабатываемыя розсыпи были открыты или имъ лично, или по его указаніямъ, или, наконецъ, такъ сказать, по его слѣдамъ, далъ слѣдующее эмпирическое правило для отысканія въ Амурскомъ краѣ лучшихъ золотоносныхъ розсыпей, которое намъ извѣстно лишь въ передачѣ г. П. Михайлова ²⁾. «Главная золотоносность проявляется на спай двухъ породъ», которыми являются: «гранитная, которая идетъ съ сѣвера и тянется вдоль главныхъ хребтовъ, и сланцевая, которая идетъ съ юга и занимаетъ всѣ побочныя высоты». «По линіи спая идутъ всюду знаки золота и образуется цѣлая свита убогихъ розсыпей различнаго содержанія. На практикѣ оказалось, что недостаточно еще попасть на линію спая, чтобы найти хорошее золото, но необходимо, чтобы линія спая пересѣклась новымъ значительнымъ поднятіемъ хребта».

¹⁾ Отчеты Аносова и др., Миддендорфа «Sibirische Reise» и пр.

²⁾ П. Михайловъ. О золотоносныхъ розсыпяхъ Амура. «Г. Ж.», 1875 г. т. IV, стр. 196.

Несмотря на нѣсколько туманную формулировку этого правила, а также на непримѣнимость во многихъ случаяхъ отдѣльныхъ положеній его, а особенно перваго, основного, приурочивающаго золотоносность исключительно къ «снаю» сланцевъ съ гранитомъ, для насъ, по крайпей мѣрѣ, по отношенію къ площадямъ гнейса, весьма интересна въ немъ достаточно ясно, хотя и чисто виѣшнимъ образомъ, устапавливаемая зависимость появленія богатыхъ розсыпей отъ степени дислокаціи областей соприкосновенія гранита со сланцевыми породами, а въ томъ числѣ и гнейсовъ,—зависимость, которой подтвержденіе и рачіональное объясненіе даетъ намъ Джалонъ съ остальными розсыпями Иликанской группы. На примѣрѣ Джалона мы имѣли случай убѣдиться, что основная причина выдающагося богатства всей Иликанской группы лежитъ не въ гранитѣ, участіе котораго въ образованіи долины создало только одно изъ благопріятныхъ условій обогащенія розсыпей, но въ интенсивной дислокаціи породъ, опредѣлившей возможность появленія при послѣдующей денудациі гранита изъ подъ покрывавшихъ его гнейсовъ.

Исходя изъ этого положенія, необходимо допустить, что интенсивная дислокація гнейсовъ, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда они и не соприкасаются съ гранитомъ, уже сама по себѣ составляетъ достаточное условіе для появленія розсыпей болѣе богатыхъ, чѣмъ лежація въ мѣстностяхъ болѣе спокойно залегающихъ породъ. Подтвержденіемъ этого можетъ служить, напр., розсыпь рѣчки Хухдеръ (Сергіевскій пріискъ), долина которой, пересѣкая почти вкрестъ сильно дислокацірованную толщу гнейсовъ, образующихъ здѣсь нѣсколько сильно сжатыхъ складокъ, даетъ розсыпь болѣе богатую, чѣмъ, напр., розсыпь рѣчки Камрай, такъ-же текущей вкрестъ простиранія толщи гнейсовъ, но пересѣкающей однообразно и сравнительно полого наклоненные слои. Зависимость золотоносности долинъ отъ степени дислокаціи породъ станетъ вполне понятной, если приять въ соображеніе: 1) что объемъ промытыхъ породъ въ долинахъ одинаковой степени развитія будетъ тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе породы дислокацірованы, и 2) что чѣмъ сильнѣе нарушено залеганіе слоевъ, тѣмъ болѣе измѣнены, и прежде всего динамически, самыя породы, а, слѣдовательно, тѣмъ легче онѣ поддаются денудациі.

Говоря объ общихъ условіяхъ золотоносности гнейсовъ, нельзя обойти молчаніемъ также и значеніе петрографическихъ свойствъ этихъ породъ. Выше было упомянуто о существованіи двухъ отличій гнейса—сѣрыхъ и красныхъ, и указано на преобладающее участіе первыхъ въ строеніи Иликанской площади, что до нѣкоторой степени даетъ уже основаніе предполагать существованіе прямой зависимости между свойствами этихъ породъ и степенью ихъ золотоносности. Нѣкоторые факты, повидимому, подтверждаютъ существованіе такой зависимости. Такъ, мы видѣли, что детритусъ роговообманковаго гнейса въ шурфѣ Спѣжнаго ключа содержитъ золото, что въ Сергіевской шахтѣ золотоносный кварцъ сопровождался также роговообманковымъ гнейсомъ. Кромѣ того, достаточно вѣскимъ отрицательнымъ доводомъ въ пользу относительно большаго содержанія золота въ сѣрыхъ гнейсахъ

служить то обстоятельство, что въ долині р. Уиахи, гдѣ, по моимъ наблюденіямъ, преобладаютъ красные гнейсы, несмотря на многочисленныя и усердныя поиски, за исключеніемъ ничтожной по протяженію розсыпи рѣчки Безмянки, заслуживающихъ вниманія розсыпей до сихъ поръ не найдено. Въ виду этого, высказанное г. Макеровымъ¹⁾, хотя и недостаточно мотивированное положеніе, что чертой, характеризующей Зейскій золотоносный районъ, въ отношеніи оруденія золота, является переходъ слюдяныхъ сланцевъ въ роговообманковые и частая перемежаемость ихъ съ амфиболитами, слѣдуетъ признать, до извѣстной степени вѣрнымъ и во всякомъ случаѣ гораздо болѣе близкимъ къ дѣйствительности, нежели утвержденіе г. Бацевича²⁾, что «кварцевыя жилы и кварциты(?), связанныя съ гнейсами и сланцами, равно какъ *кварцевыя жилы, перестыкающія граниты* (??), являются коренными мѣсторожденіями золота, на счетъ которыхъ образовались здѣсь (въ Зейскомъ районѣ), розсыпи», безъ всякаго соотношенія къ свойствамъ включающихъ эти кварцевыя жилы породъ, мѣсторожденія, во всякомъ случаѣ, вторичныя.

Какъ *resumé* всего сказаннаго выше, я полагаю возможнымъ дать слѣдующее руководящее правило для поиска золотоносныхъ розсыпей въ предѣлахъ гнейсовой площади бассейна Зеи: «болѣе богатая розсыпи могутъ быть встрѣчены тамъ, гдѣ сильно дислоцированныя сѣрые гнейсы подверглись энергичной денудациі, при чемъ наиболѣе благопріятное условіе составляетъ появленіе среди гнейсовъ площадей массивнаго гранита (архейскаго).»

Подтвердится ли въ будущемъ это положеніе въ его полномъ объемѣ или отдѣльных частяхъ, или нѣтъ, во всякомъ случаѣ, я полагаю, что руководиться имъ будетъ гораздо полезнѣе, чѣмъ вести поиски на ощупь или на основаніи тѣхъ доморощенныхъ «теорій», которыя главнѣйше сводятся къ субъективнымъ впечатлѣніямъ «нравится или не нравится» развѣдчику осматриваемая имъ мѣстность.

Возникновеніе выясненныхъ выше условій наибольшей золотоносности опредѣляется, какъ само собой разумѣется, главнымъ образомъ причинами общими—тектоническими и другими, не состоящими въ причинной зависимости отъ свойствъ разсмотрѣнной группы породъ; естественно поэтому ожидать, что подобныя же условія могутъ быть встрѣчены не только среди гнейсовъ, но также среди самыхъ разнообразныхъ слонстыхъ образованій, болѣе или

¹⁾ Макеровъ, I. с. стр. 43, поясн. 5.

²⁾ Бацевичъ I. с. 65 и слѣд. Да не посѣтуетъ на меня г. Бацевичъ, если я признаюсь, что мнѣ совершенно непонятно, на какомъ основаніи онъ приписываетъ *кварцитамъ* золотоносность. Образчики *кварцита* (?), содержащаго золото, на которые онъ ссылается въ примѣчаніи (стр. 65), онъ видѣлъ у меня; я рѣшаюсь, однако, утверждать, что образчики эти, равно какъ и многіе другіе, видѣнные мною, не даютъ ровно никакого основанія разсматривать ихъ за осадочныя, а не жильныя образованія. Гдѣ видѣлъ г. Бацевичъ кварцевыя жилы въ гранитѣ, представляется для меня загадкой; долженъ замѣтить, что, исходявъ довольно значительную часть гранитной площади пѣшкомъ, я ни разу не видѣлъ даже хотя бы тонкаго безруднаго кварцеваго прожилка, а тѣмъ болѣе содержащаго золото. Послѣ сказаннаго, полагаю, увѣренность г. Бацевича въ неспроверженіи приведеннаго выше положенія г. Макерова слѣдуетъ признать пѣсколько преждевременной.

менѣе золотоносныхъ. Приводимые ниже примѣры вполнѣ оправдываютъ такое ожиданіе.

Въ бассейнѣ Зеи, кромѣ гнейсовъ, обширное распространеніе имѣютъ собственно сланцевыя породы: сланцы глинистые, глинисто-графитистые, слюдяные и т. п. Породы эти вообще пластуются стратиграфически выше гнейсовъ; но будутъ ли онѣ, какъ полагаетъ г. *Бацсонъ*, только верхнимъ отдѣломъ архейской группы, нижнимъ членомъ которой тогда нужно считать гнейсъ, или же представляютъ образованія значительно болѣе новыя ¹⁾, вопросъ этотъ вообще темный и касаться его здѣсь мы не будемъ. Во всякомъ случаѣ, породы эти, какъ показываютъ развѣдки, вообще слабо золотоносны. Золотоносность глинистыхъ сланцевъ въ предѣлахъ Зейскаго района подтверждается, напр., развѣдкой рѣчки Овсянки ²⁾; кромѣ того, она доказана произведенными мною непосредственными пробами на золото кварца, взятаго изъ тонкихъ кварцевыхъ жилъ, прорѣзывающихъ эти породы въ смежной мѣстности, именно, въ долину р. Гармаканъ. Въ томъ и другомъ случаѣ содержаніе золота оказалось вообще слабымъ, что стоитъ, повидимому, въ связи съ относительно слабой дислокаціей породъ въ этой мѣстности. Петрографически тождественные съ описанными сланцы были встрѣчены въ другомъ пунктѣ бассейна Зеи, на р. Уньѣ, гдѣ породы эти, по сообщеннымъ мнѣ достовѣрными лицами свѣдѣніямъ, оказываются сильно нарушенными и прорѣзаны *мощными*, но такъ-же бѣдными кварцевыми золотосодержащими жилами.

Здѣсь онѣ дали и болѣе богатые россыпи, содержаніе отдѣльныхъ участковъ которыхъ доходило до 4 зол. въ 100 пуд. Золото въ россыпяхъ распределено крайне неравномѣрно («гнѣздовое»), и болѣе богатые участки ихъ приурочены, какъ кажется, къ выходамъ кварцевыхъ жилъ. Въ этой же мѣстности находится и р. Бомъ, надѣлавшая нѣсколько лѣтъ тому назадъ много шума вслѣдствіе скопленія на ней нѣсколькихъ сотъ хищниковъ, привлеченныхъ сюда чрезвычайнымъ богатствомъ отдѣльныхъ ея участковъ.

Слюдяные сланцы также золотоносны, что непосредственно доказано летучими развѣдками, произведенными мною въ хр. Маломъ Хинганѣ.

Работы эти захватили небольшую площадь въ верхней части долины р. Переходной, впадающей въ р. Сутари, лѣвый притокъ Амура.

Рѣчка Переходная на всемъ протяженіи представляетъ золотоносную россыпь, болѣе богатую въ среднемъ теченіи (пріиски Хинганскаго товарищества и другихъ) и сравнительно убогую въ верхнемъ. Развѣданная площадь оказалась сложенной изъ крутонаклоненныхъ слоевъ слюдяныхъ сланцевъ съ подчиненными имъ слоями кристаллическаго известняка. Среди слан-

¹⁾ Нѣкоторыя обстоятельства, изложеніе которыхъ далеко увело бы меня за предѣлы моей задачи, даютъ, до известной степени, намекъ на существованіе тѣсной связи нѣкоторыхъ сланцевъ Зейскаго района съ упомянутыми выше юрскими отложениями.

²⁾ Рѣчку эту пріисковый трактъ изъ Лунгинскаго склада на пріиски пересѣкаетъ устанціи (зимовья) того же наименованія.

цевъ проходить довольно тонкія, какъ кажется, пластовыя кварцевыя золото-содержація жилы.

Содержаніе золота въ нѣкоторыхъ изъ встрѣченныхъ жилъ доходило до 10 зол. въ 100 пуд.

По сѣверозападной границѣ сланцевой площади, совпадающей почти съ направлениемъ въ этомъ мѣстѣ долины р. Переходной, къ ней примыкаетъ площадь гранита, частью амфиболоваго, частью біотитоваго, который, если принять во вниманіе положеніе слоевъ слюдяныхъ сланцевъ (падають на SO 145° уг. 60°), выступилъ очевидно на дневную поверхность лишь вслѣдствіе размыва этихъ послѣднихъ, несомнѣнно нѣкогда покрывавшихъ его породъ. Здѣсь мы встрѣчаемъ, слѣдовательно, случай почти аналогичный тому, что представляетъ Джалонъ; сходство увеличивается тѣмъ, что и здѣсь долина рѣчки Переходной, хотя абсолютно и небогатая, въ этой мѣстности является все же единственной по своему относительному богатству, такъ какъ всѣ окружающія рѣчки довольно бѣдны золотомъ.

Къ сожалѣнію, частности процесса образованія этой розсыпи остались для меня темными, вслѣдствіе того, что строеніе нижней и средней части долины рѣчки Переходной мало выяснено по недостатку какъ естественныхъ, такъ и искусственныхъ обнаженій.

Приложеніе развитыхъ выше принциповъ даетъ, между прочимъ, возможность уяснить въ общихъ чертахъ причины богатства знаменитыхъ розсыпей Ниманской группы.

Строеніе этой группы представляется, по *Бачевичу*, въ видѣ нѣсколькихъ меридіонально простирающихся складокъ толщи сланцевыхъ породъ, состоящей изъ глинистыхъ, аспидныхъ, слюдяныхъ и т. п. сланцевъ, съ подчиненными имъ кварцевыми жилами. Долины рѣкъ Учугей-Элга и Олга, заключающія самыя богатые и мощныя розсыпи группы, простираются въ общемъ въ широтномъ направленіи, т. е. *пересѣкаютъ сильно сжатые складки вкрестъ простиранія*,—обстоятельство, вполне объясняющее намъ причину богатства этихъ площадей. Неравномѣрное распредѣленіе золота въ Ниманскихъ розсыпяхъ указываетъ или на неравномѣрное оруденіе имъ отдѣльныхъ членовъ толщи, или же, можетъ быть, есть слѣдствіе концентраціи металла въ неравномѣрно расположенныхъ кварцевыхъ жилахъ.

Приведенные примѣры и соображенія, если и не рѣшаютъ категорически вопроса о наиболѣе выгодныхъ геологическихъ условіяхъ образованія болѣе богатыхъ розсыпей въ области зейскихъ (а также и вообще амурскихъ) сланцевыхъ площадей, то, во всякомъ случаѣ, даютъ достаточно основаній полагать, что отвѣтъ на него не можетъ существенно разниться отъ даннаго выше для площадей гнейсовыхъ.

Почти тождественныя выясненнымъ выше соотношенія я имѣлъ случай наблюдать также въ совершенно иной золотоносной области, отдаленной отъ первой на нѣсколько тысячъ верстъ и отличающейся отъ нея общимъ геологическимъ характеромъ—въ золотоносныхъ районахъ отроговъ Саяновъ и

хр. Алатау, въ предѣлахъ Минусинскаго и Ачинскаго округовъ. Одинъ примѣръ розсыпи, весьма близко во многихъ отношеніяхъ напоминающій, по общимъ условіямъ образованія, нѣкоторыя розсыпи, съ которыми мы познакомились выше, но особенно розсыпь Джалты, былъ уже представленъ мною — это розсыпь верхняго теченія рѣки Чибижека въ предѣлахъ пріисковъ Спасскаго, Спасо-Преображенскаго, Крестовоздвиженскаго и пр. ¹⁾ Мною было, между прочимъ, выяснено, что на этомъ протяженіи рѣка прорѣзала антиклинальную складку верхне-силурійскихъ метаморфическихъ породъ, при чемъ долина нѣсколько углубилась въ подлежащій массивный гранитъ, повидимому, архейскаго возраста, весьма схожій по свойствамъ съ гранитомъ Джалопа. Будучи породой относительно легко разрушаемой, гранитъ обусловилъ и здѣсь развитіе долины Чибижека въ ширину, что повлекло за собой увеличеніе и безъ того огромнаго объема размытыхъ и обогащенныхъ въ этомъ мѣстѣ породъ, а слѣдовательно и количества сконцентрировавшагося здѣсь золота.

Какое важное значеніе имѣло это условіе для скопленія въ розсыпи золота, показываетъ намъ тотъ фактъ, что три розсыпи, находящіяся въ этихъ условіяхъ, уже теперь дали въ три съ лишнимъ раза больше золота, нежели всѣ остальные пріиски (около 15) системы Чибижека. Интересно, что на Спасо-Преображенскомъ пріискѣ большая часть частицъ золота сильно обтерта и, такъ сказать, находится въ переходномъ состояніи къ пластинчатой формѣ. Объяснить это, быть можетъ, возможно большей подвижностью розсыпной массы, въ составѣ которой принимаютъ большое участіе продукты разрушенія гранита. Но, кромѣ частицъ такого характера, попадаются, какъ кажется, преимущественно въ болѣе верхнихъ слояхъ, золотишки очень мало или почти не окатанные.

Появленіе ихъ можно объяснить тѣмъ, что ростъ розсыпи продолжается и нынѣ на счетъ остаточныхъ массъ золотоносныхъ породъ, которыя сохранились на гребняхъ водораздѣловъ, но преимущественно лѣваго.

Въ пользу незолотоносности гранита, а слѣдовательно и пассивности его въ образованіи здѣшнихъ розсыпей говоритъ, помимо полной аналогичности ихъ съ Иликанскими, вполне безразличное отношеніе розсыпи къ гранитному плотнику, а также прямые опыты обогащенія детритуса этой породы, равно какъ и нѣкоторыя другія соображенія.

Весьма интересный и поучительный случай образованія розсыпи на гранитномъ плотикѣ даетъ также розсыпь р. Попутной (Ново-ивановскій пр.) въ системѣ Чернаго Юса (восточный склонъ Алатау) въ связи съ розсыпью Сухого лога, впадающаго въ р. Попутную (Григорьевскій пр.). Новоивановская розсыпь залегаетъ въ глубокой долині на гранитномъ плотикѣ. Она состоитъ изъ гальки гранитной, а также сланцевой и известковой, слабо

¹⁾ П. Ягоровскій. О геологическ. изслѣдов., произведенныхъ въ 1893 г. въ сѣверо-восточной части Минусинскаго округа и въ Ирбицкой горнозав. дачѣ. «Горн. Журн.», 1893, № 11, стр. 243—244.

связанной глиной. Золото мелкое, тонко—пластинчатое. Золотоносный пластъ не толстъ и покрытъ мощной толщей пустого наноса, состоящаго исключительно изъ гранитныхъ обломковъ и продуктовъ вывѣтриванія этой породы. Хотя содержаніе золота въ росыпи этого пріиска абсолютно не велико¹⁾, но сравнительно со смежными пріисками онъ является весьма богатымъ, такъ какъ доставилъ золота во много разъ болѣе, чѣмъ всѣ они вмѣстѣ взятые.

Росыпь Григорьевскаго пріиска лежитъ на свитѣ глинистыхъ сланцевъ, которымъ подчинены мощныя толщи известняковъ и известковистыхъ песчаниковъ. Несмотря на непрерывную связь съ росыпью Ивановской, она существенно отличается отъ нея во многихъ отношеніяхъ и прежде всего по характеру частицъ золота. Здѣсь золото вообще гораздо крупнѣе; нерѣдки самородки, достигающіе 1—2 ф. вѣсомъ: по формѣ своей частицы разнообразны, при чемъ рядомъ съ сравнительно рѣдкими пластинчатыми попадаются въ изобиліи угловатыя. Нерѣдки также пористыя частицы, настолько легкія, что золотишка, величиной въ гороховое зерно, свободно уносится слабымъ потокомъ воды.

Эти особенности частицъ довольно ясно показываютъ, что вмѣстѣ съ углубленіемъ долины, при чемъ ранѣе отложившіяся золотянки перетирались, шло освобожденіе новыхъ частицъ изъ породъ плотика и боковъ долины, вѣрнѣе, какъ мнѣ удалось констатировать, изъ мощной кварцевой жилы, прорѣзывающей эти породы. Росыпь расположилась вдоль этой жилы, и болѣе богатая часть золотоноснаго пласта пріурочена къ современному выходу ея на поверхность. По среднему содержанію золота эта росыпь значительно богаче Ивановской (до 60 дол.), но общее количество золота, доставленнаго ею, сравнительно не велико.

Обращаясь къ условіямъ образованія этихъ росыпей, нужно отмѣтить прежде всего, что свита сланцевъ, непосредственно налегающая на гранить (повидимому архейскій), довольно круто падаетъ на *NO* и, какъ показываютъ прочія наблюденія, слагаетъ *NO* крыло огромной антиклинальной складки, въ ядрѣ которой залегаетъ гранить, повидимому, также претерпѣвшій складчатую дислокацію, на что, между прочимъ, указываетъ наблюдаемая въ немъ при устьѣ р. Попутной весьма развитая пластовая отдѣльность, падающая вполне согласно съ паденіемъ сланцевъ. Рѣчка Попутная течетъ въ ю.-з. направленіи, т. е. вкрестъ простиранія складки. Здѣсь мы имѣемъ, слѣдовательно, случай почти тождественный тому, что представляетъ Джалонъ.

Число подобныхъ примѣровъ могло бы быть значительно увеличено, но и приведенныхъ, полагая, достаточно для установленія того общаго положенія, что выясненная роль дислокаціи слоистыхъ золотоносныхъ породъ, при образованіи золотыхъ росыпей, не ограничивается частными случаями, но представляетъ явленіе общее. Наболѣе отчетливо оно можетъ быть уловлено наблюдателемъ, конечно, лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда, благодаря размыву, росыпь опускается на породы, незолотоносность которыхъ не подлежитъ

¹⁾ За періодъ 1846—1884 г. среднее содержаніе песковъ отошло въ 30 д. во 100 пуд.

сомнѣнію, какой во всѣхъ приведенныхъ случаяхъ былъ массивный гранитъ. Едва ли можно сомнѣваться, что въ подобной роли могутъ быть встрѣчены и всевозможныя другія породы какъ осадочныя, такъ и массивныя кристаллическія, хотя открытіе и объясненіе такихъ случаевъ вообще будетъ гораздо труднѣе.

На основаніи личныхъ наблюденій, я склоненъ приписать такое происхожденіе многимъ розсыпямъ, расположеннымъ на известняковомъ плотикѣ, но доказать это въ каждомъ частномъ случаѣ весьма трудно, а иногда даже невозможно безъ нѣкоторыхъ развѣдочныхъ работъ или, по крайней мѣрѣ, детальныя изслѣдованій.

Описанныя розсыпи Джалона, Чибижека и Попутной не укладываются въ рамки единственной понятию предложенной классификаціи розсыпей, основанной на генетическихъ ихъ отношеніяхъ къ первоначальнымъ или кореннымъ мѣсторожденіямъ золота. Классификація эта, установленная, какъ извѣстно, v. Cotta, различаетъ два типа розсыпей: 1) оставшіяся на мѣстѣ (*am Ort und Stelle*) образованія (*örtlich entstandenen Seifenlager*), которыя обозначаются также терминомъ *in loco* или *in situ*, и 2) намывныя (*zusammengeschwemten Seifenlager*), т. е. перенесенныя на нѣкоторыя разстоянія отъ перваго источника золота. Розсыпи перваго типа обязаны своимъ происхожденіемъ вывѣтриванію и отчасти обогащенію рыхлыхъ продуктовъ разрушенія, оставшихся на мѣстѣ коренныхъ золотосодержащихъ породъ. Такихъ розсыпей у насъ довольно много (напр., Міасская дача). Мѣсторожденія второго типа суть такія, матеріалъ которыхъ дѣйствіемъ проточныхъ водъ перенесенъ болѣе или менѣе далеко отъ коренныхъ мѣсторожденій. Очевидно, что уже самый терминъ «переносъ» придаетъ наибольшее значеніе горизонтальному и притомъ *продольному*, т. е. вдоль долины, передвиженію золота и сопровождающихъ его рыхлыхъ отложений.

Описанныя выше розсыпи являютъ черты общія этимъ двумъ типамъ и вмѣстѣ съ тѣмъ не могутъ быть отнесены ни къ одному изъ нихъ. Онѣ остались на томъ же мѣстѣ, гдѣ лежали коренныя породы, но перемѣстились въ вертикальномъ направленіи; съ другой стороны, матеріалъ ихъ испыталъ и нѣкоторый переносъ. Очевидно, что эта классификація, раціональная въ своихъ основахъ, не охватываетъ всѣхъ случаевъ и обстоятельствъ образованія розсыпей и требуетъ нѣкотораго дальнѣйшаго развитія.

Розсыпи перваго типа, не составляющія рѣдкости въ нашихъ золотоносныхъ округахъ (онѣ изобилуютъ, напр., въ южной части Міасской дачи), во избѣжаніе недоразумѣній, было бы правильнѣе называть *элювіальными* въ тѣхъ случаяхъ, когда рыхлые продукты вывѣтриванія коренныхъ золотосодержащихъ породъ совсѣмъ не подверглись обогащенію проточными водами, и *детритусовыми*¹⁾—въ противномъ случаѣ.

¹⁾ Считаю необходимымъ оговориться, что терминъ этотъ нельзя назвать вполнѣ удачнымъ, такъ какъ онъ можетъ дать поводъ къ недоразумѣніямъ, и я употребляю его лишь за неимѣніемъ лучшаго. Основаніемъ къ употребленію его въ данномъ случаѣ служитъ то обстоятельство, что образованіе, именуемое «детритусомъ», всегда, говоря вообще, болѣе или менѣе обогащено проточными водами.

Что касается розсыпей второго типа, то различеніе ихъ должно быть основано на направленіи переноса слагающаго ихъ матеріала.

Въ прежнее время переносу этого матеріала придавали чрезвычайно важное значеніе въ дѣлѣ образованія розсыпей. Но уже въ 40-хъ годахъ *Гюфманъ*¹⁾ указалъ, что Бирюсинскіе золотые прииски обязаны своимъ золотомъ не отдаленнымъ за нѣсколько десятковъ верстъ породамъ Саяновъ, но тѣмъ же породамъ, которыя слагаютъ долину рѣки въ предѣлахъ приисковъ. Положеніе это онъ подтвердилъ для Енисейскихъ приисковъ непосредственными опытами промывки измельченныхъ коренныхъ породъ (глинистыхъ сланцевъ). Послѣдующіе изслѣдователи золотоносныхъ розсыпей допускаютъ уже, какъ, напр., *И. Полетика*²⁾, что вообще «крупное золото переносится только на малыя разстоянія», но оцѣниваютъ, однако, эти малыя разстоянія въ 5—10 верстъ; причина же перенесенія золотыхъ частицъ, по словамъ того же автора, заключается въ медленномъ передвиженіи всей массы розсыпи по долині, которое необходимо, чтобы могло совершиться раздѣленіе частицъ по удѣльному вѣсу (?).

Обстоятельства, которыя выясняетъ намъ Джалонъ, существенно противорѣчатъ такому представленію объ образованіи розсыпи. Еслибы дѣйствительно золото, а тѣмъ болѣе вся масса розсыпи испытала сколько-нибудь значительный переносъ вдоль долины Джалона, то устьевыя части розсыпей какъ главной рѣки, такъ и побочныхъ логовъ, должны бы были по содержанію золота не слишкомъ замѣтно отличаться отъ прочихъ ея частей. На дѣлѣ же мы видимъ обратное: части эти крайне бѣдны золотомъ, а части главной долины, непосредственно лежащія подъ устьями ключей, въ сильной степени обогатились золотомъ. Очевидно, что если частицы золота и испытывали нѣкоторое движеніе вдоль долины, то движеніе это было совершенно ничтожное и на сложеніе розсыпи никакого вліянія не оказало.

Путь, проходимый частицами золота при движеніи ихъ по склону долины отъ коренного мѣсторожденія въ низнія точки ея, слагается изъ троякаго рода передвиженій: 1) вертикальнаго, 2) горизонтальнаго въ поперечномъ сѣченіи долины (поперечное передвиженіе) и 3) горизонтальнаго въ продольномъ сѣченіи долины (продольное передвиженіе).

Первыя два движенія, слагаясь, даютъ такое передвиженіе частицъ золота и сопровождающихъ ихъ обломковъ породъ, при которомъ онѣ опускаются на дно долины, оставаясь, вообще говоря, въ предѣлахъ одной и той же вертикальной плоскости.

Примѣръ Джалона и подобныхъ ему розсыпей свидѣтельствуетъ, что передвиженіе золотыхъ частицъ въ нихъ и ограничилось такимъ движеніемъ

¹⁾ Э. Гюфманъ. О золотыхъ промыслахъ Восточной Сибири. «Горн. Журн.» 1847, кн. XI, стр. 196—277.

²⁾ И. Полетика. Общія свойства мѣсторожденій золота. «Горн. Журн.», 1866 г., кн. I, стр. 83.

въ вертикальной плоскости; если частицы и перемѣстились нѣсколько вдоль долины, то передвиженіе это какъ по абсолютной величинѣ, такъ и по вліянію на общій характеръ розсыпи такъ ничтожно, что смѣло можетъ быть игнорируемо. Едва-ли можно допустить, что способъ происхожденія Джалонской розсыпи представляетъ какое-либо исключеніе; гораздо вѣроятнѣе, что онъ есть общее правило для всѣхъ розсыпей небольшихъ горныхъ потоковъ — ключей, рѣчекъ, а также, такъ назыв., сухихъ логовъ; ничтожная механическая сила, присущая пынѣ имъ и едва-ли бывшая прежде больше, исключаетъ возможность одновременнаго продольнаго переноса всей розсыпи.

Но, къ сожалѣнію, доказать это столь же отчетливо, какъ это сдѣлано для Джалона, едва-ли удастся во многихъ частныхъ случаяхъ. Такія розсыпи можно было бы назвать *углубленными*, такъ какъ главной чертой, характеризующей ихъ образованіе, слѣдуетъ признать постепенное опусканіе всего матеріала, идущее вслѣдъ за углубленіемъ долины. Постелью такого рода розсыпей, какъ видно изъ приведенныхъ примѣровъ, могутъ служить или тѣ же породы, которыя дали начало розсыпи (Гораціевскій ключъ и т. п.), или же породы, которыя, будучи абсолютно незолотоносными и залегая непосредственно подъ первыми, при наличности извѣстныхъ геологическихъ условій, получили возможность выступить изъ подъ нихъ на дневную поверхность въ дни и бокахъ долины. Розсыпи этого послѣдняго характера, отличаясь часто большимъ относительнымъ богатствомъ, имѣютъ уже поэтому громадное практическое значеніе; вмѣстѣ съ тѣмъ, различеніе ихъ важно и съ научной точки зрѣнія какъ въ цѣляхъ точнаго опредѣленія истинныхъ первоисточниковъ розсыпного золота, такъ и для разработки теоріи образованія розсыпей вообще, ибо многія детали этого процесса въ нихъ выступаютъ гораздо отчетливѣе, чѣмъ гдѣ бы то нибыло.

Въ виду этихъ соображеній, полезно различить указанные два вида розсыпей специальными терминами. Первая можно бы назвать розсыпями на *родномъ* плотикѣ, вторыя — на *чуждомъ* плотикѣ, придавая слову *плотикъ* не то безразличное значеніе, какое оно имѣетъ нынѣ, выражая лишь стратиграфическія отношенія розсыпи къ подлежащимъ породамъ (кореннымъ), но ставя его въ генетическую связь съ процессомъ образованія розсыпи и съ оруденіемъ золотомъ этихъ подлежащихъ розсыпи породъ. Въ такомъ новомъ значеніи, понятіе плотикъ будетъ обнимать лишь такія коренныя породы, на счетъ которыхъ получили свое золото лежащія на нихъ розсыпи. Терминъ «постель», употребляемый нынѣ лишь какъ синонимъ «плотикъ», могъ бы замѣнить этотъ послѣдній въ его современномъ значеніи.

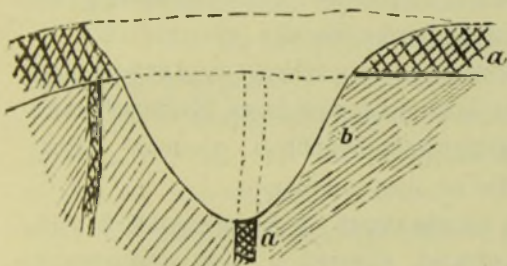
A priori возможно допустить, что условія, при которыхъ розсыпь опускается на чуждый ей плотикъ, въ природѣ могутъ быть гораздо болѣе разнообразны, а иногда и болѣе сложны, нежели рассмотрѣнные нами выше. Мѣсто гранита въ знакомыхъ намъ примѣрахъ могутъ заступитъ иныя породы какъ кристаллическія, такъ, вѣроятно, и осадочныя; если предположить, что долина размываетъ толщу осадочныхъ породъ, въ которой золотопосны

только верхніе члены, то розсыпи, опустившіяся до нижнихъ членовъ, будутъ лежать на чуждомъ плотикѣ.

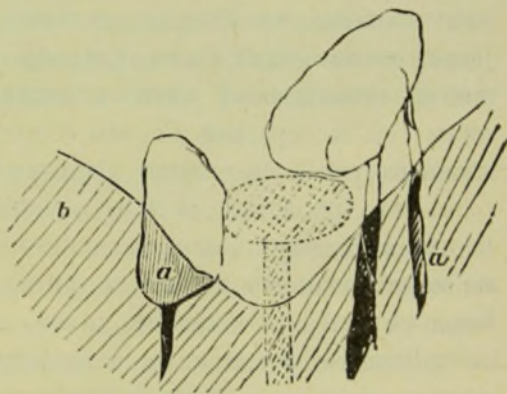
Такое, какъ мнѣ кажется, происхожденіе имѣютъ нѣкоторыя розсыпи на известняковомъ плотикѣ, напримѣръ, въ бассейнѣ р. Шинды въ Минусинскомъ округѣ.

Тѣсная связь золотоносности многихъ осадочныхъ образований съ появленіемъ среди нихъ изверженныхъ породъ во многихъ случаяхъ не подлежитъ сомнѣнію. Но образованіе многихъ богатыхъ розсыпей, находящихся въ подобныхъ условіяхъ, какъ, напримѣръ, розсыпей обоихъ склоновъ Ала-тау, лежащихъ на известняковой постели, прорѣзанной жилами діорита, крайне загадочно. Загадочность ихъ образованія, быть можетъ, разрѣшится весьма просто и легко, если мы допустимъ, что онѣ произошли при участіи условій тождественныхъ или аналогичныхъ выясненнымъ выше.

Если мы представимъ себѣ, что первоначальное строеніе мѣстности имѣло характеръ, изображенный схематически на фиг. 5, гдѣ изверженная порода по-



Фиг. 5.



Фиг.

крываетъ осадочное образованіе, или на фиг. 6, гдѣ мы имѣемъ группу лакколитовъ, то мы получимъ всѣ условія, необходимыя и достаточныя для образованія богатой розсыпи, при сравнительной даже бѣдности золотомъ изверженной породы. То обстоятельство, что подобныя условія оказываются наиболѣе благоприятными для скопленія золота въ тѣхъ случаяхъ, когда розсыпи лежатъ на известнякахъ, прорѣзанныхъ жилами изверженныхъ породъ, возможно объяснить, съ одной стороны, легкой разрушаемостью этихъ породъ, а также, вѣроятно, и относительной мягкостью этой породы и получающагося изъ нея рыхлаго матеріала, благодаря чему частицы золота менѣе истираются. Кромѣ того, возможно, что малая крѣпость этихъ породъ представляетъ болѣе благоприятныя условія для виѣдренія мощныхъ изверженныхъ массъ. Въ природѣ подобныя соотношенія, повѣрно, весьма рѣдко могутъ обнаруживаться столь наглядно; въ большинствѣ случаевъ они крайне затемнены и могутъ быть мысленно восстановлены лишь при условіи

тщательнаго и детальнаго изученія современнаго строенія. Но такъ какъ подобныхъ изслѣдованій мы не имѣемъ, то привести вполне убѣдительные примѣры подобныхъ розсыней пока невозможно.

Въ этомъ, между прочимъ, лежитъ причина невозможности пользоваться литературными данными, такъ какъ онѣ даютъ, въ большинствѣ случаевъ, лишь самыя общія указанія на строеніе розсыпи, отношенія ея къ кореннымъ породамъ и строеніе этихъ послѣднихъ. Весьма, однако, вѣроятно, что если при новыхъ изслѣдованіяхъ на выясненіе подобныхъ соотношеній будетъ обращено должное вниманіе, то число розсыней подобнаго характера окажется огромнымъ.

Основываясь на моихъ личныхъ наблюденіяхъ, для меня представляется вѣроятнымъ, что такое происхожденіе имѣетъ наиболѣе богатая часть розсыпи р. Средней Саралы въ Ачинскомъ округѣ, составляющая Спасо-Преображенскій пріискъ. Не вдаваясь въ подробности описанія ея, что будетъ сдѣлано мной впоследствии, отмѣчу только, что эта русловая розсыпь лежитъ на известнякѣ, прорѣзанномъ жилами діорита, которыя находились нѣкогда, какъ кажется, въ непосредственной связи съ обширной массой той же породы, обнажающейся въ правомъ склонѣ долины и на нѣкоторомъ протяженіи составляющей плотикъ мощной и богатой розсыпи лѣваго увала долины той же средней Саралы (Сергіевскій пр.), при чемъ существовавшее нѣкогда покрытіе известняка діоритомъ представляется весьма вѣроятнымъ.

Какъ русловая, такъ и увальная розсыпи по богатству занимаютъ первое мѣсто между пріисками системы Саралы-Юса и Бѣлаго Юса. На известнякѣ, не пересѣченномъ жилами діорита, слагающемъ небольшую площадь между Средней и Лѣвой Саралой, золото совсѣмъ не было найдено.

Золотыя розсыпи, какъ извѣстно, не составляютъ исключительной принадлежности второстепенныхъ потоковъ—рѣчекъ, ключей и т. п.; напротивъ, онѣ встрѣчаются въ отложеніяхъ какъ большихъ горныхъ потоковъ, такъ и первостепенныхъ рѣкъ. Остановимся сначала на этихъ послѣднихъ. Розсыпи главныхъ рѣкъ вообще мало извѣстны, что слѣдуетъ приписать, съ одной стороны, сравнительной бѣдности ихъ, съ другой же—техническимъ затрудненіямъ, встрѣчающимся при ихъ разработкѣ. Тѣмъ не менѣе, нѣкоторыя изъ нихъ разрабатывались въ прежнее время или разрабатываются нынѣ. Упомяну, напримѣръ, о розсыпи Рейна, между Страсбургомъ и Филиппсбургомъ, въ которой добыча золота велась непрерывно почти въ теченіе полуторахъ столѣтій (1700—1841). Добывались лишь верхніе слои современныхъ отложеній Рейна. Содержаніе золота было весьма слабо (3—4 д.); оно встрѣчалось исключительно въ видѣ тончайшихъ пылянокъ и чешуекъ, о величинѣ которыхъ даетъ понятіе тотъ фактъ, что на 1 миллиграмъ шло отъ 17 до 22 золотинокъ. Такой же или близкій характеръ имѣетъ, по всей вѣроятности, розсыпь Ріона, поставлявшая древнимъ «золотое руно», а также нѣкоторыя розсыпи рѣкъ Новой Зеландіи, разрабатываемыя теперь драгами. У насъ, въ Россіи, какъ извѣстно, подобныя розсыпи не разрабатываются, что, конечно,

не исключаетъ самаго ихъ существованія. Весьма вѣроятно, что всѣ крупныя рѣки, пересѣкающія золотоносныя бассейны, золотоносны; но прямыхъ указаній на это мало. На основаніи своихъ наблюденій, я могу констатировать золотоносность нѣкоторыхъ участковъ одного изъ наиболѣе мощныхъ потоковъ Амурскаго края—рѣки Зеи.

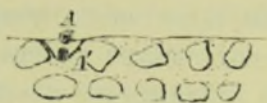
Въ песчано-галечниковыхъ отложеніяхъ Зеи у Дамбукинскаго пріискаваго склада при промывкѣ взятыхъ мною пробъ всегда встрѣчались «знаки» золота въ видѣ тончайшихъ пылинокъ и блестокъ. Болѣе значительнымъ оказалось содержаніе золота въ преобладающе песчаного характера отложеніяхъ Зеи у Лунгинскаго склада или резиденціи, расположеннаго въ томъ мѣстѣ, гдѣ долина Зеи, выйдя изъ ущелья, перерѣзывающаго хр. Тукарингра, сразу получаетъ значительную ширину. Промывая въ американскомъ тазу пробы такого песка, взятаго изъ разныхъ горизонтовъ обнаженій береговъ, имѣющихъ мѣстами до 5 саж. высоты, я постоянно получалъ большее или меньшее количество золота. Переводя полученные количества къ обычной единицѣ—100 пуд. песковъ, содержаніе промытыхъ мной песковъ оказывалось отъ 5 до 10 дол., а въ одномъ случаѣ доходило до 25 дол. Полученныя золотыя частицы отличались чрезвычайной малостью, пластинчатой формой и плавучестью, т. е. свойствомъ плавать на поверхности воды, разъ попавъ на нее въ силу нѣкоторыхъ обстоятельствъ.

На Зеѣ же я имѣлъ случай наблюдать и процессъ новообразованія подобной розсыпи на отмеляхъ, о чемъ будетъ рѣчь ниже.

Существуютъ нѣкоторыя указанія, что отложенія Зеи содержатъ золото даже при устьѣ этой рѣки. Весьма вѣроятно также, что отложенія Амура, на большемъ протяженіи текущаго въ предѣлахъ золотоносной площади, лежащей по обѣимъ его берегамъ и принимающаго многіе непосредственно въ него впадающіе маленькіе золотоносные потоки (Желтуга, Олдой и пр.), также содержатъ золото во многихъ участкахъ этой рѣки.

Какими же процессами можетъ быть объяснено происхожденіе подобныхъ розсыпей и откуда пришло заключающееся въ нихъ золото? Не подлежитъ сомнѣнію, что въ тѣхъ участкахъ теченія, гдѣ рѣка находится въ области золотоносныхъ породъ, какъ, напр., Зея, которая отъ устья Угана до Лунгинскаго склада пересѣкаетъ цѣлую свиту золотосодержащихъ гнейсовъ и сланцевъ, благодаря процессамъ разрушенія и сносу породъ въ долину какъ въ прежніе періоды развитія рѣки, такъ и нынѣ, поступало золото въ видѣ золотинокъ разной величины и разнообразной формы, освободившееся при этомъ тѣмъ же путемъ, какой наблюдается и въ долинахъ второстепенныхъ потоковъ. Но дальнѣйшая судьба золотыхъ частицъ здѣсь нѣсколько иная. Золотинка опускается на рыхлыя песчаныя или галечниковыя отложенія рѣки, находящіяся при нормальныхъ условіяхъ въ покоѣ. Но какъ скоро дебитъ рѣки увеличивается, часть матеріала, слагающаго рѣчное ложе, собственно самыя верхніе горизонты его, приходитъ въ движеніе и переносится поступательно вообще вдоль рѣки, переносясь или перекатываясь по дну рѣки (песокъ и

галька), частью же во взвѣшенномъ состояніи (плыстыя частицы); и передвиженіе это при данной скорости потока тѣмъ больше, чѣмъ болѣе окатанъ и чѣмъ мельче матеріаль. Непосредственнымъ опытомъ было бы трудно выяснитъ—участвуютъ ли и всѣ частицы золота въ такомъ движеніи. Но наблюденія на золотопромывальныхъ устройствахъ приводятъ скорѣ къ отрицательному выводу, который подтверждается нижеслѣдующимъ разсужденіемъ. Представимъ себѣ небольшую угловатую частичку золота А (фиг. 7), лежащую на поверхности песчаногалечниковаго отложенія, при условіи, что вся эта система тѣлъ находится въ равновѣсіи. Если условія теченія измѣнятся, что совершается постепенно, и скорость потока начнетъ увеличиваться, то рано или поздно наступитъ моментъ, когда условія равновѣсія будутъ нарушены. Въ



Фиг. 7.

первые моменты начнется движеніе лишь самыхъ мелкихъ частицъ отложенія около частицы золота, остающейся неподвижной въ силу своей сравнительно огромной тяжести, вымываніе ихъ около нея, непремѣннымъ слѣдствіемъ чего является опусканіе ея. Чѣмъ болѣе усиливается скорость потока, тѣмъ болѣе энергично идетъ вымываніе песчавистыхъ частицъ, тѣмъ болѣе углубляется частичка золота и тѣмъ лучше она защищена отъ переноса, такъ какъ понятно, что необходима относительно огромная живая сила струи, чтобы поднять ее изъ образовавшагося кругомъ ея углубленія, замыкаемаго со всѣхъ сторонъ болѣе крупнымъ матеріаломъ—гальками. Прежде чѣмъ теченіе достигнетъ скорости, достаточной для переноса или перекатыванія галекъ верхняго слоя, частица золота успѣетъ поступить подъ защиту второго галечниковаго слоя. Благодаря такому процессу, всякая болѣе или менѣе крупная частица золота въ углубляющихся, т. е. находящихся въ періодъ роста частяхъ рѣчной долины, а къ такимъ именно частямъ и принадлежать во многихъ случаяхъ тѣ участки, гдѣ идетъ разрушеніе береговыхъ породъ, доставляющихъ золото, опускается на дно долины сквозь толщу рыхлыхъ наносовъ *). При наступленіи впослѣдствіи новаго перераспределенія рѣчного обломочнаго матеріала надъ такимъ тонкимъ золотосодержащимъ пластомъ отложатся новыя толщи наносовъ, для которыхъ современемъ наступитъ періодъ размыванія и т. д., повторяя эту смѣну многократно. Уложенные камнемъ шлюзы, упо-

*) Локкъ (Gold, its occurrence etc.) объясняетъ опусканіе частицъ золота черезъ толщу породъ подвижно—жидкимъ состояніемъ ихъ—явленіемъ, которое весьма рѣдко можетъ быть наблюдаемо въ природѣ. Напротивъ, песокъ, иль и тому подобныя отложенія въ смоченномъ состояніи становятся плотнѣе, исключая возможность прониканія въ нихъ золотыхъ частицъ подъ дѣйствіемъ одной силы тяжести.

требляемые, какъ извѣстно, въ Америкѣ при гидравлическомъ способѣ, воспроизводящіе искусственно, до нѣкоторой степени, условія теченія рѣки, хотя скорость теченія, а слѣдовательно и механический эффектъ струи на нихъ далеко превосходятъ наблюдаемые въ естественныхъ потокахъ, блестяще подтверждаютъ сказанное. Золото на нихъ, несмотря на огромную скорость потока, улавливается, какъ извѣстно, весьма совершенно и главная масса его остается въ головной части; то золото, которое отлагается на нижнихъ частяхъ, унесено потокомъ вмѣстѣ съ песчаноилистой массой, не успѣвающей осадиться изъ воды, или представляетъ плавучее золото. При опусканіи сквозь рыхлую толщу и всѣхъ послѣдующихъ движеніяхъ рѣчныхъ отложений, заключающаяся въ нихъ частичка золота постоянно подвержена дѣйствію тѣхъ *вихрей* песчанистыхъ частицъ, которые поднимаетъ вокругъ нея теченіе, и, благодаря своей мягкости, довольно быстро истачивается и сглаживается, подобно тому, какъ истачиваются и сглаживаются мягкія породы подъ ударами воздушныхъ песчаныхъ вихрей. При огромной продолжительности этихъ процессовъ и интенсивности ихъ, которая обусловлена рыхлостью включающихъ отложений, частички золота, даже довольно крупныя вначалѣ, должны истираться весьма быстро, во всякомъ случаѣ, быстрѣе, чѣмъ въ логахъ и т. п. потокахъ, и обратиться въ концѣ концовъ или въ пылеобразныя, или въ тонко-пластинчатыя частицы, настолько тонкія, что, будучи положены на поверхность воды плашмя, вѣсь ихъ оказывается недостаточнымъ для преодоленія молекулярнаго сѣшенія частицъ поверхностнаго слоя жидкости, т. е. частицъ плавучихъ. Сохранились ли понынѣ въ долинахъ большихъ рѣкъ отложенія съ менѣе измѣненными частицами золота—вопросъ этотъ можетъ быть рѣшенъ только путемъ непосредственныхъ изслѣдованій; во всякомъ случаѣ, такое предположеніе не заключаетъ въ себѣ ничего невѣроятнаго. Но въ виду большой относительной древности главныхъ потоковъ, а также большей подвижности ихъ отложений (рыхлости), несомнѣнно, что наибольшее количество золота превратилось въ пылеобразныя или плавучія частицы. Для такихъ частицъ, даже лежащихъ въ самой нижней части рѣчныхъ отложений, рано или поздно долженъ былъ, при одномъ изъ перераспределеній рѣчнаго матеріала, наступить моментъ, когда онѣ были подняты на поверхность воднаго потока. Достаточное для этого условіе представляетъ, напримѣръ, перегибъ водной струи; если частица золота получитъ положеніе перпендикулярное къ направленію восходящей струи или попадетъ въ водоворотъ—явленія вполне обычныя для разрушающихъ частей воднаго потока,—то такая частица окажется поднятой на поверхность воды. Частицы пылеобразныя, или т. наз. микроскопическія, мутная вода поднимаетъ и удерживаетъ въ состояніи безразличнаго равновѣсія (взвѣшенномъ). Поднятые водой, оба эти рода частицъ уносятся затѣмъ потокомъ до тѣхъ поръ, пока не встрѣтятся благоприятныя условія для ихъ осажденія. Каковы эти условія, показываютъ мнѣ выше упомянутыя наблюденія на Зеѣ. На одной изъ косъ рѣки Зе и, вдавшейся клинообразно въ русло и только что выступившей на поверхность

вслѣдствіе быстрой убыли воды во вздувшейся за день передъ тѣмъ Зѣбѣ, я видѣлъ слѣдующее. На самомъ гребнѣ косы, сложенной изъ относительно довольно крупнаго песка и имѣющей отъ гребня пологое паденіе въ обѣ стороны, отложился тонкій сплошной слой чернаго шлиха, состоящаго изъ одномѣрныхъ и по объему меньшихъ, нежели кварцовыя песчинки, зеренъ магнетита, а поверхность этого слоя при близкомъ разсмотрѣніи оказалась покрытой довольно многочисленными яркоблестящими тонкими золотыми пластинками. Песокъ и шликъ были сильно влажны; очевидно, что вода только что скатилась съ нихъ. Частички золота, несомнѣнно, отложились только въ тотъ моментъ, когда уровень рѣки почти сравнялся съ уровнемъ гребня. Анализируя условія отложенія этого золота, не трудно замѣтить, что оно произошло при спадѣ водъ сильно поднявшейся рѣки въ полосѣ относительно быстрого теченія, способнаго унести матеріалъ относительно крупный и удѣльно тяжелый, и что отложеніе частицъ золота произошло въ тотъ моментъ, когда онѣ, находясь еще на поверхности текущей воды, встрѣтили задерживающее препятствіе. На послѣднемъ началѣ основано, какъ извѣстно, улавливаніе плавучаго золота по способу fly-catching, практикуемому въ Новой Зеландіи *).

Припимая во вниманіе довольно значительный промежутокъ времени, протекшій между вымываніемъ этихъ частицъ изъ ихъ первоначальнаго мѣстоахожденія и отложеніемъ ихъ и довольно большую скорость несшей ихъ струи, слѣдуетъ допустить, что онѣ были перенесены на большое вообще разстояніе, быть можетъ, на 50—100 верстъ. Что касается такъ называемыхъ микроскопическихъ частицъ, то, будучи суспендированы въ водѣ вмѣстѣ съ илстыми частицами, онѣ могутъ или отлагаться вмѣстѣ съ ними въ рѣчныхъ долинахъ, или, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, уносятся, быть можетъ, даже въ море, гдѣ и отлагаются.

Кромѣ золота мѣстнаго происхожденія, въ долинахъ главныхъ рѣкъ отлагаются отчасти или вполнѣ также плавучія и микроскопическія частицы, припесенныя изъ второстепенныхъ потоковъ; возможно даже, что весь бассейнъ каждой большой рѣки снабжаетъ ее такимъ золотомъ; образованіе такихъ частицъ и перенесеніе ихъ пло, очевидно, подобно тому, какъ это было изложено выше.

Характеризующей чертой образованія описанныхъ только что розсыней, совершенно обратно тому, что мы видѣли на розсыняхъ маленькихъ рѣчекъ и логовъ, является такимъ образомъ не углубленіе розсыпи, составляющее лишь первый моментъ процесса, но продольное передвиженіе всего образующаго ихъ матеріала и потому только онѣ и заслуживаютъ названія *перенесенныхъ* или *номынныхъ* розсыней, въ тѣсномъ смыслѣ этого понятія.

Розсыпи горныхъ рѣкъ и рѣчекъ, занимающихъ по величинѣ потока,

*) К. Кулибинъ. Нѣкоторые способы добычи и промывки золотосодержащихъ розсыпей, 1885 годъ.

паденію его и т. д., словомъ, по производимому ими механическому эффекту промежуточное положеніе между двумя разсмотрѣнными крайними типами, будутъ несомнѣнно имѣть такой же промежуточный характеръ: часть матеріала ихъ мѣстнаго происхожденія, другая часть — перенесена болѣе или менѣе издалека. Во избѣжаніе недоразумѣній, удобнѣе было бы выдѣлить ихъ въ особый типъ смѣшанныхъ розсыпей.

Резюмируя все сказанное, мы получимъ слѣдующую классификацію розсыпей, основанную на генетическихъ отношеніяхъ ихъ къ первоначальнымъ мѣсторожденіямъ золота и представляющую лишь дальнѣйшее развитіе началъ классификаціи v. Cotta.

- | | |
|--|--|
| I. Элювіальныя розсыпи | { 1) Собственно элювіальныя. |
| | { 2) Детритусовыя. |
| II. Углубленные, или опустившіяся на мѣстѣ образованія розсыпи (розсыпи <i>in loco</i>) | { 1) На родномъ плотикѣ. |
| | { 2) На чуждомъ плотикѣ. |
| III. Намывныя или перенесенныя розсыпи | { 1) Отложившіяся въ рѣчныхъ долинахъ. |
| | { 2) Отложившіяся въ морѣ (?). |
| IV. Смѣшанныя розсыпи. | |

Наибольшее практическое значеніе въ наше время имѣютъ розсыпи второго типа, т. е. розсыпи *in loco*. Онѣ же имѣютъ и наибольшій научный интересъ, такъ какъ надлежащее изученіе ихъ ведетъ нерѣдко, какъ мы видѣли, къ познанію обстоятельствъ, а иногда также и условій оруденія золотомъ первоначальныхъ источниковъ золота; изученіе ихъ имѣетъ важное значеніе также для познанія процесса образованія долинъ вообще, вліянія на него тектоническихъ причинъ и т. д., такъ какъ золотоносныя долины суть единственныя долины въ настоящее время вполне доступныя, благодаря работамъ по добычѣ золота, наблюденію, а съ другой стороны, въ нихъ единственно мы находимъ болѣе или менѣе несомнѣнныхъ свидѣтелей происходившихъ процессовъ — частицы золота, которыхъ роль можетъ быть до нѣкоторой степени уподоблена той, какую въ геологіи вообще играютъ ископаемые остатки фауны и флоры.

Въ виду сказаннаго, повторяю еще разъ, крайне желательно, чтобы на подробное изслѣдованіе такихъ розсыпей было обращено достаточное вниманіе. Съ накопленіемъ достаточнаго количества фактовъ окажется возможнымъ твердо построить классификацію розсыпей болѣе стройную и шире охватывающую всѣ явленія золотоносности.

НѢКОТОРЫЕ ВИДЫ ПОВЫХЪ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ ОТРАЖАТЕЛЬНЫХЪ ПЕЧЕЙ СЪ ПОДВИЖНЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ ГЕНРИХА МУАССАНА.

Перев. А. М. Ломопосова *).

Открытие паяльной трубки, питаемой кислородомъ, Генриха Сентъ-Клеръ-Девилья принесло большую услугу химіи. Съ помощью этого прибора представилась возможность не только легко сплавлять и очищать платину и получать новые сплавы, но также стало возможнымъ обобщать извѣстные вопросы минеральной химіи.

Температура, которой достигаютъ съ помощью этого прибора, питаемаго свѣтильнымъ газомъ и кислородомъ, достигаетъ 2000° . Извѣстно, что Девиль и Депрэ не могли найти другого вещества, которое противостояло бы столь высокой температуры, кромѣ одной лишь обожженной извести.

При моихъ изслѣдованіяхъ требовалось получить разновидности углерода и подвергнуть нѣкоторые металлы температурѣ высшей 2000° . Поэтому я прибѣгнулъ къ теплотѣ, производимой электрической дугой.

Теоретически рѣшить эту задачу было весьма просто. Для этого необходимо было лишь помѣстить испытуемое вещество въ выемку, возможно меньшаго размѣра, сдѣланную въ извести, и на извѣстномъ разстояніи надъ нагрѣваемымъ веществомъ направить дугу большой силы. Трудности возникли тогда, когда мы вздумали примѣнить это на удобоподвижной и недорого стоящей модели.

Приборы, описываемые въ этой статьѣ, являются первыми, въ которыхъ рѣзко разграничивается тепловое дѣйствіе тока отъ электролитическаго. До нашихъ изслѣдованій были сдѣланы разныя попытки утилизованія того значительнаго количества теплоты, которое даетъ электрическая дуга. Поэтому мы должны упомянуть о работахъ Депре. «Плавленіе и испареніе огнеупорныхъ тѣлъ». Замѣтка о нѣкоторыхъ опытахъ, произведенныхъ при содѣйствіи трехъ факторовъ—вольтовой батареи, солнца и паяльной трубки (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences* t. XXVIII, p. 775; 1849). Послѣ этой первой работы, Депре сталъ пользоваться преимущественно теплотою, производимую дугой отъ сильной электрической батареи. «Замѣчаніе о плавленіи и улетучиваніи тѣлъ». (*Comptes*

*) Sur quelques modèles nouveaux de fours électriques à réverbère et à électrodes mobiles; par M-r Henri Moissan. (*Annales des mines*. 1895. № 4).

rendus t. XXIX, pp. 48, 545, 712). Мы вспомнимъ въ послѣдствіи о результатахъ, полученныхъ этимъ ученымъ.

При работахъ по способу Деэре и другихъ имъ подобныхъ, вещества, которыя желаютъ ввести въ реакцію, помѣщаютъ въ самую электрическую дугу. При такихъ условіяхъ пары углерода и постороннія вещества, входящія въ составъ электродовъ, которыя не слѣдуетъ оставлять безъ вниманія, быстро вступаютъ въ реакцію и значительно усложняютъ условія опыта ¹⁾).

Тоже замѣчаніе относится до многочисленныхъ моделей промышленныхъ электрическихъ печей. Я упомяну теперь, лишь для памяти, о печахъ Сименса, Коульза, Грабана и Ашесона.

Въ первомъ изъ этихъ приборовъ тигель составлялъ одинъ изъ электродовъ и токъ проходилъ черезъ всю массу, которая сплавлялась, такъ что здѣсь трудно было опредѣлить, — какое участіе принималъ собственно электрическій токъ и какое возвышенная температура электрической дуги.

Въ печи Ашесона помѣщалась графитовая пластинка посреди веществъ, которыя соединяли; она служила одновременно проводникомъ и раздѣлителемъ тока, образуя безчисленное множество дугъ меньшаго размѣра и перемѣнной силы. Въмѣсто одной дуги, реакція происходила въ цѣломъ потокѣ (cascade) дугъ, нагружателная сила которыхъ, естественно, мѣнялась каждую секунду.

Напротивъ, въ приборахъ, которые мы теперь описываемъ, дуга обладаетъ большою устойчивостью, въ продолженіе всего времени, пока длится опытъ, и обращеніе съ ней является дѣломъ весьма легкимъ.

Электрическая печь, служившая намъ во время первыхъ нашихъ изслѣдованій надъ полученіемъ алмаза, мало-по-малу измѣнялась, по мѣрѣ того, какъ вопросъ принималъ болѣе или менѣе обширные размѣры. Поэтому въ этой статьѣ мы приводимъ серію простыхъ и практическихъ моделей, которыя мы раздѣлили на слѣдующія категоріи:

- 1) электрическая печь изъ ѣдкой извести.
- 2) » » » углекислой извести для тиглей.
- 3) » » съ трубкой.
- 4) » » постоянная.
- 5) » » съ многими вольт. дугами.

Электрическая печь изъ ѣдкой извести.

Первая модель нашей печи, представленная Академіи Наукъ, въ декабрѣ 1892 г., была изъ ѣдкой извести ²⁾. Она состояла изъ двухъ брусковъ, па подобіе кирпичей, изъ извести, хорошо выравненныхъ и приложенныхъ другъ къ другу. Нижний брусокъ снабженъ продольной выемкой, вмѣщающей два

¹⁾ Дѣйствіе, производимое посторонними веществами, входящими въ составъ электродовъ, тѣмъ болѣе важно, что оно всегда касается вещества, взятаго въ малыхъ количествахъ и въ продолженіе очень короткаго времени.

²⁾ Henri Moissan. Sur un nouveau modèle de four électrique (Comptes rendus. t. CXV, p. 988).
г. р. журн. 1896. Т. I. кн. 3.

электрода, а по срединѣ его находится маленькая выемка, служащая тиглемъ (фиг. 1).

Эта выемка можетъ быть болѣе или менѣе углублена; она вмѣщаетъ въ себѣ слой, въ нѣсколько миллиметровъ, того вещества, надъ которымъ желаютъ произвести тепловое дѣйствіе дуги. Также можно помѣстить въ нее маленький угольный тигель, заключающій вещество, которое желаютъ прокалить. Верхній брусокъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ устанавливается тигель, слегка выдолбленъ, какъ разъ надъ дугой. Такъ какъ тепловое дѣйствіе тока не замедлитъ сплавить поверхность извести и придать ей при этомъ красивый блестящій видъ, то при этихъ условіяхъ получаютъ куполь, отражающій всю теплоту на малую выемку, въ которой помѣщенъ тигель.

Электроды дѣлаются легко—подвижными, при посредствѣ двухъ подставокъ, которыя перемѣщаютъ при помощи двухъ салазокъ, скользящихъ по деревянному бруску (фиг. 2).

Электрическая печь для тока въ 70 вольтъ и 400 амперъ.

Эта электрическая печь отличается отъ тѣхъ, которыя были употребляемы до сего времени, тѣмъ, что вещество, подвергаемое нагрѣванію, не находится въ соприкосновеніи съ электрической дугой, т. е. съ парами углерода.

Она представляетъ электрическую отражательную печь съ подвижными электродами. Последнее условіе имѣетъ то важное значеніе, что даетъ возможность удлинитъ или укоротить электрическую дугу по желанію; словомъ, оно много упрощаетъ ходъ опытовъ.

Расположеніе печи. При первыхъ нашихъ работахъ (какъ было упомянуто ранѣе) мы употребляли маленькую машину Грамма, приводимую въ дѣйствіе газовой машиной, въ 4 паровыя силы. Чаще всего токъ, проходившій черезъ печь, показывалъ отъ 35 до 40 амперъ и 55 вольтъ. При этихъ условіяхъ нижній брусокъ, изъ ѣдкой извести, былъ длиною отъ 16 до 18 сант. и толщиною 8 сант. Верхняя часть, составлявшая покрывку, представляла ту же поверхность, толщиною отъ 5 до 6 сантиметровъ.

Эти размѣры печи достаточны для тока отъ 100 до 125 амперъ и отъ 50 до 60 вольтъ. Когда желаютъ пользоваться токами высшаго напряженія, полезно увеличить всѣ три размѣра печи на 2 или 3 сант. Въ печахъ длиною отъ 22 до 25 сант. можно хорошо пользоваться дугой, даваемою токомъ въ 450 амперъ и 75 вольтъ.

Известь, употреблявшаяся для этихъ изслѣдованій, была немного гидравлическая и принадлежала парижскому бассейну. Она обтесывается и обтачивается свободно. Эта та самая, которую Девиль и Депрэ избрали для своихъ малыхъ плавокъ платины¹⁾.

Электроды. Электроды представляютъ собою угольные цилиндры, на-

¹⁾ Есть основаніе полагать, что въ С.-Петербургѣ, судя по нѣкоторымъ даннымъ, роппинская известь будетъ пригодна для такихъ же опытовъ.

сколько возможно освобожденные от минеральных примѣсей. При началѣ нашихъ изслѣдованій получить съ заводовъ такіе угли было весьма затруднительно.

Электроды, употребляемые съ этою цѣлью, должны быть сдѣланы изъ газворетортнаго угля, обращеннаго въ порошокъ и взятаго изъ купольной части реторты. Этотъ тонкій угольный порошокъ промываютъ въ кислотахъ, чтобы какъ можно болѣе освободить его отъ желѣза, которое онъ содержитъ; затѣмъ его тщательно промываютъ и прокалываютъ, а потомъ смѣшиваютъ съ дегтемъ, чтобы плотнѣе соединить частицы.

Цилиндры получаютъ посредствомъ прессованія, при очень высокомъ давленіи и притомъ очень правильномъ; затѣмъ ихъ осторожно сушатъ и прокалываютъ при весьма высокой температурѣ ¹⁾. Нужно особенно наблюдать, чтобы, для облегченія фабрикаціи, къ углю не прибавляли борной кислоты или кремнекислыхъ соединений. Мы даже отказывались принимать угли, содержашіе эти вещества и давашіе 1 % золы. Для малѣйшихъ печей изъ ѣдкой извести мы употребляемъ электроды длиною въ 20 сантиметровъ и толщиною въ 12 миллим. При напряженіяхъ въ 120 амперъ и 50 вольтъ мы брали цилиндры въ 40 сант. длиною и отъ 16,4 до 18 миллиметровъ въ діаметрѣ. Когда работаютъ съ машиной силою отъ 40 до 45 пар. лошадей, то употребляютъ электроды въ 40 сантим. длины и 27 миллим. въ діаметрѣ.

Концы электродовъ, между которыми возникала дуга, были сильно заострены на подобіе конусовъ. Это условіе особенно важно для малыхъ напряженій. Если таковое забудутъ, то становится затруднительнымъ снова вызвать появленіе дуги въ томъ случаѣ, когда она погаснетъ въ началѣ опыта. Съ напряженіями въ 350 амперъ и 60 вольтъ мы употребляемъ лишь одинъ заостренный электродъ; сѣченіе другого остается плоскимъ.

Къ тому же, всякое затрудненіе исчезаетъ, лишь только печь становится горячею и наполняется хорошо проводящими парами, которые допускаютъ растяженіе дуги и способствуютъ, въ случаѣ необходимости, новому ея появленію.

Проводы или кабели, приводящіе токъ, присоединяются къ углямъ посредствомъ мѣдныхъ цапфъ, сдавливаемыхъ зажимами. Это расположеніе практикуется уже давно въ промышленности при токахъ высокаго напряжения.

Тигли. Въ первый періодъ нашихъ изслѣдованій мы употребляли тигли изъ угля ретортъ, выточенные на станкѣ изъ одного куска. Эти тигли имѣютъ видъ цилиндра и снабжены двумя вставными гнѣздами (*encoches*), расположенными по концамъ и достаточно большими, чтобы легко можно было помѣстить въ нихъ электроды.

При машинахъ отъ 4 до 8 лошадиныхъ силъ мы употребляли тигли діамет-

¹⁾ Въ началѣ этихъ опытовъ я употреблялъ электроды изъ угля отъ ретортъ, но выточенные. Отъ дѣйствія дуги концы этихъ электродовъ расширяются, въ видѣ вѣера, въ моментъ, когда уголь обращается въ графитъ. На явленіе это указывалъ уже Дебрэ (*Comptes rendus de l'Acad. d. Sc., t. XXIX, p. 716*).

ромъ въ 3 сант. снаружи и 2 сант. внутрп; высота ихъ была въ 4 сант., а гнѣзда въ 1,5 сант. глубины.

Эти тигли изъ угольныхъ ретортъ имѣють тотъ недостатокъ, что сильно вспучиваются, обращаясь въ графитъ отъ калорическаго дѣйствія дуги. По заказу многіе фабриканты изготовляли намъ тигли изъ агломерированной массы, по опредѣленному образцу, прессованіемъ, при чемъ послѣдніе сохраняли свою форму даже при дѣйствіи самыхъ высокихъ температуръ.

Полезно сохранять кольцообразное свободное пространство вокругъ тигля, съ цѣлю сохраненія тепловыхъ отраженныхъ лучей, сверху отъ купола, чтобы таковыя могли облекать его вполне.

Не нужно упускать изъ вида, что известъ при столь высокихъ температурахъ легко возстановляется углеродомъ, образуя ацетиль-кальцій ¹⁾. Если желаютъ нагрѣть тигель въ этой известковой печи, то слѣдуетъ насыпать на дно выемки печи слой магнезій. Окись магнія есть единственная невозстановляющаяся углемъ окись, которую намъ удалось встрѣтить.

Когда опытъ длится довольно долго, магнезій можетъ сплавиться, соединиться съ известью, сдѣлавшейся жидкою и образовавшейся въ печи, и улетучиться, не образовавъ даже карбиднаго соединенія.

Ходъ опытовъ. Возьмемъ для примѣра опытъ, показывающій летучесть ѣдкой извести.

Здѣсь намъ не требуется тигля, такъ какъ мы дѣйствуемъ на самое вещество печи. Сначала въ нижнемъ брусѣ печи выдалбливаютъ маленькую выемку, отъ 2 до 3 сант. глубиною. Затѣмъ помѣщаютъ электроды въ пазы щемилокъ, прикрѣпленныхъ на винтахъ къ стойкамъ, движущимся по рельсамъ (см. фиг. 2); послѣ этого приближаютъ на 2 или на 3 сант. электроды одинъ къ другому, но только такъ, чтобы первый находился какъ разъ надъ центромъ выемки. Токъ пускаютъ отъ динамо-машины въ цѣпь, и, приближая потихоньку второй электродъ къ первому, образуютъ контактъ, послѣ чего появляется дуга.

Тотчасъ же чувствуется очень ѣдкій запахъ синеродистоводородной кислоты. Малое количество паровъ воды, находящейся въ электродахъ, дастъ съ углеродомъ ацетиленъ. Этотъ газъ, въ присутствіи азота, заключеннаго въ печи при концѣ опыта, вызываетъ, отъ сильнаго дѣйствія дуги, ясно замѣчаемый синтезъ синеродистоводородной кислоты, открытой Бертело.

Свѣтъ, испускаемый электрической печью, окрашивается пламенемъ синерода сначала въ пурпуровый цвѣтъ, который скоро исчезаетъ. Необходимо позаботиться, чтобы въ началѣ опыта не очень удалять электроды; когда печь еще холодна, дуга легко гаснетъ. Спустя очень короткое время, послѣ сего наблюдается совсѣмъ другое явленіе; тогда возможно дать дугѣ болѣе значительную длину. Вначалѣ, даже при сильныхъ токахъ, она едва достигаетъ 1 сант., но къ концу опыта вообще она достигаетъ длины отъ 2 до 2¹/₂ сант. Если печь наполнена металлическимъ паромъ, являющимся хорошимъ проводни-

¹⁾ Н. Moissan. Préparation d'un acetylure de calcium cristallisé et propriétés de ce nouveau corps Comptes rendus. CXVIII. p. 501).

комъ (напр., парами алюминія), то необходимо удалять электроды на разстояніе отъ 5 до 6 сант. Величина дуги будетъ регулироваться ходомъ вольтметра и амперъ-метра такъ, чтобы всегда имѣть сопротивленіе болѣе или менѣе постоянное и поддерживать динамо-машину въ нормальномъ положеніи.

Послѣ трехъ или четырехъ минутъ съ токомъ въ 360 амперъ и 70 вольтъ электроды становятся раскаленными до-красна; блестящіе языки пламени, отъ 40 до 50 сант. длиною, съ силою выбрасываются въ отверстія, въ которыя вставлены электроды съ каждой стороны (фиг. 3). Эти пламенные языки окружены потоками бѣлаго дыма, образующагося отъ улетучиванія извести, которые можно легко сгустить на холодное тѣло.

Эти пары распространяются въ атмосферѣ и нѣсколько часовъ висятъ въ ней.

При токѣ въ 400 амперъ и 80 вольтъ опытъ производится въ пять, шесть минутъ; при дѣйствіи же тока въ 800 амперъ и 110 вольтъ въ пять минутъ можно заставить улетучиться сотни граммовъ окиси кальція.

Въ началѣ нагрѣва дуга обладаетъ извѣстной подвижностью и печь сильно вспучивается (*gonfle*); въ очень короткое время количество металлическихъ паровъ увеличивается, вслѣдствіе чего электричество проводится правильно и безъ звука. Тепло и свѣтъ внутри печи становятся тогда очень сильными. Когда опытъ оконченъ, верхній известковый брусокъ снимаютъ и тотчасъ замѣчаютъ, что часть его, подверженная тепловому дѣйствію дуги, совершенно расплавилась. При машинѣ отъ 50 до 100 лошад. силъ часто образуется покрывка настоящихъ сталактитовъ изъ сплавленной извести, которая медленно капала съ купола. По окончаніи опыта такіе сталактиты приобрѣтаютъ видъ восковыхъ натековъ.

Теплопроводность ѣдкой извести до того слаба, что известковый брусокъ можно было держать въ рукѣ, въ то время, когда верхняя часть его была доведена до столь высокой температуры, что она сплавилась и продолжала производить еще лучеиспусканіемъ огромное количество теплоты и свѣта. Такая худая теплопроводность ѣдкой извести была вполнѣ благоприятна для нашихъ опытовъ; она препятствуетъ исчезновенію теплоты, которую мы стараемся сохранить какъ можно болѣе въ возможно меньшемъ пространствѣ. Доказательствомъ того, что магнезія несравненно лучшій проводникъ теплоты, чѣмъ известь, служить тотъ фактъ, что когда мы попробовали приготовить электрическую печь всю изъ магнезій, то полученные результаты были несравненно хуже. Печь, такой-же формы, сдѣланная изъ угля, несмотря на то, что электроды были изолированы магнезіальными трубками, вслѣдствіе своей теплопроводности, давала огромную потерю теплорода. Послѣ опыта положительный уголь мало измѣнялся, тогда какъ отрицательный оказался болѣе или менѣе разбѣденнымъ. Оконечности электродовъ, на разстояніи отъ 8 до 10 сант. въ длину, совершенно обратились въ графитовую массу.

Если пользуются токами высокаго напряженія, то очень важно принять нѣкоторыя предосторожности, тщательно изолируя проводники.

Когда печь въ полномъ ходу отъ дѣйствія машины въ 100 пар. лошадей и наполняющіе ее пары являются хорошими проводниками тока, то по временамъ возникаютъ отвѣтвленные токи и тогда испытываютъ толчки въ тотъ моментъ, когда руки находятся въ соприкосновеніи съ подставками или съ электродами.

Къ тому-же, примѣняя токи въ 30 амперъ и 50 вольтъ, подобные тѣмъ, которые были употреблены въ началѣ сего изслѣдованія, необходимо наблюдать за тѣмъ, чтобы никакъ не выставлять лица подъ продолжительное вліяніе электрическаго свѣта и всегда быть снабженнымъ очками, съ очень темными стеклами. Солнечные удары, производимые электрическимъ солнцемъ, случались часто при началѣ опытовъ, и возбужденіе, производимое дугой на глаза, имѣло слѣдствіемъ очень болѣзненные явленія. Особенно это послѣднее дѣйствіе производятъ токи малаго напряженія, ибо теплота, будучи гораздо слабѣе, даетъ возможность экспериментатору видѣть, что происходитъ во время хода печи. Во всѣхъ нашихъ изслѣдованіяхъ мы употребляемъ лишь постоянные токи.

Наконецъ, есть еще послѣдній пунктъ, на который слѣдуетъ обратить особое вниманіе ученыхъ и промышленниковъ, которые пожелаютъ повторить эти опыты. Когда употребляютъ печь изъ известковаго камня, всегда образуется большое количество углекислоты. Это соединеніе, въ соприкосновеніи съ раскаленными до-красна электродами и парами углерода, производитъ безпрерывно окись углерода. Цилиндры угля, образующіе электроды, даютъ также небольшое количество ея. Этотъ газъ сгараетъ не вполне, и если не принять надлежащихъ предосторожностей для вентилированія помѣщенія, гдѣ производятъ такіе опыты, то у экспериментаторовъ появляются признаки отравленія окисью углерода. Сперва испытываютъ спьяныя явленія кефалии (cephalies), отрыжку и общее изнеможеніе (lassitude). Въ этихъ случаяхъ необходимо не подвергаться, въ теченіе нѣсколькихъ недѣль, такому ядовитому выдѣленію окиси углерода, котораго никакъ нельзя избѣжать.

Этотъ первый образецъ электрической печи изъ известки далъ намъ возможность изучить кристаллизацію металлическихъ окисей, приготовить вспучивающійся (foisonnant) графитъ, установить легкое улетучиваніе платины и растворимость углерода въ кремніѣ, въ платинѣ и въ большомъ числѣ другихъ металловъ.

Трудность найти (особенно зимою) куски известки болѣе или менѣе значительной величины, безъ трещинъ и вполне однородные, вынудило насъ замѣнить углекислую известку или строительный камень — фдкой известью. Однако, я до сего времени употребляю этотъ образецъ печи, когда желаю избѣжать обильнаго выдѣленія углекислоты. Очищая (affinage) извѣстные металлы, напр., хромъ, мы употребляемъ этотъ образецъ электрической печи.

Электрическая печь изъ углекислой известки для тиглей.

Можно замѣнить фдкую известку, какъ это показали Девиль и Депрэ, при большихъ плавкахъ платины кускомъ известковаго камня или всякимъ другимъ

естественнымъ подобнымъ углекислымъ соединеніемъ, содержащимъ мало кремнія ¹⁾).

Эта углекислая известь, которую выбираютъ съ тонкимъ зерномъ, имѣть два преимущества: прежде всего она представляетъ значительную твердость и затѣмъ часто встрѣчается въ кускахъ желаемой величины.

Расположеніе печи. Камню придаютъ видъ правильнаго параллелепипеда, величина котораго измѣняется съ силой тока.

При машинѣ въ 4 силы печь можетъ состоять изъ двухъ брусковъ, изъ которыхъ нижній будетъ въ 10 сант. вышиною, въ 18 сант. длиною и въ 15 сант. шириною. Верхній брусокъ для покрышки представить такую-же площадь въ 10 сант. толщины.

Для машины въ 45 силъ размѣры будутъ слѣдующіе: высота нижняго бруска 15 сант., ширина 20 сант., длина 30 сант. и покрышка въ 11 сант.

Для машины въ 100 силъ высота нижняго бруска 20 сант., длина 35 сант., ширина 30 сант. и высота 15 сант. Такая печь, если она ведена правильно, можетъ служить для 6 и даже 8 опытовъ.

Если будутъ пользоваться высшей двигательной силой, то форма печи должна измѣниться соотвѣтственно тому опыту, который хотять произвести, и такъ какъ известь при столь высокихъ напряженіяхъ становится очень летучей, то лучше всего внутреннюю часть печи переслонить въ перемѣшку съ плитками магнезій и угля. Далѣе будетъ описанъ этотъ послѣдній образецъ. Очень важно тщательно просушить куски известковаго камня, служащаго для печи. Для этого его ставятъ или кладутъ, въ теченіе 12 и до 24 часовъ, въ верхнюю часть газоваго генератора или въ золу машинной топки, или калорифера.

Когда брусокъ хорошо высохъ, то рѣдко случается, чтобы отъ дѣйствія жара электрической дуги онъ далъ бы трещины. Для предупрежденія такихъ неудачъ, мы окружаемъ печь и покрышку металлической полосой, при чемъ тщательно стараемся помѣстить ее подальше отъ электродовъ, чтобы не произвести короткой цѣпи. Можно также помѣстить нижній параллелепипедъ въ ящикъ изъ листового желѣза желаемыхъ размѣровъ (фиг. 3). Прежде чѣмъ подвергнуть брусокъ высушиванію, по срединѣ его пробуравливаютъ цилиндръ, всегда большихъ размѣровъ, сравнительно съ тиглемъ, который онъ долженъ вмѣстить. Двѣ сдѣланныя выемки даютъ возможность двигаться электродамъ и ширина ихъ находится въ зависимости отъ діаметра послѣднихъ.

Тигель всегда помѣщается на подсыпанную магнезію, чтобы избѣжать образованія углеродистаго кальція, который, въ нѣсколько секундъ, сдѣлаетъ уголь негоднымъ для употребленія. Полезно оставить пространство, отъ 1 до 2 мм., между стѣнками тигля и цилиндромъ печи, чтобы теплота могла свободно распространяться вокругъ лучеиспусканіемъ.

Если желаютъ сгустить пары тѣлъ трудно испаряющихся при высокихъ температурахъ, то примѣняютъ металлическую трубку, охлаждаемую

¹⁾ Procès verbaux de la commission internationale du mètre. Exposé de la situation des travaux au 1 octobre 1873. p. 9.

внутри струей воды. Известно, что такое расположение дало интересные результаты Девилю в его знаменитых изслѣдованіяхъ о диссоціаціи.

Мы пользовались для этихъ опытовъ мѣдной трубкой, согнутой въ видѣ буквы *U*, діаметромъ въ 15 мм., черезъ которую протекала струя воды при давленіи около 10 атмосферъ. Согнутая часть трубки *U* была введена въ электрическую печь на 2 сант. отъ дуги надъ тиглемъ, заключающимъ вещество, подвергаемое улетучиванію; сверхъ того, листъ асбестоваго картона, помѣщеннаго близь отверстія, которое давало выходъ холодной трубкѣ, дозволялъ стустить металлическіе пары, выходившіе въ изобиліи изъ печи. Температура воды, проходящей черезъ мѣдную трубку, не возвышается болѣе, чѣмъ на 2° — 3° .

Электроды. Естественно, что діаметры электродовъ измѣняются съ силою тока, какъ мы это показали при описаніи печи изъ обожженной извести. Если динамо-машина будетъ въ 100 силъ, то употребляютъ угольные цилиндры въ 50 сант. длиною и 4 сант. діаметромъ. При напряженіи отъ 200 до 300 силъ мы могли употреблять электроды въ 5 сант. діаметромъ.

Въ этомъ послѣднемъ случаѣ соединеніе гибкихъ кабелей, приводящихъ токъ къ угольнымъ электродамъ, представляетъ затрудненіе. Необходимо тщательно избѣгать всякаго контакта, который не будетъ совершеннымъ, такъ какъ сряду образуется дуга довольно сильная, чтобы расплавить зажимы пасти и оконечности кабеля. Чтобы избѣгнуть этихъ неудачъ, мы стали употреблять пасти изъ мѣди, представленныя на фиг. 4.

Контактъ обезпеченъ металлической сѣткой, которая сильно стягиваетъ оконечность электрода, дѣлая нѣсколько оборотовъ, и сдавливается пастью.

Тигли. Выше мы указали на предосторожности, которыя нужно принимать при фабрикаціи тиглей.

Для машины въ 45 силъ тигли были вышиною въ 6 сант. и діаметромъ въ 6 сант. и въ 3 сант. толщиною. Когда дѣло идетъ до высшихъ напряженій, составляющихъ 800 амперъ и 110 вольтъ, то внутренній діаметръ тиглей достигаетъ 7,5 сант., внѣшній 9 сант. и внѣшняя высота, безъ выемокъ (*sans échancures*), 10 сант. Въ этихъ тигляхъ можно приготовить въ 5 или 6 минутъ отъ 300 до 400 грм. сплавленнаго уранія или вольтфрама.

Мы употребляли также тигли изъ магнезіи такихъ-же размѣровъ; эта магнезія была приготовлена при особыхъ условіяхъ, о которыхъ мы теперь и скажемъ.

Употребленіе пластинъ, переслоенныхъ то слоемъ угля, то магнезіи.

Если примѣняютъ токи съ напряженіемъ въ 1200 до 1400 амперъ и 100 вольтъ, то известковыя печи, если ихъ углубленіе не очень велико, быстро портятся, дѣлаясь негодными къ употребленію. Заключая сильную дугу, произведешную токомъ въ печи изъ известковаго камня, выемки котораго были внутренними размѣрами 10 сант. въ діаметръ, мы получили слѣдующіе результаты: расплавили известъ, которая течетъ, какъ вода; вызвали улетучиваніе

послѣдней, при чемъ, въ нѣсколько секундъ, образовались цѣлые потоки дыма: слышали свистъ пага, выходившаго черезъ отверстія, дающія проходъ электродамъ; наблюдали безпрестанное растрескиваніе кусочковъ углекислой извести, которые, падая въ массу, тотчасъ-же диссоціируются, производя разбрызгиваніе расплавленной извести; наконецъ, наблюдали поднятіе крышки отъ дѣйствія газовъ и перегрѣтыхъ паровъ. При такихъ условіяхъ производство опыта становится весьма затруднительнымъ. Если увеличить выемку печи, то дуга можетъ дать тогда лучшіе результаты.

Если желаютъ утилизировать высшія напряженія, тогда лучше сдѣлать по срединѣ каменнаго бруска большую выемку, представляющую тоже форму параллелепипеда и вмѣщающую переслоенныя пластинки, толщиною въ 0,01 м., сперва магнезіи и затѣмъ угля. Эти пластинки, числомъ четыре, расположены такимъ образомъ, что магнезія всегда будетъ въ соприкосновеніи съ ѣдкою известью и угольная пластинка будетъ обращена внутрь печи. Окись магнезіи, которая не возстановляется углемъ, можетъ исчезнуть не иначе, какъ только отъ испаренія, тогда какъ, при столь высокихъ температурахъ, известь расплавилась бы отъ соприкосновенія съ углемъ и легко образовала бы жидкій углеродистый кальцій. Верхняя часть выемки печи можетъ также покрываться крышкой изъ пластинокъ магнезіи и угля, но обыкновенно довольствуются крышкой изъ камня, снабженнаго эллипсоидальной формы выемкой, глубиною отъ 3 до 4 сант.

Печь, устроенная такимъ образомъ, можетъ легко дѣйствовать въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ и дать возможность производить опыты въ теченіе продолжительнаго времени.

Приготовленіе магнезіи. Употребляемая въ этихъ опытахъ магнезія была приготовлена по указаніямъ г. Шлѣзинга ¹⁾. Дѣйствительно, необходимо освободить эту окись отъ незначительнаго количества естественныхъ примѣсей, которыя она можетъ содержать и которыя значительно понижаютъ точку ея плавленія. Для этого углекисломагнезію прокачиваютъ въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, въ печи Перро. Обращенная затѣмъ въ тонкій порошокъ возстановленная магнезія подвергается дѣйствію разбавленнаго раствора углекислаго амміака; затѣмъ ее тщательно промываютъ избыткомъ воды и прокачиваютъ при самой высокой температурѣ, которую можетъ дать хорошая самодувная печь. Прибавляя воду, получаютъ изъ такой магнезіи густое тѣсто, которое, при сдавливаніи въ деревянной формѣ, даетъ дощечки, которыя потомъ высушиваются и, наконецъ, прокачиваются въ муфелѣ.

Приготовленная такимъ способомъ магнезія, какъ показалъ г. Шлѣзингъ ²⁾, не обнаруживаетъ болѣе явленій стягиванія при температурѣ воздуходувной печи и не подвергается вліянію атмосферныхъ дѣятелей. Разумѣется, при тем-

¹⁾ Comp. rendus t. CI, p. 131. Industrie de la magnésie.

²⁾ Эта магнезія съ небольшимъ количествомъ воды сдавливается очень крѣпко гидравлическимъ прессомъ, при чемъ образуетъ весьма твердую массу, дающую черту на мраморѣ и плавленномъ шпатѣ.

пературѣ электрической печи, она даетъ новое стягиваніе. Но, находясь въ такихъ новыхъ условіяхъ и оставаясь очень легкою, она припимаетъ кристаллическое сложеніе и пріобрѣтаетъ большую твердость.

М. Ditte ¹⁾ уже показалъ, что отъ дѣйствія теплоты магnezія легко полимеризуется и плотность ея можетъ возвыситься отъ 3,193 до 3,596. Магnezія пластинокъ электрической печи достигаетъ плотности до 3,589, а та, которая была сплавлена, до 3,554. Мы указали выше, что известъ сплавленная или кристаллизовавшаяся въ электрической печи имѣетъ ту же плотность, какъ известъ, приготовленная при 800° С.

Описанная электрическая печь изъ известковаго камня дала намъ возможность производить опыты съ несравненно большей скоростью. Благодаря лишь этому прибору, удалось получить черпый и безцвѣтный алмазъ, равно какъ приготовить до одного килограмма слѣдующихъ очищенныхъ металловъ: хрома, уранія, вольфрама, молибдена, цирконія и ванадія.

Съ помощью того-же прибора мнѣ удалось обратить въ пары кремнеземъ и циркону, перегонять эти соединенія, обращать теплотой дуги въ пары: мѣдь, алюминій, золото, желѣзо, ураній, кремній и углеродъ. Въ той-же самой печи мнѣ удалось легко приготовить кремне-углеродъ, боро-углеродъ, ацетиль-кальцій, барій и стронцій въ кристаллическомъ видѣ, карбидъ-алюминій, разныя соединенія бора и кремнія и т. п.

Электрическая печь съ трубкою. Расположеніе печи съ тиглями, которую мы описали, позволяетъ производить нагреваніе до высокой температуры сравнительно довольно значительныя количества (до 300 гр.) вещества, но при этомъ невозможно избѣгнуть дѣйствія на него газовъ, наполняющихъ печь. Въ продолженіе всего опыта, образующаяся вслѣдствіе разложенія углекислой извести углекислота большею частью разлагается, давая окись углерода. Вода, которая всегда остается въ камнѣ, несмотря на самое тщательное просушиваніе, постоянно даетъ смѣсь водорода и окиси углерода.

Желая избѣгнуть дѣйствія этихъ газовъ въ извѣстныхъ реакціяхъ, мы дали нашей электрической печи слѣдующіе размѣры.

Каменный брусокъ мелкозернистаго сложенія (какъ можно болѣе свободный отъ кремнезема) разрѣзанъ въ видѣ параллелепипеда, высота котораго 15 сант., длина 30 сант. и ширина 25 сант.

Стѣнки внутренней выемки снабжены пластинами изъ магnezіи и угля, перемежающимися другъ съ другомъ, какъ мы упомянули выше, и замыканіе производится посредствомъ бруска изъ того-же камня. Наконецъ, трубка изъ угля проходитъ насквозь печи и боковыхъ пластинокъ перпендикулярно къ электродамъ. Ея внутренній діаметръ можетъ измѣняться отъ 5 мм. до 40 мм. и она расположена такимъ образомъ, что находится на 1 сант. выше дуги и на 1 сант. надъ дномъ выемки.

Устроенная такимъ образомъ печь (фиг. 5) можетъ быть нагреваема,

¹⁾ Ditte. De l'influence qu'exerce la calcination de quelques oxydes métalliques sur la chaleur dégagée pendant leur combinaison (Comptes rendus, t. LXXIII, p. 111 et 270).

въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, токами, сила которыхъ измѣнялась отъ 300 амперъ и 70 вольтъ до 1000 амперъ и 60 вольтъ. Часть угольной трубки, подверженной столь высокой температурѣ, совершенно обращается въ графитъ. Но если трубка была приготовлена подъ сильнымъ давленіемъ изъ чистаго углерода, если она не касается извести, то графитъ образуетъ настоящую подстилку и діаметръ трубки не измѣняется значительно.

При разныхъ опытахъ мы помѣщали трубку подъ дугой, но въ этихъ новыхъ условіяхъ температура оказывалась менѣе высокою.

Если хотять избѣжать прямого дѣйствія углерода на тѣла, подвергаемая испытанію, то угольную трубку можно обложить футеровкою изъ магнезій съ виѣшной и съ внутренней стороны. Правда, опыты тогда ограниченъ иснареніемъ его окисла; но прежде чѣмъ мы достигнемъ этой температуры, можно произвести большое количество интересныхъ научныхъ опытовъ.

Никакое другое вещество, кромѣ угля, не могло быть употреблено для фабрикаціи горизонтальной трубки. Всѣ другія тѣла, которыя мы находимъ въ природѣ или которые можемъ приготовить въ лабораторіи, плавятся и улетучиваются ранѣе углерода. Однако, эти угольные трубки имѣютъ то важное неудобство, что оказываются пористыми. Мы старались устранить этотъ недостатокъ, употребляя двойныя трубки или ординарныя, но покрытыя магнезійей.

Всѣ опыты, направленные къ тому, чтобы сплавить на поверхности покрышку изъ кремнистаго углерода, бористаго углерода или другихъ углеродистыхъ соединеній, были безплодны. Однако, мы продолжаемъ эти работы, считая, что испытанія при столь высокихъ температурахъ могутъ увѣнчаться успѣхомъ тогда, когда будутъ готовить трубки безъ всякихъ скважинъ или поръ.

Эти угольные трубки были закрыты съ одного конца формованными пробками изъ магнезій или выточенными изъ пемзы. Сверхъ того, онѣ были снабжены по своей оси цилиндрическими отверстіями, въ которыя пропускались стеклянныя трубки. Эти различныя части двигались одна въ другой вполне свободно и получали полное замыканіе посредствомъ замазки, сдѣланной изъ магнезій и кремнекислой щелочи.

Когда вещества, подвергаемая нагрѣванію, должны были быть положены въ лодочки, тогда употреблялись угольные трубки, имѣющія 40 мм. въ діаметръ и 50 сант. длины.

При такихъ условіяхъ мы могли сплавить и обратить въ пары различныя соединенія (*composés*) въ струѣ азота и водорода съ большою легкостью. Во всякомъ случаѣ, употребляемые при этихъ опытахъ газовыя струи должны быть очень быстры и газы высушены очень тщательно.

Такой образецъ печи далъ намъ возможность коснуться изученія нѣкоторыхъ газовыхъ реакцій, даваемыхъ при высокихъ температурахъ электрической дугой.

Эти тонкія изслѣдованія еще изучаются; мы надѣемся напечатать результаты въ одной изъ послѣдующихъ статей.

Съ помощью этой электрической печи съ трубкою намъ удалось приготовить безцвѣтный кристаллическій кремнеуглеродъ прямымъ соединеніемъ паровъ углерода съ парами кремнія. Этотъ приборъ служилъ намъ для изученія кристаллическихъ соединений бора съ желѣзомъ, кобальтомъ и никкелемъ, для приготовленія цирконія, чистаго карбида алюминія, кремне-серебра, углеродотитана и при изученіи разныхъ азотистыхъ соединений. Его весьма удобно употреблять тогда, когда нужно приготовить соединеніе въ опредѣленной газообразной атмосферѣ.

Постоянная электрическая печь. Приборъ, который только что описанъ, снабженъ угольной горизонтальной трубкой; если наклонить эту трубку на 30^0 , то печь тотчасъ обращается въ приборъ, производящій огнеупорные металлы, приборъ непрерывнаго дѣйствія, въ середину котораго можно вводить спусканіемъ (glissement) смѣси окисла, который желаютъ возстановить, тогда какъ металлъ въ жидкомъ видѣ стекаетъ на эту наклонную поверхность. Въ этой электрической печи непрерывнаго дѣйствія, точно такъ-же, какъ и въ электрической печи съ трубкой, я совершенно отдѣляю явленія электролитическія отъ явленій калорическихъ (calorifiques).

Съ токомъ въ 6000 амперъ и 60 вольтъ легко получить, въ продолженіе часа, сплавленный слитокъ металлическаго хрома около 2 килограммовъ. Металлъ получается въ выемкѣ, сдѣланной въ известковомъ камнѣ и выложенной внутри окисью хрома. Металлъ остается жидкимъ нѣсколько времени, теряетъ всѣ газы, которые содержитъ въ себѣ въ растворенномъ состояніи, претерпѣвая начало процесса очищенія. Такимъ образомъ получаютъ массу, которая послѣ затвердѣванія оказывается состоящею изъ очень твердаго бѣлаго металла, мелкозернистаго сложенія, принимающаго послѣ полировки сильный блескъ.

Печь съ нѣсколькими дуhamи. Въ изслѣдованіяхъ, которыя можно предпринять посредствомъ электрической печи, могутъ рѣзко представиться два случая:

1. Если требуется достигнуть высокой температуры, то сильную дугу заключаютъ въ возможно маленькую выемку. Это имѣетъ мѣсто для печи изъ извести и для печи, снабженной тиглемъ. При этихъ условіяхъ теплота быстро оказываетъ свое дѣйствіе на стѣнки печи: известъ и магнезія плавятся и быстро испаряются. При токахъ въ 12000 амперъ и 110 вольтъ, въ нѣсколько минутъ, печь дѣлается негодною для употребленія.

2. Напротивъ того, если желаютъ получить значительное количество металла, образующагося при высокой температурѣ, то мы должны тогда дать электрической печи болѣе значительную выемку и пользоваться непрерывно выдѣляющеюся теплотою, предоставляя ей производить извѣстную работу. Въ этомъ второмъ случаѣ слѣдуетъ пользоваться печью съ наклонной трубкой или печью съ подомъ.

Чаще оказывается возможнымъ сдѣлать подъ болѣе огнеупорнымъ, чтобы сохранить металлъ, который желаютъ получить. Въ этомъ случаѣ, чтобы

урегулировать теплоту на болѣе значительной поверхности, мы раздѣляемъ нашъ токъ на нѣсколько дугъ.

Отъ дѣйствія одной или двухъ дугъ получается металлъ, который течетъ на подъ и скопляется въ нижней его части, гдѣ другая дуга поддерживаетъ его въ жидкомъ состояннн въ то время, какъ происходитъ очищеніе этого металла. Можно жидкій металлъ спускать черезъ выпускное отверстіе, которое открываютъ по окончаніи операціи. Въ маленькомъ опытѣ намъ, такимъ образомъ, удалось сразу выпустить до 10 килогр. расплавленного хрома.

Сильный жаръ, даваемый электрической дугой, можетъ быть примѣненъ къ постоянно дѣйствующей печи и въ этомъ случаѣ давать правильный выходъ металла, точка плавленія котораго можетъ быть гораздо выше 2000° .

Оканчивая описаніе разныхъ образцовъ электрическихъ печей, которыя мы употребляли при нашихъ изслѣдованіяхъ, напомнимъ, что остается разъяснить еще одно важное обстоятельство. Мы не знаемъ, какая температура этихъ печей; находится-ли она въ зависимости отъ температуры, которой можетъ достигнуть электрическая дуга? Извѣстно, что мнѣнія физиковъ по этому предмету расходятся. Послѣ сотни произведенныхъ опытовъ, при весьма различныхъ условіяхъ, намъ казалось, что въ печи закрытой и съ малой выемкой температура возвышалась по мѣрѣ усиленія тока. Становится вѣроятнымъ, что испареніе углерода можетъ ограничить въ извѣстной степени температуру дуги, когда пользуются напряжениями, которыя не очень высоки; тоже самое происходитъ при явленіяхъ деполимеризаціи углерода, усложняющихъ термическія условія опыта. Но намъ всегда казалось при многочисленныхъ изслѣдованіяхъ, сдѣланныхъ по этому предмету, при очень различныхъ напряженияхъ, что чѣмъ болѣе мы пользовались сильными машинами, тѣмъ болѣе увеличивалась температура.

При силѣ въ 400 амперъ и 70 вольтъ явилась возможность возстановить съ помощью угля окись ванадія въ тиглѣ, который былъ поставленъ въ разстояннн 1 смт. отъ дуги. При 1000 амперъ и 70 вольтъ возстановленіе это происходитъ въ нѣсколькихъ сантиметрахъ отъ дуги и получается около 100 грм. металла.

Мы могли вывести тождественное заключеніе, приготовляя углеродистый титанъ.

Заключеніе. Многіе ученые уже пользовались электрическою дугою для полученія высокихъ температуръ, но прежніе изслѣдователи не отдѣляли дѣйствіе электрическаго тока отъ дѣйствія тепловаго. Это-то раздѣленіе, которое я желалъ осуществить, не принимая отъ электрической дуги, какъ явленія тепловыя — весьма могущественныя, которыя онѣ могутъ дать, и вполнѣ оставить въ сторонѣ дѣйствія чисто электрическія.

Электрическія печи, которыя я только что описалъ, представляютъ собою простые и практическіе приборы, дающіе возможность значительно расширить изученіе химическихъ явленій при высокихъ температурахъ.

Услуги, которыя онѣ могутъ принести въ лабораторіи и въ промышленности, будутъ очень велики.

Эти приборы представляют намъ возможность легко достигнуть температуръ, приближающихся minimum къ 3500^0 ; слѣдовательно, передъ нами открывается цѣлая новая область изслѣдованій. Первые полученные результаты, о которыхъ упомянуто въ этой статьѣ, показываютъ важность и обширность изслѣдованій, которыя можно производить въ этомъ новомъ направленіи.

С М Ъ С Ъ

Нѣсколько словъ по поводу составленія проектовъ по прикладной механикѣ въ Горномъ Институтѣ.

Въ № 1 «Техническаго Сборника и Вѣстника Промышленности, изд. уч. инженера-механикомъ *Казначеевымъ*», за текущій годъ помѣщена статья тенденціознаго направленія, неизвѣстнаго автора, которою дискредитируется педагогическая дѣятельность нѣкоторыхъ профессоровъ, и наибольшее количество нападковъ причитается на мою долю.

Настоящая статья такого свойства, что заслуживаетъ полнаго игнорированія, и только дорожа общественнымъ мнѣніемъ, я счелъ полезнымъ дать нѣкоторыя разъясненія.

Составленіе подробныхъ проектовъ по механикѣ въ Горномъ Институтѣ введено мною въ 1870 г. Проекты по металлургіи и горному искусству введены недавно, всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Проекты по прикладной механикѣ были мною введены, можно сказать, *контрабандой*, безъ всякихъ разрѣшеній и ассигнованій особыхъ суммъ. Польза проектовъ была такъ хорошо сознаана учащейся молодежью, что вотъ уже 25 лѣтъ эти занятія происходятъ весьма усильно во всѣ свободныя часы, такъ какъ по обширности программъ въ Горномъ Институтѣ свободныхъ лекцій для проектовъ не имѣется.

Несмотря на такія занятія урывками, они принесли дѣлу большую пользу. Съ каждымъ годомъ потребность въ горныхъ инженерахъ возрастаетъ и результаты ихъ строительной дѣятельности весьма осязательны какъ на Уралѣ, такъ и на югѣ Россіи, въ казенной и частной службѣ.

Ежегодно по прикладной механикѣ въ Институтѣ составляется до 200 проектовъ. 50 причитается на адъюнкта во II курсѣ и 150 на профессора (и второго адъюнкта, предполагаемаго по новому уставу) въ III, IV и V курсахъ.

Во II курсѣ проектируются отдѣльныя части машинъ и приводы, въ III—гидравлическіе двигатели, турбины и колеса, въ IV паровые котлы и въ V горнозаводскіе механизмы. Въ виду постоянныхъ нареканий на обремененіе г.г. студентовъ вообще, и исходя изъ того взгляда, что не количество, а качество работы имѣетъ значеніе, я установилъ обязательнымъ для проекта *одинъ листъ чертежей*, хотя желающіе представляютъ по 3 до 5 и болѣе чертежей. Детальное вычерчиваніе простыхъ машинныхъ частей: подушекъ, болтовъ, гаекъ и т. п., начиная съ III курса, не требуется.

Задаваемые для проектовъ темы весьма разнообразны и находятся въ соответствии съ современнымъ состояніемъ науки и техники.

Вотъ, напримѣръ, списокъ проектовъ за 18⁹¹/₉₅ учебный годъ.

III КУРСЪ.	Число проектовъ.	IV КУРСЪ.	Число проектовъ.	V КУРСЪ.	Число проектовъ.
1) Турбинъ I класса .	9	1) Котловъ съ кипящими никами, нагрѣвателя- ми и батарейныхъ .	12	1) Угледъемныхъ ма- шинъ	7
2) » II » .	22	2) Котловъ съ внутрен- ними трубами (Гал- лове и Ланкашир- скихъ)	7	2) Колошниковыхъ подъемовъ	2
3) Исполныхъ турбинъ I и II классовъ . .	12	3) Газотрубныхъ кот- ловъ (постоянныхъ, пароходныхъ, локомо- тивныхъ и локомо- билей)	18	3) Водоотливныхъ руд- ничныхъ машинъ (штабговыхъ и под- земныхъ)	8
4) Гидравлическихъ ко- лесъ подливныхъ .	2	4) Водотрубныхъ кот- ловъ	8	4) Водоподъемныхъ ва- водскихъ машинъ .	2
Среднепаливныхъ .	4			5) Доменныхъ мѣховъ .	8
Наливныхъ	6			6) Бессемеровскихъ . .	3
				7) Вентиляторовъ: заводскихъ	1
				рудничныхъ	4
				8) Компрессоровъ . . .	1
				9) Паровыхъ молотовъ .	5
				10) Прокатныхъ машинъ .	5
Всего	55		45		46

Полное число проектовъ въ 3-хъ курсахъ: 146.

Въ числѣ паровыхъ двигателей имѣется нѣсколько системъ компоундъ, встрѣчаются и машины тройного расширенія, имѣющія, впрочемъ, въ горнозаводскомъ дѣлѣ еще малое распространеніе даже за границей.

Порядокъ исполненія проектовъ заключается въ слѣдующемъ:

1) Тема задается профессоромъ, при чемъ указывается образецъ машины въ атласахъ современной иностранной или русской литературы, или профессоръ даетъ оригиналъ изъ своей частной коллекціи чертежей. Допускаются къ руководству чертежи, приобретенные г.г. студентами во время ихъ лѣтнихъ экскурсій по заводамъ. 2) При занятіи проектами, общеніе г.г. студентовъ съ профессоромъ совершается безпрепятственно во всякое время. 3) Пояснительныя записки съ датальнымъ расчетомъ, представляющія самую существенную часть работы, просматриваются профессоромъ на дому. 4) Чертежъ, представленный въ карандашѣ, исправляется профессоромъ. 5) Набѣло вычерченный чертежъ вторично разсматривается профессоромъ и вкравшіеся при обводкѣ чертежей недочеты разъясняются на экзаменѣ профессоромъ или самимъ студентомъ.

На красоту отдѣлки, въ последнее время, обращается второстепенное значеніе. Опытъ показадъ, что требованіе красоты отдѣлки влечетъ большинство студен-



товъ только въ излишніе расходы, принуждая ихъ обращаться къ помощи опытныхъ чертежниковъ или къ болѣе искуснымъ въ черченіи товарищамъ. Очевидно, что этотъ недостатокъ существуетъ въ извѣстной мѣрѣ во всѣхъ техническихъ заведеніяхъ.

Бывали случаи, что малорадивый студентъ представлялъ образцовый чертежъ, скопированный съ отличнаго оригинала, съ масштабомъ, принаровленнымъ къ нему, передъ которымъ, при поверхностномъ обзорѣ, значительно терялъ проектъ завѣдомо достойнаго студента, разработанный имъ собственноручно во всѣхъ деталяхъ и съ значительною долею самостоятельности. Изъ второго выйдетъ отличный инженеръ *), а изъ перваго, въ крайнемъ случаѣ, только хорошій чертежникъ.

Горный Институтъ до сихъ поръ своихъ выставокъ не устраивалъ, предпочитая серьезное занятіе дѣломъ его показной стороной.

Получивъ приглашеніе принять участіе въ Московской выставкѣ, инспекція Горнаго Института послала ограниченное количество чертежей. По механикѣ было послано менѣе 10 % ежегодно представляемыхъ проектовъ, первыхъ попавшихся въ складѣ, слѣдов., безъ всякихъ прикрасъ и подготовки. Вотъ на эти-то чертежи обрушился неизвѣстный авторъ технического сборника и построилъ на нихъ свое шаткое зданіе о преподаваніи въ Горномъ Институтѣ вообще. По возвращеніи этихъ чертежей съ выставки, я вторично осматривалъ ихъ и нахожу ихъ составленными весьма добросовѣстно, что заставляетъ меня предполагать или о малой компетентности неизвѣстнаго автора, или о другихъ цѣляхъ, преслѣдуемыхъ его статьею, такъ какъ вслѣдъ за профессорами онъ изливаетъ свою злобу вообще на корпорацію горныхъ инженеровъ и удивляется, почему г.г. горные инженеры не уступаютъ своихъ мѣстъ технологамъ, красивѣе ихъ вычерчивающимъ болты, гайки и т. п.

Я высоко цѣню корпорацію технологовъ, почти столько-же, какъ и горныхъ инженеровъ, и полагаю, что отъ дружной, совмѣстной работы тѣхъ и другихъ дѣло можетъ только выиграть. Стоящіе во главѣ горнозаводскихъ предпріятій горные инженеры всегда пользовались услугами технологовъ. Обратные примѣры исключительны. Иѣкоторая энциклопедичность, всегда характеризовавшая Горный Институтъ, выработала людей съ широкимъ и разностороннимъ взлядомъ, отличавшихся на самыхъ разнообразныхъ поприщахъ: научномъ, техническомъ, литературномъ, артистическомъ, военномъ и даже дипломатическомъ и духовномъ. Поэтому, относительно лицъ, стоящихъ во главѣ горнозаводскихъ предпріятій теперь, и имѣющихъ стать въ будущемъ всегда было и будетъ оказано предпочтеніе горнымъ инженерамъ. На долю технологовъ выпадутъ роли съ болѣе узкой спеціальностью, въ качествѣ конструкторовъ, механиковъ и т. п. Въ средѣ горныхъ инженеровъ какъ прежде, такъ и теперь не переводились специалисты и по механикѣ, заявившіе себя своею почтенною дѣятельностью. Хуля мое руководство проектами, неизвѣстный авторъ совершенно игнорируетъ вліяніе моей дѣятельности далеко за предѣлами Горнаго Института. За время моего профессорства, мною издано печатныхъ трудовъ въ количествѣ 350 листовъ съ 480 таблицами чертежей, которые почти всѣ распроданы и на которые имѣется постоянный спросъ. Цѣлыми партіями эти сочиненія приобрѣтались различными высшими учебными заведеніями, и за нихъ я получалъ многократно благодарность со стороны русскихъ техниковъ всѣхъ корпорацій, устно, письменно и печатно.

Профессоръ И в. Т и м е.

*) Моя личная статистика указываетъ на весьма тѣсную связь институтскихъ практическихъ работъ съ послѣдующею дѣятельностью г.г. инженеровъ. Большинство выдающихся инженеровъ были, въ свое время, отмѣчены у меня 5-ю баллами во всѣхъ 3-хъ курсахъ. Подобные списки у меня тщательно сохраняются.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Х. К. Крихъ и К^о.

Чертежныя, рисовальныя, писчія и
канцелярскія принадлежности.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ,

Невскій пр., уголъ Малой Морской, домъ № 11.

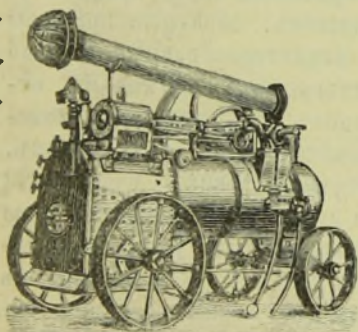
(№ 34а—12—8).

Техническая Контора и Депо машинъ

Ө. ЮХИМЪ и К^о.

(Фирма основана въ 1860 г.).

С.-Петербургъ, Невскій проспектъ, 3.



Локомотивы заводовъ: Marshall, Sons & R. Garrett & Sons } въ Англіи.

Паровыя машины Компзундъ-машинъ спеціально для электрическаго освѣщенія. Приводные ремни бельгійскаго завода Ant Felu Defize & C^o. Хлопчатобумажные англійскіе ремни. Qualitas. Теплопроводный составъ «Саламандра». Универсальное средство «Илоидъ» противъ образованія котельной накипи. Складъ и выписка всевозможныхъ техническихъ принадлежностей.

Полный иллюстрированный прейсъ-курантъ по востребованію бесплатно.

Адресъ для писемъ и телеграммъ: Юхимъ—Петербургъ.

(№ 316—12—8).

В. Р. ВОРМОТКИНЪ.

ТЕЛЕФОНЪ № 881.

СКЛАДЪ

ПАРОВЫХЪ МАШИНЪ, КОТЛОВЪ, ЛОКОМОТИВОВЪ и
БУМАГО-ДѢЛАТЕЛЬНЫХЪ МАШИНЪ СЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ.

С.-Петербургъ, Обводный каналъ № 78, собственный домъ.

Контора: Чернышевъ пер., № 1, прот. Паж. Кори. Приним. заказы на котельныя работы.

(№ 36а—12—8).

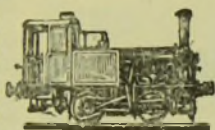


БРУНО БЕНДЕРЪ.

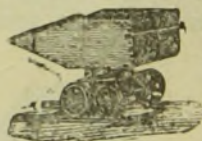
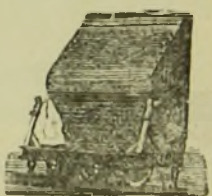
Въ С.-Петербургѣ, Максимилиан. пер., № 14.
ГЛАВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ ФАБРИКЪ

ОРЕНШТЕЙНЪ и КОППЕЛЬ
въ Берлинѣ

самой старинной и значительной фирмы въ Германіи.



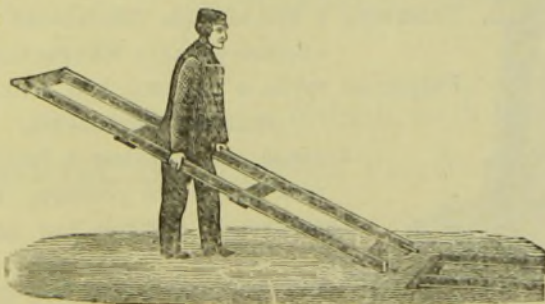
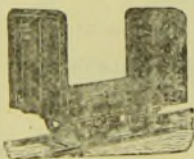
ПО СПЕЦІАЛЬНОСТИ ЖЕЛѢЗНОДОРОЖ-
НЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ переносныхъ и
постоянныхъ путей, для земледѣльче-
ской, лѣсной, горной и заводской
эксплоатацій, ЛОКОМОТИВОВЪ, ОПРО-
КИДНЫХЪ ВАГОНЕТОВЪ, РЕЛЬСОВЪ,
скатовъ-колей, колесныхъ прибо-
ровъ, стальныхъ тачекъ, инструмен-
товъ, употребляемыхъ для земляныхъ
работъ и желѣзнодорожныхъ путей,
ДРЕЗИНЪ и проч.



ПОСТАВКА УЗКОКОЛЕЙНЫХЪ ПОДЪ-
ѢЗДНЫХЪ ПУТЕЙ ВСѢХЪ ТИПОВЪ.

По желанію доставляю прейсъ-курранты и смѣты

◆◆ Б Е З П Л А Т Н О ◆◆



А. Ф. ЛАНГГАУЗЪ.

МОСКВА, Мясницкая, д. Художеств.-Промышл. Музея.

Представитель англійскаго сталелитейнаго и инструментальнаго завода

«Regent Works» Burys & Co Limited, въ Шеффилдѣ.

Заводскія и фабричныя принадлежности и матеріалы.

Инструменты для мастерскихъ.

Англійская сталь, подпилки, англ. и нѣмецк. инструменты, циркулярныя и другія пилы, сверлильныя машины, домкраты, блоки дифференц. и канатные, лебедки, насосы, вѣсы, приводные ремни, деревянныя шкивы, желѣзныя трубы, брезенты, рукава, асбестовая пряжа и картонъ, наждакъ, шурупы, заклепки и т. п. предметы.

«АЛЮМИНИТЪ» лучший антифрикціонный сплавъ для задвижки подшипниковъ, осей и стержней.

«АСБЕСТИТЪ» (асбестовый цементъ) лучшее средство для предохраненія отъ охлажденія паровыхъ котловъ и трубъ.

ВЕЛОСИПЕДЫ

англійскаго акціонернаго завода

«ОЛДЕЙ»

(Alldays & Unions, Pneumatic Engineering Co, Limited). Great

Western Works, Birmingham.

БОЛЬШОЙ УСПѢХЪ ВЪ АНГЛІИ И РОССІИ.

Прочность, легкость хода, изящество.

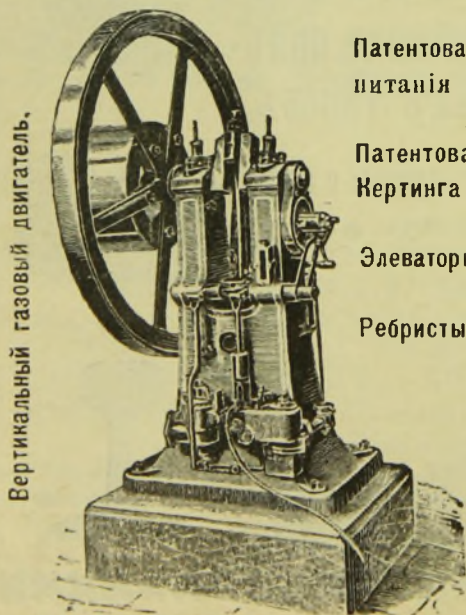
Иллюстрированные каталоги бесплатно.

(№ 42—12—2).

БРАТЯ КЕРТИНГЪ.

С.-Петербургъ, Мойка № 64.

Фабрика пароструйныхъ аппаратовъ, пульзометровъ, ребристыхъ трубъ и элементовъ для всякаго рода центрального отопленія, а также газовыхъ, керосиновыхъ и бензиновыхъ двигателей.



Вертикальный газовый двигатель.

Патентованные универсальные инжекторы Кертинга для питанія паровыхъ котловъ. Болѣе 85,000 штукъ въ самомъ успѣшномъ дѣйствіи.

Патентованные универсальные струйные конденсаторы Кертинга для паровыхъ машинъ любой величины и системы.

Элеваторы и пульзометры собственной системы для перекачиванія жидкостей.

Ребристыя трубы и элементы для всякаго рода центрального отопленія.

Газовые, керосиновые и бензиновые двигатели повѣйшей усоверш. конструкціи.

Газо-динамо-машины для электрическаго освѣщенія.

Прейсъ-Куранты, чертежи и смѣты бесплатно.

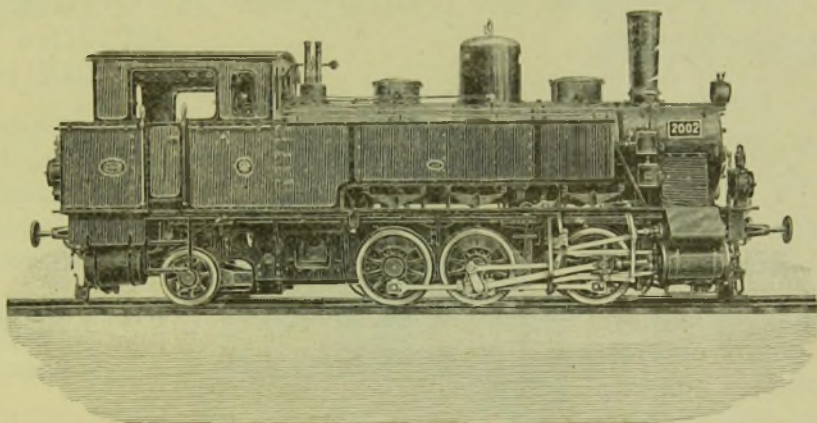
Телефонъ № 748.

(№ 316—12—8).

Locomotivfabrik Krauss & Comp.

Actien-Gesellschaft

München (Deutschland)



liefert

Locomotiven

von jeder Leistung, mit Adhäsions- oder Zahnradbetrieb und für jede Spurweite.

Vorteilhaftestes System von Tenderlocomotiven

(System „Krauss“)

für Hauptbahnen, Secundärbahnen, Trambahnen, Bauunternehmungen, Industriegeleise, Bergwerkbetrieb, Feldbahnen etc.

Nähere Auskunft ertheilt auch unser Vertreter

O. SPENNEMANN, Tschernyscheff Per. Nr. 12—66. St. PETERSBURG.

Prospekte werden auf Verlangen zugesendet.

FRIED. KRUPP GRÜSONWERK

Magdeburg-Buckau (Allemagne).

Machines pour la préparation des minerais.

Concasseurs de pierres

d'une construction très solide. Machoires en fonte durcie.

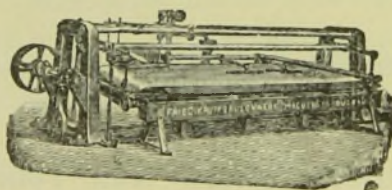
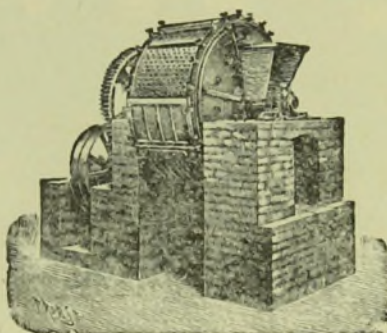
Moulins à cylindres. Bocards.

Sabots et semelles de bocard en acier chromaté spécial. usure très mince.

Moulins à boulets

à alimentation et décharge continues, d'une construction perfectionnée, pour le broyage de minerais à tout degré de finesse voulu.

Plus de 800 moulins vendus.



APPAREILS D'AMALGAMATION.

Amalgamateurs brevetés. Labyrinthe-Classeurs, Cribles hydrauliques à percussion.

Tables circulaires rotatives et Tables à toile et à secousse

d'une construction perfectionnée.

Tables à balais, Tables à secousse de Salzbouurg etc.

Epurateur d'amalgame, appareils-chargeurs — agitateurs. Four de distillation et de fusion de mercure. Cornues etc.

Installations complètes pour le traitement des minerais.

Dispositions pour l'extraction de l'argent et du cuivre de leurs minerais d'après des procédés les plus récents.

Catalogues en langue française, allemande ou anglaise gratis sur demande.

ЕКАТЕРИНІНСКІЙ
ПОРОХОВОЙ ЗАВОДЪ
Бориса Ивановича Виннеръ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:
С.-Петербургъ, Пантелеймонская, 4.

Склады: динамита съ принадлежностями, бѣлаго горнаго пороха и обыкновеннаго миннаго пороха, расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

На Уралѣ: Въ Нижнемъ-Тагилѣ и Міассѣ.

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ.

Пермской губерніи—Нижній-Тагилъ.

На Кавказѣ: Вблизи города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуилъ Львовичъ Клебанскій.

Тифлисъ, Елизаветинская, 25.

Въ Донецкомъ бассейнѣ: Въ Юзовѣ и Бахмутѣ.

Главный уполномоченный Борисъ Моисеевичъ Файнбергъ.

Екатеринославской губерніи—Юзовка-Заводекая.



ФАБРИКАНТЪ ЧАСОВЪ
ПАВЕЛЪ БУРЁ



ПОСТАВЩИКЪ
 ВЫСОЧАЙШАГО ДВОРА

оцѣнщикъ при кабинетѣ

ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ:

На Невскомъ проспектѣ, домъ № 23,
 противъ Б. Конюшенной.

ВЪ МОСКВѢ:

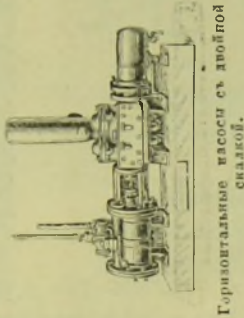
По Большой Лубянкѣ, противъ Кузнецкаго моста.



БОЛЬШОЙ ВЫБОРЪ ЧАСОВЪ
СОБСТВЕННОЙ ФАБРИКИ
 СЪ РУЧАТЕЛЬСТВОМЪ ЗА ПРОЧНОСТЬ МЕХАНИЗМА
 И ЗА ВѢРНОСТЬ ХОДА.

Новый подробный иллюстрированный Прейсъ-Курантъ высылается по требованію
 бесплатно.

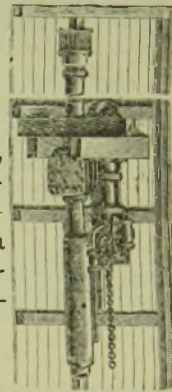
Машино-строительный завод Г. А. ГЮЛЬЗЕНБЕРГА въ Фрейбергѣ, въ Саксоніи,



Горизонтальные насосы съ двойной склякой.

руководствуясь многолѣтнимъ опытомъ, занимается специально изготовленіемъ паровыхъ насосовъ прямого дѣйствія собственной системы для водоснабженія, отлива воды изъ шахтъ, передвиженія шламовой муты, питанія резервуаровъ и котловъ и пр.

Лучшіе отзывы изъ Россіи. Смѣты бесплатно.



Вертикальные подвижные насосы для отлива воды изъ шахтъ.

(№ 37—12—8).



ЗОЛОТАЯ
МЕДАЛЬ

Авг. Эрикссонъ

За хронометры
1889 г.

Хронометровыхъ и часовыхъ дѣлъ мастеръ

*Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи
въ Пулковѣ*

и

Императорскаго русскаго флоти.

*Невскій просп., № 13,
ул. Б. Морской,
во 2-мъ этажѣ.*

С.-Петербургъ.

(№ 356—12—8).

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



БРЯНСКАГО

рельсопрокатнаго, чугуно-литейнаго, желѣзодѣлательнаго
и механическаго завода.

Рельсы, скрѣпленія, стрѣлки, крестовины, поворотные круги, товарные и пассажирскіе вагоны, вагоны-цистерны, вагоны для перевозки спирта, вагоны-конно-желѣзнодорожные вагоны, резервуары для храненія нефти и спирта, мосты, предметы водоснабженія, машины всякія.

ЗАПАСНЫЯ ЧАСТИ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА:

вагонныя колесныя пары, рессоры, пружины спиральныя и эллиптическія и т. под.

Паровозы, пароходы, устройство переносныхъ жел. дорогъ.

Интендантскіе и повтонные обозы, понтоны, артиллерійскіе зарядные ящики, лафеты, бомбы, гранаты, шрапнели.

Устройство и оборудованіе элеваторовъ, зернохранилищъ и хлѣбныхъ амбаровъ.

Обществу принадлежатъ два завода: одинъ Брянскій—при ст. «Бѣжицкая» Орловско-Витебской и другой Александровскій Южно-Россійскій—близъ Екатеринослава (ст. Кайдаки, Екатериновской ж. д.).

Правленіе Общества въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Невскій пр., № 5.

Телефонъ № 560.

(№ 39—12—8).

ТОРГОВЫЙ ДОМЪ

С.-Петербургъ,
Малая Морская, 6.
Телефонъ 1685.

Евг. ТЮРСТИГЪ

Москва,
Контора
Леонтьевскій пер., 22.

Инструментальная сталь для зубилъ, рѣзцовъ, ножей, напильковъ и проч. сварочная, стругальная, гнзидильная, рессорная и проч.

Шведское желѣзо и жсть, шведскіе напилки, проволока стальная и проч.

Главная контора и склады въ С.-Петербургѣ, куда покорнѣйше просимъ обращаться за всѣми справками, смѣтами и требованіями.

Представитель Общества «Уддехольмъ» въ Швеціи. (№ 38а—12—8).

БАШЕННЫЕ ЧАСЫ

Б. АЛТШВАГЕРЪ.

Принимаетъ заказы съ установкой на станціяхъ ж. д., городскихъ управахъ, церквяхъ, фабрикахъ, имѣніяхъ и проч.

Безъ боя отъ 120 рублей.

Съ боемъ отъ 250 рублей.

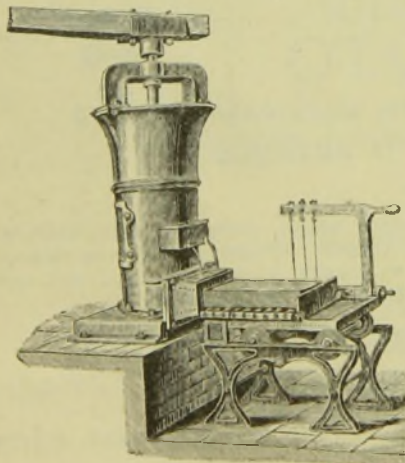
С.-Петербургъ, Невскій 32 и 42.

Прейсъ-куранты высылаются бесплатно.

(№ 38б—12—8).

В. ЖУКОВСКІЙ.

С.-Петербургъ. Невскій пр., 97.



МАШИНЫ

для заводовъ:

ЛѢСОПИЛЬНЫХЪ

деревообрабатывающихъ (производство древесной шерсти).

МУКОМОЛЬНЫХЪ

мельницъ для престога и крупчатнаго помола

КИРПИЧЕДѢЛАТЕЛЬНЫХЪ

заводовъ и производства черепицы, и т. п.

ЛОКОМОБИЛИ, ДВИГАТЕЛИ, ТЮРБИНЫ.

Смѣты и прейсъ-куранты высылаются бесплатно.

(№ 45а—12—2).

М А Ш И Н Н Ы Е Р Е М Н И .

ФАБРИКА

И. САУТАМЪ

деревянные и желѣзные шкивы

Пет. стор., Больш. Дворянская ул., № 24. С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Адресъ для телеграммъ: «Саутамъ Петербургъ».

ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ изъ настоящей верблюжьей шерсти, хлопчато-бумажные, льняные и всякаго рода ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ.

Льняные ПОЖАРНЫЕ РУКАВА, соединительныя гайки и стволы,

ФАКЕЛА, ПОЖАРНЫЯ ВЕДРА.

ПРИВОДНЫЕ ХЛОПЧАТО-БУМАЖНЫЕ НАНАТЫ.

П О Ж А Р Н Ы Е Р У К А В А .

ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ.

ПОЖАРНЫЕ РУКАВА.

(№ 39а—12—7).

№ 6. МОСКОТИЛЬНАЯ ТОРГОВЛЯ № 6.

А. А. СМЕРНОВА.

Продажа: красокъ сухихъ и тергыхъ, лаку, клею, гвоздей и разныхъ москотильныхъ товаровъ.

По Садовой улицѣ, Москотильная линія, домъ № 25, ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

По требованію цѣны высылаются бесплатно.

(№ 39б—12—7).

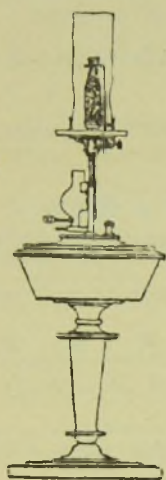
Отъ Канцеляріи Горнаго Ученаго Комитета Объявленіе.

Вновь поступили въ продажу: Геологическая Карта Южной Части Подмосковнаго Каменноугольнаго бассейна, составленная на 12 листахъ Горнымъ Инженеромъ **Струве**, подъ руководствомъ Геологическаго Комитета. Цѣна 15 руб.

И

Очеркъ Исторіи развитія Кавказскихъ минеральныхъ водъ (1717—1895 гг.). Составилъ Горный Инженеръ **С. Кулибинъ**. Цѣна 1 руб.

Переносная газо-калильная лампа ИНЖЕНЕРА К. ШИНЦЪ.



Освѣщеніе незамѣнимое для гг. докторовъ при всевозможныхъ изслѣдованіяхъ; гг. художниковъ, гравировъ, фотографовъ, архитекторовъ, инженеровъ, чертежниковъ и всѣхъ тѣхъ, кому необходимо вечеромъ исполнять различныя точныя, мелкія работы. Свѣтъ лампы К. Шинца не только не уступаетъ электрическому, но въ комнатѣ вполне замѣняетъ дневной; при этомъ освѣщеніе этой лампой обходится во много разъ дешевле всякаго другого: 1 КОП. ВЪ ЧАСЪ при эффектѣ свѣта въ 60 нормальныхъ свѣчей, слѣдовательно дешевле даже керосиноваго болѣе, чѣмъ въ 2 раза (при равномъ эффектѣ свѣта). Лампа К. Шинца даетъ совершенно спокойный, мягкій, пріятный для глазъ, бѣлый свѣтъ и не возвышаетъ температуры. **ИДЕАЛЬНОЕ ОСВѣЩЕНІЕ** для салоновъ, кабинетовъ и проч. Во всѣхъ отношеніяхъ **ВНѢ КОНКУРЕНЦІИ!** Прекрасные отзывы и рекомендаціи!

С.-ПЕТЕРБУРГЪ,

Невскій просп., № 74,
противъ Троицкой ул.

ИНЖЕНЕРЪ

МОСКВА,

Мясницкая, д. Ге.

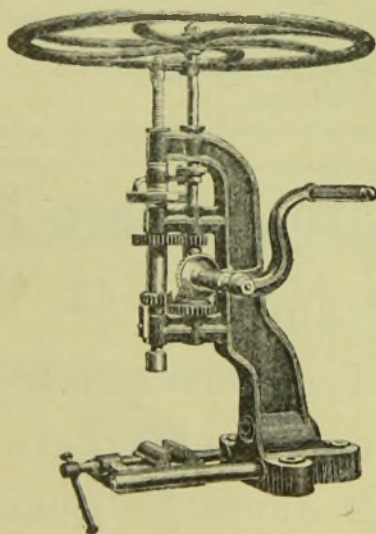
К. ШИНЦЪ.

К. ШИНЦЪ,

ИНЖЕНЕРЪ.

(Фирма существуетъ съ 1870 г.).

складъ машинъ, инструментозъ, стали.

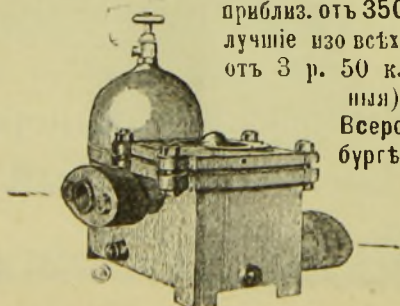


Огромный выборъ токарныхъ и сверлильных станковъ. Стругальныя и шепингъ машины, ножницы для металла, прессы, точильные станки, вентиляторы и проч. Инструменты для всевозможныхъ ремеслъ, заводовъ и жел. дор. Издѣлія лучшихъ американскихъ, английскихъ, французскихъ и швейцарскихъ заводовъ. Высшаго



качества чертежные инструменты всемірно-извѣстнаго завода Рифлера. Единственно-вѣрнѣйшій аппаратъ для удаленія конденсационной воды изъ трубъ паропроводной сѣти и проч. системы **А. Я. ФЛАХСМАНА**. Свѣтъ

Дюрра, самый сильный изъ существующихъ. Аппараты силою свѣта приблиз. отъ 3500 до 14000 нормальныхъ свѣчей. Фильтры Пастера, лучшие изъ всѣхъ существующихъ. Весьма разнообразный выборъ отъ 3 р. 50 к. до 90 р. Писущія машины «ЮСТЪ» (клавиатурныя) и «МЭРРИТТЪ». Почетные отзывы на Первой Всероссийской выставкѣ печатнаго дѣла въ С.-Петербургѣ. «Нортонъ» воздушныя дверныя пружины. Болѣе 25,000 шт. продано только въ С.-Петербургѣ.



Инженеръ К. Шинцъ.



СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКІЙ и МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ и

ГЛАВНАЯ КОНТОРА

С.-Петербургъ, Вас. Остр., 6 линія, д. № 61—6.

Производство динамо-машинъ для электрическаго освѣщенія, электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, передачи силы, электрометаллургіи и гальванопластики, а также электромоторовъ всякой величины.

Исполненіе электротехническихъ сооружений и установокъ. Производство телеграфныхъ, телефонныхъ, желѣзнодорожныхъ сигнальныхъ аппаратовъ и всякаго рода измѣрительныхъ и физическихъ приборовъ.

ЗАВОДЪ КАБЕЛЕЙ, ПРОВОДНИКОВЪ И УГЛЕЙ для ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХЪ ЦѢЛЕЙ.

С.-Петербургъ, Вас. Остр., Кожевенная линія, д. № 40.

Производство голыхъ, изолированныхъ, свинцовыхъ, подъсмычныхъ и подводныхъ кабелей, а также проводниковъ съ изоляціей Гуппера, изготовляемыхъ изъ химически-чистой мѣди собственныхъ рудниковъ въ Кедабегѣ (Кавказъ), для электрическаго освѣщенія, телеграфа и миннаго дѣла.

Адресъ для телеграммъ:
С.-Петербургъ—*Сименс*.



Телефонъ № 3725.

БАШЕННЫЕ ЧАСЫ

для церквей,
» фабрикъ,
» имѣній
и пр. и пр.



устанавли-
ваетъ отъ
125. до
10.000 р.

ФРИДРИХЪ ВИНТЕРЪ.

С.-Петербургъ, Невскій пр., 78.

Новые подробные прейсъ-куранты высылаются бесплатно.

(№ 42—12—3).

С.-Петербургъ,

Почтамтская, 13.

А. ЛЕССИНГЪ

Москва,

Фуркасовскій пер.

д. Кеппенъ.

ЧУГУНЪ ЛИТЕЙНЫЙ, передѣлочный, зеркальный, марганцовый,
кремнистый.

ЖЕЛѢЗО СВАРОЧНОЕ и литое, спеціальность — листы для топокъ
изъ сварочнаго желѣза высшаго качества русскихъ заводовъ.

КРАСНАЯ ШТЫКОВАЯ МѢДЬ, свинець, олово, алюминій, никкель
и проч. металлы.

(№ 44—12—3).

Техническая Контора и Складъ В. И. ЩЕРБАКОВА,

Москва

Ильинка, Юшковъ пер., Шуйское подворье, № 40.

О Р Г А Н И З А Ц И Я:

I. Отдѣлъ—Котельный.

Продажа гидравлически склепанныхъ паровыхъ котловъ завода Борманъ, Шведе и К° въ Варшавѣ. Новые вертикальные безопасные отъ взрыва водотрубные котлы, установка, обмуровка, ремонтъ котловъ. Топочная гарнитура къ паровымъ котламъ. Пирометры. Экономайзеры. Фильтры Дерюмо. Насосы для испытанія котловъ. Огнеупорный кирпичъ. Устройство нефтяного отопленія. Контрольные пневматическіе вѣсы привилегіи Захарова и Карнацъ для взвѣшиванія нефти и т. д. Водомѣры. Питательные приборы. Арматура чугунная и изъ фосфористой бронзы.

II. Отдѣлъ—Машинный.

Продажа паровыхъ машинъ машиностроительнаго завода Робей и К°, л-дъ, въ Линкольнѣ (Англія) и Г. А. Леснеръ въ С.-Петербургѣ. Установка паровыхъ машинъ. Арматура къ машинамъ, регуляторы, лубрикаторы, счетчики хода и оборотовъ, тахометры, индикаторы, трансмиссіи и трансмиссіонныя части, приводные ремни. Паровые и приводные насосы машиностроительнаго завода Вейзе и Монски въ Галлѣ (Германія), конденсаторы, компрессоры для воздуха, трубы чугунные и желѣзныя, арматура водопроводная и газоваго освѣщенія, крыльчатые насосы, пожарныя трубы, резина и резиновыя издѣлія, вентиляторы, увлажнители воздуха, вѣсы, асбестъ и асбестовыя издѣлія фабрики Бендеръ и Мартини въ Туринѣ. Издѣлія завода «Братья Кертингъ» въ Кертингсдорфѣ. Станки и машины для обработки металловъ; сталь и стальные инструменты.

III. Отдѣлъ—Электротехнический.

Генеральное Представительство «Всеобщей Компаніи Электричества» въ Берлинѣ («Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft»). Основной капиталъ 25.000.000 германскихъ имперскихъ марокъ.

Полныя устройства всѣхъ размѣровъ и величинъ электрическаго освѣщенія, передачи на разстояніе и распределенія силы и электрической тяги. Продажа всѣхъ издѣлій Компаніи.

IV. Отдѣлъ—Водопроводный-Строительный.

Полныя устройства водоснабженій.

Полныя устройства домашнихъ водопроводовъ съ установкою клозетовъ и другихъ потребныхъ для домашняго быта водопроводныхъ принадлежностей, какъ то: ваннъ, умывальниковъ, раковинъ, писсуаровъ, моекъ и т. д. Полный складъ и продажа всѣхъ водопроводныхъ принадлежностей и арматуры.

Устройство общественныхъ писсуаровъ, клозетовъ, отхожихъ мѣстъ—по заграничнымъ образцамъ.

Доставка и установка изразцовыхъ маіоликовыхъ печей и каминовъ. Глиняныя и фаянсовыя плитки для половъ и облицовки стѣнъ.

Доставка и установка подъемныхъ машинъ (lift) для пассажирскаго и товарнаго движенія, въ гостинницахъ, на фабрикахъ и заводахъ, для складовъ, амбаровъ, многоэтажныхъ домовъ и т. п. для работы водою (гидравлическія), отъ ремня, каната, трансмиссіи или электричества.

Устройство парового, водяного и пароводяного центральныхъ отопленій и вентиляцій.

Каталоги и полныя смѣты по востребованію

Телефонъ № 997.—Адресъ для телеграммъ: «Викбаковъ».

МАНОМЕТРЫ, ИНДИКАТОРЫ, ИНЖЕКТОРЫ, КРАНЫ, КЛАПАНЫ

И
РАЗЛИЧНАЯ АРМАТУРА.

КЕРОСИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

„ВУЛКАНЪ“,

работающіе вѣдѣжно и экономно обыкновен-
нымъ ламповымъ керосиномъ.

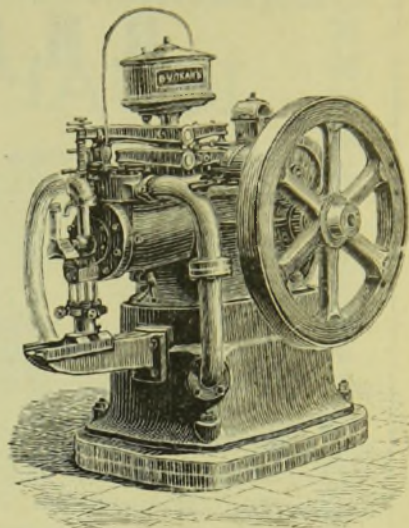
НАСОСЫ:

ПАРОВЫЕ, ПРИВОДНЫЕ, РУЧНЫЕ

ДЛЯ ГОРНАГО ДѢЛА

и для всевозможныхъ цѣлей.

ПОЖАРНЫЯ ТРУБЫ,
ГИДРОПУЛТЫ И ОГНЕГАСИТЕЛИ.



ЧУГУНО-МѢДНО-ЛИТЕЙНЫЙ, МЕХАНИЧЕСКІЙ И

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ

производство и центральное депо

фирмы

ШЕФЕРЪ и БУДЕНБЕРГЪ.

ЛАНГЕНЗИПЕНЪ И К^о.

Москва,

Мясницкая ул., № 64.

С.-Петербургъ,

Каменноостровский пр., № 44.

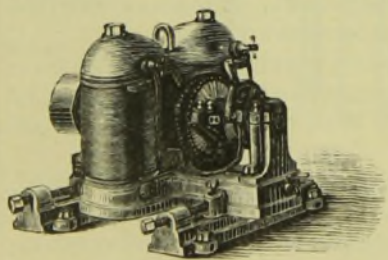
Рига,

Б. Королевская ул., 32.

**ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЕ
КАТАЛОГИ**

каждаго отдѣла завода—**бесплатно.**

ПОЛНЫЕ КАТАЛОГИ въ изящ. переплетѣ—1 руб.



БЕЗОПАСНЫЯ

**ЭЛЕКТРИЧЕСКІЯ ПЕРЕНОСНЫЯ
ЛАМПЫ**

для рудниковъ, шахтъ и пр.

ПОЛНЫЯ УСТАНОВКИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ

И

ПЕРЕДАЧИ СИЛЫ НА РАЗСТОЯНІЕ.

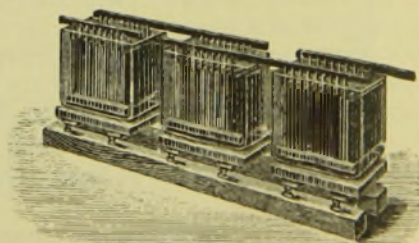
**СПЕЦІАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ДИНАМО-МАШИНЪ**

И

ИЗМѢРИТЕЛЬНЫХЪ ПРИБОРОВЪ.

«АККУМУЛЯТОРЫ ТЮДОРЪ»,

оригинальное производство,
постоянные и переносные.



И. БАННИНГЪ, ГАММЪ

ВЪ ВЕСТФАЛИИ.

Машиностроительная и литейная фабрика.

Основана въ 1858 г.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.

Паровые молоты силою до 15 тоннъ.

Молоты для штамповки.

Паровыя машины съ 1, 2 и 3 цилиндрами.

Различныя прокатныя устройства.

Четверные валки.

Ножницы и пилы для разрыванія металловъ въ холодномъ и горячемъ состояніи.

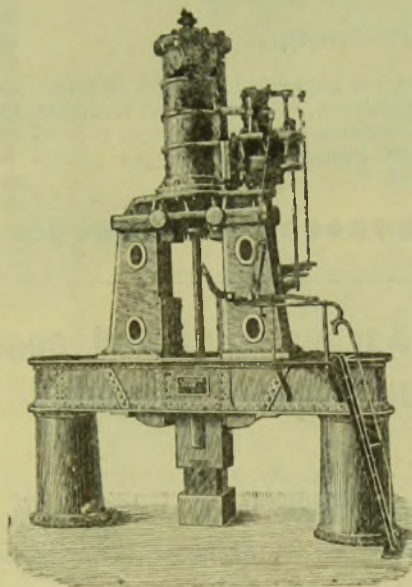
Гидравлическіе ковочные прессы.

Воздухонувныя машины.

Конденсаторы, дающіе разрывъ въ 90%.

Паровые насосы

(№ 37—12—12).



Р. КОЛЬБЕ, бывший Н. ГИЦЛЬ.

Адресъ для телеграммъ:

С.-Петербургъ.

Большая Конюшенная, № 9
Телефонъ № 861.

Москва.

Средніе Торговые ряды, № 18.
Москворецкая линия.

Техническое бюро.

Устройство отопленія, вентиляціи, паро-газо- и водопроводовъ, канализація и пр., и пр.

Доставка и установка

паровыхъ машинъ простыхъ, компоундъ и тройного расширенія до 1200 силъ и паровыхъ котловъ разныхъ системъ.

Американскіе паровые насосы.

Складъ техническихъ принадлежностей.

Желѣзныя, чугуныя, мѣдныя трубы; арматура для паро-газо- и водопроводовъ и пр., и пр.

Электротехнический складъ.

Динамо-машины, лампы накаливанія, дуговыя лампы, проводники, патроны выключатели, предохранители и пр., и пр.

Бронзовыя, цинковыя и желѣзныя люстры, лампы, бракеты и пр. для газа и электричества.

Представительства лучшихъ иностранныхъ и отечественныхъ заводовъ.

По желанію прейсъ-куранты и сыѣты высылаются бесплатно.

(№ 45—12—3).

БЮРО ВЕГА

Инженеръ Р. И. Рунебергъ.

С.-Петербургъ, Литейный пр., № 57. Телефонъ № 1289.

Телеграфный адресъ: Рунебергъ—Петербургъ.

Представитель судостроительныхъ заводовъ. Шведскій портландъ-цементъ «Маякъ». Огнеупорные кирпичи. Торфяная подстилка «Сфагнумъ». Гранитъ собственныхъ каменоломенъ. Гранитное мощеніе. Электрическія инсталлации. Производство асфальтовыхъ работъ; спеціальность: осушеніе подваловъ. Разные матеріалы для писчебумажныхъ фабрикъ.

(№ 42а—12—2).

Ново-Бахметовское общество, Александровской волости, Изюмского уѣзда, Харьковской губерніи,

въ 10-ти верстахъ отъ ст. Гавриловка К.-Х.-Аз. ж. д., доводить до всеобщаго свѣдѣнія, что на поверхности имѣнія Ново-Бахметовка, на пространствѣ 300 десятинъ земли, находятся пласты желѣзной руды, огнеупорной глины, хорошаго качества гинсъ, известнякъ, строительный камень, краска и прочее. Эти ископаемыя общество желаетъ отдать подъ развѣдки и послѣ развѣдокъ въ арендное содержаніе, или же продать.

Желающіе могутъ явиться въ Ново-Бахметовское сельское управленіе 14 апрѣля 1896 года.

Сельскій Староста: Шмидтъгаль.

ПОДПИСКА на 1896 годъ на

ЗАПИСКИ

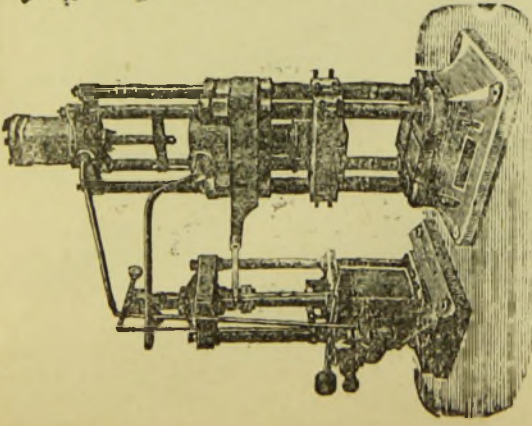
МОСКОВСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

ДЕСЯТЬ ВЫПУСКОВЪ ВЪ ГОДЪ.

ПРОГРАММА «ЗАПИСОКЪ»: 1) Отчеты о дѣятельности Московскаго Отдѣленія Императорскаго русскаго Техническаго Общества и другихъ ученыхъ обществъ, съяздовъ и пр. 2) Новости техники и промышленности. (Оригинальныя и переводныя статьи, корреспонденція и мелкія сообщенія и пр.). 3) Техническое образованіе. 4) Критика и библіографія. 5) Правительственныя распоряженія. 6) Справочный отдѣлъ. (Спросъ и предложенія, вопросы и отвѣты). 7) Объявленія и 8) Приложенія.

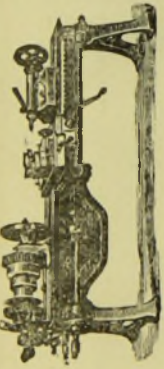
ПОДПИСНАЯ ЦѢНА «ЗАПИСОКЪ» съ пересылкою и доставкою на годъ— 5 руб., на полгода— 3 руб.; безъ пересылки и доставки за годъ— 4 руб. 50 коп., за полгода— 2 руб. 50 коп. Подписка приписывается у редактора П. Н. Ребиндера, Москва, Сипридоновка, домъ Менабиръ.

(3—3).



Почти, отъвъзъ I Веросе. Вистъ Печитъ. Дѣла въ Слѣ. 1895 —
Вистъ Нагръ за Керосинове Двигатели.
Насосы всяке: паръ въ, приводные, электрическ.,
ручн; Насосъ воздушн; — для всакъ цѣлей.
Арматура всякая.

Англ. водоѣмн. стенла.
Трубы и пр. водопров.
принадлежности,
чуг.-эмалир.
и фаянсов.



Машины и Стани механическіе всякіе: Американскіе, Англійскіе,

Нѣмецкіе и др.

Машины Гидравлическія: Прессы Ковальныя до 10.000 тоннъ давлен.,

Заклепочныя, Ножицы, Воздушныя Аккумуляторы и проч.

— Представительство Нальскаго Машиностроительн. Завода

Л. В. Брейеръ, Шумахеръ и К^о.

Локомотивы пассаж., товарн. и спец. для прозав. работъ.

Подъѣздныя Пути и Переносныя Желѣзныя До-

роги всѣхъ типовъ.

Паровыя Котлы, Машины, Локомотивы и

др. Двигатели.

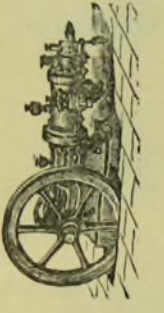
— Керосиновые Универсальныя

Безопаса, Двиг. сист. Грѣль,

для обыкнов. лампов.

русск. керосина (не

бензина).



ВОССТАИТО И К^о — С-ПЕТЕРБУРГЪ
Большаго Издѣлія
Представительство сталеит. прокатн. машиностр. и пр. зав.
Большаго Издѣлія

Металлы:

Сталь инструментальная,

Англійская, Машинная,

Рессорная и другая всякаго рода.

Жѣлѣзо. Чугунъ кремнистый, алюминіевый и др.

Мѣдь, Алюминій.

Сплавъ всякіе.

Отливки. Выковки и

Прессованныя Издѣлія

изъ литой стали.

Тигли графитныя.

Приводныя вѣсы, Шкивы.

Ремень всякаго рода.

Канаты стальныя и пр.

Блоки и проч. подъемныя приборы.

Вѣсы всякіе.

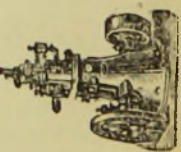
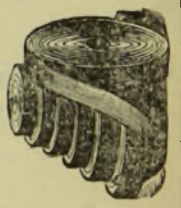
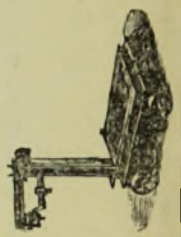
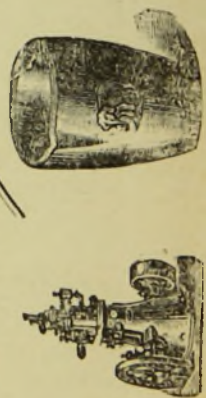
— азбестовыя издѣлія.

Резиновыя издѣлія.

Изолирующіе и теплосберегающіе составы

и пр. Фабричн. и Желѣзно-Дорожн. Принадлежности.

— Пребывающіе по востребованію.



Съ разрѣшенія г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ открыть пріемъ частныхъ объявленій отъ заводовъ, фабрикъ, изобрѣтателей, книжныхъ магазиновъ и проч., для напечатанія въ «Горномъ Журналѣ».

«Горный Журналъ» выходитъ ежемѣсячно и имѣетъ около 1,000 подписчиковъ. Объявленія для напечатанія въ «Горномъ Журналѣ», вмѣстѣ съ причитающеюся за нихъ платою, должны быть доставляемы въ Канцелярію Горнаго Ученаго Комитета (въ С.-Петербургѣ, у Синяго моста, зданіе Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ).

За напечатаніе объявленій въ «Горномъ Журналѣ» взимается слѣдующая плата, по мѣсту, занимаемому объявленіемъ:

	За напечатаніе	1 стр.	$\frac{1}{2}$ стр.	$\frac{1}{4}$ стр.	$\frac{1}{8}$ стр.
1 разъ.	10 руб.	6 руб.	3,50 руб.	2 руб.
2 раза.	18 »	10,30 »	6,30 »	3,60 »
3 »	24 »	14,40 »	8,40 »	4,80 »
4 »	30 »	18 »	10,50 »	6 »
5 разъ.	36 »	21,60 »	12,60 »	7,20 »
6 »	42 »	25,20 »	14,70 »	8,40 »
7 »	46 »	27,60 »	16,10 »	9,20 »
8 »	50 »	30 »	17,50 »	10 »
9 »	54 »	32,40 »	18,90 »	10,80 »
10 »	56 »	33,60 »	19,60 »	11,20 »
11 »	58 »	34,80 »	20,30 »	11,60 »
12 »	60 »	36 »	21 »	12 »

Съ вкладныхъ объявленій взимается по 5 рублей съ каждаго лота вѣса объявленія, за разсылку ихъ въ количествѣ 1000 экземпляровъ.

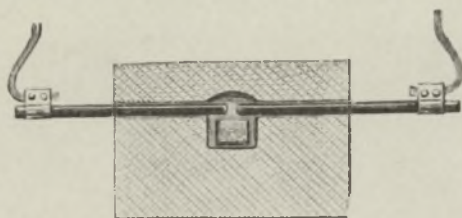
МАРШРУТНАЯ КАРТА

КЪ ОТЧЕТУ

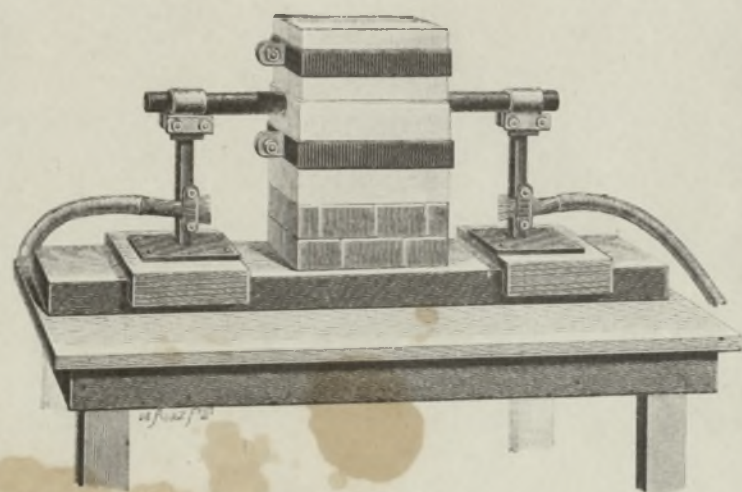
князя С. С. АБМЕЛЕКЪ-ЛАЗАРЕВА.



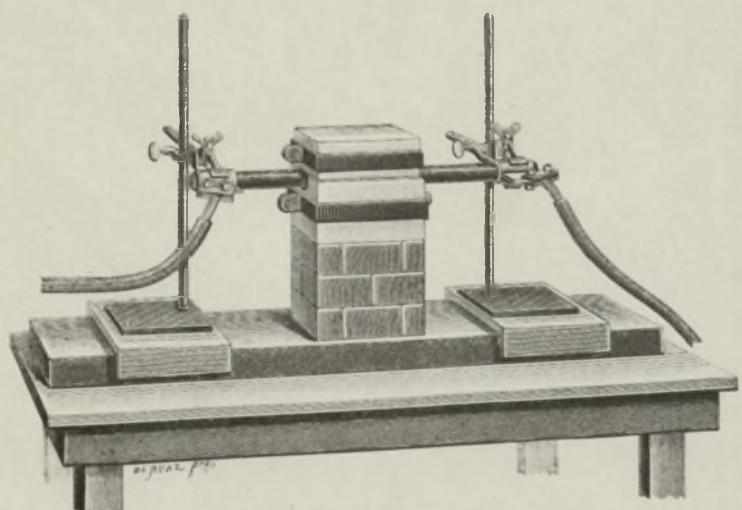




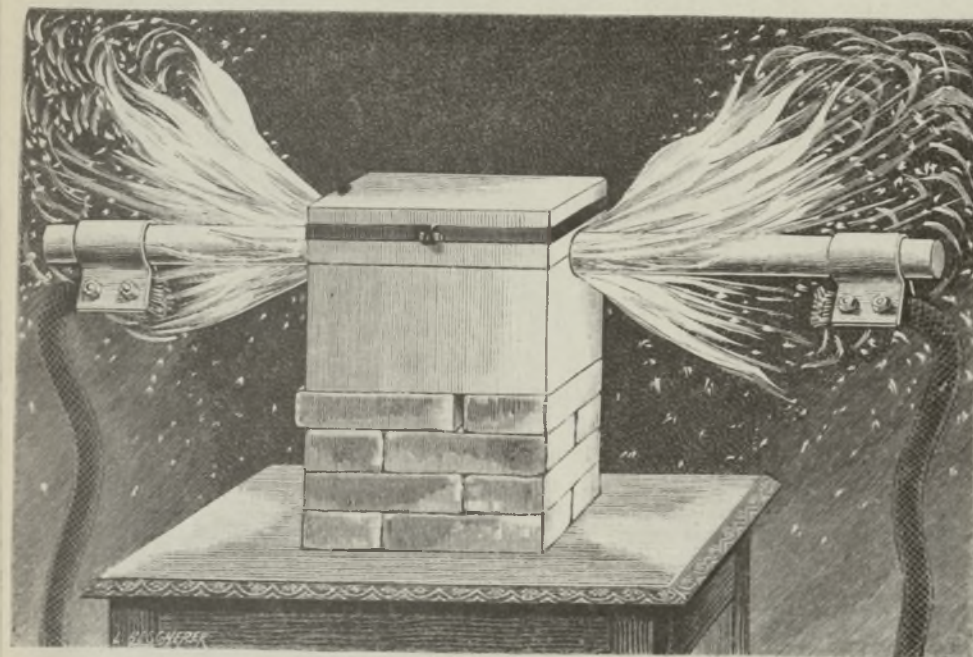
Фиг. 1.



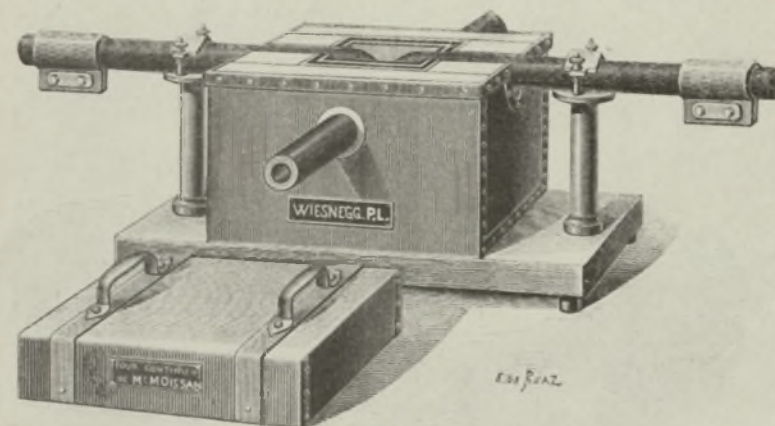
Фиг. 2.



Фиг. 4.



Фиг. 3.



Фиг. 5.