

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или

СОБРАНИЕ СВѢДѢНІЙ

8525

ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМСЯ.

ЧАСТЬ II. III.

1944

КНИЖКА V. 1, 6, 8

20417

*Моравинъ*

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ И. ГЛАЗУНОВА И К<sup>о</sup>.

1854.

**ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ**

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ  
Ценсурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.  
С. Петербургъ, 31 Августа 1854 года.

*Ценсоръ А. Фрейгангъ.*

*[Handwritten signature]*

*Сопл*

1192/IV

## О Г Л А В Л Е Н І Е .

Стран.

Новый способъ углежженія, введенный на Суксунскихъ горныхъ заводахъ въ 1851 году . . . . .	175	x
Описаніе Нахичеванскихъ соляныхъ мѣсторожденій въ отношеніи физическомъ и сравнительно съ мѣсторожденіями южной Европы и средней Азіи . . . . .	263	
Объ окончаніи градуснаго измѣренія между Дунаемъ и Ледовитымъ моремъ . . . . .	326	
Самородный свинецъ на Алтаѣ . . . . .	345	
Янтарь въ Курляндіи . . . . .	346	
Добыта алебастра къ Муромскомъ уѣздѣ . . . . .	—	
Приготовленіе мелкихъ желѣзныхъ замочковъ въ Вологодской губерніи . . . . .	347	
Мальцовскіе пароходы . . . . .	—	x
Лигнитъ въ Швеціи . . . . .	348	x
Бензинъ, реактивъ для іода . . . . .	—	
Желѣзная промышленность Франціи, Сѣверной Америки и Великобританіи . . . . .	349	x
Походная литейная на морѣ . . . . .	354	x

---



## НОВЫЙ СПОСОБЪ УГЛЕЖЖЕНІЯ, ВВЕДЕН- НЫЙ НА СУКСУНСКИХЪ ГОРНЫХЪ ЗАВО- ДАХЪ ВЪ 1851 ГОДУ (\*).

Уральскій хребетъ на протяженіи болѣе тысячи верстъ, отъ юга на сѣверъ, обладаетъ неистощимыми запасами желѣзныхъ рудъ и богатыми мѣдными рудниками. Выработка желѣза и выплавка мѣди производятся однимъ древеснымъ углемъ.

Въ настоящее время соперничество другихъ державъ поставяетъ Уральскіе заводы въ необходимость противостоятъ ему единственно дешевой выдѣлкой желѣза. Дешевизна зависитъ отъ богатства рудъ, цѣны горючаго и платы за работу или, при неизмѣняемости этихъ данныхъ, отъ усиленія производительности, поглощающей накладные расходы, довольно значительные противъ истинныхъ, цеховыхъ.

Но усиленіе производительности заводовъ, несоразмѣрное запасамъ лѣсовъ, вмѣсто пользы можетъ при-

---

(\*) Статья Г-на Горнаго Инженеръ-Подполковника М. Фелькнера 1-го.

нести вредъ заводамъ, и, способствуя ко временному ихъ развитію, по истребленіи лѣсныхъ запасовъ, привести къ конечному уничтоженію и закрытію всего горнаго производства, — причины цвѣтущаго положенія края, населеннаго милліонами. Не говорю уже о томъ, что истребленіе лѣсовъ разстраиваетъ вмѣстѣ съ тѣмъ климатическія отношенія и производитъ оскудѣніе рѣкъ, какъ тѣхъ, на которыхъ устроены заводы, такъ и сплавныхъ, — главныхъ артерій и путей сообщенія для доставки выработанныхъ металловъ, хлѣба и другихъ продуктовъ богатой Сибири во всѣ концы Европейской Россіи.

Открытіе каменнаго угля на восточномъ склонѣ Урала пока еще не можетъ имѣть существеннаго вліянія на сбереженіе лѣсовъ: по новости открытія, незначительности разработки минеральнаго топлива въ отношеніи къ потребляемому ежегодно количеству древеснаго угля (\*), по удаленію каменноугольнаго мѣ-

(\*) На однихъ Уральскихъ заводахъ въ одинъ годъ:

Выплавляется чугуна до . . . . . 12,000,000 пудъ (\*)

Выдѣлывается желѣза до . . . . . 7,500,000 —

Изъ нихъ не менѣе 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> пе-

редѣлывается снова въ желѣзо изъ

обрѣзковъ.

Выплавляется мѣди . . . . . 338,000 —

Употребляется на это каждагодно

древеснаго угля:

На выплавку чугуна, полагая на ка-

(\*) Горный Журналъ № 9, 1851 года.

стороженія отъ главныхъ заводовъ и центровъ производительности и по недостатку дешевыхъ путей сообщенія.

Положеніе лѣсовъ на Уралѣ не вездѣ разстроено въ такой степени, чтобы можно было ожидать скорого ихъ истребленія. На сѣверѣ сохранились лѣса почти дѣвственные; оборотъ порубокъ далеко еще за средней цифрой въ 60 лѣтъ, признанной нормальной для вѣковаго дѣйствія заводовъ. Южная часть, начиная съ Екатеринбурга, центра горнозаводской дѣятельности, потрясена болѣе. Черта хлѣбопашества проходитъ нѣсколько сѣвернѣе города Екатеринбурга. Отсюда, по мѣрѣ приближенія къ югу—климату болѣе благоприятному, увеличивается народонаселеніе;

каждый пудъ его не менѣе 1 пуда	
10 фунт. угля . . . . .	15,000,000 пудъ
На выдѣлку желѣза, полагая на каждый пудъ его 3 пуда угля . . . . .	22,500,000 —
На передѣлъ обрѣзковъ и крошья, 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> до 15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	3,300,000 —
На выплавку мѣди, полагая на каждый пудъ ея 30 пудъ угля . . . . .	10,140,000 —
	<hr/>
	Всего 50,940,000 пуд.

Сюда не входитъ еще потребность угля на желѣзные издѣлія и вспомогательные цеха, что увеличиваетъ расходъ угля по крайней мѣрѣ на 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> количества употребляемаго на ковку желѣза. Съ этимъ расходъ угля въ годъ простирается до . . . 60,000,000 пуд.

столкновение интересовъ земледѣлія и заводской промышленности обнаруживается видимѣе въ истребленіи лѣсовъ. Не одни заводы, а также крестьяне Государственныхъ Имуществъ помогаютъ истребленію, занимая всякой клочекъ очистившейся отъ лѣса земли и распространяя всеми средствами мирныя завоеванія для пашень и покосовъ. Здѣсь можно встрѣтить истребленіе лѣсовъ для горнозаводскаго производства не въ однѣхъ частныхъ, но отчасти и казенныхъ дачахъ. Разстояніе лѣсовъ отъ заводовъ доходитъ отъ 70 до 80 верстъ; почти пересиливается потребность продолжать заводское дѣйствіе въ настоящихъ размѣрахъ, еслибъ не спасала дешевизна содержанія рабочихъ и перевозныхъ платъ.

На восточномъ склонѣ Уральскаго хребта истребленіе лѣсовъ болѣе замѣтно, чѣмъ на западномъ, на одной широтѣ мѣста.

Обмельніе рѣкъ, неизмѣнный спутникъ истребленія лѣсовъ, начало уже оказываться годами въ южной системѣ сплавныхъ рѣкъ, и даже въ сѣверной по рѣкѣ Чусовой, начало которой близко подходитъ къ мѣстамъ болѣе опустошеннымъ.

Поэтому при настоящихъ обстоятельствахъ весьма важно всякое улучшеніе въ способахъ углежженія, дающее средство получать изъ данной древесной массы больше угля, чѣмъ получается теперь и дешевле, чѣмъ стоитъ нынѣ.

Древесный уголь получается изъ дровъ на мѣстѣ

рубки ихъ. Гористое большею частію положеніе лѣсныхъ дачъ, недостатокъ сплавныхъ рѣкъ — удобныхъ и дешевыхъ путей сообщенія — не допускаютъ на Уралѣ переугливанія постояннаго; на всѣхъ почти заводахъ уголь получается способомъ переноснымъ, или кочевымъ. Каждый годъ лѣсоотъѣски или, по мѣстному выраженію, курени перемѣняютъ свое мѣсто то приближаясь, то удаляясь отъ заводовъ, смотря по хозяйственнымъ расчетамъ и состоянію лѣсной заводской дачи. Лѣсные пожары (впрочемъ нынѣ рѣдкіе) заставляютъ перемѣнять мѣсто иногда противъ желанія заводоуправленія, для того только, чтобъ выгорѣвшее пространство лѣса не сгнило на корнѣ и не пропало безъ пользы, заглушая валежникомъ и буреломникомъ часто значительныя пространства мелкой поросли.

Это кочевое углежженіе находится почти въ той же степени совершенства, какъ первоначально усвоено Уральскими заводами во время ихъ основанія.

Давно чувствуютъ необходимость и нужду улучшить его, но всѣ опыты совершенствованія не достигали цѣли, отъ того, что стараясь получить болѣе угля изъ дерева, прибѣгали: или къ мѣрамъ дорогостоящимъ, какъ, напримѣръ, къ устройству переносныхъ печей, или полагались на вниманіе и усердіе къ дѣлу рабочихъ, вовсе имъ несродныя, особенно не поощряя ихъ достаточнымъ обезпеченіемъ, или обращались болѣе къ формѣ какого либо способа, не преслѣдуя идеи и не основываясь на химическихъ началахъ, со-

ставъ дерева и проч. Наконецъ опыты надъ переугливаніемъ въ большемъ видѣ поручали часто мастерамъ и урядникамъ, когда необходимо было дѣлать ихъ самимъ совершенствователямъ. Последнее, правда, не всегда было въ предѣлахъ возможности, потому что куренная операція или собственно кладка и жженіе кучъ дѣлаются позднею осенью, въ самое дурное время года на Уралѣ, въ отдаленныхъ мѣстахъ отъ жительства, болѣе или менѣе дикихъ, такъ что надобно имѣть крѣпкое здоровье, привычку къ лѣсной жизни и много постоянства въ преслѣдованіи какой нибудь идеи, чтобы въ теченіи полутора или двухъ мѣсяцовъ наблюдать за ходомъ горѣнія кучи для достиженія желаемыхъ результатовъ.

Необходимость личнаго присутствія при опытахъ проистекаетъ изъ трудности вводить что либо новое между простымъ классомъ рабочихъ, дѣйствующихъ болѣе навыкомъ, преданіями и упрямо отвергающихъ даже очевидно полезное, если оно не было усвоено ими прежде.

Между тѣмъ совершенствованіе угольной операціи, развитой въ значительныхъ размѣрахъ на Уралѣ, гдѣ выжигается каждагодно до шестидесяти милліоновъ пудовъ угля, составило бы порядочную цифру въ государственной экономіи: сбереженіемъ лѣсовъ, сохраненіемъ сплавныхъ рѣкъ, мелѣющихъ отъ истребленія лѣсовъ, и упроченіемъ надолго горнозавод-

скаго производства, по крайней мѣрѣ въ томъ размѣрѣ въ какомъ оно существуетъ нынѣ.

Въ этомъ смыслѣ сбереженіе лѣсовъ для горнозаводскаго дѣла на вѣчныя времена очень важно, обезпечивая край, который живетъ только горною промышленностію; а если развитіе каменнаго угля дастъ современемъ возможность увеличить производительность при неистощимомъ запасѣ желѣзныхъ рудъ, то до этой новой эпохи развитія горнаго дѣла сохранятся лѣса, всегда необходимые въ этомъ суровомъ краѣ.

Не взирая на предшествовавшія неудачи, мѣстное начальство, изыскивая средства къ обезпеченію производительности заводовъ въ настоящихъ размѣрахъ и сохраненію лѣсовъ, приняло дѣятельныя мѣры. Въ 1848 году, Господинъ Главный Начальникъ Уральскаго хребта чрезъ Французскихъ кричныхъ мастеровъ, братьевъ Грандмонтанъ, началъ вводить Французскій способъ углежженія. Первые опыты дали превосходные результаты, дальнѣйшее продолженіе ихъ мнѣ неизвѣстно; во всякомъ случаѣ было очевидно, что прежняя метода выжега угля далеко не отвѣчаетъ современному требованію горнаго дѣла.

Въ то же время на Суксунскихъ горныхъ заводахъ начались опыты примѣненія Тирольскаго способа къ кочевому углежженію. Поводомъ къ этимъ опытамъ послужило, помѣщенное въ Сынѣ Отечества 1849 года, № 4-мъ, описаніе Тирольскаго способа, изъ котораго видна была превосходная идея управленія огнемъ во

время обугливанія. Будучи примѣняемъ къ кочевому углежженію, Тирольскій способъ подвергнулся на Суксунскихъ заводахъ значительнымъ измѣненіямъ, слѣдую впрочемъ неуклонно основной идеѣ, характеризующей этотъ способъ, которая состоитъ въ томъ, чтобы при толстой осыпкѣ, предохраняющей массу дровъ отъ доступа наружнаго воздуха, заставлятъ жаръ спускаться сверху внизъ и такимъ образомъ высушивать дерево прежде обугливанія.

Отдѣленіе сырости, составляющее главное препятствіе при обугливаніи, происходитъ здѣсь при наименьшей потерѣ углерода. Жаръ, спускаясь сверху внизъ, распространяется по всей массѣ кучи; горячіе газы и пары воды выходятъ между лежками подъ выстилкой въ отверстія осыпки.

Трехлѣтняя обработка дровъ на уголь новымъ способомъ показала всѣ его выгоды и разницу съ прежнимъ, какъ по легкости управленія огнемъ во время горѣнія кучь, такъ и по большому, чѣмъ при всѣхъ другихъ способахъ кочеваго углежженія, количеству получасемаго угля, именно: до 29% *сухаго* угля по вѣсу.

Чтобъ не обращаться часто къ опытамъ, произведеннымъ мною въ теченіи 1850, 51, 52 и 53 годовъ, какъ въ маломъ видѣ, такъ и въ большемъ размѣрѣ, для наученія новому способу выжега угля посланныхъ Господиномъ Главнымъ Начальникомъ, въ 1851 году, лѣсничихъ съ заводовъ: Воткинскаго, Гороблагодат-

скихъ и Пермскихъ, и мастеровъ куренныхъ, которые были присланы со всѣхъ округовъ казенныхъ заводовъ и съ частныхъ: Князя Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго, Графини Лаваль, Разсторгуева, Лазаревыхъ, Князей Голицыныхъ, Графа Строганова, наследниковъ Яковлева, я помѣтилъ описаніе этихъ опытовъ въ особомъ приложеніи (\*), а въ настоящемъ описаніи беру только выведенные изъ нихъ результаты.

Элементарный составъ дерева, за вычетомъ пепла и гигроскопической воды, слѣдовательно химически сухаго, по опытамъ Шевандье состоитъ:

Изъ углерода. водор. азота. кислор.

Сосны, среднее изъ 8 разлож.	51,71	6,11	0,81	41,37
Ели, ————— 7 —————	51,59	6,11	1,04	41,26
Березы, ————— 15 —————	51,50	6,28	0,88	41,54
Осины, ————— 5 —————	50,55	6,28	0,82	42,50

Отсюда видно, что количество углерода во всѣхъ показанныхъ здѣсь сортахъ какъ хвойнаго, такъ и лиственнаго лѣса, преимущественно употребляемаго на Уралѣ для выжиганія угля, близко сходно и въ техническомъ смыслѣ должно быть принято за одинаковое.

Флаша принимаетъ составъ дерева въ смыслѣ техническомъ сухаго, пролежавшаго на открытомъ воздухѣ отъ 12 до 18 мѣсяцовъ, слѣдующій:

Углерода . . . . . 58,48 или 59

(\*) Приложенія будутъ помѣщены въ слѣдующей книжкѣ Горнаго Журнала.

Водорода и кислорода, образующихъ

воду . . . . .	35,52	или	35
Гигроскопической воды (сырости). . . . .	25,00	или	25
Пеплу . . . . .	1,00	или	1
	<hr/>		<hr/>
	100		100

А въ сыромъ деревѣ, пролежавшемъ только до 3 мѣсяцовъ на открытомъ воздухѣ, содержится:

Углерода . . . . .	34
Водорода и кислорода, образующихъ воду. . . . .	30
Сырости . . . . .	35
Пеплу . . . . .	1
	<hr/>
	100

Полученіе въ большемъ видѣ всего углерода, соотвѣтственно этому выводу, не возможно никакими средствами даже въ печахъ, тѣмъ болѣе въ кочевомъ углеженіи, гдѣ стѣны печей замѣняются дерномъ и землею. Не возможно и потому, что углеродъ при разложеніи дерева не весь получается въ твердомъ видѣ, а соединяется въ разныхъ пропорціяхъ съ водородомъ и кислородомъ, улетая въ видѣ газовъ: углеводороднаго, углеродной окиси, углекислоты, или отдѣляется въ видѣ жидкихъ продуктовъ: древесной кислоты, маслъ, дегтя и прочаго.

Имѣя въ виду получить изъ дерева углеродъ въ видѣ угля, я обратился къ болѣе близкому для настоящей цѣли опыту: опредѣлить наибольшее, какъ по вѣсу, такъ и по объему, количество угля изъ дерева различной сухости всѣхъ породъ лѣса, преимуществен-

но употребляемыхъ и могущихъ быть съ пользою употребленными на жженіе угля въ Уральскихъ заводахъ. Вотъ средніе выводы изъ этихъ опытовъ:

	По вѣсу содержать угли.	По объ- ему въ плот- номъ тѣлѣ.	Коефи- циентъ плот- ности угля (*).
Пихта . . .	31,2%	82,3%	0,451
Ель . . .	30,9%	74 %	
Сосна . . .	30,7%	60,6%	0,465
Осина . . .	30,2%	57,3%	
Липа . . .	30,5%	53,7%	
Береза . . .	30,6%	51,6%	

Эти опыты, равно вышеизложенные выводы, показываютъ, что всякій родъ лѣса дастъ почти одинаковое количество угля по вѣсу, но различное по объему.

Таковымъ различіемъ въ объемѣ угля объясняются блестящіе результаты прежнихъ опытовъ по совершенствованію углежженія, не оставившіе никакого слѣда въ примѣненіи ихъ въ большемъ видѣ. Если прибавить еще къ этому коэффициентъ плотности дровъ, принимаемый мною за основаніе и повѣрку дѣйстви-

(\*) Коэффициентомъ плотности въ дровахъ и углѣ я называю: отношеніе плотнаго тѣла дерева и угля къ пустотамъ, между ними заключающимся въ единицѣ мѣры, въ первомъ случаѣ куренной сажени, а во второмъ въ коробѣ угля. Коэффициентъ плотности опредѣленъ опытами, описанными въ приложеніи. Таблицы за № № 3 и 5.

тельного полученія угля изъ даннаго количества дерева, то можно надѣяться, что эти данныя уничтожаютъ впредь всякую возможность къ нововведеніямъ, неоснованнымъ на какой либо положительной мысли.

Противъ Флаша получено мною менѣе угля потому, что углеродныя соединенія улетали съ парами воды и сгарали вмѣстѣ съ дымомъ (\*), уголь получался самый сухой и спѣлый безъ малѣйшей примѣси бураго; между тѣмъ, эти же опыты показали средство получить угля болѣе 25%, считаеваемыхъ прежде предѣломъ, дальше котораго не возможно было достигнуть самому совершенному способу углежженія.

При валовомъ производствѣ, въ кочевомъ углежженіи, дерево обугливается насчетъ собственнаго своего углерода; потеря его въ этомъ случаѣ простирается до 10%.

По опредѣленію Флаша, при обугливаніи въ большемъ видѣ расходуется углеродъ:

1) На возвышеніе температуры, развивающей на счетъ углерода дерева; потеря его равняется 0,49%.

2) Для выпариванія гигроскопической воды, вхо-

---

(\*) Сравнительные опыты полученія угля изъ сухаго и сыраго дерева положительно доказываютъ потерю углерода въ видѣ газовъ, отдѣляющихся при обугливаніи, и вліяніе сырости. Журналъ опытовъ за №№ 12 и 13 съ поясненіями въ № 15.

дѣщей въ составъ дерева; издерживается углерода 4,87%.

3) Часть углерода теряется отъ излишняго притока воздуха, опредѣлить ее положительно не возможно: это зависитъ болѣе отъ способа переугливанія.

и 4) Часть углерода теряется во время процесса горѣнія, при чемъ онъ соединяется съ водородомъ и кислородомъ, находящимся въ деревѣ въ пропорціи соединенія ихъ въ водѣ, и образуются газы: углеводородный, углеродная окись, углекислота, также жидкіе продукты: древесная кислота, масла, деготь. Въ принятомъ мною способѣ полученія угля, при производствѣ опытовъ въ маломъ видѣ въ тигляхъ, эта потеря была безвозвратна; но при обработкѣ дровъ въ кучахъ, теряющіеся газы, сгорая въ кучѣ, улетали въ дымъ съ пользою, возвышая температуру, и тѣмъ удаляли сырость изъ дровъ, проходя сверху внизъ чрезъ всю массу дерева вдоль по длинѣ стволовъ или волоконъ (\*).

По опытамъ Віолета, температура при обугливаніи имѣетъ важное вліяніе на полученіе угля:

---

(\*) Опыты Деларива и Декандоля показали, что тепло удобнѣе проникаетъ сквозь дерево по направленію волоконъ, чѣмъ по перпендикулярамъ къ нимъ, слѣдовательно по длинѣ ствола. Докторъ же Тивдаль доказалъ, что въ деревѣ существуютъ три неравныя и прямоугольныя между собою оси проводимости теплоты. Первая, и притомъ наибольшая, параллельна волокнамъ; вторая перпендикулярна какъ къ нимъ, такъ и къ ежегоднымъ слоямъ дерева; третья, и наименьшая, параллельна этимъ слоямъ и перпендикулярна волокнамъ.

При 250° получается угля изъ совершенно сухаго	
дерева . . . . .	50%
—— 300° . . . . .	33%
—— 400° . . . . .	20%
—— 500°, самомъ сильномъ жарѣ . . . . .	15%

И такъ, удаливъ изъ дерева гигроскопическую воду, мы получимъ весь углеродъ большею частию въ плотномъ видѣ и меньшею частию въ газообразныхъ соединеніяхъ; слѣдовательно искусственная просушка дерева должна быть начальною цѣлію всякаго способа обработки его на уголь.

Принимая это за основаніе, выводимъ основныя правила для лучшаго переугливанія лѣса:

1) Вести операцію обугливанія столь медленно, чтобы дать время испариться всей гигроскопической водѣ передъ обугливаніемъ.

2) Не возвышать температуру въ кучѣ болѣе 250° (температура наиболѣе способствующая къ полученію углерода).

и 3) Массу обугливаемого дерева стараться сколь возможно болѣе предохранить отъ доступа наружнаго воздуха, чтобы лишній притокъ его не возвышалъ температуры внутри кучи болѣе чѣмъ нужно, а вмѣстѣ съ тѣмъ и не истреблялъ углерода, расходуемаго при этомъ случаѣ.

Разсмотримъ теперь всѣ извѣстные способы кочеваго углежженія и вообще обработки дерева на уголь

въ большемъ видѣ, въ отношеніи этихъ основныхъ правилъ.

1) *Германскій способъ* или *Саксонскій*, перешедшій и къ намъ съ нѣкоторыми измѣненіями, во время основанія первыхъ заводовъ на Уралѣ. (Табл. I, № 1 а представляетъ планъ кучи по горизонту тока, б вертикальный разрѣзъ, с видъ осыпанной кучи).

Во всякомъ способѣ кочеваго углежженія надлежащій выборъ мѣста подь костеръ и приготовленіе тока имѣють весьма важное вліяніе: 1) токъ долженъ находиться въ центрѣ назначаемаго для жженія лѣса. 2) Хвоя, для обкладки кучи, осыпная земля, даже вода, должны находиться въ ближайшемъ къ нему разстояніи, лучше всего у самага костра, чтобъ избѣжать перевозки и слѣдовательно уменьшить цѣну выжигаемаго угля. 3) Мѣсто должно быть, если возможно, закрытое отъ всякаго вѣтра. И наконецъ, 4) главное вліяніе тока на успѣхъ углежженія состоитъ въ томъ чтобы почва, обладала поглощающимъ свойствомъ, каковы всѣ суглинки съ пескомъ и черноземомъ. Чисто глинистая почва даетъ, какъ говорится, холодный токъ, не пропуская сквозь себя нисколько воздуха. Наоборотъ, не глинистая, песчаная и хрящеватая, пропускающая свободно воздухъ, дѣластъ тягу воздуха слишкомъ сильную и препятствуетъ скорому охлажденію костра по окончаніи углежженія.

Старые токи предпочитаютъ новымъ; вообще потеря угля въ токахъ новыхъ отъ несоотвѣтствующей

почвы может простирается до  $\frac{1}{5}$ , даже  $\frac{1}{4}$  всей порціи получаемого угля.

Выбирая токи старые по необходимости дрова надобно къ нимъ, перевозить иногда изъ столь дальнаго разстоянія, что выродное вліяніе токовъ поглотится перевозкой и уголь выйдетъ непомѣрно дорогъ.

При выборѣ новыхъ токовъ все зависитъ отъ качества почвы; между тѣмъ нельзя выбирать мѣсто рубки дровъ, соображаясь только съ почвой, а должно рубить тамъ, гдѣ велить хозяйственный расчетъ по перевозкѣ въ заводъ угля, или удерживая одно среднее разстояніе куреней отъ заводовъ; однимъ словомъ, зависимость кочеваго углежженія отъ качества тока такъ велика, что большая половина неудобствъ кочеваго углежженія и возвышеніе цѣнности угля прямо изъ нее происходятъ.

Выбравъ мѣсто, костеръ располагается прямо на землѣ и кладется въ три яруса, вѣнчающіеся цепцомъ изъ короткихъ полѣньевъ; объемъ костровъ равняется: малыхъ отъ 800 до 1600 куб. футовъ (отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3 курени. саж.), большихъ отъ 5 до 5 и даже 8 тыс. куб. футовъ (отъ  $5\frac{3}{4}$  до 9 и 15 куренныхъ сажень). Въ центрѣ костра дѣлается шахта или труба изъ кольевъ, связанныхъ прутьями; къ ней у подошвы проводится зажигательный каналъ со стороны недоступной господствующимъ вѣтрамъ. Обкладываніе мохомъ, листьями, прутьями, хвоей и потомъ держеніе предохра-

ють слой осыпной земли 6—9 дюймовъ толщиною, смѣшанной съ мусоромъ и токовой землей, отъ провала внутрь костра, а упорины изъ полѣньевъ предохраняють спалзываніе осыпной земли и поддерживаютъ земляную покрывку.

Обугливаніе начинается сверху, огонь сосредоточивается въ срединѣ трубы, вверху кучи, и оттуда идетъ къ низу, вызываемый отдушниками, дѣлаемыми черномъ лопаты, или отверстіями, оставляемыми снаружи, сперва въ головѣ кучи; по мѣрѣ обугленія сверху и спуска огня, дѣлаются отдушины ниже; такимъ образомъ обугливаются дрова слоями по очередно, такъ, что низъ кучи остается до конца операціи съ той же степенью температуры, какъ былъ до зажега. На днѣ костра остаются головни,—необходимое слѣдствіе порядка обугливанія и недостатка тяги воздуха къ низу кучи, какъ бы ни былъ каменистъ токъ.

Способъ этотъ не удовлетворяетъ выведенному выше основному правилу обугливанія въ кострахъ или кучахъ, не смотря на медленность работы, продолжающейся въ кострахъ отъ 4 до 5 тысячъ куб. футовъ, или до 8,9 куренныхъ сажень, отъ 12 до 16 дней, и въ малыхъ—отъ 4 до 5 дней. Предварительное высушиваніе дровъ передъ обугливаніемъ здѣсь не имѣетъ мѣста. Температура никогда не бываетъ во всей кучѣ равная, отъ того, что углежсгу невозможно угадать послѣдовательно, гдѣ дѣлать отверстія; часто одинъ бокъ кучи обугливается быстрѣе, другой тише;

по необходимости должно дѣлать больше отверстій въ противоположномъ боку, или на низшемъ горизонтѣ, чтобы осадить огонь ровнѣе, а чрезъ это впустить больше воздуха и усилить горѣніе. Кормленіе кучи въ началѣ зажега и повтореніе его во время операціи нарушаютъ цѣлость осыпки, возвышаютъ мѣстами температуру костра, а тѣмъ истребляютъ много угля; вспрыскиваніе же водою осыпной земли въ сухую погоду не всегда возможно въ куреняхъ нашихъ. Отъ того и переугливаніе никогда не можетъ оканчиваться сразу; изъ головень должно выжигать снова уголь.

Главная мысль въ этомъ способѣ—обугливать дерево въ кучѣ слоями, спускаясь сверху внизъ. Неудобство это заключается въ напрасной потерѣ жара, когда привлекаютъ его по горизонтальнымъ сѣченіямъ изъ середины отъ трубы къ наружности, поперегъ расположенія дровъ въ кострѣ, и въ не возможности дать жару то направленіе, какое хотятъ, при тонкой осыпкѣ кучи, вѣтрахъ и неравномѣрной сырости дровъ.

2) *Уральскій способъ*. Объемъ кучи 11500 кубич. футовъ, или 20 куренныхъ сажень. Дрова ставятъ прямо на землю. Конструкція кучи таже, какъ въ предыдущемъ способѣ, только труба въ срединѣ костра, называемаго здѣсь кучей, дѣлается не изъ кольевъ, а изъ тѣхъ же дровъ, складываемыхъ клѣткой иногда четырехъ-угольной, иногда трехъ-угольной, стараясь сдѣлать ее въ третьемъ ярусѣ уже нижняго, чтобы легче было прикрыть послѣ дерномъ и землею.

(Табл. III, № 5, а планъ кучи въ горизонтальномъ разрѣзѣ, б въ вертикальномъ по срединѣ трубы и с видѣ кучи съ боку). Сложивши все три яруса и придавъ вершинѣ кучи дугообразный склонъ къ бокамъ, обкладываютъ ее тонкими сучьями, потомъ дерняютъ пластами дерна травой къ низу на сучья, и наконецъ дернъ засыпаютъ тонкимъ слоемъ земли отъ 3 до 6 вершковъ толщиною.

*Зажечь кучи.* На дно трубы опускаютъ мелкоколотые смоляные дрова, наполняя трубу около половины, и зажигаютъ ихъ раскаленными угольями или зажженной берестой. Когда труба внутри разгорится и куча займется огнемъ, вершину открытой трубы прикрываютъ пластомъ дерна и засыпаютъ окончательно землею, а огонь привлекаютъ на поверхность кучи, дѣлая отдухи въ осынкѣ, начиная сверху кучи, въ тихую погоду кругомъ, а въ вѣтряную съ одной подвѣтренной стороны; отверстія дѣлаютъ не черномъ лопаты, а сребрая осынку, поднимаютъ пластъ дерна величиною отъ 16 до 20 квадратныхъ вершковъ. Въ навѣтренную сторону, по тонкости осыпки, огонь выходитъ самъ собою; его стараются прекратить, утолщая насыпь земли и утрамбовывая ее вальками. Обугливши голову кучи, дѣлаютъ отверстія ниже, и такимъ же образомъ, какъ въ первомъ способѣ, доходятъ до подошвы; наконецъ располагаютъ отверстія въ самой подошвѣ, а когда покажется въ нихъ огонь, запираютъ кучу, давая ей остынуть отъ 2 до 3 сутокъ.

Послѣ разломки остаются обыкновенно головни, или, лучше сказать, концы полѣньевъ, стоящихъ на землѣ, которые напитываются во время горѣнія верхнихъ слоевъ постепенно охлаждающимися на днѣ кучи парами воды; влага усыряетъ землю на четверть, иногда на половину полѣна и даже болѣе, смотря по качеству тока. Изъ необугленныхъ головень складываютъ новую кучу меньшихъ размѣровъ (кученокъ) и обугливаютъ такимъ же образомъ, какъ и первую. При сырыхъ дровахъ, неблагоприятной погодѣ, остаются еще и отъ этого кученка головни; съ ними поступаютъ какъ и съ первыми.

По ходу дѣла видно, что здѣсь просушка дровъ тоже не имѣетъ мѣста. Доступъ въ кучу наружнаго воздуха свободенъ чрезъ большія отверстія, которыми оттягиваютъ огонь, куда углежегу нужно. Температура неравномѣрна до того, что когда низъ кучи холоденъ и влаженъ отъ почвы, непосредственно надъ ними обугливаемая полоса часто пылаетъ огнемъ и въ темныя осеннія ночи далеко видно, гдѣ горитъ куча. Слово *горитъ* здѣсь надобно принимать въ буквальномъ смыслѣ. Хотя въ защиту отъ вѣтра и дѣлаютъ иногда плетневые заборы, или щиты, но въ дурную погоду огонь горячей кучи часто не *слушаетъ* углежега и, выбираясь въ навѣтренную сторону, разомъ распространяется по всей кучѣ; тогда помощію стоняемыхъ съ сосѣднихъ кучъ рабочихъ усиленнымъ дѣйствіемъ тушатъ кучу, забрасывая землею прого-

рѣвнїя мѣста. Вообще какъ бы не была тиха погода, труба, оставляемая въ срединѣ кучи для зажега, прогорая въ самомъ началѣ обугливанїя, образуетъ пустоту, въ которую проваливаются полѣнья верхняго и втораго яруса, а отъ того дается движеніе всей кучѣ. Осыпная земля и дернъ, подаваясь вмѣстѣ съ дровами, не въ состоянїи защитить отъ притока наружнаго воздуха, температура повышается мѣстами болѣе, чѣмъ надобно углежегу, и онъ до самаго конца операціи; находится постоянно въ хлопотахъ, дыму и работѣ, забывая провалы и трещины въ осынкѣ, дѣлая новыя отверстїя для правильнаго спуска огня, закрывая прежнїя; чѣмъ ближе огонь подходитъ къ подошвѣ, тѣмъ болѣе образуется проваловъ, обширнѣе площадь для доступа наружнаго воздуха и больше труда мастеру до послѣдней минуты окончанїя обугливанїя.

Принято за правило давать отдыхъ кучѣ отъ 2 до 3 дней, едва ли не отъ того, чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ дать отдыхъ рабочему.

3) *Италїанскій способъ* (\*). (Табл. I, № 2, a, b, c планъ, разрѣзъ вертикальный и фасадъ осыпанной кучи).

*Кладка кучи.* Выровненный и трамбованный токъ покрывается деревяннымъ помостомъ для тяги воздуха снизу кучи. На помость ставятъ стоймя два яруса

(\*) Способы: Германскій, Италїанскій и Шведскій описаны по Фелькеру — «Лѣсная технологїя»; 1843 года.

дровъ и покрываютъ ихъ чепцомъ. Въ срединѣ трехъ-угольная труба, оканчивающаяся въ чепцѣ воронкообразнымъ раструбомъ. Объемъ костра отъ 9 до 10 тысячъ куб. футовъ (отъ 17 до 19 куренныхъ сажень дровъ). Укладка дровъ плотная. Хвостіе съ утрамбовкой сучьями и осколками досокъ безъ хвороста вмѣсто дерненія. Осыпка смачивается водой. Земля токовая съ угольнымъ мусоромъ утрамбовывается и подпирается особыми упоринами.

*Зажегъ кучи.* Труба наполняется мелкими дровами, а сверху на три фута углями. Сперва разжигаютъ уголь и дополняютъ его до тѣхъ поръ, пока вся труба не прогоритъ, тогда засыпаютъ всю трубу съ верхомъ въ 2 фута вышиною.

*Управление огнемъ.* Когда прогоритъ весь уголь и дрова разгорятся на днѣ и вверху костра, трубу или шахту снова наполняютъ углемъ. Таковое кормленіе костра углемъ, въ первые шесть дней по зажегъ кучи, дѣлаютъ отъ 6 до 8 разъ въ сутки, а послѣ только по два раза; оно почитается существеннымъ условіемъ этой методы. Земляную осыпь, наверху, держать въ совершенно рыхломъ состояніи, для безпрепятственнаго освобожденія паровъ и газовъ, для избѣжанія вѣшнякъ и выстрѣловъ, до распространенія огня по всей головѣ кучи. Дальнѣйшее управленіе огнемъ помощію отдушницъ, спускающихся по мѣрѣ надобности постепенно ниже и ниже; подъ конецъ дѣлаютъ ихъ въ самой подонкѣ костра. Работа

прекращается, когда покажется огонь въ самыхъ нижнихъ отдушинахъ. Костеръ объемомъ въ 11 тысячъ куб. фут. (около 20 кур. сажень Русскихъ) переугливается отъ 4 до 5 недѣль при сухомъ лѣсѣ; если же лѣсъ сырой, не менѣе 6 недѣль.

Не смотря на выгоды этого способа въ отношеніи къ количеству получаемаго угля, будто бы до 24% по вѣсу, онъ не вошелъ во всеобщее употребленіе по хлопотливости и дороговизнѣ, требуя для наполненія трубы болѣе 200 куб. фут. угля, котораго часто негдѣ взять при кочевомъ углежженіи въ удаленныхъ и особенно новыхъ куреняхъ. Главная идея здѣсь та же, какъ и въ предъидущемъ способѣ, обугливать ярусами, оттягивая жаръ къ наружности костра горизонтально, поперекъ стволовъ или полѣньевъ, безъ предварительнаго высушиванія дерева.

4) *Американскій способъ*, Маркуса Бемгуса, основанъ на возможномъ вытѣсненіи изъ костра воздуха. Промежутки между дровами наполняются угольнымъ порошкомъ или мелочью. Такъ какъ при всякой методѣ обугливанія, въ переносномъ углежженіи, необходимо должна сгарать часть дерева, то эта мелочь берегасть ее и по своей горючести ускоряетъ обугливаніе, способствуя уравненію температуры. Этимъ способомъ при обыкновенныхъ обстоятельствахъ получается отъ 21 до 22% угля по вѣсу. Повсемѣстное введеніе этого способа не возможно, потому что выборъ мѣста подъ костеръ въ зависимости отъ преж-

нихъ токовъ, съ которыхъ можно получать угольную мелочь, а перевозка дровъ къ мѣсту обугливанія дороже процентальной прибыли въ количествѣ получаемого угля по вѣсу.

5) *Шведскій способъ въ лежащихъ кострахъ.* Условія этого способа: лѣсъ крупный прямоствольный, безъ коры, плотная укладка; величина кучь различная, смотря по длинѣ стволовъ, опредѣляющихъ ширину кучи, отъ 10 до 20 и 30 футовъ; длина кучи соразмѣрна ширинѣ, отъ 20 до 30, 40 и даже 70 футовъ; вышина отъ 5 до 6 футовъ. (Табл. II, № 3, *a* горизонтальный разрѣзъ и *b* видъ костра въ перспективѣ).

Токъ гладко выровненный, наклонный на каждые 20 футъ по длинѣ кучи на одинъ футъ; нижняя сторона или подошва называется *зажигательною*. Здѣсь оставляется каналъ для введенія огня въ костеръ, въ  $4\frac{1}{2}$  футахъ отъ подошвы. Лѣсъ кладется на подкладки, расположенныя вдоль кучи; на нихъ горизонтально укладываются стволы, назначенные для обугливанія, въ концахъ кучи ровные, въ срединѣ самые толстые *кряжи*. Бока костра вертикальны и ровны, пустоты между кряжами забиваются сучьями. Продольныя и поперечныя вертикальныя стѣны костра укрѣпляются кольями и обносятся кругомъ стѣнками изъ жердняка или досокъ, а пустоты между ними забиваютъ землей, кромѣ задней зажигательной, которой придается выпуклый видъ. Подошвенная стѣнка изъ жердняка, отстоящая на  $\frac{1}{2}$  фута, наполняется вмѣсто

земли угольною набойкою, поверхность кучи хвоится и засыпается рыхлой землей, для свободного отдушенія, во время горѣнія кучи, паровъ и газовъ, въ отвращеніе выстрѣловъ или вспыхекъ. При подошвѣ стѣнъ продольныхъ прорубается нѣсколько отверстій, чтобы во время горѣнія управлять тягой пламени и равномернымъ распространеніемъ жара во всей кучѣ.

Зажигается лежацій костеръ чрезъ отверстіе, устраиваемое въ сторонѣ недоступной вѣтру. Въ то же время на противоположной передней сторонѣ дѣлаютъ отдушины. Отверстіе зажега не запираютъ до тѣхъ поръ, пока огонь не дойдетъ до  $\frac{1}{3}$  части длины костра. Управляютъ огнемъ помощію отдушинъ сперва въ подошвѣ, потомъ въ срединѣ, стараясь, чтобы огонь пробрался черезъ весь каналъ по длинѣ костра равномерно; обугливаніе ведутъ съ подошвы. Отдушины запираютъ, когда къ нимъ приблизится огонь. Обугливъ подошву, стараются затушить огонь и ведутъ жаръ по направленію къ верхней стѣнѣ. Огонь пробирается болѣе къ поверхности костра, нежели къ подошвѣ; отдушинами привлекаютъ его къ низу и подошвѣ.

Время для переугливанія не одинаково: костры складенные изъ 10 и 20 футовыхъ стволовъ горятъ отъ 12 до 14 дней, но при длинныхъ и широкихъ кострахъ оно продолжается въ Швеціи 5 и 6 недѣль. Для полученія хорошаго качества угля ведутъ работу какъ можно медленнѣе. Охлаждаютъ костеръ съ верх-

ней поверхности и задней стѣны. Уголь достаютъ сперва съ передней стороны, разломавъ жердяную стѣну изъ длинныхъ кольевъ; часто добываютъ уголь изъ передней части костра, когда нижняя еще не обуглилась.

Получаемый этимъ способомъ уголь превосходнаго качества, но требуетъ исключительно заготовки хорошихъ и прямыхъ стволовъ, лѣсу болѣе строеваго, чѣмъ дровянаго.

Кромѣ этихъ исключительныхъ потребностей прямоствольнаго лѣса хвойныхъ породъ, способъ Шведскій не представляетъ ничего особенно полезнаго въ управленіи огнемъ и предварительной просушкѣ дерева предъ обугливаніемъ.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ кладутъ лежація кучи изъ длинныхъ стволовъ, перемѣшивая ихъ съ колотымъ лѣсомъ, располагаемымъ по длинѣ кучи. Такіе костры удобны тѣмъ, что можно складывать ихъ изъ кражей различной длины, но опасны по быстрому распространенію огня вдоль костра и требуютъ тщательнаго управленія, чтобы напрасно не истребить много дерева.

б) *Тирольскій способъ*. Условія способа: 1) куча кладется на подмости, покоющіяся на лежкахъ для отвращенія образованія головень при обугливаніи; 2) покрытие костра угольной набойкой, безъ употребленія вѣтвей хвойныхъ породъ; наконецъ 3) постоянное дополненіе костра углемъ.

Выбравъ, очистивъ и утрамбовавъ горизонтальный токъ, въ центрѣ предполагаемаго костра ставятъ по-лѣно или чурбанъ, въ  $2\frac{1}{2}$  аршина длиною и отъ 5 до 6 вершк. толщиною; по сторонамъ его кладутъ параллельно между собою два чурбана толщиною до 6 вершковъ (зажигательный каналъ); центральное по-лѣно обставляютъ мелкоколотыми смолистыми дровами и головнями, потомъ отъ столба кладутся лучеобразно направители, на нихъ горизонтально и поперекъ колотый лѣсъ, называемый мостовымъ (выстилка). На эту выстилку кладется самый костеръ, начинающій отъ центральнаго столба вертикально. Къ центру на одну сажень въ поперечникъ идутъ болѣе тонкія и сухія полѣнья, а далѣе дрова. По мѣрѣ распространенія нижняго яруса, прибавляютъ лежекъ, на нихъ мостовинникъ, и когда кончатъ первый ярусъ, даютъ ближайшимъ полѣньямъ въ окружности наклонъ къ срединѣ костра.

Второй ярусъ начинаютъ надставкой центральнаго полѣна шестомъ, окружаютъ его сухими головнями и полѣньями, и также стоймя ставятъ дрова, придавая имъ, по мѣрѣ приближенія къ окружности, болѣе наклонъ. Поднятіе дровъ на второй ярусъ дѣлается по наклоннымъ бревнамъ.

Кончивъ второй ярусъ, складываютъ чепецъ изъ мелкоколотаго лѣса также какъ и второй ярусъ. Вышина чепца не болѣе  $1\frac{1}{4}$  арш, а наклонъ дровъ  $30^\circ$ . Кончивъ чепецъ, всѣ промежутки между полѣньями

заколачиваютъ частію колотыми длинными полѣньями, частію пиленнымъ лѣсомъ; промежутки за тѣмъ остающіеся засыпаютъ травою, мохомъ для того, чтобы преградить доступъ во внутренность кучи наружнаго воздуха и предохранить костеръ отъ проваловъ осыпной земли. Объемъ костра при 2-хъ саженой съ небольшимъ вышиной и 6 саженомъ діаметръ равенъ 55 кубическимъ саженямъ или 33,55 куреннымъ.

Осыпку кучи начинаютъ съ чепца, придавая ему сферическую поверхность мелкимъ углемъ, располагаемымъ по всей поверхности, для чего употребляютъ угля до  $\frac{3}{4}$  куб. саж. За тѣмъ остальную поверхность костра, для лучшей защиты отъ доступа воздуха, покрываютъ угольной набойкой или мусоромъ, смачивая его водою для связи и большей плотности. Толщина набойки внизу костра 12, вверху отъ 6 до 7 вершковъ. Чепецъ то же покрывается мусоромъ не толще 5 вершковъ и не такъ плотно уколачивается, какъ весь костеръ. Между чепцомъ и вторымъ ярусомъ оставляютъ по наружности кучи полосу или ленту, въ 10 вершковъ, не засыпанною. Слабая связь угольной набойки заставляетъ дѣлать особаго устройства упорины съ крестообразно набитыми на нихъ досками, раздѣляющими всю поверхность костра на 24 поля, для поддержанія ее на крутыхъ плечахъ кучи. (Табл. II, № 4, *a* видъ кучи въ планѣ, *b* разрѣзь вертикальный костра, *c* упорины, расположенныя по всей кучѣ, и *d* лента). Въ заключеніе, на осыпанный костеръ на-

носят нѣсколько корзинокъ сильно намоченной угольной набойки для закрытія ленты, когда это будетъ нужно.

*Зажиганіе костра и управленіе огнемъ.* Передъ зажиганіемъ, черезъ одно поле, въ подошвѣ костра протыкають черпомъ угольной лопаты по одной дымовой отдушинѣ, для споспѣшествованія горѣнію и распространенію огня въ горючемъ матеріалѣ, сложенномъ у средняго центрального шеста. Огонь вводятъ чрезъ зажигательный каналъ, разожженной берестой или лучиной, привязанной къ концу длиннаго шеста. Когда огонь разгорится, отдѣляющійся въ лентѣ дымъ стунетися до ѣдки, и наконецъ покажется въ ней огонь, ленту засыпають толстымъ слоемъ угольной набойки, предварительно приготовленной на чепцѣ; костеръ остается въ покоѣ, пока середина чепца не начнетъ осѣдать, что бываетъ черезъ 3—4 часа по закрытіи полосы.

Какъ скоро осѣданіе чепца будетъ замѣчено, то всѣ открытыя отдушины закидываются землею, съ середины чепца сгребають всю покрыву и, съ помощію длиннаго шеста, узнають образовавшіяся внутри костра пустоты; ихъ наполняютъ дровами и углемъ.

По окончаніи этой работы, середина чепца покрывается вновь мелкимъ углемъ, угольной набойкой и плотно уколачивается.

Въ такомъ положеніи оставляють костеръ въ по-

коѣ отъ 8 до 10 часовъ. По истеченіи этого времени, протыкають въ немъ 9 или 10 новыхъ отдушинъ, стараясь направлять огонь, во всѣ стороны, равномерно. Это число отдушинъ бываетъ достаточно только въ слѣдующіе 4 или 5 дней, по прошествіи же ихъ и до 7-го дня, число отдушинъ увеличиваютъ до 16, отъ 7-го до 12-го дня—до 24, а отъ 12 до 17-го—до 48 и съ 18 до окончанія переугливанія до 96.

Дополненіе костра производится во все время горѣнія его ежедневно по одному разу, исключая послѣдніе три дня.

Во время переугливанія необходимо наблюдать тщательно дѣйствіе дымовыхъ отдушинъ, осматривать чаще поверхность чепца, а если окажется, что покрывка его въ какомъ нибудь мѣстѣ начинаетъ осѣдать и не держится довольно крѣпко, то дымовыя отдушины, соотвѣтствующія этому мѣсту, должны быть задѣланы и пустоты наполнены дровами.

Закртыя отдушины могутъ быть открыты вновь, когда огонь отступитъ отъ мѣста, въ которомъ дѣйствіе его оказывается вреднымъ, примѣрно по прошествіи двухъ дней.

При управленіи огнемъ нужно наблюдать, чтобы горѣніе костра происходило равномерно, въ началѣ отъ середины костра кругообразно къ его окружности, а потомъ сверху до основанія.

Въ случаѣ сильнаго разгорѣнія огня въ одномъ какомъ либо мѣстѣ, необходимо закрывать тотчасъ со-

отвѣтствующія этому мѣсту отдушины набрасываніемъ земли и угольной набойки, или тушить огонь, или ослабить его, стараясь открытіемъ новыхъ отдушинъ направить его къ тѣмъ мѣстамъ, гдѣ дѣйствіе болѣе необходимо.

Для успѣшнаго хода переугливанія необходимо, по крайней мѣрѣ разъ въ день, смачивать покрыву костра водою и уколачивать ее, чтобы, сколь возможно, ослабить доступъ въ костеръ воздуха.

Время, необходимое для совершеннаго переугливанія костра, принятаго выше объема, простирается отъ 15 до 22 дней.

Когда наступитъ спѣлость костра, что узнается по тлѣнію подмостокъ и по отдушинамъ, слабо отдѣляющимъ дымъ, костеръ уколачивается крѣпко лопатами и оставляется для потушенія огня два или три дня.

На третій день чепецъ снимаютъ, а мелкую покрыву его сыпаютъ внутрь костра, чтобы совершенно потушить огонь; въ четвертой же день приступаютъ къ разгребанію угля.

Успѣшный ходъ переугливанія узнается по формѣ костра, *не измѣняющейя отъ начала до конца переугливанія.*

Разгребаніе костра производится обыкновеннымъ образомъ, граблями.

Результаты опытовъ Тирольскаго способа переугливанія лѣса такъ успѣшны, что заставляютъ признать

его лучшимъ изъ всѣхъ извѣстныхъ донинѣ способовъ.

Постоянно получаемое количество угля составляетъ среднимъ числомъ до 70% по объему (изъ какого рода лѣса неизвѣстно).

Качество угля, получаемого по этому способу, заключаетъ въ себѣ необходимыя данныя для заводскаго употребленія.

Въ этомъ только способѣ видна просушка дерева передъ обугливаніемъ; жаръ спускается сверху костра къ низу вдоль по стволамъ деревъ, способствуя къ отдѣленію гигроскопической воды. Наконецъ устраняется вліяніе почвы, болѣе или менѣе способной для углежженія, искусственнымъ токомъ, понимая въ этомъ смыслѣ вымостки на лежкахъ, служація основаніемъ кучи. Но пересадить этотъ способъ, на Уральскую почву, безъ измѣненій, была бы ошибка. Въ существѣ своемъ онъ относится не къ кочевому углежженію, требуя осыпки изъ угольной пыли или мусора. Это способъ исключительный для одной какой либо мѣстности, куда лѣсъ доставляется перевозкой или сплавомъ. Въ новомъ куренѣ мусора, не имѣется, а надобно перевозить его изъ стараго прошлогодняго куреня, что возможно только на продолженіи одной просѣки; когда же закладывается новая и перевозка увеличится, при переходѣ кладки кучь въ другой курень, то одна осыпная земля

будетъ уже дѣлать уголь цѣннымъ матеріаломъ, не смотря на выходъ его до 70% по объему.

Самое процентное содержаніе по объему и постоянное дополненіе костра углемъ показываетъ, что здѣсь описано переугливаніе исключительно хвойнаго лѣса, кажется словаго и пихтоваго. Только съ этими двумя породами, растущими на Уралѣ, можно допустить, что постояннымъ кормленіемъ костра удержится онъ въ томъ же видѣ и величинѣ, какъ былъ сложенъ до переугливанія, потому что оба эти сорта деревь даютъ угля наибольшее количество по объему и самаго легкаго вѣса. Дальнѣйшія несходствія и неудобопримѣняемость его къ кочевому углеженію, доходящая мѣстами до нелѣпости, если буквально вести этотъ способъ, показаны будутъ ниже.

7) *Новый Суксунскій способъ.* Перехожу къ практическому примѣненію Тирольскаго способа, испытаннаго впервые я Суксунскихъ горныхъ заводахъ, къ Уральской мѣстности и кочевому нашему углеженію. Задача состояла въ томъ, чтобы: 1) при соблюденіи всѣхъ условій правильнаго переугливанія дерева обходиться одними мѣстными средствами, находящимися подъ руками, не прибѣгая къ дорогостоящимъ; 2) какъ можно менѣе вводить новыхъ пріемовъ, пугающихъ нашихъ простыхъ углежоговъ, всегда съ упорствомъ и трудомъ принимающихъ всякое нововведеніе; 3) упростить и облегчить операцію выжига

для рабочихъ, неувеличивая цѣны выжигаемого угля противъ прежняго (\*).

Прежде практическаго примѣненія лучшаго избраннаго нами способа для кочеваго переугливанія лѣса, нахожу необходимымъ познать съ мѣстностію, гдѣ должно ввести новый способъ, и условіями нашего переноснаго углеженія.

Лѣсная флора на Уралѣ довольно разнообразна: сосна, ель, пихта, кедръ, лиственъ, осина, береза, липа, рябина, дубъ, осокорь, кленъ, вязъ, ясень и разнообразныя роды тальника покрываютъ Уральскія горы и долины. На жженіе угля преимущественно употреблялись, и почти исключительно, въ началѣ основанія заводовъ, сосновый лѣсъ, а ель и пихта только по необходимости. Береза, какъ горючій матеріалъ для дѣйствія заводскаго, вошла въ употребленіе не болѣе 26 лѣтъ, исключительно для доменнаго дѣйствія; липа, осина до сихъ поръ считаются лѣсомъ сорнымъ на казенныхъ заводахъ и на большей части частныхъ. Остальныя породы или имѣютъ особенное назначеніе,

---

(\*) Послѣднее обстоятельство всегда было камнемъ преткovenія при всѣхъ улучшеніяхъ кочующаго углеженія. Ни одинъ владѣлецъ, не смотря на выгоды въ сбереженіи лѣсовъ, не согласится принять самаго лучшаго способа переугливанія, если уголь—первый и основной матеріалъ во всѣхъ заводскихъ операціяхъ—будетъ дороже прежняго, не согласится никогда жертвовать настоящими доходами въ пользу своихъ потомковъ.

или, по малости и рѣдкости насажденія, ихъ нельзя принять въ расчетъ, какъ матеріалъ для выжега угля.

Качество лѣса не вездѣ одинаково. Лучшій сосновый лѣсъ выбранъ себѣ средину Уральскаго хребта и болѣе восточную его сторону, центромъ коего Екатеринбургъ. Къ сѣверу и югу по хребту, около 500 версть, по направленію хребта и на обонхъ склонахъ горъ, болѣе открытыхъ по свойству почвы, можно встрѣтить превосходные сосновые боры, которые лучше назвать роцями по прямизнѣ дерева, ровности и чистотѣ насажденія. Далѣе къ сѣверу и сѣверозападу, съ перемѣной почвы и на болѣе тундристой влажной мѣстности, сосна уступаетъ мѣсто ели и пихтѣ. Береза, лучшая на восточномъ склонѣ, болѣе въ южномъ Уралѣ и отчасти на западномъ, заступаетъ послѣ сосны; осина, рябина, роцями и смѣшаннымъ лѣсомъ, помѣщаются между еловымъ и пихтовымъ лѣсомъ; липа и другія на южныхъ предгоріяхъ и вообще въ болѣе южной части Урала, по западному его склону. Лѣсистый сѣверъ покрытъ чернымъ лѣсомъ, между коимъ кедръ развивается иногда въ порядочномъ насажденіи.

Разсматривая лѣсъ какъ горючій матеріалъ, годный для всѣхъ металлургическихъ операцій, цѣль наша ввести лучшій и выгоднѣйшій способъ кочеваго угленженія для всѣхъ сортовъ лѣса и при всевозможныхъ условіяхъ почвы и мѣстности.

Кочевое углежженіе совершается на мѣствѣ рубки дровъ въ куреняхъ, на открытомъ воздухѣ, преимущественно по обороту занятій заводскихъ осенью, послѣ сѣнокоса съ Августа мѣсяца по Ноябрь и даже далѣе, въ случаѣ особыхъ положеній и требованій заводовъ или погоды, чрезвычайно измѣнчивой въ это время года. Поэтому огромное вліяніе имѣеть на него: 1) почва, какъ необходимый матеріалъ для осыпки, 2) мѣсто, на которомъ основывается куча, и 3) погода.

Мѣстность огромной площади на Уральскомъ хребтѣ, гдѣ располагаются курени, чрезвычайно разнообразна. Дѣлянки или лѣсосѣвки закладываются на склонахъ горъ, косогорахъ, тундрѣ, болотахъ, взволнованной почвѣ, скалистой.

Въ этомъ случаѣ, слѣдуя главному правилу лѣснаго хозяйства, назначаются курени не по выбору мѣстности, а по разстоянію ихъ отъ заводовъ, смотря по величинѣ заводской лѣсной дачи. На казенныхъ заводахъ среднее разстояніе принято около 25 верстѣ, но судя по богатству лѣсовъ, или разстроенности ихъ, курени удалены иногда на 30—35—40 и достигаютъ въ некоторыхъ заводахъ до 70 и 80 верстѣ. Частные заводы, имѣя болѣе ограниченныя дачи, располагаютъ свои лѣсосѣвки отъ 15 до 20 верстѣ, въ видѣ изыатія допускаютъ отъ 30 до 40 верстѣ. Основное правило въ этомъ случаѣ — держать курени всегда въ одинаковомъ среднемъ разстояніи отъ заводовъ. Это раз-

стояніе для частныхъ заводовъ можно принять въ  $17\frac{1}{2}$  верстъ.

Почва куреней также должна быть различна, какъ и мѣстность, но принимая ее въ смыслѣ матеріала для осыпки кучь, кочевое углежженіе съ этой стороны обезпечено. Гдѣ растеть лѣсъ, тамъ всегда дернъ и мохъ подь ногою; каждагодно падающій листь даетъ согнивая, боляе или менѣе удобную осыпную землю.

Прежнее раздѣленіе почвъ, имѣющее вліяніе на ходъ переугливанія, теряетъ теперь половину своего значенія при искусственномъ токѣ въ новомъ способѣ, и только одна чисто глинистая почва менѣе прочихъ удобная для осыпки можетъ еще нѣсколько увеличивать работу во время обугливанія.

Познакомясь съ условіями мѣстности и почвы, разсмотримъ послѣдовательно раздѣленію работъ углежженія всѣ обстоятельства, имѣющія вліяніе на успѣхъ облегченіе рабочихъ, удешевленіе получаемаго угля по новому способу.

Кочевое углежженіе распадается по роду работъ на четыре отдѣла: а) кладку кучь; б) хвоеніе, дерненіе и осыпку; в) жженіе, и д) разломку. Каждая изъ нихъ имѣетъ опредѣленный срокъ; вліяніе почвы и погоды на каждую различно.

*Кладка кучь.* Здѣсь предстоитъ рассмотреть: *видъ и величину дровъ, плотность кладки ихъ въ кучу и*

*вліяніе этой плотности на ходъ работы, объемъ и наружный видъ куги.*

*Видъ и величина дровъ.* Въ различныхъ методахъ углежженія, приведенныхъ для сравненія выше, величина дровъ также различна.

На казенныхъ заводахъ и почти на всѣхъ частныхъ лѣсахъ, назначенный для жженія угля, рубится на дрова и складывается въ полѣнницы. Полѣнницы эти называются куренною саженью, принятою за единицу мѣры при угольной операціи по Высочайше утвержденнымъ штатамъ 1847 года.

Величина полѣнницы равняется по длинѣ полѣна въ  $1\frac{3}{4}$  аршина безъ остряка, если дрова рублены, а не распилены, въ послѣднихъ же для единства въ объемѣ прибавляется еще одинъ вершокъ, въ длину 14 аршинъ и въ вышину  $1\frac{3}{4}$  аршина. Объемъ ее равенъ 1,6446 кубической сажени (\*).

Отъ величины и вида дровъ зависятъ: скорая или медленная просушка дерева и удобство класть дрова въ костеръ или кучу. Послѣднее въ экономическомъ

(\*) На казенныхъ заводахъ, по Высочайше утвержденнымъ въ 1847 году штатамъ, положена мѣра казенной сажени: 14 четвертей въ длину, столько же въ вышину и ширину въ два полѣна, или то же 14 четвертей, т. е. въ кубическомъ видѣ, а въ натурѣ складываются дрова въ полѣнницы для удобства и скорой просушки ихъ: длиною 56 четвертей, шириною въ одно полѣно или 7 четвертей, а въ вышину 7 четвертей 2 вершка, послѣднія принимаются на усышку.

отношеніи должно предпочитаться первому, потому что въ куреняхъ Уральскихъ рабочему, часто удаленному отъ своего дому и средствъ заводскихъ и предоставленному, такъ сказать, самому себѣ, должно облегчить какъ можно болѣе работу, а облегченіе это зависитъ именно отъ соразмѣрной его силамъ и росту величины дровъ, укладываемыхъ имъ въ кучу.

Длиныя полѣнья въ 2 и 3 аршина было бы не по силамъ поднимать во второй ярусъ кучи, прямо съ земли, ведя работу уступомъ за разъ въ два яруса, для ускорѣнія и удобства, какъ здѣсь принято.

Размѣръ дровъ, употребляемыхъ при Тирольскомъ способѣ углеженія, неудобень и неудобство это оказалось на опытѣ какъ для рабочихъ, такъ и для заводовладѣльцевъ, долженствующихъ задолжать пропорціонально массѣ дровъ, складываемыхъ въ кучу, болѣе поденщинъ, въ Тирольскомъ способѣ, нежели прежнемъ (опытъ 1-й, въ приложеніи). Поэтому на Суксунскихъ заводахъ размѣръ дровъ принять казенный, лучшій и удобнѣйшій,  $1\frac{3}{4}$  аршина безъ остряка, или одинъ аршинъ тринадцать вершковъ въ дровахъ пиленыхъ.

Разсматривая дрова въ отношеніи просушки ихъ на открытомъ воздухѣ, я нахожу принятый размѣръ ихъ выгоднѣе противъ болѣе длинныхъ дровъ. Въ извѣстное время они всегда просохнутъ скорѣе сложенные въ полѣнницы, нежели болѣе длинные дрова. Просушка дровъ зависитъ отъ длины, а не отъ тол-

щины полѣньевъ, потому что извѣстно изъ опытовъ Деларива и Декандоля, что дерево скорѣе высыхаетъ по направленію волоконъ, чѣмъ перпендикулярно къ нимъ.

Для ускоренія просушки, на нѣкоторыхъ частныхъ заводахъ, по неимѣнію запаса сухихъ дровъ, кладутъ ихъ въ плетень, городьбой, въ разбросъ и проч. (мѣстныя названія), а не въ полѣнницы. При складкѣ дровъ въ разбросъ никогда нельзя имѣть вѣрнаго учета количеству ихъ, а потому нельзя опредѣлить и справедливаго награжденія за прижегъ, зависящій болѣею частью отъ количества дровъ, а не отъ усердія углежега, особенно въ старомъ способѣ углежеганія.

При рубкѣ дровъ наблюдалось по правиламъ лѣснаго хозяйства, чтобы въ толстыхъ отъ 4 и болѣе вершковъ стволахъ раскалывать ихъ, для лучшей просушки, на четыре части, предварительно счищая кору съ четырехъ сторонъ. Раскалывать дрова, по моему мнѣнію, вовсе не слѣдуетъ, а вмѣсто раскалыванія на полѣнья съ болѣе тонкихъ лучше очищать, если не вовсе, то наибольшую часть дерева отъ коры, отъ чего дрова будутъ плотнѣе укладываться въ полѣнницы. Обугливаніе же въ кучѣ колотыхъ и неколотыхъ дровъ совершается всегда одинаково, потому что жаръ спускается сверху внизъ по длинѣ полѣньевъ и волоконъ дерева, свободнѣе пропускающихъ теплоту, независимо отъ толстоты кражей, между

тѣмъ, устраняя раскалываніе, уменьшится работа при рубкѣ дровъ. Очищать стѣ коры полезно и потому, что кора содержитъ болѣе противъ древесины углеводородныхъ гремучихъ соединеній, причину взрывовъ и вспышекъ въ началѣ обугливанія, — единственнаго въ новомъ способѣ, и общаго всѣмъ методамъ кочеваго углежженія вреднаго обстоятельства, на которое можно указать какъ на неудобство.

*Плотность кладки дровъ* въ кучу, общее правило всѣмъ методамъ углежженія. Плотность зависитъ отъ прямизны и отчасти длины полѣньевъ. При одинаковыхъ условіяхъ прямизны, между длинными полѣньями, поставленными въ кучу стоймя, будетъ болѣе пустаго пространства, нежели между короткими; и въ этомъ случаѣ принятый на Суксунскихъ заводахъ размѣръ дровъ имѣетъ преимущество передъ болѣе длинными, облегчающими одну только рубку. Въ лѣсѣ хвойномъ — *дровяномъ*, пропорція отношенія пустотъ къ плотному тѣлу, или коэффициентъ плотности дерева, определенная опытомъ (таблицы № № 2 и 5): въ еловомъ и пихтовомъ 71,81 и сосновомъ 66 Въ *лиственномъ*: березѣ, осинѣ и липѣ 58,54 и наконецъ *слѣшанномъ* 64,21.

Въ кучѣ, сложенной изъ дровъ, плотность ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть болѣе, если лѣсѣ дровяной, но въ зрѣломъ возрастѣ прямоствольныя сосны и ели могутъ занять болѣе древесной массы,

даже до 74,82. Такого рода лѣсъ растеть болѣе въ центральномъ Уралѣ, особенно въ дачахъ казенныхъ заводовъ.

Отъ плотности кладки, при одинаковой сухости дровъ, зависитъ успѣхъ горѣнія кучи; чѣмъ меньше между дровами воздуха, тѣмъ должно идти успѣшнѣе обугливаніе и тѣмъ меньше поводовъ при высыханіи дровъ къ усадкѣ или уменьшенію объема кучи, а отъ того и меньше трещинъ въ осыпкѣ и работы углежегу въ заравниваніи ихъ. Плотная укладка дровъ естественно препятствуетъ движенію полънѣевъ, обугливающихся около трубы въ другихъ способахъ. Это движеніе дровъ, проваливающихся во время обугливанія изъ верхняго и втораго яруса кучи на дно трубы, служитъ лучшимъ проводникомъ наружному воздуху, нарушая цѣлость осыпки и препятствуя обугливанію; между тѣмъ при нашемъ способѣ углежженія первое правило, чтобы дрова въ кучѣ обугливались, не двигаясь изъ стороны въ сторону, а тѣмъ сохраняется цѣлость осыпной земли, замѣняющей стѣны печи въ постоянномъ углежженіи и препятствующей свободному доступу воздуха.

*Объемъ и наружный видъ кучи.* Въ разсмотрѣнныхъ нами методахъ углежженія величина кучъ различна: наибольшая достигается въ Шведскомъ и Тирольскомъ способахъ до 55 кубическихъ сажень и выше; оба они по существу своему исключительны, ибо въ нихъ величина кучъ не зависитъ отъ густоты

произрастения леса, а потому въ кочевомъ нашемъ углежженіи неудобопримѣнима. Выгода ихъ относительная только во время жженія, но и тогда требуется тщательной присмотръ.

Величина кучи должна быть въ прямой зависимости отъ густоты насажденія леса, или отъ площади, занимаемой назначенными въ кучу дровами. На казенныхъ и почти всѣхъ частныхъ заводахъ принято класть кучу изъ 20 куренныхъ сажень, въ три яруса; слѣдовательно она должна имѣть видъ почти плотно срубаннаго конуса въ основаніи 8 сажень и въ вышину до  $1\frac{1}{2}$  сажень. Такой размѣръ кучи неудобенъ въ отношеніи управленія огнемъ, какъ доказалъ опытъ, (опытъ IV, куча 5, въ приложен.), а въ экономическомъ отношеніи не совсѣмъ выгоденъ по свозкѣ дровъ къ мѣсту кладки изъ большаго средняго разстоянія.

По средней густотѣ насажденія въ Суксунскихъ дачахъ приходится на десятину 47 кубическихъ сажень дровъ въ плотномъ тѣлѣ. Ширина просѣкъ обыкновенная 50 сажень, а доказанный трехлѣтнимъ опытомъ объемъ кучи—лучшій *по наружному виду* для поддержки осыпной земли, и по объему способный для управленія огнемъ, также выгодный по количеству получаемаго угля, равенъ 14—15 куреннымъ, или до 16 кубическимъ саженямъ въ плотномъ тѣлѣ. Это количество дровъ, сложенныхъ въ кучу, даетъ ей самый способный для поддерживанія осыпной земли сферическій видъ; вышина кучи  $1\frac{1}{2}$  сажени, а діаметръ основанія  $7\frac{1}{2}$  сажень.

Этотъ размѣръ выходитъ выгоднѣйшимъ и въ отношеніи свозки дровъ къ центру назначенной подъ кучу площади. При ширинѣ просѣки въ 50 сажень и при такой же длинѣ, площадь ея займетъ 2500 квадр. сажень или съ небольшимъ 1 десятину (2400 квадр. сажень). На этомъ пространствѣ вообще при среднемъ нашемъ насажденіи расположится срубленнаго лѣса около 17 куренн. сажень, столько, сколько надобно на одну кучу, такъ, что среднее разстояніе для свозки дровъ выходитъ 12—13 сажень. Въ густомъ насажденіи на Уралѣ, равняющемся 35 кубич. саженямъ въ плотномъ тѣлѣ, въ среднемъ насажденіи въ 20 куб. сажень и меньшемъ въ 10 сажень на десятину, этотъ размѣръ равно выгоденъ. Въ густомъ насажденіи свозка будетъ еще менѣе и облегчится еще болѣе работа, а въ жидкомъ, рѣдкомъ, гдѣ иногда по необходимости выжигается уголь, свозка сократится пропорціонально объему, какъ 15 : 20. Въ самомъ рѣдкомъ насажденіи можно допустить даже 10 саженныхъ и менѣе кучи, только въ этомъ случаѣ надо стараться вести работу тише во время обугливанія.

*Наружный видъ кучи.* Лучшій въ 15 кур. сажень. Онъ представляетъ почти правильный отрѣзокъ шара; дугообразное очертаніе кучи по вертикальному ея разрѣзу чрезъ центръ способно поддерживать осыпную землю при вспыскахъ. Отношеніе діаметра къ высотѣ въ ней, какъ 7 : 1,5. Въ 10 саженныхъ кучахъ высота будетъ менѣе пропорціональна діаметру, какъ

6 къ  $1\frac{1}{2}$  или плеча кучи при одинаковыхъ размѣрахъ дровъ слишкомъ круты.

Вотъ порядокъ работы, принятый въ новомъ способѣ по кладкѣ кучь.

Болѣе или менѣе въ центрѣ мѣста, гдѣ расположены полѣнницы дровъ, назначенныхъ въ переугливаніе, въ землю вбивается шесть или столбъ, какъ центръ кучи, и отъ него лучеобразно кладутся лежки (табл. III, № 6); изъ нихъ двѣ параллельныя образуютъ зажигательный каналъ. Если токъ ровный, то лежки выбираются болѣе одинаковой толщины, цѣльныя, или изъ полѣньевъ тѣхъ же дровъ. На покато́мъ току, для избѣжанія выравниванія можно отчасти придать основанію кучи горизонтальное положеніе лежками не равной толстоты, располагая толстыя подъ гору, а тонкія по верху ската. Во всякомъ случаѣ наблюдать, чтобы толщина лежекъ была не болѣе 2 и 3 вершковъ; чѣмъ меньше, тѣмъ лучше.

Между выстилкой, располагаемой на лежкахъ, необходимо только небольшое пространство для свободнаго отдѣленія паровъ, дыма, газовъ и продуктовъ возгонки при горѣннн кучи. Несоблюденіе этого правила влечетъ за собой потерю угля, послѣ запора кучи до ломки ее, что продолжается иногда при ненастной дождливой погодѣ отъ 6 до 9 сутокъ. Въ это время куча, освѣщая на землю, раздавивъ обугленную выстилку, сверхъ промежутковъ между горячимъ углемъ, получаетъ трещины по всей массѣ; воздухъ прони-

кая въ нихъ, способствуетъ поддержанію жара, распространеннаго во всей кучѣ и препятствуетъ заглушенію, именно тому, чего стараются достигъ, запирая наглухо всѣ отверстія и утрамбовывая осыпную землю. Потеря угля обыкновенно простирается при этомъ отъ 2 до 5 даже 10% и тѣмъ болѣе напрасна, что собственно нереугливаніе тогда уже кончено, а углежугу осталось только гасить и ломать кучу.

Если на избранномъ для така центральномъ мѣстѣ находятся пни срубленныхъ деревь, то они нисколько не мѣшаютъ. Каждый токъ годень, даже болотистый и ключевой. На послѣднемъ стоитъ только выстлать хвоей не болѣе  $\frac{1}{2}$  аршина и на нее уже класть лежки отъ столба подъ выстилку для кучи. Вотъ единственное употребленіе хвои подъ кучу съ пользою. Настоящее же назначеніе ея хвоить кучу, служить постелью и скрѣпою для держенія и осыпной земли.

Выстилка, располагаемая на лежкахъ, должна накладываться не вся вдругъ, а по мѣрѣ поставленія на нее первыхъ двухъ ярусовъ; вмѣстѣ съ ней прибавится и длина радіусовъ или лежекъ. Это дѣлается для того, чтобы съ дровнями, на которыхъ свозятся дрова, можно было подъѣзжать къ самой кучѣ. Если же расположить лежки вдругъ подъ всю кучу, то онѣ не допустятъ дровни до мѣста работы и надобно будетъ подавать дрова для обстановки центра съ возу

другому рабочему. Замѣчу мимоходомъ: свозка дровъ въ кучу во всякое время дѣлается обыкновенно на дровняхъ по зимнему, но удобству возить между пеньками срубленнаго лѣса, часто по невозможности проѣзда къ куреню во время осенней распутицы на лѣтнемъ экипажѣ, особенно въ тонкихъ мѣстахъ.

Размѣщеніе выстилки на лежкахъ должно дѣлать рѣдкое, въ такой степени, чтобы она могла только удерживать тяжесть кучи, рассчитывая при этомъ на промежутки, какъ на исправляющія должную поддувала и трубы въ обыкновенныхъ печахъ. Если дрова сплотить на выстилкѣ тщательно, то преградится теченіе воздуха изъ подъ кучи черезъ дымовыя отверстія въ осыпной землѣ и отдѣленіе дыму и газамъ сверху кучи; или дѣйствіе будетъ тоже, какъ при засорѣніи колосниковъ въ воздушныхъ печахъ, съ тою только разницею, что дымъ, водяные пары и газы должны будутъ выходить выше выстилки черезъ осыпку и нарушать связь въ ней, давая свободный притокъ наружному воздуху, чего наиболѣе избѣгать должно и въ чемъ заключается главная идея—заставлять жаръ и продукты горѣнія проходить черезъ дрова подъ кучу, а тѣмъ самымъ высушивать ихъ прежде обугленія.

Нижній ярусъ дровъ ставятъ на выстилку стоймя у столба, обставленнаго на 3—4 вершка сухими мелкоколотыми дровами, или смольемъ съ малымъ наклономъ къ центру кучи; такимъ образомъ стараясь

класть плотнѣе, ведутъ до окружности кучи, выбирая дрова къ центру болѣе крупныя. Ввторой ярусъ кладутъ такимъ же образомъ, но не обставляя столбъ колотыми дровами, только ближе къ окружности придаютъ имъ болѣе большой наклонъ къ кучѣ. Это дѣлается просто, подборомъ полѣньевъ болѣе конусообразныхъ или, какъ выражаются дроворубы, ставятъ ихъ на острякъ, находящійся всегда на толстомъ или нижнемъ концѣ древеснаго ствола. Наконецъ, верхній ярусъ кладутъ подъ угломъ не болѣе  $30^\circ$  у окружности и постепенно увеличивая уголъ къ центру, чтобы головѣ кучи придать сферическій видъ. Для этого употребляютъ болѣе тонкія полѣнья и толстыя сучья.

Вообще стараются дрова класть какъ можно плотнѣе. На плотность кладки имѣетъ вліяніе прямизна древесныхъ стволовъ и гладкость полѣньевъ. Въ дровахъ хвойныхъ можно принять плотность кучи 0,6, въ лиственномъ 0,45, въ смѣшанныхъ же до 0,5. Плотность дровъ, складенныхъ въ кучу, будетъ всегда менѣе, хотя весьма немного, плотности тѣхъ же дровъ сложенныхъ въ полѣнницахъ. Но и при самой плотной кладкѣ кучи, въ ней остается еще воздуха отъ 0,4 до 0,55 объема всей кучи. Этого количества весьма достаточно, чтобы, послѣ закрытія ленты или верхнихъ отдуховъ при зажиганіи кучи, огонь не погасъ въ ней.

Сравнивая кладку кучи по новому способу съ преж-

нимъ Уральскимъ, видно, что нѣтъ ни какой разницы въ приѣмахъ и увеличеніи труда для рабочихъ. Столбъ или жердь въ курень, каждымъ углежомъ, можетъ быть приготовлена заблаговременно, особенно при раздѣленіи работъ, вводимомъ на заводахъ по угольной операціи.

Лежки и выстилка могутъ состоять изъ тѣхъ же дровъ; разница въ работѣ развѣ въ томъ, что они складывались прежде вертикально, а теперь должны полагаться на землю горизонтально. Остальная работа кладки дровъ въ три яруса оставлена рѣшительно прежняя. Чтожъ касается до плотности укладки, то это требовалось и прежде и не есть нововведеніе. Въ нѣкоторыхъ перемѣнахъ допущенныхъ въ работѣ, скорѣе можно открыть сбереженіе въ трудѣ, на примѣръ въ прежнемъ способѣ—дрова ставились стоймя прямо на землю, на приготовленный токъ т. е. мѣсто, тщательно очищенное и по возможности выровненное, чего не нужно дѣлать въ новомъ способѣ. Въ прежнемъ способѣ всѣ ямки на току должны быть засыпаны; въ новомъ этого не нужно. При прежнемъ способѣ, какъ бы удачно не шла работа, послѣ обугленія всегда остается, на току по мѣстному выраженію, *днище* или головни отъ нижнихъ концевъ полѣньевъ не обуглившіяся отъ вліянія сырости какъ земли, такъ и продуктовъ возгонки, напьювающей ихъ. Эти головни тяжелыя, въ 7 и 10 и болѣе вершковъ длиною, надобно было снова скла-

*Горн. Журн. Кн. V. 1854.*

дывать въ кучу, а остатокъ ихъ доходилъ иногда до 4 и 5 куренныхъ сажень съ 20 саженой кучи, или отъ 5 до 25%. Въ новомъ способѣ, не только окончательно переугливаются всѣ три яруса кучи, но вся выстилка и самыя лежки. Остаются только концы ихъ, торчащія за осышкой, если углежегъ не пригналъ ихъ ровно по окружности основанія кучи, какъ указатели главныхъ радіусовъ, на коихъ покоилась выстилка и по коимъ располагается прибавленіе отверстій во время обугливанія. Количество ихъ, пропорціонально прежнимъ головнямъ менѣе и они вдвое суше, такъ, что могутъ быть перевозимы въ заводъ вмѣстѣ съ углемъ, для освѣщенія въ ночное время зимою въ жаровнѣ, вмѣсто отпуска угля изъ кучи, или доменнаго двора между выпусками чугуна. Избавленіе отъ повторительнаго обугливанія головень и устраненія кученковъ, есть уже сбереженіе въ работѣ.

*Хвоеиѣ, дерненіе и осыпка кучь.* Какъ бы плотно не были уложены дрова въ кучѣ, наружность ея не имѣетъ правильнаго сферическаго вида, необходимаго для поддержанія осыпной земли, играющей въ этомъ способѣ роль стѣпъ въ печахъ. Чтобы округлить угловатые стѣны ярусовъ кучи, ее, сверхъ дровъ, хотя и тонкихъ на окружности кучи, обкладываютъ еще тонкими сучьями и хвоей, стараясь придать правильный видъ и заложить всѣ промежутки между полѣньями по наружѣ кучи. При этомъ сначала употребляютъ

сучья болѣе толстыя въ  $\frac{1}{2}$  вершка, а потомъ тонѣе и тонѣе до самыхъ мелкихъ прутьевъ, приготовляя такъ сказать наружность къ принятію на себя пластовъ дерна, наѣзаннаго въ окружности тока.

Чѣмъ тщательнѣе обложена куча хвоей, тѣмъ болѣе можно быть увѣреннымъ въ успѣхъ работы (\*), правильномъ осѣданіи и меньшей измѣняемости поверхности обугливаемой кучи. Кромѣ этой цѣли, убирать складенныя кучи хвоей есть и другая: очищать просѣлки отъ хвороста, напрасно занимающаго мѣсто, пренятствующаго естественному обѣмененію и служащему лучшимъ проводникомъ во время напольныхъ пожаровъ, пожирающихъ молодую поросль окончательно.

Пропорція хвои въ отношеніи дровъ, нарубленныхъ изъ растущаго лѣса, по опытамъ оказалась: въ самомъ чащеватомъ и не чистомъ хвойномъ лѣсѣ, ели и пихты до 37%. Изъ нихъ крупныхъ сучьевъ тонѣе  $\frac{5}{4}$  вершка до 10%, хвои и мелкихъ вѣтвей отъ  $\frac{1}{4}$  вершка и тонѣе, прутьевъ и иголь до 27%. Въ сосновомъ лѣсѣ пропорція всей хвои достигаетъ только до 20%, сучьевъ отъ  $\frac{3}{4}$  вершка до  $\frac{1}{4}$  вершка до 5%, хвои и вѣтвей до 15%. Сучья въ вершокъ толщиною кладутся сверху полѣнницъ какъ дровяный лѣсъ. Въ лист-

---

(\*) Случалось осыпать въ зимнее время по недостатку земли и дерна одной еловой и пихтовой хвоей; выжегъ угля, судя по сырости дровъ, былъ весьма удовлетворительный.

вянномъ лѣсѣ пропорція не болѣе сосноваго; а въ чистомъ строевомъ лѣсѣ, кондовомъ и плакучей березѣ, не болѣе 15%. Этого для хвоенія кучь достаточно при всѣхъ родахъ дерева. Еще лучше, какъ показаль опытъ, употреблять сверхъ хвои, соломѣ, гдѣ она подъ руками, но заботливый углежегъ обойдется и безъ нее мелкимъ хворостомъ.

Въ Тирольскомъ способѣ хвоеніе не употребляется, да и не вездѣ на заводахъ при старомъ способѣ оно введено повсемѣстно. Предохранять кучу отъ доступа воздуха, прикрытіемъ пустотъ между дровами снаружки, считалось дѣломъ излишнимъ.

На хвою накладывается дернъ, травою къ низу; имъ одѣвають кучу ровно, сверху до самаго низу, прикрывая и направительный каналъ для введенія огня въ кучу. Сперва оставляли ленту въ сподъ втораго яруса съ верхнимъ, а нынѣ закрываютъ сплошь, и когда надобно зажигать, то дѣлають окна въ осыпкѣ, вынимая дернъ и сгребая землю къ головѣ кучи.

На дернъ набрасываютъ землю, толщиною сверху кучи 9 вершковъ, въ срединѣ 6 вершковъ и внизу 4 вершка изъ канала, вырываемаго кругомъ кучи въ видѣ кольца. Наброска земли составляетъ послѣднюю работу осыпки; послѣ того куча готова для зажиганія.

Этой работой новый способъ расходится окончательно съ Тирольскимъ, требующимъ угольной набойки, смачиванія водой, утрамбовки, упоринъ съ раздѣленіемъ всей кучи на 24 поля. Ставя непроицае-

мую осыпку на первый планъ, въ Тирольскомъ способѣ нарушаютъ тотчасъ же эту непроницаемость осыпки разрываніемъ ея, для кормленія кучи ежедневно, во все время горѣнія. Между тѣмъ въ Суксунскомъ способѣ кормленіе не считается необходимостью, а потому наружный видъ кучи не можетъ быть одинъ и тотъ же въ началѣ и концѣ переугливанія, особенно въ такихъ породахъ лѣса, каковы: береза и липа, дающія угля по объему только 53,4—54,5%. Для поддержанія одинаковой величины кучи изъ березовыхъ дровъ во все время операціи, надобно столько же употребить на кормленіе, сколько сложено было въ нее дровъ первоначально. Въ ели и пихтѣ это возможно, но нѣтъ ни какой надобности дѣлать этого ни для большаго выхода, ни для лучшаго качества угля.

Самый щедрый лѣсъ по объему—пихта, уменьшается въ объемѣ въ рыхломъ положеніи угля на 6%. Кормленіе можно допустить когда отъ сильнаго вѣтра или крайней сырости дровъ на другой день послѣ зажега кучи образуется проваль въ осыпкѣ; чтобы задержать неправильное распространеніе огня и недопустить до распространенія этого обвала, можно покормить кучу и выровнять наполненную разрубленными полѣньями яму дерномъ и осыпной землей. Ни въ какихъ другихъ случаяхъ недопускается кормленія, отъ котораго нарушается непроницаемость осыпки и въ слѣдствіе этого происхо-

дять мѣстное усиленіе горѣнія, или возвышеніе температуры, всегда вредное. А какъ осыпка, высыхая при песчаной и жирной черноземной землѣ, можетъ спалзывать при сухой погодѣ (что впрочемъ довольно рѣдко случается на Уралѣ), то она иногда поддерживается упоринами изъ срубленныхъ въ крестъ полѣньевъ тѣхъ же дровъ. Сферическій видъ поддерживаетъ се самъ собой лучше всякихъ упоринъ; тогда какъ при Тирольскомъ способѣ, по крутости плечъ кучи и толстотѣ насыпи изъ мелкаго угля, нѣтъ никакихъ средствъ удержать сыпучую землю безъ особенно устроиваемыхъ упоринъ, составляющихъ при этой работѣ излишній трудъ и порядочную цѣнность. Въ кочевомъ же углеженіи употребленіе упоринъ часто невозможно, особенно въ новыхъ удаленныхъ отъ жительства куреняхъ, куда и самъ рабочій пробирается верхомъ, везя только необходимое для себя хлѣбъ и одежду.

Угольная мелочь, особенно смоченная водой, не столь сыпуча, какъ лучшая токовая земля, а потому и считается необходимостью Тирольскаго способа. Если въ нашихъ куреняхъ осыпать кучи угольнымъ мусоромъ, то поверхность кучи въ 15 куренныхъ сажень, при  $5\frac{3}{4}$  аршинахъ высоты и 21 аршинномъ діаметрѣ, будетъ равняться 42,1 квадратнымъ саженьямъ, а принявъ среднюю толщину осыпки въ 8 вершковъ, объемъ ея будетъ 7,01 кубич. саж или 54-хъ коробовъ казенныхъ, вѣсомъ до 680 пудовъ. Перевозка му-

сора изъ завода, при среднемъ разстояніи куреней 17 верстѣ, по 17 коп. за коробъ, будетъ стоить, сверхъ работы, 5 рублей 78 коп. между тѣмъ по задельней плагъ осыпка, дерненіе и выжегъ 15 саженой кучи стоить 6 рублей (по 40 коп. за сажень).

Смачиваніе водой также рѣдко гдѣ возможно. Въ сухія осени, чтобы имѣть воду для пищи, часто ходятъ изъ куреня болѣе 2-хъ верстѣ на ближайшій ключъ или рѣчку; чего же будетъ стоить подвозъ воды въ кадахъ или бочкахъ?

*Зажегъ кучи.* Осыпавъ кучу и оставивъ только кольцо, или даже окна въ пяти или шести мѣстахъ, дѣлаютъ внизу осыпки, между почвой и выстилкой, 12—14 отверстій, заостреннымъ коломъ, не толще черна лопаты (пространство между почвой и выстилкой должно быть около 2-хъ вершковъ), въ равномъ другъ отъ друга по окружности кучи разстояніи, между 24-хъ выставившихся изъ подъ осыпки лежекъ или радіусовъ. Потомъ, открывъ въ зажигательномъ каналѣ отверстіе, оставляемое нарочно не совсѣмъ засыпаннымъ, а заложенымъ только дерномъ, вводятъ посредствомъ шеста съ насаженной на него горячей берестой или лучиной огонь къ столбу кучи, обложенному зажигательными или сухими дровами. Когда дрова разгорятся, чрезъ 5—10 минутъ, огонь часто исчезаетъ внизу, по густой дымъ, отдѣляющійся въ ленту и въ верхнія отдушины, и шумъ въ кучѣ показываютъ, что голова кучи обнялась пламенемъ.

Тогда на ленту спускают дернъ сверху, накладывая его пластами на обнаженную хвою и засыпают на глухо землю, спускаемую съ головы кучи; а отдушины закрываютъ также дерномъ и землю, выравнивая сообразно со всей осыпкой. Зажигательный каналъ то же засыпается на глухо. Когда такимъ образомъ вся куча сверху до низу будетъ засыпана, дымъ показывается только въ сдѣланныя внизу отверстія и съ этой минуты начинается переугливаніе дровъ.

*Управление огнемъ.* Огонь сперва занимаетъ верхъ или голову кучи. Послѣ засыпки ленты, огонь какъ бы гаснетъ, шумъ въ кучѣ прекращается, но воздухъ, заключенный между пустотами дровъ, недопускаетъ его погаснуть совершенно и жаръ медленно распространяется въ верхнемъ слое дровъ, наклонно положенныхъ къ столбу.

Начало переугливанія въ дровахъ хвойныхъ сопровождается вспышками, а въ лиственномъ большею частію кормкой. Это продолжается отъ 12 до 20 часовъ послѣ введенія огня въ кучу, смотря по степени сухости дровъ, продолжительности разжиганія до закрытія ленты на глухо и качеству дровъ. Въ лѣсѣ хвойномъ первыя вспышки начинаются тѣмъ, что спустя часа два послѣ зажега, дымъ, отдѣляющійся изъ отверстій кучи, быстро уходитъ внутрь кучи, и въ слѣдъ за тѣмъ съ шумомъ вырываются газы въ головѣ кучи, то сбрасывая землю, то раскалывая ее

въ разныхъ мѣстахъ; въ обоихъ случаяхъ, въ обнаженныя части осыпки показывается густой дымъ, огонь же никогда не являлся. Взрывы слѣдуютъ не равномерно другъ за другомъ; число ихъ при неблагоприятномъ зажегѣ, медленномъ распространеніи жара, простирается до двадцати одного, а при благоприятныхъ обстоятельствахъ *во все не случается.*

При опытахъ на Кошелевской пристани, вспышки очень затрудняли въ первыя сутки работу, потому что полужирная осыпная земля, отъ постоянно продолжавшейся трехъ мѣсячной засухи, была какъ песокъ и при первомъ потрясеніи вся скатывалась сверху къ подошвѣ кучи; въ куреняхъ же, на оборотъ, во время горѣнія кучь стояла погода ненастная, вспышекъ почти не было и работа для поправленія поврежденій осыпки была самая ничтожная. Въ теченіи трехъ лѣтъ, въ которыя обработка дровъ въ Суксунскомъ округѣ производилась новымъ способомъ, вспышки не беспокоили рабочихъ ни сколько, какъ явленіе, существовавшее и въ прежнемъ способѣ выжега угля.

Вспышки въ кучѣ происходятъ отъ неравномерно распределенной температуры въ началѣ горѣнія, когда огонь не распространился въ головѣ кучи, а воздухъ во всей кучѣ не нагрѣлся достаточно для испаренія гигроскопической воды въ деревѣ, или температура кучи внутри не достигла  $150^{\circ}$ , достаточныхъ для отдѣленія всей гигроскопической воды и разгаръ кучи

еще мѣстный, въ верхнемъ ярусѣ; однимъ словомъ, когда огонь, питаясь чистымъ воздухомъ, остающимся въ кучѣ при закрытіи ленты или отверстій, распространяется быстро; постепенно, то заглушая себя отдѣляющимися газами, не способными для поддержанія горѣнія, столь же быстро гаснетъ, не имѣя свободнаго притока воздуха черезъ небольшое число отверстій, то втягивая быстро свѣжій воздухъ, образуетъ гремучіе составы, которые воспламеняясь отъ присутствія не со всемъ погасшаго жара въ кучѣ, взбрасываютъ осыпную землю, вырываясь черезъ осыпку въ головѣ и срединѣ кучи въ мѣстахъ прикосновенія съ мѣстнымъ жаромъ.

Когда же куча вверху разгорится болѣе и жаръ во всей кучѣ, проходя сверху до низу въ отверстія между выстилкой и почвой, увеличится до степени выпариванія гигроскопической воды, то водяные пары, смѣшиваясь съ воздухомъ, препятствуютъ образованію гремучихъ соединеній; потому-то съ первымъ появленіемъ влажнаго дыма въ отверстія, всыпки прекращаются совершенно и обугливаніе продолжается спокойно, спускаясь сверху внизъ по длинѣ полѣньевъ, уложенныхъ въ кучу.

Явленія, сопровождающія вспышки. Дымъ рѣдкій холодный, особливо въ началѣ, въ первые 6—8 часовъ послѣ введенія огня въ кучу; потомъ тепловатый, но рѣдкій и всегда сухой. Съ первымъ появленіемъ влажности въ дымѣ, черезъ 12—20 и весьма

рѣдко 24 часа, потрясенія прекращаются и начинается правильное, спокойное обугливаніе. Это означаетъ, что температура возвысилась въ кучѣ отъ 150 до 200° и дрова начинаютъ отдѣлять свободную воду, въ нихъ заключающуюся. Начало правильного обугливанія замѣчается еще и по выпотѣнію кучи, въ сноѣ прикосновенія жара къ необугленнымъ еще дровамъ.

Лиственный лѣсъ медленно разгорается въ кучѣ, даетъ менѣе пламеннаго жара, а потому распространеніе огня болѣе мѣстное въ началѣ обугливанія. Это мѣстное горѣніе образуетъ иногда провалы, особенно при неравномѣрной сухости дровъ, и тогда до общаго распространенія жара во всей головѣ кучи, надобно ее кормить перерубленными пополамъ или на три части и болѣе дровами.

Когда начнетъ отдѣляться влажный дымъ изъ отверстій, рабочему остается только наблюдать правильное горизонтальное опусканіе огня къ низу. Управляютъ огнемъ прибавкой отверстій между почвой и выстилкой, сообразно направленію вѣтра, погодѣ, успѣху работы, сырости дровъ. Запираютъ иногда всѣ отверстія въ навѣтренной сторонѣ и прибавляютъ въ подвѣтренной, но вообще съ перваго появленія влаги въ дыму прибавляютъ число отдушинъ, доводя ихъ передъ концомъ операціи до 80—90, смотря по надобности и роду лѣса.

Въ сырыхъ дровахъ, которыхъ къ несчастію идетъ въ дѣло слишкомъ много еще на Суксунскихъ заво-

дахъ, иногда огонь спускается однимъ бокомъ до почвы; тогда, утрамбовывая осыпку, гдѣ спустился огонь, по всему протяженію кучи сверху внизъ, ведутъ жаръ порогомъ въ одну ktorую нибудь сторону, заставляя жаръ дѣйствовать поперегъ дровъ, а не вдоль, какъ при правильномъ обугливаніи болѣе сухихъ дровъ, сверху къ низу. Въ такомъ случаѣ выходитъ угля менѣе противъ сухихъ дровъ, но всегда болѣе противъ стараго способа.

Работа противъ прежняго способа гораздо легче, углежегъ можетъ даже отлучаться отъ кучи, оставя товарища присматривать за двумя и тремя кучами, чего въ прежнемъ способѣ ни какъ немогъ дѣлать даже на часъ ни днемъ, ни ночью, безъ опасенія лишиться всей зарботки за недожегъ.

Другое различіе въ способахъ новомъ и старомъ, это уколачиваніе земли на кучѣ, гдѣ дрова переуглились. Въ старомъ способѣ углежегъ долженъ былъ утрамбовывать землю въ дыму, чуть не въ огонь ведя огонь въ низъ насильно большими отдушинами. Въ новомъ — дымъ отдѣляется только въ отдушины въ подшвѣ кучи и ни какъ не должны быть допущены выше черезъ осыпку. Еслибы случилось по качеству осыпной земли, или не равномерной усадкѣ при сырыхъ дровахъ, что дымъ показывается въ трещины переуглившейся уже кучи и ниже пояса огня, то осыпную землю тотчасъ заравниваютъ, набрасывая свѣжей и уколачиваютъ лопатой. Этимъ ограничиваетъ

ся вся работа и углежегъ почти не видитъ дыму на поверхности кучи, не только огня. Разумѣется въ ночное время прежнюю кучу не надобно было освѣщать: она сказывалась далеко, какъ кратеръ вулкана; но это блестящее положеніе давало весьма мало угля; новымъ же способомъ обрабатываемую кучу надобно осматривать въ темные ночи съ лучиной или головней, впрочемъ нѣтъ надобности часто наблюдать за ней при мощной осынкѣ, болѣе противящейся дождю и вѣтру.

Огонь въ сухихъ дровахъ спускается почти горизонтально и куча осѣдаетъ медленно, какъ бы ссыхаясь отъ жара, особенно при пихтовыхъ и еловыхъ дровахъ; сосновыя болѣе даютъ осадки, а лиственныя даютъ даже провалы и видъ кучи подѣ конецъ измѣняется сообразно усадкѣ каждаго рода дерева при переходѣ его въ уголь. Вотъ пропорція измѣненія кучи:

Объемъ 15 саженой кучи съ лежками до почвы.	Объемъ кучи обугленной.	Объемъ кучи обугленной уменьшится проценталь- но на:
Пихтовой . 34 куб. саж.	32	6%
Еловой . . 34 ——— —	30	12%
Сосновой . 34 ——— —	21,6	36%
Осиновой . 34 ——— —	18,3	46%
Липовой . 34 ——— —	17,4	49%
Березовой . 34 ——— —	16,4	52%

Въ пихтовыхъ дровахъ объемъ кучи убываетъ весьма мало, нѣсколько болѣе въ еловыхъ, процентально въ первыхъ  $6\%$ , а во вторыхъ на  $12\%$  (\*). Въ остальныхъ породахъ лѣса уменьшеніе объема переуглившейся кучи къ первоначальному объему до зажега, пропорціонально плотности древесины дерева и вѣсу получаемаго угля. При сосновыхъ дровахъ можно принять уменьшеніе кучи на  $\frac{1}{3}$  всего объема, въ осинѣ нѣсколько болѣе, а въ липѣ и березѣ на половину.

Непремѣнное правило Тирольскаго способа: «не измѣняемость вида кучи во все время обугливанія», и метода класть костеръ какъ можно круче, поддерживая осыпку досками и упоринами, очевидно не применимо къ другимъ родамъ лѣса, кромѣ ели и пихты. На Уральскихъ заводахъ преимущественно идутъ на жженіе угля сосна и береза. Въ березовыхъ кучахъ, слѣдуя буквально Тирольскому способу, надобно имѣть столько же дровъ въ запасъ, сколько складено въ кучу, для дополненія ея во время горѣнія. Этимъ постояннымъ кормленіемъ кучи увеличится только

---

(\*) Какъ при опытахъ на Кошелевской пристани, неоднократно повторенныхъ, такъ и въ куреняхъ, кучи, сложенные изъ сухихъ пихтовыхъ и еловыхъ дровъ, весьма мало убывали въ объемѣ, оставаясь почти такой же вышины, какъ были сложены; только вершина болѣе округлялась или обвастривалась около пояса, гдѣ первоначально распространялся жаръ и по необходимости допускался излишній притокъ наружнаго воздуха.

трудъ углежега, а угля пропорціонально употреблен-  
нымъ дровамъ получится непременно менѣе, отъ ча-  
стаго разгребанія осыпной земли и лишняго отъ того  
притока воздуха. Сверхъ того, при крутизнѣ кучи, ни  
какая осыпная земля не удержится на ней, кромѣ  
угольного мусора, смачиваемаго водой; а это обстоя-  
тельство дѣлаетъ Тирольскій способъ уже неудоб-  
нымъ, привязывая его къ одной условной осыпной  
землѣ и извѣстному мѣсту для кладки кучи, непре-  
мѣнно по близости воды и старыхъ угольныхъ то-  
ковъ.

Различіе въ пріемахъ кладки и видѣ кучи, равно  
и взгляда на неизмѣняемость кучи, естественную  
въ главныхъ породахъ лѣса, употребляемыхъ на Ураль-  
скихъ заводахъ на переугливаніе, служатъ лучшимъ  
опроверженіемъ возможности пересадить Тирольскій  
способъ на Уральскую почву, такъ какъ онъ суще-  
ствуетъ на мѣстѣ. По этому кажется мы имѣемъ пол-  
ное право называть новый нашъ способъ не «Тироль-  
скимъ», а «Суксунскимъ», которому Тирольскій служить  
только образцомъ по одной превосходной, практиче-  
ски доказанной тамъ идеѣ, примѣненной здѣсь къ ко-  
чевому углежженію: *заставлять огонь въ кучѣ спу-  
скается сверху внизъ*. Практическое же примѣненіе  
этой идеи, постоянно развивая ее, прибавило: *высу-  
шивать совершенно дерево передъ обугливаніемъ, вдоль  
по длинѣ стволовъ и сучьевъ, устраняя мощной осып-  
кой притокъ наружнаго воздуха и обходясь при этомъ*

*средствами, какія есть подъ руками, при всевозможныхъ условіяхъ погоды, погоды и мѣстности.*

Во все время горѣнія кучи, изъ отдушннъ отдѣляется дымъ, смѣшанный съ парами воды, бѣлый, влажный, горячій; самыя отверстія осмаливаются. Это показываетъ, что высыханіе дерева идетъ совершенно правильно, что температура во всей кучѣ способна удержать смолистыя вещества въ газообразномъ видѣ и только при выходѣ ихъ на дневную поверхность, отъ дѣйствія холоднаго воздуха, превращаясь въ каплеобразное состояніе, осѣдаютъ на бока отверстій.

Пониженіе огня по наружности кучи узнается высыханіемъ земли и особенно ея сыпучестью, при осыпкѣ черноземной, песчаной и супескѣ, а въ глинистой трещинами. Гдѣ же огонь еще не спустился, тамъ осыпка и въ сухое время потѣетъ и служитъ указателемъ пониженія.

Когда огонь дойдетъ до горизонта отверстій, или другими словами, когда весь нижній ярусъ дровъ переуглится и начнетъ обугливаться выстилка, покоящаяся на лежкахъ, высушиваніе дерева въ кучѣ кончено, пары воды въ дыму исчезаютъ и онъ принимаетъ голубой цвѣтъ, признакъ, что пора запереть наглухо всѣ отверстія. Иногда допускаютъ до того, что въ отверстія показывается огонь, но это вредитъ жженію напраснымъ возвышеніемъ температуры и лучше съ появленіемъ голубаго дыма запереть отверстія.

Засыпавъ или затоптавъ землей послѣднее отверстие можно тотчасъ приступить къ разломкѣ кучи.

*Разломка.* Разломка дѣлается, какъ и въ прежнемъ Уральскомъ способѣ, зачисткой земли сверху кучи, спуская выгребаемый граблями уголь къ подошвѣ и засыпая остающійся въ кучѣ перегорѣлой землей, способствуя тѣмъ къ его погашенію. Выгребаемый граблями къ подошвѣ кучи уголь укладывается кругомъ въ видѣ не высокаго вала, оставляя въ немъ съ одной или двухъ противоположныхъ сторонъ промежутки для проѣзда съ угольнымъ коробомъ, когда начнется перевозка угля въ заводъ. Тлѣющіе угли и головни отъ лежекъ, выставлющіяся иногда за осыпную землю въ кучи, или заливаются, если есть близко вода, или засыпаются той же перегорѣлой землей (какъ дѣлалось прежде). Въ разломкѣ кучъ нѣтъ ничего новаго, кромѣ употребленія желѣзныхъ граблей болѣе удобныхъ для выворачиванія угля, чѣмъ лопаты; грабли не введены еще повсемѣстно отъ упорства простаго народа, привыкшаго къ разломкѣ лопатами и вземами или большими деревянными граблями.

Оставлять кучу отдыхать нахожу вреднымъ, если только состояніе погоды — сильный дождь и вѣтеръ, не принуждаютъ къ этому. Вредно оставлять долго отдыхать кучу, потому что какъ бы плотно нибылъ закрытъ выжженный уголь перегорѣлой землей, огонь въ кучѣ не гаснетъ до 10 дней и болѣе, особенно

въ хвойныхъ породахъ лѣса и отъ присутствія гнилыхъ дровъ всѣхъ родовъ, попадающихъ въ кучу, а это всегда сопровождается болѣе или менѣе убыткомъ угля въ количествѣ и качествѣ (опытъ 4, куча 5, прилож.). Нельзя надѣяться, что при запорѣ кучи окончательно вытѣсняется весь воздухъ, заключающійся между углемъ, и немедленно гаснетъ жаръ, развитый въ наибольшей степени передъ концемъ обугливанія, по занимаемой имъ наибольшей площади въ основаніи кучи. Въ прежнемъ Уральскомъ способѣ отдыхъ былъ необходимъ, если не для сбереженія угля, предполагая медленное тушеніе огня отдѣляющимися при горѣніи газами, не способными для поддержанія огня, то для облегченія углежега, постоянно занятаго хлопотливой работой правильнаго веденія огня къ низу, до самаго конца операціи.

Уголь, получаемый новымъ способомъ, отличается отъ прежняго большею крупностію, плотностію и блескомъ. Онъ звонокъ и въ нижнихъ слояхъ кучи даже переходитъ иногда въ бурый уголь. Вообще, во всѣхъ породахъ лѣса и особенно въ хвойномъ, часто цѣлыя полѣнья, отъ 4-хъ до (\*) 10 вершковъ въ отрубѣ, совершенно обугляясь, остаются не измѣнившимися въ

---

(\*) Образцы обугленныхъ полѣньевъ хранятся въ Суксунскомъ заводѣ и всегда безъ затрудненія могутъ быть получаемы при новомъ способѣ изъ всѣхъ родовъ лѣса, не какъ особенность и рѣдкость, а какъ спутникъ и указатель сухости дровъ и хорошей осыпной земли.

формъ, равно какъ хвоя и мелкія вѣтви, даже до 2 линій въ діаметръ. Этимъ доказывается и оправдывается законъ высыханія дерева вдоль по стволу или волокнамъ какъ лучшему проводнику теплоты, по опытамъ Доктора Тиндаля, устраняется прежнее правило непременно колоть дрова какъ можно мельче, вредящее плотной укладкѣ въ полѣнницы и кучи, и облегчается трудъ дроворуба.

Головень при Суксунскомъ способѣ *во все не остается*, кромѣ концовъ лежекъ, выставляющихся иногда изъ за осыпной земли въ кучахъ; бурый уголь получается только въ хвойномъ лѣсѣ.

При опытахъ на Кошелевской пристани получались подъ самымъ дерномъ полѣнья только на половину вдоль обугленные, со стороны прилегающей къ кучѣ. Это отъ того, что дрова перевозились изъ куреня безъ хвоя, а потому недостатокъ ея замѣняли тѣми же дровами, выбирая болѣе мелкія, сколько было возможно. Случалось, что покрывали дерномъ кучи безъ всякаго хвоенія, прямо на обыкновенныя крупныя дрова. Въ куреняхъ же въ хвоѣ недостатка не бываетъ.

Въ прежнемъ способѣ не только оставались головни, но иногда и цѣлый слой нижняго яруса, четверти въ три толщиною, не переугливался. Его снова должно было складывать въ кученки, и, послѣ обугливанія ихъ, еще оставались головни, которыя еще

разъ переугливались въ такъ называемыхъ «чертенкахъ».

Сравнивая работу кучную по новому способу съ прежней, я на опытъ убѣдился, что времени употребляемаго на обработку кучи по старинному способу: клажу ея, дерненіе, осыпку, жженіе и разломку, весьма достаточно на всѣ эти операціи и при новомъ способѣ. А потому полагаемая за все это время поденная плата остается безъ измѣненія; следовательно въ экономическомъ отношеніи и разцѣнкѣ угля не будетъ ни какой разницы. Но какъ выходъ угля изъ даннаго количества дровъ въ новомъ способѣ углежженія увеличивается, смотря по роду лѣса, противъ прежняго отъ 50 до 150%, и величина кучъ измѣнена (вмѣсто 20 саженихъ кладутся въ 14 и 15 сажень), то считаю необходимымъ подробнѣе сличить между собою оба способа по работѣ жженія и по выходу угля, принявъ за основаніе единственное опредѣлительное и вѣрное положеніе на казенныхъ заводахъ Уральскаго хребта, по Высочайше утвержденнымъ штатамъ въ 1847 году.

По казеннымъ заводамъ положено одному рабочему 20 сажениую кучу:

Скласть . . . . .	въ 20 дней
Одернить и осыпать —	15 —
Выжечь и разломать —	47 —
Итого . . . . .	82 дни

По Суксунскому новому способу требуется времени одному рабочему на обработку 15 саженой кучи:

На клажу съ сученіемъ 15 дней	
Дерненіе и осыпку . .	42 — —
На жженіе и разломку .	<u>55 — —</u>
	<u>62 — —</u>

А на 20 саженную, принятую за нормальную и единицу мѣры, пропорціонально прибавится  $20\frac{2}{3}$  всего выдетъ  $82\frac{2}{3}$ ;  $\frac{2}{3}$  поденыщины на всю операцію въ расчетъ брать не стоитъ, тѣмъ болѣе, что выжегъ облегчень, болѣе чѣмъ на половину труда, въ теченіе двухъ и трехъ недѣль.

Здѣсь я долженъ сдѣлать отступленіе чтобъ объяснить, почему принимаю въ сравненіе цитаты казенныхъ заводовъ, а не собственно Суксунское положеніе существовавшее въ прежнемъ способѣ, и въ опредѣленіи количества получаемаго угля новымъ способомъ принимаю мѣру по объему, а не вѣсъ, какъ принято за правило; наконецъ почему единицей мѣры выбираю коробъ, введенный на казенныхъ же заводахъ.

Казенные заводы обладаютъ запасомъ сухихъ дровъ полной годовой, даже съ избыткомъ, пропорціей; это дастъ имъ средство соблюдать основное правило при углежженіи: получать уголь изъ сухихъ дровъ, чего многіе частные заводы, по недостатку средствъ и капиталовъ, не соблюдаютъ; большая часть выжигаетъ уголь изъ сырыхъ дровъ, особенно тѣ округи, гдѣ вмѣстѣ съ желѣзнымъ производствомъ существуютъ и золо-

тые промысла, занимающіе много рукъ, такъ что и при желаніи заводоуправленій войти въ запасъ дровами, оказывается недостатокъ въ людяхъ. Сырость же дровъ, какъ видно изъ опытовъ таблицъ и замѣчено въ общемъ производствѣ углесжженія въ обширномъ видѣ, имѣетъ тройное вредное вліяніе на эту операцію. Отъ большей сырости дровъ работа идетъ медленнѣе и неправильнѣе, угля получается менѣе, вообще онъ легковѣснѣе и по сложенію рыхлѣе; потому при перевозкѣ его, нагребкѣ въ коробыя и сметкѣ въ отвалы на заводскія площади онъ даетъ болѣе уминка, а при употребленіи на дѣйствіе менѣе жару.

По Высочайше утвержденнымъ штатамъ, породы лѣса раздѣлены по сортамъ на: сосновый, еловый, пихтовый и березовый. Изъ каждой породы лѣса, положенъ извѣстный выжегъ угля изъ 20 саженой кучи. На частныхъ же заводахъ, гдѣ только не исключительно одинъ какой либо лѣсъ употребляется на жженіе, породы лѣса смѣшиваются безъ различія, какъ будто существуетъ только два вида лѣса: сосновый и березовый; смѣшеніе же этихъ породъ между собою и съ другими безъ различія пропорціи, называется смѣшаннымъ или смѣтничнымъ.

Здѣсь не могу умолчать, что неопредѣленное названіе смѣшаннаго угля, или, какъ здѣсь называютъ, смѣтничнаго, часто вводитъ въ заблужденіе при сравненіи производствъ одного заводскаго округа или

завода съ другимъ и даетъ ложные выводы. Напримеръ: березовый уголь съ частію осиноваго и сосноваго называется общимъ именемъ смѣтничнаго; еловый и шихтовый то же. Между тѣмъ при употребленіи его на дѣйствиѣ, доменное и кричное, усчитываемое объемомъ угля или коробомъ при неодинаковомъ вѣсѣ угля, плотности и качествѣ его, необходимо будутъ получаться различные результаты. Въ одномъ заводскомъ округѣ коробомъ угля выплавляется 22 пуда чугуна при содержаніи желѣзной руды въ 51%, а въ другомъ только 14 пудовъ чугуна, при содержаніи руды 42%; или въ кричномъ производствѣ: въ одномъ заводѣ коробомъ угля выкачивается желѣза 8 и 9 пудовъ, а въ другомъ только до 6 пудовъ, при одинаковыхъ объемахъ коробовъ. Казалось бы, гдѣ выплавляется 22 пуда чугуна и выкачивается 9 пудовъ желѣза на коробъ угля, производство находится на высшей степени совершенства и пользуется заслуженною славою; между тѣмъ, не рѣдко при внимательномъ разематриваніи оно гораздо ниже послѣдняго, болѣе хозяйственнаго и объясняется весьма просто родомъ лѣса, употребляемаго на жженіе угля: въ первомъ березоваго и сосноваго, а во второмъ шихтоваго и еловаго, не зависимо отъ всякаго притязанія на усовершенствованія. Стоитъ только рассчитать, сколько однимъ пудомъ сухаго угля проплавляется шихты въ домнѣ и выкачивается желѣза въ кричномъ горну. Положимъ,

что въ томъ заводѣ, гдѣ выплавляютъ однимъ коромомъ 22 пуда чугуна, при содержаніи руды въ 51%, уголь смѣшанный изъ березы и осины, а въ другомъ, гдѣ выплавляется однимъ такой же мѣры коромомъ 14 пудовъ чугуна при содержаніи руды въ 42%, уголь словый и пихтовый. Принимая въсь короба сухаго угля: березоваго и осиноваго по поламъ въ 17,67 пуд., а словаго и пихтоваго по поламъ въ 8,8 пуд., (какъ оказалось по тщательнымъ пробамъ), получимъ что въ первомъ заводѣ проплавляется шихты, полагая на руду 15% флюса, однимъ пудомъ угля: 2 п. 32 ф., а въ послѣднемъ 4 пуд. 14 фун., слѣдовательно болѣе на коромъ угля 1 пуд., 22 ф. Точно также при выковкѣ желѣза: однимъ коромомъ угля выковывается желѣза 9 пуд., при въсь короба въ 17,67 пуд. и 6 пудовъ желѣза при въсь короба въ 8,8 пуд., слѣдовательно на пудъ желѣза упогребляется сухаго угля: въ первомъ случаѣ 1 п. 38 ф., а во второмъ 1 пуд. 18 фунт. (\*).

Наконецъ коромъ казенной мѣры, въ 22656 кубическихъ вершковъ объема, принимается въ сравненіи за нормальный, потому что на частныхъ заводахъ объемъ короба не одинаковъ, но вообще болѣе

---

(\*) Здѣсь еще не принята въ расчетъ способность рыхлаго легкаго угля всасывать болѣе влаги изъ воздуха при одинаковыхъ условіяхъ въ сравненіи съ болѣе твердымъ углемъ, каковы березовый и осиновый, а отъ того уменьшеніе полезнаго дѣйствія жара въ доменной плавкѣ.

казеннаго и доходить отъ 23,000 до 34,500 кубич. вершковъ (вѣроятно отъ ближайшаго средняго разстоянія куреней отъ заводовъ).

Учетъ углежоговъ мѣрою принять на всѣхъ Уральскихъ заводахъ по легкости расчета съ углевозами. Новый способъ нисколько не измѣняетъ укоренившася обычая, удобнаго и дешеваго, учитывать горючій матеріалъ мѣрою, хотя вмѣстѣ съ тѣмъ даетъ возможность, при составленіи смѣтъ, вѣрно опредѣлять выплавку чугуна, мѣди и выковку желѣза по вѣсу угля.

На казенныхъ заводахъ дрова сортируются сообразно раздѣленію ихъ по штатамъ, какъ въ куренѣ, такъ и на площадяхъ заводскихъ и въ угольныхъ сараяхъ, а потому доступнѣе и вѣрнѣе расчетъ на истинный прогрессъ въ производствѣ, отъ усовершенствованія методы выплавки чугуна и выковки желѣза.

Слѣдовательно сравненіе дѣлается съ лучшимъ и образцовымъ производствомъ, какъ по хозяйственному распоряженію при рубкѣ дровъ, такъ и по выжегу угля, совершенствующемуся постоянно, особенно въ послѣднее десятилѣтіе.

Приступая къ сравненію новаго способа съ прежнимъ, мнѣ остается сказать, что хотя при опредѣленіи количества угля, получаемаго изъ дерева въ лабораторныхъ пробахъ, всегда за основаніе принимается вѣсъ, но какъ уголь обладаетъ способностію поглощать влагу изъ воздуха и увеличивается въ вѣсѣ

не зависимо отъ объема, а угольная операція совершается вся подъ открытымъ небомъ, то истиннаго вѣса при валовомъ производствѣ опредѣлить не возможно, и, смотря по условіямъ погоды, уголь изъ однихъ и тѣхъ же породъ лѣса одинаковой ихъ сухости, всегда получится съ разнымъ вѣсомъ.

Трехъ лѣтніе опыты перевѣски угля, перевозимаго въ заводъ, всегда давали различные результаты, зависѣвшіе въ извѣстныхъ предѣлахъ отъ погоды и времени года. Въ курняхъ нашихъ, во время разломки кучъ, уголь сыпается прямо на землю и часто замачивается водой. Разломка кучи продолжается отъ 8 до 10 дней, глубокою осенью, когда погода не постоянна, снѣгъ смѣняется дождемъ, дожди морозами и снова оттепелью; однимъ словомъ при всѣхъ условіяхъ, при которыхъ сухой и горячій уголь, выломанный изъ кучи, жадно поглощаетъ пары и воду изъ земли и воздуха. Чтобъ избѣжать уминки, уголь сгребаютъ къ подошвѣ кучи, образуя валъ или кольцо около тока. Валъ этотъ, не болѣе аршина въ вышину, пробивается мелкимъ дождемъ весьма удобно. Сгребать уголь въ высокія кучи часто бываетъ негдѣ, помѣщать подъ навѣсы невозможно, по дороговизнѣ и уминкѣ при перекладкѣ съ одного мѣста на другое сперва подъ навѣсъ, а послѣ при нагребаніи въ короба для перевозки въ заводскіе сараи. До установка первой зимней дороги, перевозить уголь въ заводъ на лѣтнемъ ходу рѣдко удается и всегда

убыточно. Въ сухія осени, когда снѣгъ выпадаетъ рано на мерзлую землю, уголь перевозится въ заводъ съ небольшимъ количествомъ поглощенной воды отъ 10 до 12%, а въ дождливые, болѣе обыкновенные на Уралѣ годы, сырость угля часто простирается до 50%. Перевѣсивая уголь тотчасъ послѣ разломки, и чрезъ нѣсколько дней въ валу (какъ говорятъ «у пня»), во время перевозки въ заводъ, и наконецъ съ заводскихъ площадей изъ отваловъ, всегда вѣсъ получался различный и наибольшій тотъ, съ которымъ уголь идетъ въ кричныя и доменные фабрики. Вотъ сравненіе вѣса сухаго угля съ вѣсомъ его при поступленіи на доменное и кричныя дѣйствія.

Вѣсъ угля сухаго  
полученнаго въ  
лабораторіи, при-  
нятаго за основаніе  
процентальнаго  
исчисленія по вѣсу.

Вѣсъ угля тотчасъ  
послѣ разломки  
кучь.

Вѣсъ угля во время пере-  
возки въ заводъ.

*К а з е н н а е о к о р о б а.*

Пихтоваго	8,52	отъ 15	до 14 пуд.	отъ 14	до 15 пуд.
Еловаго	9,18	— 13,5	— 14	— 14,5	— 15
Сосноваго	13,28	— 16	— 17	— 17,5	— 19
Осиноваго	14,08	— 16	— 17	— 18	— 19
Липоваго	13,34	— 16	— 17	— 18	— 20
Березоваго	20,27	— 20,5	— 22	— 23	— 26

Уголь изъ породъ хвойнаго лѣса, пролежавшій полтора года въ отвалахъ, по перевозкѣ въ заводъ, отъ поглощенія сырости прибываетъ въ вѣсъ на 70 и 100% пропорціонально плотности дерева, а въ бере-

зовомъ, самомъ твердомъ углѣ изъ всѣхъ породъ, обрабатываемыхъ на Уральскихъ заводахъ, отъ 25 до 50 $\frac{c}{o}$ .

Неимѣя по этому возможности опредѣлить истинный выжегъ угля по вѣсу прямо, можно достигнуть того же объемомъ. Основываясь на неизмѣняемости объема угля при поглощеніи сырости, и зная изъ опытовъ отношеніе плотнаго тѣла дровъ различныхъ породъ въ полъницахъ къ пустотамъ, между ними заключающимся, или коэффициентъ плотности дровъ, также коэффициентъ плотности угля, стоитъ только: привести массу дровъ въ кучѣ въ плотное тѣло, помножить на вѣсъ дерева, выведенный изъ опытовъ (таблица № 16), а количество коробовъ полученнаго угля на вѣсъ сухаго угля, выведеннаго изъ лабораторныхъ испытаній, тогда выведется процентальное полученіе угля по вѣсу изъ даннаго количества дерева извѣстной сухости (\*).

---

(\*) Примѣры: 1) 20 куренныхъ сажень сосновыхъ дровъ изъ вершинъ прямоствольнаго строеваго лѣса или  $(20 \times 1,6446)$  32,89 кубическихъ, содержатъ въ себѣ плотной массы дерева  $(32,89 \times 0,678)$  22,22 кубическихъ сажень; одна кубическая сажень дерева въ плотномъ тѣлѣ вѣситъ по лабораторнымъ испытаніямъ 276,67 пуд. слѣдовательно 22,22 кубич., саж., будутъ вѣсить  $(22,22 \times 276,67)$  6147,6 пуд. Изъ этого количества дерева получено угля  $134\frac{1}{6}$  короба, или  $\frac{(134\frac{1}{6} \times 22656)}{110592}$  27,486 кубич., саж.,

По Высочайше утвержденнымъ штатамъ для казенныхъ заводовъ Уральскаго хребта, полагается выжигать изъ 20 саженой кучи сухихъ дровъ, плотно сложенныхъ въ полѣницахъ, коробовъ угля, мѣрою въ 22656 кубич. вершковъ:

Сосновыхъ . . . . . 80 короб.

Сосновыхъ, словыхъ и пихтовыхъ 75 — —

Еловыхъ и пихтовыхъ . . . . . 70 — —

Березовыхъ . . . . . 50 — —

а въ плотномъ тѣлѣ  $(27,486 \times 0,451)$  12,726 кубическихкихъ сажень; одна кубическая сажень плотной массы сухаго угля вѣситъ 140,038 пуд., а 12,726 кубическихкихъ сажень будутъ вѣсить  $(12,726 \times 140,038)$  1782,12 пуд., что составитъ  $\frac{(1782,12 \times 100)}{6147,6}$  28,99%.

2) 20 куренныхъ сажень пихтовыхъ и словыхъ дровъ или  $(20 \times 1,6446)$  32,89 кубическихкихъ содержать въ себѣ плотной массы дерева  $(32,89 \times 0,718)$  23,615 кубическихкихъ сажень; одна кубическая сажень дерева въ плотномъ тѣлѣ вѣситъ по лабораторнымъ испытаніямъ 237,8 пуд., слѣдовательно 23,615 кубическихкихъ сажень будутъ вѣсить  $(23,615 \times 237,8)$  5617,3 пуд. Изъ этого количества дерева получено угля 161 коробъ, или  $\frac{(161 \times 22,656)}{110592}$  32,98 кубическихкихъ сажень, а въ плотномъ тѣлѣ  $(32,98 \times 0,451)$  14,874 кубическихкихъ сажень; одна кубическая сажень плотной массы сухаго угля вѣситъ 94,478 пуд. а 14,874 кубич., саж., будутъ вѣсить  $(14,874 \times 94,478)$  1405,26 пуд., что составитъ  $\frac{(1405,26 \times 100)}{5617,3}$  25%.

Примѣры эти взяты изъ вышнихъ результатовъ выхода угля при валовомъ производствѣ (таблица № 8).

Новымъ способомъ выжигается изъ такого же количества куренныхъ сажень дровъ, въ томъ числѣ 25 $\frac{0}{0}$  сухихъ и 75 $\frac{0}{0}$  сырыхъ, по сложности, выведенной изъ двухъ лѣтней обработки въ большемъ видѣ, въ количествѣ 32497 сажень куренныхъ дровъ всѣхъ родовъ лѣса (\*).

	По штатамъ казенныхъ заводовъ.	Больше по новому способу.
Изъ сосновыхъ . . . . .	111 $\frac{1}{2}$ . . . . . 80 . . . . .	40 $\frac{0}{0}$
— еловыхъ и пихт. . . . .	108 $\frac{5}{8}$ . . . . . 70 . . . . .	55,1 $\frac{0}{0}$
— осиновыхъ 92	Эти породы лѣса считались 84 $\frac{0}{0}$	
	лѣсомъ сорнымъ и въ углежженіи по штатамъ казеннымъ не приняты, но полагая выхоть изъ нихъ угля старымъ способомъ какъ изъ березоваго лѣса, по новому способу	
— липовыхъ 99 $\frac{1}{8}$	выжигается болѣе . . . . . 98 $\frac{1}{4}$ $\frac{0}{0}$	
— березовыхъ . . . . .	75 . . . . . 50 . . . . .	50 $\frac{0}{0}$

Коефициентъ плотности дровъ, употребляемыхъ при валовомъ производствѣ на жженіе въ Суксунскихъ заводахъ, и угля, изъ нихъ получаемого, оказался по опытамъ слѣдующій:

*Въ дровахъ (\*\*). Въ уголь (\*\*\*)*

Сосновыхъ . . . . . 0,66 . . . . . Сосновомъ . . . . . 0,463

(\*) Свѣдѣнія въ приложеніи подъ № № 6 и 7, о выжигѣ угля новымъ способомъ въ Суксунскихъ заводахъ, въ 1851 и 1852 годахъ.

(\*\*) Расчисленіе № 5,

(\*\*\*) Таблица № 3.

Еловыхъ и пихтов.	0,718	Еловомъ и пихтов.	0,451
Осиновыхъ . . .	0,585	Осиновомъ . . .	0,465
Липовыхъ . . .	0,585	Липовомъ . . .	0,465
Березовыхъ . . .	0,585	Березовомъ . . .	0,465

Расчитывая по этому коэффициенту плотности дровъ и угля и по вѣсу сухихъ дровъ и угля, выведенному изъ лабораторныхъ пробъ (\*), получается угля процентально по вѣсу:

	По штатамъ		
	По Суксунскому казенныхъ заводоу.	казенныхъ заводовъ.	Болѣе по новому способу на:
Изъ сосны . . .	24,6%	17,7%	40%
— ели и пихты . . .	16,9%	10,9%	55,1%
— осины . . .	25,9%	—	84%
— липы . . .	27,7%	—	98 $\frac{1}{4}$ %
— березы . . .	21,9%	14,6%	50%

Здѣсь неравномѣрность процентальнаго полученія угля по вѣсу въ Суксунскихъ заводахъ происходитъ прямо отъ сырыхъ дровъ, бывшихъ при валовомъ производствѣ въ количествѣ 75%.

По лабораторнымъ пробамъ должно получать угля изъ 20 сажень куренныхъ сухихъ дровъ (\*\*):

	Коробовъ казенныхъ.	Процентально по вѣсу сухаго угля
Изъ пихты . . .	210,59	31,2%
— ели . . .	189,10	30,9%
— сосны . . .	138,75	30,7%

(\*) Таблица № 16.

(\*\*) Таблица № 16.

— осины . . .	116,27	— — — —	30,2%
— липы . . .	109	— — — —	30,5%
— березы . . .	104,71	— — — —	30,6%

Но какъ подобнаго выхода угля при кочевомъ углежженіи нельзя надѣяться получить, то вычитая 10% на произведеніе жара на счетъ собственнаго углерода дерева для выпариванія гигроскопической воды и на доступъ излишняго воздуха, какъ выведено въ началѣ статьи, таблица приметъ слѣдующій видъ:

Должно получиться угля при лучшихъ условіяхъ, новымъ способомъ:

	Коробовъ ка- зенной мѣры.	А процентально по вѣсу сухаго угля.	Казенный штатъ.	Больше на сто.
Изъ пихты .	189,35	—28,1%	—10,5%	—167,6%
— ели .	170,19	—27,8%	—11,4%	—144%
— сосны .	124,86	—27,6%	—17,7%	—56%
— осины .	104,64	—27,2%	—12,9%	—114%
— липы .	98,1	—27,5%	—14%	—96%
— березы .	94,24	—27,4%	—14,6%	—88%

Если изъ этого еще убавить 10% на худшее качество осыпной земли, предохраняющей кучу отъ доступа наружнаго воздуха, не вездѣ одинаковую сухость дровъ, различную укладку ихъ въ полѣнницы или коэффициентъ плотности въ одной и той же сажени, неодинаковое вниманіе углежжега къ работѣ и не постоянную погоду, то выведенное ниже количество коробовъ изъ каждаго рода дерева должно непременно получаться новымъ способомъ, тѣмъ болѣе, что въ немъ весьма

мало теряется жара чрезъ осыпку и весь онъ употребляется съ пользою для предварительной высушки дровъ вдоль по стволамъ дерева.

	Коробовъ казенной мѣры.	Процентально по вѣсу сухаго угля.	Казенный штатъ.	Болье на сто.
Изъ пихты	170	25,2%	10,5%	140%
— ели	153	25%	11,4%	119%
— сосны.	112	24,8%	14,7%	40%
— осины	94	24,5%	12,9%	89%
— липы	88	24,7%	14%	76%
— березы	84	24,8%	14,6%	69%

Трехъ-лѣтніе опыты повсемѣстнаго употребленія этого способа на Суксунскихъ заводахъ дѣйствительно показали, что высшіе результаты переходятъ уже этотъ штатъ, выведенный на основаніи лабораторныхъ испытаній, а въ нѣкоторыхъ породахъ лѣса достигаютъ уже до перваго, напримѣръ: въ настоящемъ 1853 году въ Камбарскомъ заводѣ, изъ сосновыхъ дровъ, нарубленныхъ изъ вершинника отъ строеваго кондоваго лѣса употребленнаго на заводскія постройки, полуторогодовой сухости, получено изъ 300 сажень куренныхъ дровъ, обугленныхъ въ 15 саженныхъ кучахъ, превосходнаго качества угля 1725 коробовъ Суксунской мѣры, а казенныхъ 2012 $\frac{1}{2}$  коробовъ, или изъ 20 саженной кучи 154 $\frac{1}{6}$  короба, а процентально по вѣсу сухаго угля 28,99%.

Въ Уткинскомъ заводѣ въ 1852 году изъ дровъ пихтовыхъ и еловыхъ изъ 10 сажень: 80 $\frac{1}{2}$  коробовъ,

а на 20 сажень причитается 161 коровъ, или процентально по вѣсу сухаго угля 25%.

Въ два года, 1851 и 1852, переуглено новымъ способомъ 32 т. сажень куренныхъ дровъ, получено угля изъ даннаго количества дровъ болѣе 50%, или одна треть лѣса осталась на корень въ сбереженіи при одинаковомъ полученіи угля коровьями, какъ и прежде.

Сбереженіе это не есть предѣлъ, это только начало, потому что въ массѣ дровъ, изъ которыхъ выжигался уголь было  $\frac{3}{4}$  сырыхъ, по недостатку запасныхъ дровъ въ Суксунскомъ заводскомъ округѣ. Валовое производство изъ сухихъ дровъ покажетъ и оправдаетъ совершенно выведенный изъ малыхъ лабораторныхъ пробъ новый штатъ, какъ онъ уже въ частности и оправдался на здѣшнихъ заводахъ. Можетъ быть на самомъ дѣлѣ будетъ оказываться выжега еще болѣе, чѣмъ назначено въ штатѣ; это будетъ зависѣть уже отъ коэффициента плотности дровъ въ полѣницахъ, принятыхъ мною во всѣхъ исчисленіяхъ изъ среднихъ, а не высшихъ выводовъ, чтобы по возможности не обмануться въ суммѣ сбереженій, столь значительныхъ, какъ по казеннымъ, такъ и частнымъ заводамъ; сбереженій, обеспечивающихъ сохраненіе лѣсовъ въ государствѣ на вѣчныя времена при настоящей производимости заводовъ. Уменьшая сбереженія, я надѣялся приближаться къ истинѣ и если при всеобщемъ принятіи новаго способа на всѣхъ

Русскихъ заводахъ окажется въ послѣдствіи большее, то это нисколько не повредитъ дѣлу, на противъ послужитъ къ быстрому его распространенію.

При введеніи этого способа углежженія на всѣхъ Уральскихъ заводахъ, сбереженіе будетъ такъ значительно, что можетъ быть разсмотрѣно въ трехъ отношеніяхъ: I) экономическомъ, II) государственномъ и III) техническомъ.

1) Въ экономическомъ сберегается: а) капиталъ, ассигнуемый на рубку  $\frac{1}{3}$  части дровъ куренныхъ; б) освобождаются люди, употребляемые на рубку дровъ и жженіе угля этой части сберегаемыхъ дровъ; в) отъ лучшаго качества, большей крупности, плотности и твердости получаемаго по новому способу угля уменьшается уминокъ, выписываемый въ расходъ безъ цѣны, безвозвратно, изъ перевезеннаго угля на заводскую площадь.

Сбереженія эти на всѣхъ Уральскихъ заводахъ, кромѣ завѣдываемыхъ Московскимъ Горнымъ Правленіемъ, Алтайскихъ, Нерчинскихъ и Олонецкихъ, какъ выведено подробно въ приложеніи простираются:

а) Отъ сбереженія  $\frac{1}{3}$  части количества дровъ употребляемыхъ на жженіе угля ежегодно 361,742 куренныхъ, или 594,920 кубическихъ сажень, полагая за рубку каждой куренной сажени самую умѣренную задѣльную плату 50

коп. сереб. и за обработку на уголь 40 коп. на точку и поправку топоровъ (на 100 саж. 2 руб. 13 к.) 333,272 руб. сер.

Возвышая же плату собственно за обработку готовыхъ дровъ на уголь 25%, или вмѣсто 40 полагая по 50 коп., сбереженія остается на 260,924 — —

б) Отъ сокращенія рабочей команды въ количествѣ 12939 полныхъ работниковъ, на круглый заводскій годъ, считая его по 260 рабочихъ дней и оцѣнивая каждую поденщину въ годъ только въ 15 руб. серебромъ, въ годъ 194,085 руб. сер.

Изъ 60 милліоновъ пудовъ, расходуемыхъ на Уральскихъ заводахъ, угля (полагая кругомъ каждый коробъ въ 20 пудовъ съ тѣмъ количествомъ поглощенной воды, съ которымъ употреблется на дѣйствіе), что составитъ три милліона коробовъ и принимая вмѣсто выписываемаго въ уминокъ отъ 5% до 10% только 5%, половина останется въ сбереженіи. Оцѣнивая коробъ на мѣсть употребленія въ 60 коп. сереб. останется въ сбереженіи . . . . . 54,000 руб. сер.

И того сберегается ежегодно налично ассигнуемой на заводы суммы отъ 500,000 до 581,357 рублей серебромъ.

II) Въ отношеніи государственномъ и обезпеченіи дѣйствія на горныхъ заводахъ при настоящей производимости ихъ на вѣчныя времена.

Одна треть лѣсовъ остается на корню нетронутою, изъ двухъ третей получится угля полная пропорція, какъ по прежнему способу изъ всего количества. Полагая одну треть, я основывался на двухлѣтнемъ введеніи новаго способа на Суксунскихъ заводахъ, не принимая даже въ расчетъ сырость дровъ, неопытность углежegovъ, новизну дѣла и отчасти противоѣйствіе, не смотря на видимую пользу для самихъ углежegovъ. Результаты настоящаго года превзойдутъ далеко эту цифру, а запасъ сухихъ дровъ двинетъ еще впередъ на нѣсколько процентовъ сбереженія, какъ показано, въ приложеніи, въ послѣдней таблицѣ, гдѣ только

одинъ родъ лѣса, именно сосновый даетъ 40%, а всѣ другіе болѣе, особенно ель и пихта отъ 118 до 140% и береза болѣе употребляемая 69%. Не говорю уже, что двѣ породы лѣса, липа и осина, называвшіяся прежде лѣсомъ сорнымъ, получаютъ при новомъ способѣ право гражданства во всѣхъ металлургическихъ операціяхъ.

Чтобы не ошибаться въ выводѣ сбереженій, я принимаю только  $\frac{1}{3}$  лѣсовъ. Въ сбереженіяхъ эту треть можно оцѣнить двояко: по сѣвомъ и воспитаніемъ лѣса до полного его возраста и таксой на продажу дровъ въ Пермской губерніи на 1853 годъ.

Въ первомъ случаѣ сбереженіе равняется . . . . .	414,897 руб. сер.
Во второмъ . . . . .	376,304 — —
Принимая среднее оно будетъ равно . . . . .	395,600 — —
Итого сбереженія по двумъ <u>каждогодно</u> <u>статьямъ</u> . . . . .	<u>936,278 руб. сер.</u>

III) Въ техническомъ отношеніи. Матеріальная польза отъ введенія новаго способа заключается въ добро-

качественности угля, уменьшеніи способности принимать въ себя влагу при одинаковыхъ обстоятельствахъ противъ прежняго, увеличенія жара отъ большей плотности его и меньшей пыловатости, особенно въ доменномъ производствѣ. Истинную пользу нельзя иначе вывести, какъ при повсемѣстномъ введеніи въ какомъ либо округѣ черезъ годъ или два, при общемъ дѣйствіи доменъ и кричныхъ фабрикъ, сравнительно съ прежними. На Суксунскомъ заводѣ въ два года, хотя и не повсемѣстнаго введенія, не возможнаго съ перваго раза, потому что въ углежженіи участвовали государственные крестьяне, не зависимые прямо отъ мѣстнаго заводоуправленія, но въ настоящее время, уже всѣ, принявшіе новый способъ, вліяніе его оказало какъ въ кричномъ, такъ въ доменномъ и мѣдиплавленномъ производствахъ, въ первомъ: уменьшилась потребность угля 1729 коробовъ, во второмъ 152 короба и въ третьемъ 842 короба, всего 2723 (\*) короба, при обработкѣ только новымъ способомъ количества дровъ, а при всеобщемъ введеніи будетъ на 5446 коробовъ, или, оцѣнивая коробъ угля въ заводѣ по 60 коп. сер., на сумму 3267 рублей, а по всѣмъ заводамъ Уральскаго хребта на 72,318 (\*\*) рублей серебромъ. Всего матеріальнаго и государственнаго сбереженія будетъ болѣе одного милліона рублей серебромъ ежегодно.

---

(\*) Приложение.

(\*\*) Приложение.

Принимая же новый способ повсемѣстно во всей Россійской Имперіи на заводахъ: Олонецкихъ, Алтайскихъ и Нерчинскихъ, сбереженіе перейдетъ далеко за миллионъ рублей серебромъ въ годъ, и особенно принесетъ огромную пользу въ тѣхъ заводскихъ округахъ, гдѣ по отдаленности перевозки угля изъ куреней въ заводъ положенъ большой уминокъ.

Сверхъ того, новый способъ выжега угля, основанный на непроницаемости осыпной земли, играющей роль стѣнъ печи и прохожденіе жара сверху кучи внизъ подъ выстилку, удобно можетъ быть примѣненъ къ попутному полученію теряющихся газообразныхъ соединеній, каковы: древесный уксусъ, смола, деготь и проч. Обращая преимущественно вниманіе на большее количество угля и лучшее его качество, я не дѣлалъ самъ опытовъ, но видѣлъ уже примѣненіе къ этому на Серебрянскомъ казенномъ заводѣ Гороблагодатскаго округа. Распространеніе новаго способа, вѣроятно, судя по успѣху на Суксунскихъ горныхъ заводахъ, послужитъ новымъ источникомъ для полученія столь полезныхъ техническихъ продуктовъ.

Въ заключеніе, распредѣленіе угля по родамъ деревьевъ и относительному ихъ вѣсу, поведетъ къ улучшенію и болѣе ясному опредѣленію размѣра кричныхъ горновъ и количества воздуха при обработкѣ чугуна въ кричныхъ горнахъ, прежнимъ большекричнымъ и новымъ контуазскимъ способами.

*(Окончаніе въ слѣдующей книжкѣ).*

**ОПИСАНІЕ НАХИЧЕВАНСКИХЪ СОЛЯНЫХЪ  
МЪСТОРОЖДЕНІЙ ВЪ ОТНОШЕНІИ ФИЗИЧЕ-  
СКОМЪ И СРАВНИТЕЛЬНО СЪ МЪСТОРОЖ-  
ДЕНІЯМИ ЮЖНОЙ ЕВРОПЫ И СРЕДНЕЙ  
АЗІИ (\*).**

**1. Мѣстоположеніе соляныхъ горъ.**

Пространство земли между двумя большими рѣ-  
ками Закавказскаго края, Курою и Араксомъ, занято  
почти вполнѣ горною системою, которая въ напра-  
вленіи къ сѣверо-западу доходитъ до Чернаго моря  
а къ юго-востоку до горныхъ хребтовъ средней  
Азіи.

Сѣверо-западныя горы этой системы называются  
Аджарскими, отъ нихъ къ юго-востоку простираются  
Ахалцихскія, Чалдырскія, Ахъ-Лаганъ, Алагезъ, Гок-  
чинскія и Карабахскія горы; послѣднія юго-западными  
своими предгоріями распространяются по Нахичеван-  
скому и Ордубатскому уздамъ. На правой сторонѣ  
р. Аракса, то есть въ Персіи, описываемая горная

---

(\*) Статья Г-на Титулярнаго Совѣтника Павла Шерем-  
тевскаго.

система продолжается подъ названіемъ Карадага. Въ недавнее время всему этому хребту дано весьма приличное наименованіе «*Малаго Кавказа*» 1).

Къ Сѣверо-Западу отъ города Нахичевана лежитъ группа невысокихъ горъ, заключающихъ въ себѣ мѣсторожденіе каменной соли, и образующихъ уступъ или террасу Карабахскихъ предгорій. Со стороны Нахичевана это послѣдняя терраса; отъ подножія ея простирается долина р. Аракса.

Если группу соляныхъ горъ разсматривать отдѣльно отъ Карабахскихъ, то она только сѣверными своими частями примыкаетъ къ предгоріямъ Карабаха, съ Востока отдѣлена отъ нихъ равниною орошаемою рѣчками Джагры-Чаемъ и Нахичеванъ-Чаемъ; на западѣ предѣлъ соленосной группы составляетъ долина селенія Суста, усѣянная холмами, прорѣзанная балками и простирающаяся до подножія помянутыхъ предгорій; и наконецъ, южную границу соляныхъ горъ образуетъ таже самая долина, понижающаяся постепенно на протяженіи 6 или 7 верстъ до рѣки Аракса. Городъ Нахичеванъ расположенъ у юго-западнаго края равнины, орошаемой рѣчкой Нахичеванъ-Чаемъ.

## 2. *Наружное очертаніе соляныхъ горъ.*

Многочисленные и съ перваго взгляда какъ будто отдѣльныя одна отъ другой соляныя горы составляютъ одно цѣлое. Онѣ окружаютъ господствующее надъ ними возвышенное плоскогорье. Высшіе пункты

его поднимаются надъ долиною Аракса до 70 сажень; пространная площадь его представляетъ поверхность волнообразно изогнутую, состоящую изъ широкихъ ложбинъ и округленныхъ продолговатыхъ вышуклостей, которыя примыкають на сѣверъ къ подошвѣ Карабахскихъ предгорій; на востокъ плоскогорье ограничено высокими и крутыми склонами, обращенными къ рѣчкѣ Джагры-Чаю; а съ юга и запада оно явственно очерчено высокими краями, нерѣдко очень крутыми.

Соляныя горы составляютъ продолженіе южнаго и западнаго склоновъ *главнаго плоскогорья*. Онѣ имѣють видъ, частію длинныхъ отроговъ или хребтовъ, соединенныхъ съ возвышенностію, частію видъ большихъ, какъ будто отдѣльныхъ островерхихъ горъ. Между главными развѣтвленіями простираются глубокія балки и лога. Многосложность и пестрота наружнаго очертанія почвы еще болѣе увеличивается тѣмъ, что поверхность всѣхъ горъ разсѣчена и исчерчена небольшими вымоинами, покрыта горизонтальными полосами цвѣтовъ: краснаго, синевато-сѣраго и желтоватаго, свойственныхъ тѣмъ породамъ, изъ коихъ состоитъ почва. Все это вмѣстѣ придаетъ соленоснымъ горамъ видъ необыкновенный, какого никогда не имѣють другія горы. Наблюдателю, приближающемуся къ солянымъ мѣсторожденіямъ по Эриванской почтовой дорогѣ, представляется влѣво отъ дороги довольно обширное пространство, на которомъ

нѣтъ ничего кромѣ беспорядочнаго лабиринта горъ и холмовъ, то округленно коническихъ, то продолговатыхъ и параллельныхъ на подобіе грядъ, или же не имѣющихъ никакой опредѣленной формы. Напрасно старался бы наблюдатель удержать въ памяти размѣщеніе безчисленнаго множества соляныхъ горъ; у него сохранилось бы только одно впечатлѣніе страны монотонно дикой, печальной, безводной, лишенной всякой растительности и потому неудобной для человѣческаго жилища. Находясь у самой подошвы возвышенныхъ Карабахскихъ предгорій, соляныя горы кажутся съ перваго взгляда низменными и, какъ будто, лежащими въ углубленіи или въ котловинѣ. 2).

Развитіе соленосной почвы на дневной поверхности, а равно наружное ея очертаніе въ разныхъ частяхъ системы соляныхъ горъ разнообразно, именно: 1) холмистая поверхность *главной возвышенности* покрыта почти сплошь толщами породъ несоленосныхъ, изъ подъ которыхъ токмо въ немногихъ мѣстахъ выставляются наружу члены соленосной почвы. 2) Западный и южный края *главной возвышенности* встрѣчается почти подъ прямымъ угломъ, здѣсь находится высшій пунктъ всей соленосной мѣстности, называемый въ народѣ Нуровою Вышкою; простирающіяся отъ нея къ западу, къ югу и юго-востоку многія и высокія соль содержащія горы кажутся отдѣльными одна отъ другой, но, въ самомъ дѣлѣ, составляютъ одно цѣлое и соединяются съ *главною*

*возвышенностию*. Склоны ихъ вообще круты и во многихъ мѣстахъ неприступны; балки и лога между горами узки и глубоки до тѣхъ мѣстъ, гдѣ начинается долина, простирающаяся отъ подошвы соляныхъ горъ до рѣки Аракса; поверхностей ровныхъ и даже съ малою покатостію почти нѣтъ. Въ горахъ обращенныхъ къ западу, почва носитъ на себѣ явственныя слѣды того переворога, которымъ подняты всѣ соляныя горы; пласты горныхъ породъ тамъ изогнуты и нерѣдко представляются въ положеніи вертикальномъ. Поэтому весьма вѣроятно, что противъ юго-западнаго угла *главной возвышенности* находился центръ сильнѣйшаго дѣйствія вулканическихъ породъ, коими соленосная почва изъ глубины выдвинута на дневную поверхность. При дальнѣйшемъ описаніи соляныхъ мѣсторожденій будемъ называть ту часть мѣсторожденій, которая лежитъ противъ юго-западнаго угла *главной возвышенности*—центральною частію, или *центральнымъ округомъ* соленосной системы. Э) Противъ западнаго края *главной возвышенности*, который на всемъ своемъ протяженіи лежитъ почти въ одномъ уровнѣ съ высшими пунктами мѣстности и рѣзко обозначенъ своими крутыми спусками, соляныя горы тянутся версты на четыре отъ юга къ сѣверу. Но въ этой части соленосной системы онѣ не имѣютъ такой вышины и крутизны, какъ горы центральнаго округа; напротивъ того, на поверхности ихъ являются плоскости слегка холмистыя, прорѣзанныя уже не

глубокими балками, а токмо лишь вымоинами и между горами простираются лога довольно широкіе. Чѣмъ далѣе къ сѣверу, тѣмъ поверхность земли менѣе холмиста и, наконецъ, слегка изогнутыя равнины подходятъ почти къ подошвамъ *главной возвышенности*, а соляныя горы составляютъ уже не что иное, какъ ближайшія развѣтвленія западнаго склона этой возвышенности. Тамъ, гдѣ соленосная почва на сѣверѣ совершенно скрывается въ нѣдрахъ горъ, лежитъ въ двухъ верстахъ отъ подошвы оныхъ къ западу небольшое селеніе Сусть, имѣющее изобильныя родники прѣсной воды. Эту часть соленосной системы мы будемъ называть въ послѣдствіи западнымъ округомъ.

4) Наконецъ восточный округъ соленосной системы лежитъ противъ южнаго края главной возвышенности. Отъ центрального округа, то есть съ запада, онъ явственно разграниченъ узкою высокою плоскостію, простирающеюся непосредственно отъ главной возвышенности на югъ. По этой плоскости идетъ дорога изъ Нахичевана къ нынѣ разрабатываемымъ солянымъ копамъ; съ этой дороги восточный округъ представляется котловиною, ограниченною съ сѣвера южнымъ краемъ главной возвышенности, а съ востока краемъ равнины, по которой течетъ рѣчка Нахичевань-Чай. Сѣверную половину этого пространства наполняютъ многочисленныя ряды и отдѣльныя группы соляныхъ горъ средней вышины и некрутыхъ; у восточнаго предѣла, гдѣ соленосная почва скрывает-

ся подъ толщами песчаныхъ породъ, покрывающихъ равнину Нахичевань-Чая, возвышается надъ низкими грядами соляныхъ холмовъ нѣсколько отдѣльныхъ горъ, формы конической, въ числѣ которыхъ называемая Пловъ-Топою имѣетъ высоты до 50 сажень надъ низменностію, растилающеюся у подножія соляныхъ горъ. 5) Сверхъ всего этого, невысокія отдѣльныя горы, сложенныя изъ породъ, сходныхъ съ соленосными, впрочемъ безъ соли, разбросаны въ маломъ числѣ на равнинѣ Нахичевань-Чая и въ весьма большомъ количествѣ въ долину Аракса къ югу почти до береговъ его, а къ западу верстѣ на 15 до большаго берега, пересѣкающаго всю долину Аракса, въ направленіи отъ сѣвера къ югу. Черезъ этотъ бугоръ, выходящій изъ западныхъ развѣтвленій Гокчинскаго хребта, переходитъ Эриванская почтовая дорога, поднимаясь на верхъ его у селенія Хока въ разстояніи отъ Нахичевана 25 верстѣ.

### 3. Почва соленосная.

Въ системѣ соляныхъ горъ (таблица IV), кромѣ песчанистыхъ породъ, покрывающихъ *главное плоскогорье* и несодержащихъ соли, находятся два отдѣла породъ: глинистыхъ и мергелеватыхъ, сходныхъ по составу и по наружности, но различающихся тѣмъ, что однѣ изъ нихъ содержатъ каменную соль въ видѣ отдѣльныхъ массъ или пластовъ, а въ другихъ она расиредѣлена микроскопически, но отдѣльными скопленіями не находится. Глины и мергели перваго рода

образуютъ верхній, втораго — нижній ярусъ соленосной системы.

Пространство, на которомъ породы верхняго яруса выходятъ наружу вдоль южнаго и западнаго отклоновъ возвышеннаго плоскогорья, составляетъ болѣе тридцати квадратныхъ верстѣ. Совокупная толщина, обнаженная во многихъ мѣстахъ на поверхности земли имѣетъ до 50 сажень, но, можетъ быть, значительная часть толщины скрывается въ нѣдрахъ земли. Вся эта масса сложена преимущественно изъ глинъ и мергелей, а каменная соль составляетъ самую меньшую ея часть.

Напластованіе верхняго яруса соленосной почвы представляетъ слѣдующій порядокъ: подъ несоленосными песчанистыми породами лежатъ большія толщи красной мергелеватой глины, составляющей породу наиболѣе развитую въ обоихъ ярусахъ; ниже ея находится соленосная система породъ, а именно пласты бурой мергелегато-соленой глины, перемежающіеся съ нѣсколькими пластами каменной соли, сопровождаемой черною углистою глиною. Тамъ, гдѣ оканчивается соленосное напластованіе, лежатъ опять толщи красной глины и начинается нижній, несодержажщій соли, ярусъ почвы.

*Каменная соль* представляетъ пласты болѣе или менѣе правильные и параллельные напластованію глинъ и мергелей. Мѣстами протяженіе соляныхъ массъ въ длину и въ ширину очевидно весьма огра-

ниченно, особенно въ горахъ, лежащихъ къ югу отъ *главной возвышенности*, то есть въ восточномъ округѣ мѣсторожденій. Но въ центральной части горъ, противъ юго-западнаго угла *главной возвышенности*, извѣстенъ и разрабатывается нынѣ пласть соли, средняя толщина коего хотя не больше 10 аршинъ, но протяженія къ сѣверу, востоку и западу таковы, что добыча соли обезпечена на безпредѣльное время. Впрочемъ всѣ изслѣдованія и наблюденія показываютъ, что такое обиліе соли свойственно только лишь горамъ центральнаго округа. Въ западномъ округѣ соль, по качеству одинакая съ солью центральныхъ горъ, представляется въ пластахъ гораздо меньшихъ по толщинѣ и протяженію. По отсутствію связи между находящимися въ разныхъ мѣстахъ соляными скопленіями, онѣ могутъ быть сочтены гнѣздами, образовавшимся отдѣльно одно отъ другаго среди соленосныхъ глинъ; но во всякомъ случаѣ эти отдѣльныя гнѣзда имѣютъ самую явственную слоеватость и по своей величинѣ, въ направленіи горизонтальномъ, могутъ быть принимаемы за настоящіе пласты. Дознано, что среди глинъ и мергелей заключается не по одному, а по нѣскольку пластовъ соли, раздѣленныхъ между собою пустыми породами. Въ 1849 году открыты въ горахъ, занимающихъ средину восточнаго округа, два пласта соли, раздѣленные черною и бурюю глинами толщиною въ 5 сажень, а на поверхности горъ оказались весьма достовѣрные признаки

присутствія болѣе нежели двухъ пластовъ, одинъ ниже другаго. Положеніе наибольшей части соляныхъ пластовъ горизонтальное, или весьма мало уклоняющееся отъ горизонтальнаго. Толщина ихъ доходитъ до 12 и до 13 аршинъ, обыкновенно же бываетъ въ 10, въ 7, въ 5 и даже менѣе 3-хъ аршинъ. Въ направленіи горизонтальномъ соляные пласты бываютъ раздѣлены на меньшіе пласты, или слои, толщиною отъ  $\frac{3}{4}$  до  $1\frac{1}{2}$  аршина, прослойками синевато-сѣрой глины. Нынѣ разрабатываемый пластъ разсѣченъ во всю его толщину, или по вертикальному направленію, большими трещинами, бока которыхъ соединены плотно и пустотъ между ними нѣтъ. Кромѣ тонкихъ прослойковъ и прожилокъ синевато-сѣрой глины, въ массѣ соли не содержится постороннихъ примѣсей; хотя отъ расположенія мелкихъ кристалловъ, изъ коихъ состоитъ соляная масса, она имѣетъ цвѣтъ сѣрый или темноватый, однако тѣмъ не менѣе соль чиста и бѣла: стоитъ только разбить ее на мелкіе куски, а совершенно истолченная въ порошокъ, имѣетъ бѣлизну снѣжную и качество превосходнѣйшее. Весьма замѣчательны, въ физическомъ и техническомъ отношеніяхъ, два видоизмѣненія массы соляныхъ пластовъ, зависяція отъ свойства и расположенія отдѣльныхъ соляныхъ кристалловъ, а именно. Въ западномъ и центральномъ округахъ масса пластовъ состоитъ изъ мелкихъ и неправильныхъ кристалловъ безпорядочно, но весьма тѣсно между собою соеди-

ненныхъ, какъ будто бы эта соль быстро осаждалась изъ горячаго раствора или послѣ своего образованія подвергалась расплавленію. Въ восточномъ округѣ мѣсторожденій, пласты соли представляютъ массу, состоящую изъ крупныхъ стекловидныхъ кристалловъ, слабо между собою соединенныхъ.

*Черная углистая глина* постоянно сопровождаетъ соляные пласты и раздѣляетъ ихъ въ направленіи горизонтальномъ на меньшіе пласты, или слои. Свойственные ей черный, синевато-сѣрый или бѣловато-сѣрый цвѣтъ и весьма сильный нефтяной запахъ зависятъ отъ примѣси вещества углистаго, которое нерѣдко заключается видимымъ образомъ между слоями глины. Отъ дѣйствія атмосферы черная глина вывѣтривается и превращается въ рыхлую массу пепельнаго цвѣта. Внутри же земли плотность ея бываетъ различна; чаще она мягка, какъ сырая глина, а иногда тверда какъ камень. Ниже нынѣ разрабатываемаго солянаго пласта лежитъ толща углистой глины, раздѣляющейся на кругловатыя скорлупы и до того твердой, что при ударѣ киркою вылетаютъ изъ нея искры. Въ почвѣ соляныхъ копей она образуетъ уступы вышиною до 5 аршинъ, имѣющіе прямолинейное простираніе отъ сѣверо-запада къ юго-востоку подъ угломъ въ  $80^{\circ}$  съ магнитнымъ меридіаномъ; а соляной пластъ восходитъ по уступамъ въ направленіи отъ юго-запада къ сѣверо-востоку, составляя съ горизонтомъ уголъ въ  $8^{\circ}$ . Происхожденіе

этихъ уступовъ должно имѣть связь съ подъемомъ соленосной почвы и образованіемъ системы соляныхъ горъ. Углистая глина содержитъ въ себѣ гипсъ, нерѣдко въ большомъ количествѣ; въ такомъ случаѣ, вывѣтриваясь на воздухъ, пласты ея образуютъ на поверхности соляныхъ горъ полосы зеленовато-сѣраго цвѣта.

*Мергелеватыя глины.* Пласты каменной соли и черной углистой глины перемежаются съ толщами глины, мергелеватой отъ примѣси гипса. Внутри земли, въ состояніи сырости, эта глина имѣетъ такую вязкость, что для выработки ея киркою потребны величайшія усилія. Коричнево-бурая масса ея, похожія на засохшій илъ, раздѣлены въ направленіи вертикальномъ на неправильныя угловатыя глыбы. Имѣя примѣсь тончайшихъ частицъ гипса и соли, она легко вывѣтривается на воздухъ и образуетъ рыхлую, какъ песокъ, массу песчано-сѣраго цвѣта. Эта глина, послѣ черной углистой, составляетъ самый близкій спутникъ соляныхъ скопленій. Около нихъ встрѣчается впрочемъ и другаго рода мергелеватая глина, цвѣта кирпично-краснаго, зависящаго отъ примѣси желѣзнаго окисла, обнаруживающагося вполне при разрушеніи глины на воздухъ (5). Толщи этой красной глины занимаютъ самую верхнюю часть соленоснаго яруса почвы и весьма развиты въ нижнемъ, не содержащемъ соли. Составляя значительную часть

всей почвы, она во многих мѣстахъ придаетъ ея поверхности цвѣтъ преимущественно красный.

*Гипсъ.* Какъ въ мергелеватой красной, такъ равно въ бурой и въ черной углистой глинахъ, находятся скопленія и пласты гипса, толщиною до одного аршина въ различныхъ видоизмѣненіяхъ, а именно: а) Гипсъ кристаллическій составляетъ гнѣзда иногда очень обширныя. б) Гипсъ сплошной мраморовидный, цвѣта совершенно бѣлаго образуетъ изрѣдка пласты, а гнѣздами попадаетъ во всѣхъ членахъ соленосной почвы, даже внутри каменной соли. в) Гипсъ сплошной мергелеватый отъ примѣси глины, цвѣта бѣловато или желтоватосѣраго, составляетъ истомыя, но обширныя пласты, параллельныя пластамъ красной глины. Первое и второе видоизмѣненія этого минерала даютъ превосходный бѣлый алебастръ (по Татарски Гаджъ), употребляемый для бѣленія комнатъ и для лѣсныхъ украшеній, а изъ сплошнаго мергелеватаго гипса выжигается алебастръ черный (черная гаджъ) для оштукатурки домовъ и комнатъ. Добываніе алебастра составляетъ вольный промыселъ Нахичеванскихъ жителей; 20 пудовъ или хальваръ обожженой черной гаджи продается по 85 коп. сер., а хальваръ бѣлой гаджи по 2 рубля 85 копѣекъ.

Цвѣта кирпично-красный, синевато и зеленовато сѣрый, желтоватый и бѣловатый, которыми, какъ замѣчено выше, испещрены соляныя горы, зависятъ отъ цвѣта красной глины, черной глины, гипсоваго

мергеля и отъ вывѣтрелостей каменной соли. Соляныя горы покрытыя на поверхности этими породами, въ вывѣтрившемся ихъ состояніи, кажутся какъ будто состоящими изъ скопленія землистыхъ и сыпучихъ массъ, тогда какъ въ самомъ дѣлѣ онѣ образованы изъ породъ очень плотныхъ

Породы верхняго яруса соленосной системы имѣютъ явственное напластованіе, которое рѣдко бываетъ непрерывнымъ на значительныхъ протяженіяхъ. Чаше оно приближается къ горизонтальному; но въ центральномъ округѣ мѣсторожденій, пласты глинъ, мергелей и соли сильно наклонены по различнымъ направленіямъ. Нынѣ разрабатываемый соляной пластъ со всѣми его сопровождающими породами имѣетъ паденіе отъ сѣвера къ югу подъ угломъ до 8 град. Вообще, напластованіе соленосныхъ породъ представляетъ, какъ въ длину, такъ и въ ширину, волнообразныя изгибы.

*Нижній ярусъ соленосной почвы* составляютъ: *во первыхъ*, красная, мергелеватая отъ примѣси гипса, глина точно такая, какъ та, которая находится вверху соль содержащаго яруса; весьма распространенныя толщи ея перемежаются съ пластами мергелеватыхъ глинъ синевато и зеленовато сѣраго цвѣта, а также съ глиною желтоватосѣрою, грубою отъ содержащагося въ ней песку; *во вторыхъ*, пласты желтоватосѣраго песчаника рыхлаго и похожаго на скинѣвшійся песокъ толщиною отъ 1 до 5 аршинъ; гипсъ плотный

и землистый тоже свойственъ этимъ породамъ, но только гораздо менѣе, нежели породамъ верхняго яруса. Вся почва въ долину Аракса къ югу отъ соляныхъ горъ и къ западу отъ Нахичевана образована изъ такихъ глинъ и песчаниковъ; кромѣ того, опи-же выставляются въ видѣ отдѣльныхъ коническихъ холмовъ на равнинѣ Нахичеванъ Чаа, близъ восточнаго предѣла соленосной почвы, какъ напримѣръ въ горѣ Кечаль-Тапа, 4 версты къ югу отъ селенія Джагры. Нигдѣ не видно, чтобы породы эти лежали поверхъ тѣхъ, которыя содержатъ соль, или перемѣжались бы съ ними; а скорѣе должно полагать, что онѣ составляютъ нижній ярусъ соленоснаго образованія. Такой выводъ истекаетъ изъ слѣдующихъ наблюдений. Въ возвышенныхъ соляныхъ горахъ, обращенныхъ на юго-западъ (въ центральномъ округѣ мѣсторожденій), соль содержащія породы круто падаютъ отъ запада къ востоку, а отъ подошвы этихъ горъ на западъ простираются холмы, сложенные изъ песчаниковъ и глинъ безъ соли. Въ западномъ отклонѣ главной возвышенности, противъ селенія Суста, являются тонкіе разрозненные пласты и звѣнья соли на половинѣ высоты горы, а у подошвы горы видимъ желтовато-сѣрый песчаникъ, принадлежащій къ несоленоснымъ породамъ. Начиная отъ сел. Аліабата (къ сѣверу отъ Нахичевана) и до горы Пловъ-Топы простираются ряды возвышенностей и холмовъ, состоящихъ изъ глинъ красной, зеленовато и синевато

сѣрой безъ соли; глины эти имѣютъ напластованіе весьма явственное, наклоненное отъ юга къ сѣверу, то есть къ подошвамъ горъ, содержащихъ мѣсто-рожденія соли; по мѣрѣ приближенія къ Аліабату наклоненіе пластовъ увеличивается, достигая до  $20^\circ$ , на головахъ глинистыхъ пластовъ покоятся горизонтальныя толщи песчаниковъ и галечниковъ, покрывающихъ равнину Нахичеванъ Чая.

Поверхность земли, гдѣ выставляются наружу глины и мергели, сопровождающіе соляные пласты, неудобна для растеній и представляется совершенно обнаженною. Но на почвѣ красной глины и другихъ породъ нижняго яруса послѣ стаянія зимняго снѣга, а также послѣ весеннихъ и осеннихъ дождей, въ изобиліи вырастаютъ бурьянъ, полынь и другія дикія травы, которыя служатъ подножнымъ кормомъ для скота и топливомъ для мѣстныхъ жителей. Вблизи города Нахичевана, къ западу и къ юго-западу отъ него, почва, сложенная изъ породъ нижняго яруса соленоснаго образованія, покрыта растительнымъ слоемъ и орошается посредствомъ искусственныхъ водопроводовъ; такого рода мѣста весьма удобны для хлѣбопашества и тщательно воздѣлываются.

#### 4. Почва несоленосная

Осадочныя породы, совершенно отличныя отъ тѣхъ которыя составляютъ соленосную почву, находятся на равнинѣ рѣчки Нахичеванъ Чая и въ предгоріяхъ Карабахскаго хребта. Первыя видимымъ об-

разомъ лежать поверхъ пластовъ соленосной почвы; слѣдовательно, онъ по происхожденію новѣе этой почвы. Песчаники же, рухляки и проч. въ Карабахскихъ предгоріяхъ, принадлежать къ образованію древнѣйшему, нежели соляное.

4. Новѣйшіе осадки распространяются по равнинѣ, орошаемой рѣчками Нахичеванъ-Чаемъ и Джагры-Чаемъ, и верстѣ на десять къ юго-востоку отъ города Нахичевана почти до береговъ Алинджа-Чая и до подошвы горъ Тарудага (\*). Осадки эти состоятъ изъ песковъ, песчаника желтовато сѣраго, рухлаго (какъ будто отвердѣвшія массы песку), и изъ галечника, въ которомъ валуны и гальки породъ осадочныхъ и вулканическихъ соединены крѣпкимъ цементомъ. Около селенія Алиабата ( $1\frac{1}{2}$  версты къ сѣверу отъ Нахичевана) галечники и песчаникъ лежатъ горизонтально на вершинахъ довольно круто падающихъ породъ нижняго яруса соленосной почвы; а въ южномъ и западномъ краяхъ *главной возвышенности* тѣже новѣйшіе пески, песчаники и галечники нахо-

(\*) Группа горъ Тарудагъ возвышается надъ лѣвымъ берегомъ рѣки Аракса, между крѣпостію Аббасъ-Абадомъ и селеніемъ Джульфы. Вмѣстѣ съ простирающимся отъ нихъ къ сѣверу сѣверо-востоку хребтомъ Дагры-Дагъ онѣ составляютъ часть предгорій Карабахскаго хребта, которыя на юго-востокъ отъ города Нахичевана стѣсняють долину Аракса, находясь отъ береговъ его въ разстояніи 3—4 верстѣ. Рѣчка Алинджа-Чай протекаетъ у западной подошвы Дагры-Дагъ и отлѣляетъ его отъ Тарудага.

дятся поверхъ глинь и мергелей, содержащихъ соляные пласты. Сложенныя изъ этихъ же глинь большія островерхія и отдѣльныя одна отъ другой соляныя горы, имѣютъ почти всегда на своихъ верхушкахъ небольшія массы песку съ гальками, совершенно сходныя съ массами несоленосныхъ породъ, покрывающихъ *главную возвышенность*; это показываетъ, что соляныя горы получили теперешній ихъ видъ уже послѣ осажденія новѣйшихъ несоленосныхъ песковъ и песчаниковъ. Описываемая формація представляетъ большое и замѣчательное обнаженіе недалеко отъ селен. Кюзнута (въ 15 верстахъ къ юго-востоку отъ Нахичевана), гдѣ на однообразной пространной плоскости неожиданно являются островерхіе гребни песчаника съ отдѣльными округленными глыбами онога, лежащими на верху гребней. Но за исключеніемъ обширныхъ обнаженій въ этомъ мѣстѣ, да еще кругомъ города Нахичевана, формація новѣйшихъ песковъ и песчаниковъ представляетъ вездѣ поверхность почти ровную или слегка холмистую, покрытую пашнями и садами во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ только есть достаточно воды для искусственнаго орошенія земли.

2 Образованія древнѣйшія, нежели соленосное, тоже состоятъ изъ крупнозернистыхъ песчаниковъ, галечниковъ, рухляковъ и отвердѣлой глины; но свойственный почти всѣмъ этимъ породамъ кирпичный и темнокрасный цвѣтъ явственно отличаетъ ихъ отъ

новѣйшихъ песчаниковъ и галечниковъ. Нерѣдко рухляки бываютъ синеватаго или пепельнаго цвѣта и все напластованіе принимаетъ наружность пестраго песчаника (4), какъ это видимъ въ предгоріяхъ Карабахскаго хребта къ востоку отъ соляныхъ горъ. И къ сѣверу отъ этихъ горъ, Карабахскія предгорія тоже представляютъ обнаженные пласты красныхъ песчаниковъ и рухляковъ.

Окрестностями соленосной почвы не ограничивается распространеніе красныхъ породъ: къ юго-востоку отъ Нахичевана онѣ являются еще въ большемъ развитіи. Горы Тарудагъ, составляющія, какъ замѣчено выше, часть предгорій Карабахскаго хребта, сложены изъ толстыхъ пластовъ краснаго крупнозернистаго песчаника, галечника и отвердѣлой глины; это видно въ двухъ натуральныхъ разрѣзахъ на лѣвомъ берегу р. Аракса и на дорогѣ изъ города Нахичевана въ Ордубать, въ ущелии рѣчки Алинджа-Чая, отдѣляющей горы Тарудагъ отъ Дагры-Дага. Слѣдуя по той же дорогѣ къ югу, находимъ въ отрогахъ горы Тарудага, влѣво отъ дороги, цѣлыя горы красныхъ породъ, гдѣ изъ песчаниковыхъ пластовъ добывается красный жерновый камень; а вправо между селеніями Джульфа и Яйджи, утесы красныхъ песчаниковъ, перемежающихся съ конгломератами, возстаютъ на обоихъ берегахъ Аракса и здѣсь въ 5 верстахъ къ югу отъ него, то есть, въ Персіи, находится Гергерское мѣсторожденіе каменной соли.

Послѣдняя часть Ордубатской дороги встрѣчаетъ около селенія Азы холмы, пересѣкающіе долину Аракса, сложенные изъ сѣрыхъ рухляковъ съ тонкослоистымъ сѣрымъ песчаникомъ (\*); породъ-же краснаго цвѣта не видно нигдѣ. Въ Ордубатъ громадныя скалы черныхъ метаморфическихъ и вулканическихъ породъ, составляющія ближайшіе отроги Карабахскаго хребта, подходятъ къ самому берегу Аракса и совершенно замыкаютъ большую его долину.

Изъ Ордубата видна за Араксомъ въ Персіи высокая гора Камъ-Кю, принадлежащая къ Карадагскому хребту (продолженіе на югъ Карабахскаго хребта); сѣверное ея подножіе образуютъ многочисленныя террасы возвышенностей, разсѣченныхъ вертикальными вымоинами на равномерныя, подобныя круглымъ гранямъ, отдѣльности; красный и желтовато-красный цвѣтъ этихъ высотъ напоминаетъ предгорія Карабахскія, къ сѣверу отъ Нахичеванскихъ соляныхъ мѣсторожденій, сложенные, какъ сказано выше, изъ красныхъ песчаниковъ и рухляковъ.

Миновавъ Ордубатъ и пробравшись сквозь тѣсныя Аракса, обстановленнаго на протяженіи 15 верстъ недосыгаемыми утесами породъ известняковыхъ, метаморфическихъ, афанитовыхъ и наконецъ діори-

---

(\*) Путешественникъ Дюбуа де-Монпере почитаетъ это образованіе тождественнымъ съ Нахичеванскими соленосными глинами. *Voyage autour du Caucase. Atlas, V, Serie, planche VII, a.*

товыхъ, неожиданно видимъ въ глубинѣ боковой Карчеванской долины (или ущелія) въ горахъ, постепенно возвышающихся до главнаго хребта, горизонтальную красную полосу: это толщи краснаго песчаника, лежащія на вершинахъ Карчеванскихъ высотъ. Къ сѣверу отъ Карчевана находится маленькая деревня Агаракъ, замѣчательная своимъ мѣднымъ рудникомъ; здѣсь въ огромномъ оврагѣ, или въ провалѣ глубиною болѣе 100 сажень является обнаженіе краснаго песчаника: южная сторона оврага сомнута въ видѣ полукружія съ вертикальными стѣнами, а среди полукружія торчатъ отдѣльные столбы и шпигицы песчаника; отрывки этой же формациі разбросаны къ сѣверу отъ Агарака по вершинамъ горныхъ отроговъ. Наконецъ, въ самомъ центрѣ Карабахскихъ горъ, на берегахъ рѣчки Капанъ-Чая или Чоундуръ-Чая близъ Пирдауданскаго мѣднаго рудника, посреди толщъ діоритовыхъ и метаморфическихъ, встрѣчаются небольшіе отрывки осадочныхъ породъ, напоминающихъ своимъ и цвѣтомъ, и видомъ красные песчаники и отвердѣлыя глины Тарудага. Пирдауданъ и Агаракъ находятся отъ Нахичевана въ разстояніи по прямой линіи 60 и 70 верстъ; первый къ востоку, а послѣдній къ юго-востоку.

На противоположной то есть сѣверозападной оконечности долины Аракса, кругомъ обширныхъ мѣстожденій каменной соли у Кульна и Кагысмана, тоже распространяются красные песчаники и галечники,

похожіе на тѣ, которые описаны въ предгоріяхъ Карабахскаго хребта. Въ Кульпѣ песчаники и галечники ярко - краснаго цвѣта встрѣчаются ближе къ солянымъ осадкамъ, нежели въ Нахичеванѣ; но они не составляютъ такихъ обширныхъ горъ, каковы Карабахскія предгорія. Пласты этихъ породъ, поднимающіеся подъ весьма большими углами, образуютъ многочисленныя гребни къ сѣверу отъ Кульпа до р. Аракса, гдѣ, какъ бы соединясь вмѣстѣ, составляютъ утесистую возвышенность Кызыль-Кая. У Кагысмана (45 верстѣ къ западу отъ Кульпа) наклоненныя пласты крупнозернистыхъ красныхъ песчаниковъ и красныхъ глинъ выставляются въ подножіи горъ Карса. Стѣшенная этими горами съ сѣвера и Ахъ-Булагскими (или Синакскими) съ юга, долина Аракса здѣсь оканчивается совершенно, имѣя видъ глубокой расщелины, шириною отъ 1 до 6 верстѣ. Соленосныя глины съ заключенными въ нихъ многочисленными осадками каменной соли занимаютъ дно расщелины и видимымъ образомъ лежатъ поверхъ упомянутыхъ красныхъ глинъ и песчаниковъ (\*).

Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что красныя песчаники, распространенныя на двухъ противоположныхъ оконечностяхъ долины Аракса, находятся и по бокамъ ея, въ западныхъ предгоріяхъ Гокчинскаго и

---

(\*) Описаніе мѣсторожденій каменной соли въ Азіатской Турціи, Г. Воскобойникова, въ Горномъ Журналѣ. 1832 года, № 7.

Карабахскаго хребтовъ, подобно тому, какъ это указано близь Агарака и Пирдаудана и что они составляютъ не какой либо мѣстный осадокъ, а напротивъ того образованіе обширное и при томъ имѣющее большую толщину; слѣдовательно, представляющее собою если не цѣлый ярусъ то, по крайней мѣрѣ, значительную часть яруса верхне-вторичныхъ или ниже-третичныхъ формацій.

Г. Дюбуа-де-Монпере (\*) почитаетъ красные песчаники и галечники долины Аракса самымъ верхнимъ членомъ мѣловой системы, новѣйшимъ нежели бѣлый мѣлъ Мсдонскій (въ Парижскомъ бассейнѣ) и древнѣйшимъ нежели нуммулитные известняки, песчаники и галечники близь селенія Джульфы, заключающіе въ себѣ *Serithium giganteum*, *Natica conoidea*, *Coprus deperditus* и пр. и соотвѣтствующіе самымъ древнимъ третичнымъ осадкамъ Парижскаго бассейна (\*\*). Около Джульфы, такого рода нуммулитный песчаникъ лежитъ поверхъ красныхъ песчаниковъ, распространенныхъ въ Тарудагъ и въ другихъ предгоріяхъ Карабахскаго хребта; но въ самыхъ красныхъ песчаникахъ Дюбуа не нашелъ никакихъ окаменѣlostей, за исключеніемъ неопредѣленныхъ имъ остатковъ растеній въ красныхъ мергелсватыхъ песчаникахъ горы

---

(\*) Voyage autour du Caucase. Atlas, V serie, planches VII a и VII c.

(\*\*) Voyage autour du Caucase, tome IV, pag. 34.

Кызыль-Кая (у Дюбуа Хачь), къ сѣверо-западу отъ Кульна.

Изъ сочиненія Дюбуа не видно, чтобы кромѣ належапія помянутаго нуммулитнаго песчаника у Джульфы на красныхъ песчаникахъ и галечникахъ долины Аракса, были какія либо другія основанія причислить эти послѣднія породы къ верхнему ярусу мѣловой системы (5); одного же этого основанія недостаточно, ибо въ той части южной Европы, гдѣ почва сложена изъ вторичныхъ и третичныхъ формацій, однородныхъ съ Кавказскими, поверхъ бѣлаго мѣла находится большая система породъ песчаниковыхъ, сланцеватыхъ и известняковыхъ, перемежающихся съ нуммулитными и составляющихъ Альпійскій флишъ (Flysch), Вѣнскій песчаникъ, а также Италіанскій Мачиньо; эти обширныя осадки принадлежатъ къ ярусу ниже-третичному или эоценовому во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда они заключаютъ въ себѣ толщи нуммулитныя (\*). Во вторыхъ, мѣловая группа въ южной Европѣ, за исключеніемъ, можетъ быть, весьма немногихъ мѣстностей, нигдѣ не представляегь поверхъ мѣловаго известняка такихъ песчаниковыхъ осадковъ, которые могутъ быть сравнены съ обширною системою красныхъ песчаниковъ и галечниковъ долины Аракса. Въ Савойскихъ, Швейцарскихъ и Баварскихъ Альпахъ известняки, содержащіе *Ivoceras*

(\*) Murchison. On the geologic. structure of the Alps, Carpathians and Apennines. London. 1848; p. 308.

и *Ananchytes ovata* и въ точности соотвѣтствующіе бѣлому мѣлу сѣверной Европы, представляютъ зоологическій переходъ въ нуммулитный или эоценовый ярусъ. Въ Венеціанскихъ Альпахъ, за бѣлою и красною скаглією (*scaglia*) или мѣломъ слѣдуютъ нуммулитные и раковинные осадки Вичентинскіе, принадлежащіе, неотрицаемо, къ нижне-третичному ярусу. Въ Апенниннахъ нуммулитные известняки съ характеристическими своими окаменѣlostями лежатъ поверхъ гиппуритнаго, или что все равно, мѣловаго известняка. Въ сѣверныхъ Карнатахъ верхне-мѣловыхъ породъ нѣтъ; но тамъ Неокомъенскіе песчаники представляютъ непримѣтный минералогическій переходъ въ песчаники и сланцы эоценоваго періода. Наконецъ и въ странахъ Кавказскихъ поверхъ, весьма распространенныхъ, эквивалентовъ бѣлаго мѣла неизвѣстно никакой обширной осадочной системы, которую положительно можно признать за вторичную. Самъ Г. Дюбуа говоритъ, что верхній ярусъ мѣловой почвы на всемъ протяженіи отъ береговъ Чернаго моря и почти до Каспійскаго соотвѣтствуетъ во всѣхъ признакахъ самымъ отличительнымъ почвамъ этого рода въ Европѣ (\*).

Что красные песчаники и галечники долины Аракса не имѣютъ соотвѣтствующаго имъ члена между самыми верхними осадками мѣловой системы ни въ южной Европѣ, ни въ странахъ Кавказскихъ —

(\*) Горный Журналъ 1838 года № 3 стр 356.

Горн. Журн. Кн. V. 1854.

фактъ въ числѣ доказательствъ, что помянутые песчаники не принадлежатъ къ почвѣ мѣловой; онъ имѣетъ свою важность потому, что красные песчаники и галечники долины Аракса составляютъ не какой либо небольшой мѣстный осадокъ, но напротивъ того, при весьма значительномъ развитіи въ толщину, они являются по Араксу въ разныхъ мѣстахъ на протяженіи около 300 верстъ, какъ было представлено выше. Къ этому должно присовокупить, что бассейномъ Аракса и предгоріями Карабахскаго хребта не ограничивается распространеніе красныхъ породъ и что въ соединеніи съ новѣйшими осадками, содержащими гипсъ и каменную соль, они не разъ были встрѣчены путешественниками на Мало-Азіатскомъ полуостровѣ между горъ, находящихся въ близкой связи съ Малымъ Кавказомъ. Такъ напримѣръ, Профессоръ Кохъ указываетъ горы, сложенныя изъ подобныхъ породъ среди возвышенныхъ долинъ Арзерумскаго пашалыка (75 верстъ къ сѣверо-западу отъ Кагысмана). Въ верхней половинѣ рѣки Кызыль-Ирмака, или древняго Галиса (6), то есть, въ разстояніи 10 градусовъ или 800 верстъ къ западу отъ Кыгысмана, Англійскіе путешественники Гамильтонъ и Ейнсуордъ описали обширную формацію краснаго песчаника съ галечниками и мергелями, преисполненную соляными осадками и принадлежащую къ образованіямъ новѣйшимъ, нежели мѣловое; потому что въ

красныхъ соленосныхъ конгломератахъ заключены обломки мѣловаго известняка (\*).

Къ рѣкѣ Аракеу обращены западныя развѣтвленія хребтовъ Гокчинскаго и Карабахскаго; въ предгоріяхъ противоположной, то есть восточной, стороны хребтовъ известняки верхняго яруса мѣловой почвы указаны Г. Дюбуа де-Монпере во многихъ мѣстахъ, а именно, при устьѣ Капанъ-Чая по обѣ стороны Арака, къ сѣверу отъ города Шуши у Шахбулаха, въ горахъ близъ Елисаветополя и въ ущеліи рѣки Акстафы, простирающемся на сѣверъ отъ озера Гокчи. Но въ этихъ мѣстахъ не находится песчаниковъ и галечниковъ, подобныхъ краснымъ песчаникамъ долины Аракса. Также и нуммулитныя породы встрѣчаются на восточной сторонѣ Гокчинскихъ и Карабахскихъ горъ рѣже, нежели на западной. Ибо кромѣ небольшого отрывка песчаника съ нуммулитами на берегу Аракса близъ селенія Джульфы, о которомъ было упомянуто выше, цѣлые пласты известняковъ съ этими раковинами указаны Г. Академикомъ Абигомъ на западной сторонѣ Гокчинскаго хребта въ горѣ Далихъ-Тапа къ югу отъ озера Гокча. Въ предгоріяхъ того же хребта, съ восточной стороны, Г. Дюбуа нашелъ нуммулитныя осадки только въ од-

---

(\*) На геогностической картѣ Европейской Россіи Г. Мурчисона, изданной въ 1849 году Г. Полковникомъ Озерскимъ, третичныя осадки въ долинахъ Кызыль-Ирмака названы миоценовыми.

номъ мѣстѣ по правую сторону рѣки Куры, при селеніи Ташъ-Салаглы, гдѣ начинается ущеліе рѣки Акстафы, впадающей въ Куру; замѣчательно, что близь этого мѣста видны съ почтовой дороги изъ Тифлиса въ Эривань (между станціями Асланбегли и Пиписомъ) округленные холмы краснаго цвѣта, напоминающіе своими формами горы, сложенныя изъ красныхъ глинъ въ окрестностяхъ Нахичеванскихъ соляныхъ мѣсторожденій (\*). По всемъ соображеніямъ должно полагать, что красные песчаники и галечники долины Аракса находятся скорѣе вмѣстѣ съ зумулитными породами, нежели съ известняками верхняго яруса мѣловой системы.

Красные песчаники, распространенные кругомъ Нахичеванскихъ и другихъ соляныхъ мѣсторожденій въ Азін, могутъ быть поставлены въ близкое сравненіе съ третичными песчаниками въ предгоріяхъ Пиренейскаго хребта съ юго-западной стороны. По изслѣдованіямъ Г. Дюфренуа параллельно гранитной оси Пиренеевъ простирается больше нежели на 30 ліе горная цѣпь, сложенная весьма однообразно изъ пе-

---

(\*) Между селеніемъ Ташъ-Салаглы и Акстафинскою почтовою станціею, гдѣ Елпсаветопольская дорога переходитъ чрезъ рѣку Акстафу, находится деревня Тузь-Кышлягъ, то есть, соляной зпмовникъ; не дано ли такое названіе по свойству соленой почвы или по нахожденію тамъ соляныхъ источниковъ? Объ этомъ предстоить справиться будущимъ изслѣдователямъ тѣхъ мѣстъ.

ремѣжающихся пластовъ слюдистаго сѣрватаго песчаника съ отпечатками водораслей и изъ правильныхъ пластовъ пуддинговаго камня; къ этимъ двумъ породамъ присоединяется изрѣдка нуммулитный известнякъ. Вблизи необъятныхъ массъ каменной соли въ Кардонъ (20 лѣ къ югу отъ оси Пиренейскаго хребта) наружный видъ песчаника измѣняется; цвѣтъ его становится краснымъ, землистая масса его содержитъ явственныя кварцевыя зерна и онъ походитъ иногда на пестрый песчаникъ, за который его можно принять, если бы не было извѣстно, что онъ напластованъ поверхъ нуммулитнаго известняка.

Основываясь на томъ, что красные песчаники и галечники долины Аракса находятся въ связи съ породами нуммулитными и при этомъ представляютъ сходство по геогностическимъ соотношеніямъ и литологическимъ признакамъ съ третичными песчаниками Пиренеевъ и, во вторыхъ, на томъ, что составляя систему весьма распространенную, они не имѣютъ, соответствующихъ имъ по минералогическому составу, членовъ въ самыхъ верхнихъ ярусахъ мѣловой почвы южной Европы и странъ Кавказскихъ, мы почитаемъ эти песчаники и галечники принадлежащими болѣе къ нижне-третичному или нуммулитному образованію, нежели къ самому верхнему ярусу мѣловой системы, какъ полагалъ Г. Дюбуа.

Если въ послѣдствіи не будетъ открыто въ предгорі-

лхъ Карабахскаго хребта или въ другихъ мѣстахъ такихъ органическихъ остатковъ, по которымъ можно бы было опредѣлить съ достовѣрностію геологическій возрастъ красныхъ песчаниковъ и галечниковъ, то будущимъ наблюдателямъ предстоитъ изслѣдовать, содержатся ли или не содержатся въ толщахъ галечника обломки такихъ породъ, которыя принадлежать къ мѣловой почвѣ, существующей въ горахъ по обѣ стороны Аракса?

Толщи красныхъ породъ въ долину Аракса, подвергнувшіяся многимъ и сильнѣйшимъ волканическимъ потрясеніямъ, разстройствамъ и подъемамъ, образуютъ поверхность земли пересѣченную крутыми гребнями горъ, безводную и неудобную для жилья и земледѣлія. Однакоже обнаженныя каменистыя скалы этой почвы доставляютъ нѣкоторые полезные предметы, какъ на примѣръ, строевой камень и жернова для мельницъ; а безобразныя глыбы краснаго галечника, будучи распилены и отполированы на гранильной фабрикѣ въ Тифлисѣ, заведенной въ 1850 году, превращаются въ изящныя пестрыя вазы, въ плиты для столовъ и въ другія красивыя издѣлія. Мысль употребить въ дѣло ни къ чему негодные галечники принадлежитъ Управляющему Горною Частію на Кавказѣ, Г. Полковнику А. Б. Иваницкому 1-му.

5. *Объ отношеніи соленосныхъ образованій въ долину Аракса къ подобнымъ же образованіямъ въ средней Азійи и въ Южной Европѣ.*

Важнымъ пособіемъ для точнѣйшаго познанія свойствъ описываемыхъ нами мѣсторожденій и для опредѣленія геологическаго ихъ возраста служить сравненіе ихъ съ другими мѣсторожденіями Азійи и Европы. Изъ этого сравненія открывається, что соленосныя осадки въ долину Аракса составляютъ не какую либо уединенную группу, но напротивъ того, находятся въ связи съ многочисленными осадками соли, распространенными промежду 50 и 30 градусами сѣверной широты въ Европѣ и въ Азійи и представляющими повсюду однообразныя геологическія отношенія.

Нѣтъ сомнѣнія, что мѣсторожденія Нахичевана, Гергера, Кульпа, Кагысмана и солончаки, разсѣянные между ними, въ долину Аракса, имѣютъ близкое геологическое средство; то есть они образовались отъ дѣйствія сходственныхъ причинъ и въ моменты, раздѣленные не большими промежутками. Обширнѣйшія мѣсторожденія Мало-азіатскаго полуострова въ долину р. Кызыль - Ирмака, по окружающей ихъ красно-песчаниковой формации и по вулканическимъ явленіямъ въ самыхъ огромныхъ размѣрахъ, составляютъ въ точности повтореніе тѣхъ мѣсторожденій, которыя у Кульпа и Кагысмана занимаютъ ущелія и разсѣлины среди вулканическихъ громадъ Синакского и Соганлугскаго хребтовъ.

За большимъ промежуткомъ земель къ севѣро-западу отъ долины Кызыль-Ирмака, гдѣ въ настоящее время не извѣстно мѣсторожденій каменной соли (\*), являются снова многочисленныя и пространныя соленосныя образованія при подножии горъ Трансильваніи и южныхъ Карпатовъ въ Валахіи и Молдавіи, откуда онѣ продолжаются почти непрерывно до Бохіи и Велички. Если нельзя утверждать, что система Карпатскихъ мѣсторожденій однородна съ соленосными почвами Азіи, то, по крайней мѣрѣ, общес геологическое строеніе Карпатскихъ странъ (Валахіи, Молдавіи, Трансильваніи и Галиціи) до такой степени сходственно съ устройствомъ почвы земель, окружающихъ Черное море съ востока и съ юга, что по основательнѣйшимъ геологическимъ изслѣдованіямъ и соображеніямъ, страны Малой Азіи и Кавказа составляютъ продолженіе почвы Карпатовъ, Трансильва-

---

(\*) Сравнимаемыя нами мѣсторожденія раздѣлены одно отъ другаго большими пространствами земель; но такое отсутствіе непрерывности нисколько не противорѣчитъ тому, что всѣ эти мѣсторожденія имѣютъ геологическую связь между собою; оно, напротивъ того, доказываетъ образованіе ихъ въ періодъ третичный, когда большая часть южной Европы и среднѣй Азіи уже представляла, сложенный изъ вторичныхъ формацій, материкъ, а оставшіяся на немъ въ немногихъ мѣстахъ средиземныя моря и озера наполнились впоследствии отчасти наносами, отчасти продуктами вулканическихъ изверженій третичнаго періода.

ніи и Балканскаго полуострова; а въ третичныхъ формаціяхъ Грузіи, Арменіи, Евфрата и Тигра являється повтореніе тѣхъ-же формацій Венгріи и Валахіи (\*).

Дознано, что Карпатскія мѣсторожденія по времени ихъ образованія, относятся къ періоду среднетретичному или міоценовому. Къ тому же періоду принадлежать мѣсторожденія у подножій Апеннинскаго хребта, которыя по своей обширности и многочисленности не уступаютъ Карпатскимъ; таковы: Вольтерра (\*\*), въ великомъ Герцогствѣ Тосканскомъ, Альтамонге и Ріэто, въ Калабріи, а также Лангро, гдѣ соляная масса имѣетъ толщины болѣе 100 сажень; въ Сициліи мѣсторожденія близь Рагальмута, Алимены, Калтанисеты, Кастроджіовани, Каттолики и многія другія однородны съ подь-апеннинскими соляными осадками.

Предгоріямъ, паралельнаго съ Кавказомъ (Большимъ и Малымъ) и съ Апеннинами Пиренейскаго хребта тоже свойственны скопленія каменной соли. О мѣстороженіи ея въ Кардонѣ мы уже сказали, что по изслѣдованіямъ Дюфренуа, оно окружно песчани-

---

(\*) A. Boué. La Turquie d'Europe, tome 1. Comparaison du sol de Turquie avec celui de pays environnants.

(\*\*) Принадлежность мѣстороженія Вольтерры къ міоценовому періоду подтверждается новѣйшими изслѣдованіями Мурчисона. Murch. On the geological structure of the Alps, Carpathians and Apennines etc. 1848 p. 291.

ками ниже-третичной формаци, но должно было образоваться позднѣе песчаника. Усѣверной подошвы Пиренеевъ, во Франціи, многочисленныя соляныя источники департамента Нижнихъ Пиренеевъ и даже мѣсторожденія каменной соли представляютъ тѣже геогностическія соотношенія, какъ въ Испаніи. Кроме этого на всемъ Пиренейскомъ полуостровѣ извѣстны многія мѣсторожденія въ равнинахъ Таіо, въ Мурціи, Гренадѣ и Андалузій среди почвы третичной, представляющей мѣстами явственныя характеры подъ Апеннинскіе или миоценовыя.

Рядъ исчисленныхъ нами большихъ соленосныхъ осадковъ въ полосѣ между 50 и 59 град. сѣверной широты, начиная отъ Пиренейскаго полуострова и до странъ Кавказскихъ, не оканчивается мѣсторожденіями въ долину Аракса; напротивъ того, далѣе къ юго-востоку соль и соленосныя породы объемлютъ обширнѣйшія пространства у южной подошвы и въ предгоріяхъ того хребта, который въ полосѣ между 35 и 36½ градусовъ сѣверн. широты пересѣкаетъ почти весь материкъ Азіи, составляя горы Таврскія, Адзербиджанскія, Персидскій Эльбурсъ, Гинду-ку и, наконецъ, Куэнь-Лунъ въ Китаѣ. Обнаженные въ длину на нѣсколько верствъ и заключенныя въ известнякахъ и красныхъ песчаникахъ, соляныя массы встрѣчаются, по словамъ путешественниковъ (Шарденя, Фрезера, Форбса, Трюилле и Конолли), однѣ вслѣдъ за другими въ Эльбурсѣ и

Гинду-Ку и разрабатываются не только для обыкновеннаго продовольствія, но и для употребленія на постройки. Рѣки и ручьи, текущіе изъ тѣхъ горъ, насыщены солью и осаждаютъ ее на плоскости, которая простирается у подошвы горъ на 100 миль въ длину и на 50 въ ширину (700 и 200 верстъ), и которая, будучи покрыта почти сплошь соляною корою представляетъ страшную и никѣмъ необитаемую пустыню. Еще далѣе, на юго-востокъ, соль встрѣчается въ юго-западныхъ предгоріяхъ Гималайскаго хребта, въ Лагоръ, Пенджабъ, Непаль и Бутанъ; а въ равнинѣ Инда, къ югу отъ Гималаевъ и параллельно имъ, простирается на 180 англ. миль (270 верстъ) невысокая горная цѣпь, называемая соляною (salt range), въ коей среди породъ краснаго цвѣта лежатъ цѣлыя горы каменной соли (2).

Изобиліе соли въ полосѣ древняго материка, имѣющей ширины до 20 и длины больше 80 градусовъ, есть феноменъ не случайный; но напротивъ того характеристическій для почвы всего этого пространства, подобно другимъ великимъ геологическимъ явленіямъ. Самое важное явленіе есть возстаніе въ продолженіи третичнаго періода горныхъ системъ, образующихъ какъ бы остовъ материка средней Азіи и южной Европы. Одну систему составляютъ горные хребты, которые въ направленіи отъ запада къ востоку пересекаютъ почти всю Азію, а именно: Тавръ, горы Ад-зербиджана, Персидскій Эльбурсъ, Гинду-ку, Куэнь-

Лунь и, параллельныя съ ними, восточная часть Гималаевъ, Небесныя горы, Иншань и южная цѣпь Китая; а также Балканы, горы южной Трансильваніи и главный хребетъ Альповъ; центральная ось въ этихъ горахъ сложена изъ породъ гранитовидныхъ и кристаллическихъ сланцевъ, предгорія изъ новѣйшихъ вторичныхъ и третичныхъ формацій. Другая горная система образована тоже изъ верхне-вторичныхъ и третичныхъ формацій, но отличается отъ первой какъ своимъ направлениемъ отъ сѣверо-запада къ юго-востоку, такъ равно особыми третичными осадками и особыми вулканическими и метаморфическими породами (діоритъ, евфотидъ, серпентинъ, мраморъ, гипсъ, веррукано); сюда относятся часть Апенниновъ, часть нижнихъ Пиренеевъ въ Испаніи, восточные Карпаты, горы Крыма, Кавказа (Большаго и Малаго), горы, продолжающіяся къ юго-востоку отъ Араратскихъ, между Месопотаміею и Персіею, западные Гималаи и хребты Каракорума, Качи и земли Кочъ (\*). Соляныя скопленія свойственны обѣимъ этимъ системамъ; но въ особенности послѣдней, то есть горнымъ хребтамъ, имѣющимъ направленіе отъ сѣверо-запада къ юго-востоку. Новѣйшія изысканія Мурчисона показали намъ еще одно большое геологическое явленіе въ полосѣ промежду 50 и 25 градусами сѣверной

---

(\*) A. Boué. Mémoire à l'appui d'un essai de carte géologique du globe terrestre. Bulletin de la société Géolog. de France, 2 serie, tome 1, 1843—1844, pag 310.

широты въ Европѣ и въ Азїи, то есть: существованіе на всемъ этомъ пространствѣ въ періодъ древне третичный, или эоценовый, многихъ средиземныхъ морей, въ которыхъ образовались обширныя толщи нуммулитныхъ породъ, отличающихся одинакими окаменѣlostями, — нуммулитами и эхинодерматами какъ въ Альпахъ, Карпатахъ и Апенниннахъ, такъ равно въ Крыму, въ сѣверной Африкѣ, въ Малой Азїи, въ Персіи и въ Индустанѣ, гдѣ породы эти распространяются вдоль южной подошвы Гималаевъ до Кабула и до земли Кочъ при устьи р. Инда (\*).

Одна и таже внутренняя причина, дѣйствіемъ которой въ опредѣленный геологическій періодъ и при одинакихъ геологическихъ условіяхъ воздвигнуты огромныя горныя хребты на пространствѣ отъ Пиренейскаго полуострова до отдаленнѣйшихъ странъ на востокъ Азїи, должна была производить минеральныя породы, сходственныя по ихъ составнымъ элементамъ; къ числу такихъ породъ принадлежитъ каменная соль и сопровождающія ее глины съ примѣсью веществъ углистыхъ и гипса. На литологическое сходство соленосныхъ глинъ мы уже указали и привели мнѣніе объ этомъ предметѣ Г. Гумбольдта (3), который находитъ минералогическое сходство даже между Карпатскими и Альпійскими мѣсторожденіями, хотя объ

(\*) Murchison. On the geolog. structure of the Alps, Apennines and Carpathians. 1848.

нихъ доселѣ еще нельзя утверждать, чтобы онѣ по происхожденію были тождественны и одновременны. Кромѣ соленосныхъ глинъ, другія горныя породы происхожденія волканическаго, которыя принимали непосредственное участіе въ образованіи горныхъ хребтовъ и которыя, можетъ быть, исторгнули изъ нѣдръ земли матеріалы для соляныхъ скопленій, представляютъ тоже замѣчательное однообразіе; во многихъ мѣстахъ онѣ находятся въ близкомъ сосѣдствѣ съ мѣсторожденіями соли, а иногда даже въ прикосновеніи съ нею. Къ числу такихъ волканическихъ породъ принадлежатъ, во первыхъ, роговообманковыя, состоящія изъ этого минерала и изъ полеваго шпата въ болѣе или менѣе тѣсномъ соединеніи между собою, таковы суть: сіениты, діориты, эвфодиты, офиты и относящіяся къ той же геогностической группѣ змѣевика, а во вторыхъ, полевошпатовыя порфиры и трахиты, иногда же и граниты. Соленосныя осадки по обѣимъ сторонамъ Пиренейскаго хребта сопровождаются изверженными толщами офита и змѣевика, какъ это указано Г. Дюфренуа, близъ обильныхъ соляныхъ ключей Ананы, въ Испаніи и Ортеза (Salies), во Франціи. Сквозь новѣйшія третичныя образованія, заключающія въ себѣ каменную соль при подножіи Апенниновъ, проходятъ породы змѣевиковыя, какъ напримѣръ у Волтерры. Изслѣдованное Гамильтономъ и Эйнсуордомъ, пространное соленосное образованіе на Мало-Азіатскомъ полуостровѣ въ долинахъ рѣки

Кызыль-Ирмака пересѣчено многоразличными волканическими породами, изъ числа коихъ трахиты образуютъ горы Аргеусъ, Гассанъ-Дагъ и другія, вышиною отъ 15,000 до 8,000 футовъ; у верховьевъ Кызыль-Ирмака, близъ города Сиваса, соляное мѣсторожденіе сопровождають эвфодиты, подобно тому, какъ въ Пиренеяхъ; къ западу отъ Кызыль-Ирмака, на восточномъ и юго-восточномъ берегахъ соленого озера, Тузь-Гѣль (равнаго по величинѣ съ Гокчинскимъ озеромъ) известняки и красные песчаники соленосной почвы находятся въ прикосновеніи съ трахитами, сіенитами и гранитами Гассанъ-Дага и другихъ горъ, при подошвѣ коихъ толщи пемзы и туфа нагромождены поверхъ красныхъ мергелей и галечниковъ и тутъ же возвышаются волканическія сопки, изъ коихъ излились цѣлые потоки черной поздреватой лавы. Подобнымъ же образомъ, трахиты, полевошпатовые порфиры и лавы загромождаютъ сѣверо-западную оконечность долины Аракса, кругомъ многочисленныхъ соляныхъ скопленій Кагысмана (\*) и Кульпа и образуютъ колоссальныя пики Яглыджа-Такальту и громады Керъ-Оглы-Дага. У западной подошвы Такальту, въ разстояніи около 10 верстъ отъ соляныхъ пластовъ Кульпа, между красными осадочными породами выставяются толщи змѣвика.

---

(\*) Описаніе мѣсторожденія каменной соли въ Азіатской Турціи, Г. Воскобойникова, въ Горномъ Журналѣ, 1832 года. № 7.

Близъ юго-восточнаго предѣла долины Аракса въ прикосновеніи съ соленосными породами Гергера въ Персіи находится полевошпатовый порфиръ содержащій амфиболъ и образующій собою цѣлую гору (\*). Наконецъ у Нахичевана, вблизи соленосныхъ осадковъ хотя и не находится породъ огненнаго происхожденія, но тѣмъ не менѣе эти породы существуютъ въ большомъ развитіи въ долину Нахичеванъ-Чая. Въ 20 верстахъ къ востоку отъ соляныхъ горъ воздымаются надъ низменными холмами красныхъ песчаниковъ, рухляковъ и проч. двѣ большія скалы называемыя Асабкефъ-Дагъ; онѣ сложены изъ діоритовой породы, которая въ различныхъ своихъ видоизмѣненіяхъ образуетъ одну изъ самыхъ значительныхъ составныхъ частей центральной массы ближайшаго главнаго, то есть Карабахскаго хребта.

Всѣ эти сравненія показываютъ, что соленосныя образованія въ южной Европѣ и въ Азіи, большею частію сходственныя между собою по геогностическимъ ихъ свойствамъ и отношеніямъ, сопровождаются породами изверженными и въ особенности роговообманковыми. Кажется, что это замѣчательное явленіе повторяется и въ другихъ частяхъ свѣта; такъ напримѣръ, въ Америкѣ указаны Г. Гумбольдтомъ соляные источники, вытекающіе изъ сіенитовыхъ толщъ на неизмѣримой высотѣ Кордильеровъ Барагуана, ме-

(\*) Описаніе мѣсторожденія каменной соли въ Персіи Г. Воскобойникова, въ Горномъ Журналѣ. 1830 года; № 3.

жду 3 и 4 градусами сѣверной широты. Исслѣдова-  
ніе подобныхъ соотношеній между породами огнен-  
наго происхожденія и соленосными, въ разныхъ стра-  
нахъ свѣта, быть можетъ покажетъ въ послѣдствіи, что  
происхожденіе соляныхъ скопленій на земной поверх-  
ности въ большей части случаевъ было послѣдствіе-  
мъ изверженій, произведенныхъ породами рогово-  
обманковыми и другими, принадлежащими къ той же  
геогностической группѣ.

6. *О геологическомъ періодѣ, въ который образовалась  
почва соленосная.*

Никакихъ органическихъ остатковъ, кромѣ неяс-  
ственныхъ подобій стеблямъ растеній въ состояніи  
обугленномъ, никогда не было найдено среди соле-  
носныхъ глинъ и мергелей Нахичеванскаго мѣсторо-  
жденія. Такое отсутствіе окаменѣлостей лишаетъ воз-  
можности опредѣлить съ точностію періодъ образо-  
ванія соленосной почвы. Достоверно, что она про-  
изошла послѣ третичныхъ песчаниковъ и галечни-  
ковъ, распространенныхъ въ Карабахскихъ предгорі-  
яхъ. Г. Дюбуа де-Монпере въ письмѣ своемъ о глав-  
ныхъ геологическихъ явленіяхъ на Кавказѣ говоритъ:  
»я почти убѣжденъ, что соляной осадокъ Нахичевана  
и Кульна относится къ той эпохѣ, которую можно  
назвать въ половину мѣловой и въ половину тре-  
тичною (\*)».

Основываясь на сходствѣ геогностическихъ соотно-

(\*) Горный Журналъ 1838 года. № 3, стр. 363.

Горн. Журн. Кн. V. 1854.

шеній и на принадлежности всѣхъ соленосныхъ осадковъ южной Европы и средней Азіи къ двумъ главнымъ въ этихъ странахъ горнымъ системамъ, изъ коихъ каждая образовалась въ теченіи определеннаго времени, можно предполагать, что соляныя скопленія, сопровождавшія выступленіе въ тѣхъ мѣстахъ нѣкоторыхъ изверженныхъ породъ, появились на земной поверхности если не всѣ вмѣстѣ, то по крайней мѣрѣ одни послѣ другихъ въ моменты, раздѣленные небольшими промежутками времени.

Если это положеніе справедливо, то въ такомъ случаѣ образованіе соляныхъ массъ посреди осадочныхъ породъ какъ въ долину Аракса и на берегахъ Кызыль-Ирмака, такъ равно въ восточныхъ Карпатахъ (въ Буковинѣ, Мармарошѣ, Зибенбиргенѣ и въ Молдавіи), при подножіи Апенниновъ и нижнихъ Пиренеевъ совершилось въ одинъ и тотъ же геологическій періодъ; а именно, въ періодъ образованія міоценовыхъ или подъ-Апеннинскихъ осадковъ.

Точно такой же выводъ о геологическомъ возрастѣ соленосныхъ скопленій въ Азіи сдѣланъ Г. Буэ (\*). Онъ говоритъ »нѣкоторыя долины, простирающіяся на сѣверъ отъ горъ Тавра и орошаемая Фратомъ или Мурадомъ, указываютъ на возвышенныя третичныя бассейны, въ которыхъ Русскими Инженерами найдены третичныя соляныя осадки; что же касается

---

(\*) Bulletin de la société géolog., de France; 2 serie; tome 1. 1843—1844.

ся до возраста этих осадковъ, то, по находенію ихъ въ полость Средиземнаго моря (*zone méditerranéenne*), позволительно почитать ихъ за подъ-Апеннинскіе, которые преимущественно распространены въ этой полости; если только наше распредѣленіе формаций по полосамъ можетъ быть признано правильнымъ».

7. *О происхожденіи каменной соли вообще и Нахичеванскихъ мѣсторожденій въ частности.*

Самое естественное, повидимому, объясненіе происхожденія скопленій каменной соли въ нѣдрахъ земли состоитъ въ томъ предположеніи, что отторгнутыя земными переворотами и со всѣхъ сторонъ окруженная сушию части моря подвергались испаренію или высыханію и осаждали соль, содержащуюся въ морской водѣ. Но это предположеніе, доселѣ поддерживаемое учеными (\*), не объясняетъ всѣхъ геологическихъ явленій, представляемыхъ наибольшею частью соляныхъ мѣсторожденій; принятое нынѣ въ наукѣ мнѣніе о зависимости образованія соли отъ вулканическихъ изверженій находитъ сильное подтвержденіе въ томъ, что скопленія ея встрѣчаются почти всегда въ соединеніи съ явленіями вулканическими, представляющимися нерѣдко въ самыхъ огромныхъ размѣрахъ, какъ напримѣръ, въ долинахъ, орошаемыхъ рѣками Кызыль-Ирмакомъ и Араксомъ.

---

(\*) Angelot. Recherches sur l'origine du haut degré de salure de la mer Morte etc. Bulletin de la société géologique de France; tome XIV; 1843.

Сопровождаѣ выступленіе огненныхъ породъ, соль могла извергнуться изъ нѣдръ земли или въ огненно-жидкомъ состояніи, а также путемъ возгонки, или же, что еще болѣе правдоподобно, въ видѣ грязно-соленыхъ массъ, какъ напримѣръ въ Альпахъ, гдѣ трещины и разсѣлины въ толщахъ известняка какъ будто наполнились изверженіями грязи съ обломками соли и ангидрита. При томъ и при другомъ способѣ выступленія соли случалось часто, что соленосныя изверженія, не имѣя достаточно силы, чтобы протѣсниться въ породы, составляющія массу горныхъ хребтовъ, выходили наружу въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ при подошвѣ горъ образовались разсѣлины и провалы въ слѣдствіе вулканическихъ подъемовъ; а какъ такіе провалы нерѣдко были наполнены водою, то извергающаяся соль растворялась въ водѣ и въ послѣдствіи, по мѣрѣ высыханія ея, осаждалась путемъ кристаллизаціи вмѣстѣ съ глинами, песчаниками и потому подобнымъ. Такимъ образомъ должны были произойти мѣсторожденія у подошвы Апенниновъ и особенно Карпатскія, представляющія самое явственное и правильное напластованіе съ многочисленными остатками животныхъ и растеній.

Удаленныя отъ вулканическихъ изліаній, мѣсторожденія соли близъ Нахичевана не могутъ служить къ полненію теоріи образованія соляныхъ скопленій вообще. Изъ соображеній же о геогностическомъ устройствѣ этихъ мѣсторожденій должно заключить,

что они образовались изъ жидкихъ изверженныхъ массъ, въ которыхъ заключались: соль, сѣрно-кислая известь, вещества землистыя или глинисто-иловатыя.

Если бы мы предположили, что соль не была извергнута изъ внутренности земли, но просто осѣла изъ озеръ, составлявшихъ остатки древняго моря, существовавшаго въ долину Аракса, то представились бы многіе затруднительные вопросы. Соляныя скопленія образовались очевидно вслѣдъ за окрестными третичными красными песчаниками, галечниками и проч. среди углубленій или бассейновъ въ этихъ породахъ, почему же пласты соли сопровождаются иловатыми глинами сѣраго, бѣло-иловатаго и коричневаго цвѣта, не имѣющими ничего общаго съ красными породами окрестной третичной почвы? Почему въ мѣсторожденіяхъ, раздѣленныхъ одно отъ другаго огромными пространствами земли, какъ на примѣръ, въ мѣсторожденіяхъ долины Аракса, въ Апеннинскихъ, въ Альпійскихъ и въ Карпатскихъ, соль находится въ соединеніи съ толщами глинны, имѣющей повсюду одинакія физическія свойства (5), то есть, одинакій солено-мергелеватый составъ изъ вещества глинистаго весьма измельченнаго, одинакій цвѣтъ, одинакую плотность, одинакое наслоеніе или сложеніе и содержащей всегда въ избытокъ вещество углестое и углеводородныя соединенія?

Происхожденіе донинѣ у сѣверозападнаго и юго-

восточнаго подножіи главной цѣпи Кавказа, грязныя изверженія состоятъ изъ вещества иловатаго, изъ соленого раствора и нефти. Можно полагать, что въ періодъ средне-третичный такія же изверженія, только въ обширнѣйшемъ размѣрѣ, происходили при подножіи малаго Кавказа и въ долинахъ или въ ущельяхъ Кульпа и Кагысмана, разбѣгающихся волканическихія громады Синакского и Соганлугского хребтовъ и что изъ этихъ древнихъ грязныхъ изверженій образовались скопленія соли, нынѣ существующія въ долину Аракса.

Наблюденіе надъ различными соляными осадками составляющими Нахичеванское мѣсторожденіе показываетъ, что осадки отлагались въ нѣсколькихъ озерахъ или лагунахъ, образовавшихся у подножія Карабахскихъ предгорій, среди почвы третичныхъ красныхъ песчаниковъ. Солено-иловатыя изверженія, которыми наполнялись лагуны, происходили, можетъ быть, на всемъ пространствѣ, занятомъ нынѣ соляными горами, а можетъ быть только лишь въ центральной части мѣсторожденій (около нынѣ существующихъ разработокъ) и оттолкъ изверженныя жидкости растекались на востокъ и на сѣверъ. Всякій разъ, когда соленосныя изліянія приостанавливались и изверженная жидкость приходила въ покой, изъ нея немедленно осаждались вещества иловатоглинистыя, а потомъ изъ чистаго уже солянаго раствора начиналась кристаллизація соли. Большія изверженія

повторялись нѣсколько разъ и произвели нѣсколько соляныхъ пластовъ, раздѣленныхъ между собою значительными толщами бурой и сѣрой углистой глины. Но сверхъ того, кристаллическое осажденіе соли во все продолженіе этой операціи было прерываемо малыми изверженіями и оттого соляные пласты раздѣлены въ направленіи горизонтальномъ тонкими прослойками углистой глины. Такимъ путемъ образовались массы соли, перемежающіяся съ толщами сѣрой углистой и бурой глины.

Нахожденіе красной глины вблизи соли легко объясняется тѣмъ, что эта глина была приносима съ ближайшихъ краснопесчанниковыхъ возвышенностей большими водотеченіями, которыя, какъ весьма вѣроятно, случались отъ продолжительныхъ дождей, подобныхъ теперешнимъ періодическимъ дождямъ въ странахъ тропическихъ.

Конецъ образованію соли и соленосныхъ породъ положило, какъ кажется, послѣднее, весьма большое и продолжительное наводненіе. Оно покрыло всю мѣстность на большое пространство кругомъ и наполнило соляные лагуны до краевъ осадками красноватой глины, которая, очевидно, есть не что иное, какъ продуктъ совершеннѣйшаго разрушенія красныхъ песчанниковъ, отвердѣлыхъ глинъ и рухляковъ окрестной третичной почвы. Эта глина, смѣшавшись съ водами лагунъ, сдѣлалась соленою. Подобное большое наводненіе могло быть слѣдствіемъ обширнаго volcanиче-

скаго изверженія въ горахъ Карабахскихъ и другихъ, а отъ потрясеній, имъ произведенныхъ, соленосная почва поднялась надъ долиною Аракса въ томъ видѣ, какой она имѣетъ нынѣ. Но этотъ вулканическій переворотъ былъ не первый въ хребтѣ малаго Кавказа: ему предшествовало большое изверженіе породы роговообманковыхъ (діоритовъ и тому под.) случившееся во время или подъ конецъ осажденія ниже-третичной почвы. Иловато-соленыя изверженія у подножія Карабахскаго хребта находятся въ связи съ выступленіемъ діоритовъ, подобно тому, какъ это существуетъ въ Пиренеяхъ и Апеннинахъ. Последнее-же и притомъ самое сильное изверженіе въ Маломъ Кавказѣ произведено породами чисто вулканическими (т. е. базальтами, лавами и проч.), которыя поднялись до высоты 10 и 15 тысячъ футовъ надъ уровнемъ моря и образовали необъятныя громады въ срединѣ Карабаха, по берегамъ озера Гокчи и далѣе на сѣверо-западъ. Вмѣстѣ съ этимъ изверженіемъ послѣдовало другое, въ горахъ Араратъ, Синакъ и Соганлугъ по линіи, имѣющей направленіе тоже отъ юго-востока къ сѣверо-западу (7).

Можно подумать, что соляныя скопленія Нахичевана, Гергера, Кульна и Кагысмана составляютъ только части, отторгнутыя вулканическими взрывами отъ одного большаго соленоснаго напластованія, образовавшагося на днѣ того моря, которое вѣкогда занимало долину Аракса. Но, принявъ въ соображеніе что

соляные осадки являются на пространствах самых незначительных въ сравненіи съ пространствами, на которыхъ видимъ всѣ другія третичныя образованія въ долинѣ Аракса, мы необходимо должны возвратиться къ первоначальному предположенію, что соль отлагалась въ отдѣльныхъ небольшихъ озерахъ при подножій уже существовавшихъ обширныхъ горныхъ системъ. Кромѣ указанныхъ четырехъ пунктовъ, осадки соли или, по крайней мѣрѣ, толщи соленосной глины могли образоваться на долинѣ Аракса въ отдѣльныхъ озерахъ въ разныхъ мѣстахъ, сокрытыхъ нынѣ въ глубинѣ земли, гдѣ присутствіе соли обнаруживается соляными родниками и почва, покрытая налетомъ или вывѣтрелостію соли, принимаетъ видъ солончаковъ, нерѣдко встрѣчаемыхъ въ долинѣ Аракса.

Гипсъ, всегда находящійся какъ въ мѣсторожденіяхъ каменной соли, такъ равно и во всѣхъ натуральныхъ ея растворахъ на поверхности земли, могъ произойти или вмѣстѣ съ соляными изверженіями, или же, что не менѣе правдоподобно, онъ образовался отъ дѣйствія, сопровождавшихъ вулканическія явленія, кислотъ сѣрной и сѣрнистоводородной на пласты известняковые, раковинные и на отдѣльныя раковины, встрѣтившіяся на пути, по которому кислоты исторгались наружу (8). Наблюденіе надъ различными видоизмѣненіями гипса въ Нахичеванскихъ мѣсторожденіяхъ приводитъ къ заключенію, что всѣ

вообще нынѣ видимыя массы этого минерала были растворены вмѣстѣ съ солью въ водахъ озеръ. Растворенію его въ большомъ количествѣ могло содѣйствовать что вода была насыщена солью и, какъ весьма вѣроятно, имѣла нѣсколько значительную теплоту. Гипсъ отлагался въ крупныхъ кристаллахъ среди соляныхъ озеръ и по берегамъ ихъ подобно тому, какъ это теперь происходитъ на берегахъ Элтонскаго озера. Нѣкоторая часть кристаллическихъ осадковъ сохранилась донынѣ, а другая была разрушена движеніями водъ и образовала пласты, представляющіе беспорядочное соединеніе переломанныхъ и измельченныхъ кристалловъ гипса. Въ смѣшеніи съ веществами глинистыми тотъ же самый измельченный кристаллическій гипсъ произвелъ мергели. Кроме того, воды, содержащія этотъ минералъ въ растворѣ, проникая въ трещины раздиравшихся отъ высыханія или отъ уменьшенія теплоты соленосныхъ глинъ, наполнили трещины кристаллическимъ гипсомъ, который находится нынѣ прожилками среди глины и на ея поверхности, вывѣтривающейся на воздухъ, разсыпаясь въ видѣ кристаллическихъ пластинокъ и досчечекъ разнообразной толщины. Наконецъ, среди гипсовыхъ и гипсовомергелеватыхъ пластовъ растворы, оставшіеся въ массѣ пластовъ, или проникнувшіе въ послѣдствіи, образовали кристаллическіе осадки; такимъ путемъ произошли пласты, состоящіе изъ сплошнаго или мергелеватаго гипса, съ прослойками и гипъз-

дами этого минерала въ окристаллованномъ состояніи.

### ПРИМЪЧАНІЯ.

1) Названіе «Малый Кавказъ» принято Русскими Геодезистами, производящими съ 1847 года тригонометрическую съемку Кавказскаго края. Въ Кавказскомъ Календарѣ на 1855 годъ (стр. 474 и 475) подъ именемъ хребта Аджарскаго и Малаго Кавказа соединены слѣдующія высоты, считая отъ сѣверо-запада къ юго-востоку: Менись-Цгаро (въ Гурійскомъ уѣздѣ) высотой надъ уровнемъ моря въ 9350 Русск. футовъ; Каракая (Ахалцихскаго У.) въ 9360 фут.; Мадатана и Ахлаганъ (Александропольскаго У.) въ 8900 и 10018 фут.; Алагезъ и Агманганъ (Эриванскаго У.) 15450 и 11902 фут.; Каранлыхъ-Дагъ (къ югу отъ оз. Гокчи) 11120 фут.; Михтюкянъ и Килиссали (въ Карабахъ) 11880 и 11710 фут.; наконецъ Кануджихъ, въ Ордубатскомъ уѣздѣ, высотой въ 12860 футовъ. Этой непрерывной горной цѣпи, простирающейся отъ сѣверо-запада къ юго-востоку на 450 верстъ и продолжающейся потомъ къ югу за Араксъ, по ея величинѣ и по возвышенности, весьма прилично названіе Малаго Кавказа, сравнительно съ параллельною ей главной цѣпью Кавказа. Г. Академикъ Абихъ принялъ для южнаго хребта Кавказскихъ странъ названіе «Нижняго Кавказа», изо-

брѣтенное Армянскими Географами для обозначенія нѣкоторой части этого хребта (Saint-Martin; Mémoires historiques et géographiques sur l'Arménie. 1, 47).

2) Подробности о наружномъ очертаніи Нахичеванскаго солянаго мѣсторожденія приведены съ цѣлію, представить сколь возможно совершенѣе то вліяніе, какое имѣеть на внѣшній видъ почвы ея составъ изъ соленосныхъ породъ. Повсюду, гдѣ эти породы выставяются на поверхность земли, мѣстность, низменная сравнительно съ близъ лежащими горами, бываетъ образована изъ безчисленнаго множества холмовъ и возвышенностей, простирающихся по всевозможнымъ направленіямъ. Также отсутствіе порядка въ расположеніи возвышенностей, вмѣстѣ съ разстройствомъ напластованія горныхъ породъ и необычайнымъ ихъ цвѣтомъ, преимущественно краснымъ, придасть соль содержащимъ мѣстностямъ видъ дикій и однообразный; въ примѣръ такого рода мѣстностей приведемъ слѣдующія описанія.

Англійскій путешественникъ Гамильтонъ, обозрѣвавшій соляныя копи въ Азіатской Турціи, въ 18 миляхъ къ востоку отъ г. Ангоры (14 градусовъ къ западу отъ Кульпа) говоритъ (\*). Изъ плодородной долины Сонгорлы, я поднялся на вершину волнообразныхъ холмовъ и съ удивленіемъ увидѣлъ себя посреди краснаго песчаника. На всемъ про-

(\*) Hamilton. Reisen in Klein Asien, Pontus und Armenien, übersetzt von Schemburg. 1843. I. 350.

странствѣ, до котораго достигало зрѣніе на сѣверъ и сѣверо-западѣ, мѣстность представляла безчисленное множество холмовъ изъ краснаго мергеля и песчаниковаго конгломерата, перемежающихся съ рухляками и песчаниками сѣраго и синеватаго цвѣта. Все это было точь въ точь похоже на соленосныя округи Англіи. По утесамъ, представлявшимъ справа и слева разрѣзы краснаго песчаника, я спустился въ обширную долину, на сѣверъ отъ которой возвышается разорванный съ зубчатою вершиною хребетъ горъ сложенный изъ красно-песчаниковаго конгломерата, вмѣщающаго въ себя каменную соль. По дорогѣ къ большимъ солянымъ копямъ, пласты краснаго песчаника представляли сначала очень малое паденіе къ юго-востоку; далѣе паденіе это увеличивалось, а когда мы дошли до коней, то пласты имѣли уже вертикальное положеніе. Соленосный конгломератъ заключаетъ обломки мѣловаго известняка, вмѣстѣ въ трапновыми и яшмовыми; слѣдовательно онъ долженъ быть происхожденія новѣйшаго, нежели красный песчаникъ въ Англіи. Соляныя копи лежатъ въ углубленіи близъ верховьевъ узкой долины и окружены стоячими пластами песчаника, которые воздымаются въ видѣ отдѣльныхъ шицковъ, какъ будто развалины старинной крѣпости. Каменная соль покрыта толстою массою синеватой глины, а на глину лежатъ пласты песку, песчаника и глинистые. Соляная масса, раздѣленная на тонкіе слои, изогнута волнообразно». Та-

кое несогласіе ея напластованія съ вертикальнымъ напластованіемъ краснаго песчаника приводитъ къ заключенію (какъ замѣчаетъ Г. Карстель), что соляной осадокъ произошелъ не токмо послѣ образованія краснаго песчаника, но даже послѣ того, какъ пласты песчаника приняли теперешнее вертикальное положеніе.

Описываемыя Гамильтономъ мѣсторожденія находятся на Мало-Азіатскомъ полуостровѣ. Таврскія, Антитаврскія и другія горы полуострова, посредствомъ непрерывныхъ хребтовъ Арменіи, Адзербиджана и Персіи (Ирана), простирающихся отъ запада-сѣверо-запада къ востоку-юго-востоку, соединяются съ горами Гинду-Ку и Гиммалайскими. Параллельно съ этими послѣдними, къ югу отъ нихъ, простирается низменный хребетъ, называемый по своему составу солянымъ (salt-range) (\*). Англійскій посланникъ Эльфинстонъ описываетъ слѣдующимъ образомъ наружность этихъ горъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ онѣ пересѣкаются рѣкою Индомъ. Городъ Каллабахъ (\*\*), построенъ террасами на скалахъ; пролегающая внизу его большая дорога изсѣчена въ твердой соли, утесы которой въ нѣкоторыхъ мѣстахъ имѣютъ болѣе ста футовъ вышины надъ рѣкой Индомъ; почти вся почва кру-

---

(\*) Онъ обозначенъ на картѣ Азіи, приложенной къ сочиненію Гумбольдта, *Asie Centrale*. Paris, 1843.

(\*\*) M. Elphinstone. An account of the Kingdom of Caubul. London 1842, vol. 1., p. 48, 49.

гомъ города цвѣта кровяно-краснаго. Возвышенныя соляныя утесы, свѣтлая вода Инда въ глубинѣ, коническія горы и необычайное мѣстоположеніе города—все это производитъ контрастомъ своего цвѣта впечатлѣніе поразительное. Въ семи миляхъ далѣе къ сѣверу долина становится все тѣснѣе и тѣснѣе и подмается все круче; наконецъ мы вошли (говоритъ Эльфинстонъ) въ извилистый и такой тѣсный проходъ, что выючныя верблюды въ нѣкоторыхъ мѣстахъ едва могли пробраться. Справа и слева воздымались каменныя скалы на нѣсколько сотъ футовъ. Пройдя 5 или 4 мили по этому ущелію, мы достигли до верховьевъ его, тамъ предъ нами открылся видъ необычайно дикій и печальный: это были горныя вершины обнаженныя, разорванныя и воздымающіяся беспорядочно; между ними ущелія и тѣнины похожія на ту, по которой мы прошли. Холмы и ущелія были такъ перепутаны по всюду, что нельзя было сохранить въ памяти никакого опредѣленнаго впечатлѣнія.

Видъ, представляющійся съ вершины Кульпинской соляной горы, походитъ на видъ соленосной мѣстности, описанной Гамильтономъ. Обнаженные острые гребни красныхъ песчаниковъ и мергелей, раздѣленные глубокими логами, занимаютъ все пространство на сѣверъ отъ Кульна до рѣки Аракса. Впрочемъ на западъ, до подошвы испанской горы Такальту, разстилается почти отъ самаго основанія

соляной горы долина, покрытая пашнями и садами. Происхождение этой плодородной долины могло зависеть оттого, что действие силы, образовавшей каменную соль, было сосредоточено в одномъ пунктѣ и произвело одну обширную нераздѣльную гору Кульпа, наполненную масами соли. А въ Нахичеванѣ, напротивъ того, соляныя скопленія разбросаны на пространствѣ около 30 квадратныхъ верстѣ и вся эта мѣстность представляетъ дикую пустыню.

Сильное разстройство въ напластованіи соленосной почвы и необычайность наружнаго ея вида зависятъ оттого, что появленіе каменной соли на поверхности земли было послѣдствіемъ большихъ вулканическихъ переворотовъ и изверженій. Въ южныхъ предгоріяхъ Пиренейскаго хребта встрѣчаются соль содержащія мѣстности въ видѣ настоящихъ кратеровъ. Г. Дюфренуа описываетъ (\*) слѣдующимъ образомъ разстроенную вулканическимъ дѣйствіемъ мѣстность богатыхъ соляныхъ источниковъ Ананы, къ югу отъ Пиренеевъ. Крѣпкій и обильный соляной ключъ поднимается изъ вертикальной шахты, пробитой цѣликомъ въ офитѣ (зернистая смѣсь авгита и лабрадора). Офитъ заключенъ въ почвѣ третичной, а вокругъ ея находится черный плотный известнякъ нижняго яруса мѣловой формации. Третичныя пласты представляютъ сильное паденіе, а находящіяся въ ущелинѣ Панкорба подверглись весьма страннымъ разстройствамъ, имѣ-

(\*) Annales des mines, 3 serie, II, 35.

ющимъ связь съ появленіемъ офита. Ближайшая окрестность соляныхъ источниковъ есть дно долины, соединяющейся съ долиною Онвещилло, которая вполнѣ походитъ на вертикальный обращенный конусъ съ отверстіемъ въ одной сторонѣ.

Дно конуса, сложенное изъ офита съ гипсомъ, есть кругъ въ 1200 тоазовъ въ поперечникѣ; его перефирию образуютъ известняковые гребни, у которыхъ одна сторона, крутая, обращена внѣ круга, а другая отлого спускается къ внутреннимъ стѣнамъ коническаго пространства. Расположеніе пластовъ известняка имѣетъ точно такой видъ, какой долженъ произойти, если бы поднялась масса формы конической и заставила пласты породъ обогнутыя кругомъ себя, а вверху разорвала бы ихъ. Следовательно, это настоящій кратеръ подъема. Стѣны кратера состоятъ изъ плотнаго чернаго известняка мѣловой формаціи; а какъ дно долины у Ашаны наполнено третичными осадками, то вѣроятно, что мѣлъ явился на поверхности земли, будучи поднятъ офитомъ. Внѣшняя окружность кратера объемлетъ другимъ кратеромъ, который образованъ изъ весьма круто наклоненныхъ пластовъ прѣсноводной извести и моласса. Совершенное соотвѣтствіе въ направленіи линій простиранія сего послѣдняго напластованія съ простираніемъ пластовъ внутренняго кратера доказываетъ, что молассъ тоже поднятъ офитомъ, содержащимъ соляные источники.

Слѣдовательно офитъ долженъ быть новѣе не токмо мѣла, но также и прѣсноводной извести съ моласомъ.

Къ соленосной почвѣ Пиренсесвъ принадлежитъ большое мѣсторожденіе каменной соли въ Кардонѣ, близъ Барцелоны. Изслѣдовавъ расположеніе, красныхъ песчаниковъ, окружающихъ соляную массу съ сѣвера, съ запада и съ юга, Г. Дюфренуа выводитъ заключеніе, что та самая сила, отъ дѣйствія которой въ одинъ изъ новѣйшихъ третичныхъ періодовъ произошли массы соли, изогнула пласты краснаго песчаника и перемѣшала ихъ съ толщами соли.

3) Соленосная глина Нахичеванскихъ мѣсторожденій по наружнымъ ея свойствамъ и по составу имѣеть сходство съ глинистыми породами, заключающими въ себѣ соль въ южной Европѣ. Г. Гумбольдтъ изъ спеціальныхъ наблюденій, произведенныхъ надъ мѣсторожденіями въ Швейцаріи, южной Германіи, Галиціи, а потомъ въ Американскихъ Кордильерахъ, выводитъ слѣдующія заключенія (\*). Массы каменной соли въ Альпійскомъ известнякѣ подчинены не осадкамъ листоватаго гипса, но скорѣе формациі глины особеннаго свойства. Формация эта долгое время не обращала на себя вниманія геологовъ, а между тѣмъ въ Европѣ и въ Америкѣ она придаетъ особый характеръ мѣсторожденіямъ каменной соли, точно такъ, какъ слан-

(\*) A. von Humboldt. Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten. Uebersetzt von Leonhardt. § 28.

цеватая глина съ отпечатками папоротниковъ составляетъ существенный признакъ каменноугольныхъ мѣсторожденій. Отличительныя свойства соленосной почвы повсюду одинъ и тѣ-же до самыхъ мелочныхъ подробностей. Несомнѣнно, что познаніе наружнаго ея вида (физиономіи) весьма важно для всѣхъ послѣдующихъ попытокъ открыть новыя мѣсторожденія соли. Цвѣтъ соленосной глины по большой части сажисто-сѣрый (Галь, Ишель и Оссе) или сѣровато-бѣлый и синевато сѣрый (Бертольсгаденъ, Величка); также бываетъ она черноватобурая и красноватобурая и даже кирпичнокраснаго цвѣта. Иногда она составляетъ большія толщи, а иногда бываетъ разсыяна малыми гнѣздами среди каменной соли и гипса, подчиненныхъ Альпійскому известняку. Цвѣтъ ея зависитъ какъ отъ вещества углистаго, такъ и отъ желѣзной окиси. Плотность ея весьма разнообразна; начиная отъ мягкой, она простирается до плотности сланцевъ. Часто попадаются весьма твердыя массы, содержащія кремнеземъ, такъ, что сталь при ударѣ объ нихъ издаетъ искры и такія массы представляются въ видѣ круглочерепковатыхъ отдѣльностей; онѣ бываютъ запутаны въ мягкой глинѣ и тогда образуютъ смѣшанную или обломочную порфиroidную породу. Соленосная глина не заключаетъ въ себѣ листочковъ слюды и отпечатковъ папоротниковъ, собственныхъ каменноугольной глинѣ; но въ ней попадаются морскія раковины. Каменная соль находится

или въ соединеніи съ глиною частичками различной величины (Ишель), или составляетъ мощные пласты, перемежающіеся съ глиною (Величка). Зернистый гипсъ сѣроватобѣлаго цвѣта, рѣдко безводный, образуетъ пласты различной толщины среди соленосной глины; въ ней онъ попадается чаще, нежели каменная соль; однакоже масса его всегда меньше массы глины.

Въ обширныхъ мѣсторожденіяхъ долины Кызыль Ирмака соляныя толщи сопровождаются синеватосѣрою глиною и красными рухляками; объ этихъ мѣсторожденіяхъ было говорено въ предъидущемъ примѣчаніи.

Сходство матеріаловъ, изъ которыхъ составлена соленосная почва въ южной Европѣ и въ Азійи не есть ли слѣдствіе того, что почва эта образовалась повсюду однимъ и тѣмъ же путемъ, при однообразныхъ естественныхъ условіяхъ и въ геологическіе періоды близкіе между собою по времени? Относительно Альпійскихъ соляныхъ скопленій почти съ достовѣрностію можно заключить, что они образовались изъ грязно соленыхъ массъ, извергнутыхъ изнутри земли.

4) Весьма замѣчательно, что третичныя красныя песчаники, которыми бываютъ окружены мѣсторожденія соли въ Азійи и въ южной Европѣ, имѣютъ большое литологическое сходство съ *новыми красными песчаниками* и съ *пестрыми песчаниками*, принадлежащими къ вторичнымъ формаціямъ. Г. Дюбуа де

Монпере (\*), описывая красный песчаникъ у сѣверо-западной оконечности долины Аракса около Кульпа и на юго-западной оконечности кругомъ Джульфы, называетъ его grès bigarré. Изслѣдованныя Англійскимъ путешественникомъ, Гамильтономъ, мѣстороженія каменной соли въ долину Кызыль Ирмака (на Мало-азіатскомъ полуостровѣ) окружены красными песчаниками, рухляками и конгломератами, которые въ точности походятъ на породы *новаго краснаго песчаника* въ соленосныхъ округахъ Англии (\*\*). Г. Дюфренуа замѣчаетъ, что третичный красный песчаникъ близъ солянаго мѣстороженія Кардоны, въ Пиренеяхъ, почти совершенно похожъ на *пестрый песчаникъ* (\*\*\*). Карпатскій песчаникъ (Fucoidensandstein) въ южныхъ предгоріяхъ хребта между Трансильванією и Валахією близъ соляныхъ мѣстороженій Сланика, Окны, Телеги и др. перѣдко походить на пестрый песчаникъ, а иногда является въ видѣ многосложной брекчій, представляя родъ жерновнаго камня (\*\*\*\*).

Однообразіе свойствъ песчаниковой формациі вбли-

(\*) Voyage autour du Caucase, tome III, pag. 434 et Atlas V serie pl. VII, c.

(\*\*) Hamilton. Reisen in Klein Asien, Pontus und Armenien. Uebersetzt von Schomburg. 1843. I. 350.

(\*\*\*) Dufrénoy. Annales des mines, 3 serie II, 21.

(\*\*\*\*) Лизеля. Описаніе соляной формациі въ Валахіи. Горный Журналъ 1834 года. № 9.

зи соляныхъ мѣсторожденій приводить къ тому предположенію, что въ періоды *новаго краснаго песчаника* и осадковъ третичныхъ, раздѣленные между собою весьма большимъ промежуткомъ, соляныя скопленія произошли при сходственныхъ обстоятельствахъ и что та причина, которая произвела соль, имѣя вліяніе на осадочныя породы, среди коихъ она дѣйствовала, сообщила имъ однообразный наружный видъ или, по крайней мѣрѣ, одинакій красный цвѣтъ. Этою причиною могли быть горячіе пары и воспламененныя газы, сопровождавшіе изверженія изъ нѣдръ земли грязно-соленыхъ массъ, ибо весьма вѣроятно, что соляныя скопленія образовались изъ подобныхъ изверженій.

5) При составленіи геологическихъ картъ и разрывовъ къ своему сочиненію, Г. Дюбуа де Монпере призналъ красныя песчаники и галечники въ долинѣ Аракса за верхне-мѣловыя, какъ это видно изъ его Атласа, изданнаго въ 1845 году, отдѣлъ V, листы VII a и VII c; прежде того, въ 1837 году, въ своемъ письмѣ къ Г. Эли-де-Бомону о главныхъ геологическихъ явленіяхъ въ Крыму и на Кавказѣ, Г. Дюбуа называлъ красныя песчаники и галечники у Джульфы юрскими, т. е. при изслѣдованіи этихъ породъ на мѣстѣ онъ не нашелъ въ нихъ положительныхъ признаковъ, для опредѣленія ихъ геологическаго возраста.

6) Кызыль-Ирмакъ, то есть красный Ирмакъ могъ

получить теперешнее свое Турецкое наименованіе отъ почвы его береговъ, состоящей изъ породъ краснаго цвѣта. А древнее Греческое названіе Гались напоминаетъ собою Греческое слово *ἄλς* или *ἄλος'* соль.

7) Начавшіяся въ періодъ третичный, вулканическія явленія въ Маломъ Кавказѣ и въ долину Аракса не прекращались въ послѣдствіи. Во времена историческія много разъ обнаруживались они съ большою напряженностію. Эдесскій Епископъ Ефремъ повѣствуетъ о сильнѣйшемъ землетрясеніи въ Арменіи въ 541 году, при чемъ изъ горъ исторгались облака дыма и огня. Въ VIII столѣтіи землетрясенія и провалы, отъ которыхъ разрушились всѣ селенія въ Даралагезѣ (къ югу отъ озера Гокчи) и погибло до 40 тысячъ жителей, сопровождались въ теченіи 40 дней темнотою, произведенною, какъ должно полагать, вулканическимъ изверженіемъ въ Гокчинскихъ горахъ. О столь-же разрушительныхъ дѣйствіяхъ подземной силы упоминается въ исторіи Арменіи въ 1349 году (\*). Наконецъ, всѣмъ извѣстны страшныя землетрясенія, не разъ повторявшіяся въ теченіи настоящаго столѣтія не токмо въ долину Аракса, но во всѣхъ странахъ отъ подошвы Арарата до береговъ Персидскаго залива и въ разное время опустошавшія Нахичевань, Хой, Тавризь, Ширакъ и другіе города съ ихъ окрестностями на большое пространство кругомъ.

---

(\*) Dubois de Montpéreux. Voyage autour du Caucase, tome III, pag. 475, 476.

8) Въ Апеннинахъ, близъ соляныхъ мѣсторожденій Вольтерры, изъ трещинъ въ землѣ выходятъ водяные пары, содержащія въ себѣ кислоты сѣрную и борную, а также сѣру. Они исторгаются наружу съ большою силою, по причинѣ напряженнаго подземнаго давленія и весьма высокой температуры.

---

### ОБЪ ОКОНЧАНИИ ГРАДУСНАГО ИЗМѢРЕНІЯ МЕЖДУ ДУНАЕМЪ И ЛЕДОВИТЫМЪ МОРЕМЪ.

Измѣреніе меридіана на пространствѣ  $25^{\circ} 20'$  между Дунаемъ и Ледовитымъ моремъ приведено къ окончанію. Сообщаемыя свѣдѣнія почерпнутыя изъ отчета о выполненіи этого великаго предпріятія помѣщеннаго въ Февральской книжкѣ, Журнала Министерства Народнаго Просвѣщенія, на текущій годъ.

Цѣль градусныхъ измѣреній состоитъ въ точномъ опредѣленіи величины и фигуры земли; существенная польза его заключается въ слѣдующихъ трехъ положеніяхъ:

1) Познаніе вида земной поверхности служитъ исходною точкою для изысканій касательно образованія земли.

2) Оно необходимо для астрономіи, какъ основа изслѣдованій объ относительныхъ протяженіяхъ разныхъ частей вселенной.

3) Оно приноситъ непосредственную практическую пользу въ своемъ примѣненіи къ картографіи обшир-

ныхъ пространствъ земли и къ повѣркѣ произведенныхъ для этой цѣли геодезическихъ измѣреній.

Сказанное объясняетъ высокое значеніе этой задачи, важность которой сознаваема была издавна, всеми народами. Подлинно, исторія наукъ убѣждаетъ, что едва ли указать можно на другую задачу, для рѣшенія которой просвѣщенные Государи и Правительства употребляли столько средствъ, а знаменитѣйшіе ученые — столько умышленныхъ и физическихъ усилій, какъ для опредѣленія фигуры земли.

Греки и Аравитяне имѣли не только ясныя понятія о шарообразной фигурѣ земли, но сверхъ того правильныя свѣдѣнія о діаметрѣ этого шара. Результаты произведенныхъ ими трудовъ, въ томъ видѣ, въ какомъ они дошли до насъ не могутъ подлежать сравненію съ выводами новѣйшихъ изслѣдованій, по недостатку свѣдѣній объ употреблявшихся въ то время единицахъ мѣръ.

Со времени возрожденія наукъ, т. е. съ начала XVI столѣтія, Французскій Врачъ и Математикъ Фернель первый принялъ на себя повѣрку общепринятыхъ тогда свѣдѣній касательно величины земнаго шара; ему удалось (около 1528 года) собрать удивительно точныя, по тогдашнему времени, свѣдѣнія о величинѣ одного градуса меридіана. Послѣ того, въ продолженіи почти цѣлаго столѣтія, не произведено въ этомъ отношеніи ничего замѣчательнаго; наконецъ, въ 1617 году, Голландскій Астрономъ Виллебрардъ

Снелліусъ представилъ первое измѣреніе одного градуса широты, основанное на строгихъ ученыхъ началахъ; похищенный преждевременною смертію, этотъ ученый не успѣлъ вполнѣ окончить своихъ изслѣдованій; спустя цѣлое столѣтіе послѣ его кончины, удалось его соотечественнику, Мушенброку, по открытіи оставленныхъ Снелліусомъ бумагъ и повтореніи отдѣльныхъ измѣреній, составить точное опредѣленіе длины градуса меридіана и такимъ образомъ доказать достоинство работъ, произведенныхъ Снелліусомъ.

Потомъ, въ порядкѣ времени, слѣдуетъ Англичанинъ Норвудъ, который въ 1635 году тщательно измѣрилъ, съ помощію цѣпи, градусъ меридіана между Лондономъ и Йоркомъ. Напротивъ, результаты, полученные нѣсколько лѣтъ позже, въ Италиі, Іезуитомъ Риччіоли, при содѣйствіи Гримальди, были ошибочны, въ слѣдствіе крайне запутаннаго способа измѣреній.

Во второй половинѣ XVII столѣтія, вмѣстѣ съ основаніемъ Парижской Академіи Наукъ (1666 годъ), начинается новая эра для трудовъ по опредѣленію фигуры земли. Академія поручила въ 1669 году Пикару измѣрить еще разъ дугу меридіана между Парижемъ и Аміеномъ, опредѣленную впервые въ 1528 году Фернелемъ; это было началомъ обширнѣйшихъ работъ, произведенныхъ съ помощію усовершенствованныхъ инструментовъ и съ большею точностію.

Ла-Гиръ занимался измѣреніемъ меридіана отъ Парижа къ сѣверу, до Дюнкирхена; Кассини—къ югу, до Перпиньяна. Въ 1718 году измѣренная дуга имѣла уже  $8\frac{1}{3}$  градусовъ протяженія, между Сѣвернымъ и Средиземнымъ морями.

Точное опредѣленіе фигуры земли сдѣлалось предметомъ самыхъ ревностныхъ усилій, особенно съ тѣхъ поръ, какъ Рише (Richer), посланный въ 1672 году Парижскою Академіей въ Кайенну, для другихъ астрономическихъ цѣлей, нашелъ, что тамъ, вблизи экватора, длина секунднаго маятника значительно короче, чѣмъ въ Парижѣ. Онъ представилъ такимъ путемъ косвенное доказательство справедливости заключенія о сжатіи земли у полюсовъ,—заключенія, выведеннаго Ньютономъ и Гюйгенсомъ изъ началъ теоретическихъ. Но такое сжатіе, если оно дѣйствительно существуетъ, должно всего явственнѣе обнаруживаться въ постепенномъ увеличеніи, отъ экватора къ полюсу, линейнаго разстоянія, соотвѣтствующаго длинѣ градуса широты на земной поверхности. Изслѣдованія объ этомъ предметѣ, произведенныя до 1718 года Французскими учеными, повели однакожъ къ результатамъ совершенно противоположнымъ тѣмъ, которыхъ ожидали: потому что сравненіе Риччіоліевыхъ, Французскихъ и исправленныхъ Снелліусовыхъ измѣреній градуса меридіана, равно какъ отдѣльныхъ частей болѣе вѣрнаго Французскаго измѣренія, указывало на значительное уменьшеніе длины градусовъ

широты, по мѣрѣ удаленія отъ экватора къ полюсу, а слѣдовательно на сжатіе земли при экваторѣ. Это подало поводъ къ разнообразнымъ и продолжительнымъ разсужденіямъ въ Парижской Академіи, которая наконецъ, для разрѣшенія упомянутаго вопроса, вознамѣрилась отпрать двѣ ученныя экспедиціи— одну въ экваторіальныя страны южной Америки, другую въ мѣста, близкія къ полярному кругу, въ сѣверную Швецію, и опредѣлить чрезъ то величину градуса меридіана подъ двумя совершенно различными широтами. Первая коммиссія, составленная изъ Ла-Кондамина, Бугера и Годеня, измѣрила, съ 1735 по 1741 годъ, при содѣйствіи Испанца Уллоа, близъ Квито, дугу, нѣсколько большую 3 градусовъ, которая обыкновенно называется Перуанскою дугою. Скорѣе достигла своей цѣли вторая экспедиція, состоявшая изъ Мопертюи, Клеро, Камюса, Лемоннье и Утье; выѣхавъ изъ Парижа въ 1736 году, она окончила въ теченіи одного года, при ревностномъ содѣйствіи Шведскаго ученаго Цельзія, измѣреніе дуги, лежащей подъ полярнымъ кругомъ, на протяженіи почти одного градуса.

Совершенно согласныя результаты обѣихъ экспедицій доказали неопровержимо сжатіе земли у полюсовъ; но, при всемъ томъ, величина этого сжатія, равно какъ средняя величина градуса меридіана или же выводимая изъ нея длина поперечника земли, не опредѣлялись этими выводами съ желаемою точностію.

Для разъясненія этихъ вопросовъ послѣдовали многія другія измѣренія меридіана, изъ которыхъ упоминаются здѣсь въ хронологическомъ порядкѣ только важнѣйшія. Въ 1750 году Ла-Кайль отправился на мысъ Доброй Надежды и измѣрилъ тамъ, подь  $33^{\circ}$  южной широты, дугу меридіана на протяженіи  $1\frac{1}{4}$  градуса. Вскорѣ (1751—1753 годы) Іезуиты Лемеръ и Босковичъ произвели въ Папскихъ владѣніяхъ измѣреніе меридіана почти на два градуса протяженія. За тѣмъ слѣдовали измѣренія, въ 1764 году близъ Турина и въ 1770 и 1773 годахъ, Іезуитомъ Лесганигомъ—два небольшія измѣренія въ Австрійскихъ владѣніяхъ. Позднѣйшею изъ этихъ работъ служить произведенное, въ 1790 и 1791 годахъ, Рёйбеномъ Бурровомъ, подь поворотнымъ кругомъ въ Бенгаліи, измѣреніе  $1^{\circ} 8'$  по широтѣ и соединенное съ нимъ небольшое измѣреніе  $38'$  по долготѣ.

Въ концѣ минувшаго столѣтія всѣ эти работы должны были утратить свое значеніе предъ болѣе обширнымъ трудомъ, который былъ начатъ въ 1792 году Парижской же Академіей. Въ этомъ году Деламбръ и Мешень, предприняли большое Французское измѣреніе градусовъ меридіана; трудъ этотъ счастливо оконченъ въ 1808 году, Г-ми Біо и Араго. Измѣреніе обнимаетъ пространство отъ Дюнкирхена до острова Форментеры, т. е. слишкомъ  $12\frac{1}{2}$  градусовъ широты.

Какъ ни много содѣйствовала эта работа къ бли-

жайшему опредѣленію величины и формы земли, но она не могла изчерпать вполнѣ этого вопроса. Посему, въ началѣ нашего столѣтія, почти одновременно въ трехъ различныхъ мѣстахъ, въ Швеціи, Англіи и Остѣ-Индіи, предприняты новыя измѣренія меридіана.

Сванбергъ, вмѣстѣ со многими другими Шведскими учеными, измѣрилъ около  $1^{\circ} 37'$ , продолживъ сътыю треугольниковъ оба конуса дуги, которая за 60 лѣтъ опредѣлена была въ Швеціи, Мопертюи и заключала только  $57'$ . Измѣреніе, начатое въ южной Англіи Генераломъ Роемъ (Roy) и доведенное Мюджемъ (Mudge) до 3 градусовъ, было въ послѣдствіи, даже въ новѣйшее время, по поводу производившейся во всей Великобританіи общей тригонометрической съемки, продолжаемо Генераломъ Кольби до самыхъ сѣверныхъ пунктовъ Королевства, кажется до Шетландскихъ острововъ, слѣдовательно на протяженіи почти 40 градусовъ. Недавно только, по настоянію Астронома Эри, постановлено обнародовать все, что въ этомъ трудѣ касается измѣренія дуги меридіана, а такъ какъ Англійскіе треугольники въ свою очередь соединены съ Французскими, то посему имѣется въ виду опредѣленіе непрерывной дуги меридіана въ 22 градуса, которая, начинаясь отъ Балеарскихъ острововъ, проходитъ чрезъ сѣверную Испанію, чрезъ всю Францію и Великобританію.

Важнѣйшій, по своимъ результатамъ, изъ трехъ вышеупомянутыхъ трудовъ, есть послѣдній, именно

большое измѣреніе, произведенное Ламбтономъ и Эверестомъ въ Остъ-Индіи. Еще въ 1802 году Ламбтонъ окончилъ измѣреніе въ  $1\frac{1}{2}$  градуса. Въ 1805 году началъ онъ, въ другой части Остъ-Индіи, новое измѣреніе, которое будучи продолжаемо Эверестомъ, достигло уже въ 1825 году протяженія почти въ 16 градусовъ, и въ послѣдствіи доведено еще далѣе.

Во второмъ десятилѣтіи текущаго вѣка началось Русское измѣреніе меридіана, которое по развитію своему можетъ быть названо нынѣ Русско-Скандинавскимъ; до 1831 года, подъ руководствомъ Гг. Генерала Теннера и Академика В. Я. Струве была измѣрена дуга меридіана въ 8 градусовъ. Почти одновременно съ нимъ начаты два другія измѣренія меридіана: одно въ Датскихъ владѣніяхъ, подъ руководствомъ Шумахера, которое произведено только на протяженіи  $1\frac{1}{2}$  градуса, другое въ Королевствѣ Ганноверскомъ, подъ руководствомъ Гауса, обнимавшее собою слишкомъ два градуса; эти небольшія работы признаются чрезвычайно важными въ томъ отношеніи, что въ слѣдствіе новыхъ способовъ наблюденія и вычисленія, введенныхъ производившими эти работы отличными учеными, послѣдующія за ними геодезическія измѣренія могли совершаться съ большею легкостію и точностію. То же сказать должно объ измѣреніи меридіана въ восточной Пруссіи, произведенномъ съ 1831 по 1835 годъ Бесселемъ и Байе-

ромъ, на протяженіи только  $1\frac{1}{2}$  градуса, которое считается образцовой работой.

Бессель кромъ того, вскорѣ по окончаніи своего труда, приступилъ къ выводу, изъ имѣвшихся въ то время измѣреній меридіана, возможно точныхъ величинъ относительно размѣровъ земли.

Матеріалами для этого труда послужили слѣдующія дуги:

	На протяженіи.		М е ж д у.	
1) Перуанская	$3^{\circ} 7'$	— $3^{\circ} 4'$	юж. и	$0^{\circ} 3'$ сѣв. ш.
2) Первая Ость- Индійская	1 35	— 11 45	сѣв.	— 13 20 — —
3) Вторая Ость- Индійская	15 58	— 8 9	— —	— 24 7 — —
4) Французская	12 22	— 38 40	— —	— 51 2 — —
5) Англійская	2 50	— 50 37	— —	— 53 27 — —
6) Ганноверская	2 4	— 51 32	— —	— 53 33 — —
7) Датская	1 32	— 53 22	— —	— 54 54 — —
8) Прусская	1 20	— 54 13	— —	— 55 43 — —
9) Русская	8 2	— 52 3	— —	— 60 5 — —
10) Новѣйшая Шведская	1 57	— 65 32	— —	— 67 9 — —

Бессель, подвергнувъ эти измѣренія остроумнѣйшему вычисленію, нашель, что экваторіальный поперечникъ земли составляетъ 6344154 тоазовъ = 11956,5 верстѣ, ось между полюсами 6522279 тоазовъ = 11916,5 верстѣ; разность между этими величинами 21875 тоазовъ = 40,0 верстѣ: слѣдовательно сжатіе составляетъ

$\frac{1}{299,15}$ . Определенія эти, не смотря на точность ихъ, въ скоромъ времени, надобно будетъ замѣнить новыми. Дѣйствительно, послѣ окончанія Бесселевыхъ исчисленій, произведены три новыя измѣренія, присоединеніе которыхъ къ прежнимъ должно привести къ результатамъ гораздо точнѣйшимъ, нежели вышеупомянутые. Эти три измѣренія суть:

1) Продолженіе и, отчасти, переработка большой Остъ-Индійской дуги, Полковникомъ Эверестомъ. Вся эта дуга, начинающаяся отъ южной оконечности Остъ-Индійскаго полуострова, мыса Коморина, занимаетъ теперь протяженіе въ  $21^{\circ} 21'$  и оканчивается близъ Гималайскихъ горъ.

2) Довершенное въ 1848 году, Мэклеромъ (Maclear), измѣреніе дуги на мысъ Доброй Надежды. Изъ этого измѣренія, обнимающаго собою многіе градусы широты, до сихъ поръ обнародована только одна часть, именно касающаяся пересмотра вошедшей въ него дуги Ла-Кайлля (La-Caille).

и 3) Русско - Скандинавское измѣреніе меридіана, произведенное на пространствѣ  $25^{\circ} 20'$  между Дунаемъ и Ледовитымъ океаномъ.

Для болѣе яснаго уразумѣнія важности этихъ измѣреній, должно сообразить слѣдующія обстоятельства. Чѣмъ болѣе измѣренная дуга, тѣмъ безъ сомнѣнія точнѣе можетъ быть выведена форма кривой линіи, къ которой она принадлежитъ. Опыты надъ маятникомъ, произведенные на различныхъ мѣстахъ

земной поверхности, доказали, что, не смотря на возвышенія и пониженія почвы относительно уровня оксана, которыя можно считать лишь незначительными, земля очень близко походить на тѣло, происходящее отъ обращенія кривой линіи, мало отличной отъ круга, около оси идущей чрезъ полюсы: слѣдовательно земля есть тѣло вращенія, сфероидъ. На основаніи этого, измѣренія градусовъ широтъ, даже подъ различными географическими долготами, могутъ быть соединены между собою, для опредѣленія вида той кривой линіи, которая обращеніемъ своимъ послужила къ образованію земнаго сфероида.

Благонадежности результата каждаго отдѣльнаго, заключеннаго въ самомъ себѣ измѣренія градусовъ меридіана, противудѣйствуютъ случайныя ошибки въ наблюденіяхъ и еще болѣе то обстоятельство, что неравномѣрное распредѣленіе плотности слоевъ у поверхности и внутри земли измѣняетъ въ различныхъ мѣстахъ направленія отвѣсной линіи. Эти мѣстныя уклоненія въ показаніяхъ отвѣса,—сколько они зависятъ отъ распредѣленія плотности земныхъ слоевъ,—будутъ вообще тѣмъ слабѣе, чѣмъ однообразнѣе почва, на которой производится измѣреніе, и должны имѣть тѣмъ меньшее вліяніе на искомый результатъ, чѣмъ значительнѣе протяженіе дуги, на двухъ концахъ которой они происходятъ. Но, съ одной стороны, эти мѣстныя уклоненія могутъ быть усматриваемы явственнѣе, а съ другой, и самое из-

мѣреніе большой дуги можетъ быть производимо съ большею точностію, если разематривать ее, какъ сочетаніе отдѣльныхъ небольшихъ дугъ, представляющихъ сами по себѣ полныя опредѣленія, изъ которыхъ каждая вмѣстѣ съ сосѣднею дугою, а слѣдовательно и въ совокупности составляютъ одно цѣлое. Наконецъ теорія убѣждаетъ, что сжатіе можетъ быть опредѣлено тѣмъ точнѣе, чѣмъ ближе измѣренія подходятъ съ одной стороны къ полюсу, а съ другой—къ экватору.

Относительно этихъ условій, оконченное нынѣ Русско-Скандинавское измѣреніе далеко превосходитъ все предшешіе ему подобныя труды, а точность самыхъ измѣреній, во всѣхъ ихъ частяхъ, доведена въ немъ до самой высокой степени. Непосредственно за нимъ, относительно важности, слѣдуетъ обширное Остъ-Индійское измѣреніе, на счетъ котораго существуетъ впрочемъ небольшое сомнѣніе, можетъ ли оно служить, на всемъ своемъ протяженіи, къ изысканію среднихъ выводовъ касательно фигуры земли: потому что еще не достаточно изслѣдовано, какое вліяніе имѣли большія массы Гималайскихъ горъ на результаты этого измѣренія въ сѣверной его части. Измѣреніе Мэклера особенно знаменательно потому, что есть единственное, произведенное въ южномъ полушаріи, въ значительномъ разстояніи отъ экватора и должно рѣшить, имѣется ли право принимать для южной

половины земли ту же самую кривизну, какая принимается для сѣверной?

Первая мысль объ измѣреніи градусовъ меридіана въ западныхъ губерніяхъ Россіи возникла въ прошломъ столѣтіи. Именно въ то время, какъ въ Парижской Академіи возбуждало столь сильный интересъ опредѣленіе фигуры земли, первый Астрономъ Петербургской Академіи, Де л'Иль (De l'Isle) предложилъ воспользоваться съ тою же цѣлю выгоднымъ положеніемъ провинцій, лежащихъ подъ меридіаномъ С. Петербурга. По утвержденіи его предложеній Императрицей АННОЙ ІОАННОВНОЙ, Де л'Иль въ 1737 году приступилъ къ исполненію своего плана, измѣривъ основную линію на льду между Кронштадтомъ и Петергофомъ. Причины, по которымъ это измѣреніе не было продолжаемо, остались неизвѣстными, — самый планъ Де л'Иля преданъ былъ забвенію

Поэтого не слѣдуетъ приписывать предложеніямъ Де л'Иля ни малѣйшаго вліянія на причины, побудившія двухъ дѣятелей, которымъ обязаны по преимуществу совершеніемъ блистательно выполненнаго ими въ Россіи труда, приступить къ этому предпріятію.

Генералъ Теннеръ и Академикъ Струве возимъли мысль о немъ почти одновременно, хотя независимо одинъ отъ другаго. По Высочайшемъ утвержденіи, Императоромъ АЛЕКСАНДРОМЪ I, ихъ обоюдныхъ

предложеній, Генераль Теннеръ, въ то время бывшій Полковникомъ Генеральнаго Штаба и занимавшійся тригонометрическою съемкою въ Виленской губерніи, имѣлъ возможность начать градусное измѣреніе въ 1817 году; Г. Струве, бывший тогда Профессоромъ въ Дерптскомъ Университетѣ, могъ приступить къ полевымъ работамъ, не ранѣе, какъ въ 1821 году.

Всю исторію измѣренія меридіана Русско-Скандинавскаго можно удобно раздѣлить на три періода, оканчивающіеся годами 1831, 1844 и 1853.

Генераль Тендеръ, въ теченіи перваго періода, измѣрилъ лежащую между Бристеномъ въ Курляндіи, и Бѣлномъ, въ Гродненской губерніи, дугу въ  $4\frac{1}{2}$  градуса. Г. Струве, при содѣйствіи флота Лейтенанта, нынѣ Генераль-Маіора В. фонъ Врангеля, произвелъ измѣреніе дуги, въ  $3\frac{1}{2}$  градуса, отъ Якобштадта на западной Двинѣ до острова Гохланда, въ Финскомъ заливѣ. Въ періодъ отъ 1828 до 1830 года, объ эти работы, производившіяся совершенно отдѣльно, приведены въ тѣсную геодезическую и астрономическую связь и соединены въ одно цѣлое измѣреніе, обнимающее протяженіе въ  $8^{\circ} 2'$ .

Еще до окончанія этого соединенія, ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, столь щедро покровительствующій наукамъ, соизволилъ на продолженіе градуснаго измѣренія, чрезъ всю Финляндію, до сѣверной границы Имперіи; управленіе этими работами было воз-

ложено на В. Я. Струве. Геодезическія работы этого измѣренія начались въ 1832 году, и производились сперва Офицерами Генеральнаго Штаба Гг. Обергомъ и Меланомъ, въ послѣдствіи же по большей части Г. Вольштедтомъ, нынѣшнимъ Директоромъ Гельсинфорской обсерваторіи; эти работы могли быть предварительно приведены къ окончанію лишь въ 1845 году, у Торнео, на южномъ концѣ измѣренія, произведеннаго Мопертюи.

Въ теченіе этого времени, В. Я. Струве вступилъ въ 1839 году въ управленіе Русской Главной Обсерваторіей, сдѣлавшейся съ тѣхъ поръ средоточіемъ, изъ котораго получали направленіе всѣ работы, относящіяся къ градуснымъ измѣреніямъ. А первое ученое учрежденіе въ Имперіи, Академія Наукъ, приняла на себя, съ этого времени, ходатайство о всемъ, что клонилось къ успѣшному ходу измѣреній.

Между тѣмъ, Генераль Тенкеръ, занимавшійся съемкою въ губерніяхъ Волынской и Подольской, продолжилъ триангуляцію до Днѣстра и произвелъ относящіяся къ нимъ астрономическія опредѣленія съ такою точностію, которая доставила возможность употребить ихъ въ послѣдствіи съ пользою при измѣреніи градусовъ меридіана.

Въ исходѣ втораго періода можно было считать совершенно оконченною лишь дугу въ  $15^{\circ} 49'$  между Бѣлиномъ и Торнео. Третій періодъ есть важнѣйшій въ исторіи градуснаго измѣренія: потому что

въ теченіи его окончена вся работа, производившаяся на вдвое большемъ протяженіи. Этимъ успѣхомъ предиріятіе обязано Генераль - Квартирмейстеру, Г. Генераль-Адъютанту Бергу, который, считая окончаніе градуснаго измѣренія необходимою основою для вычисленія большихъ геодезическихъ операцій, дѣлаемыхъ въ Имперіи, а слѣдовательно неразрывно связаннымъ съ интересами Императорскаго Генеральнаго Штаба, изъявилъ готовность содѣйствовать всѣми зависящими отъ него средствами возможно большому расширенію этого измѣренія въ предѣлахъ Россіи.

Генералы Бергъ и Теннеръ и Академикъ Струве совѣщались въ 1844 году въ Петербургѣ и начертали планъ, имѣвшій цѣлю присоединеніе лежащей между Бѣлномъ и Дунаемъ дуги въ  $6^{\circ} 42'$  къ прежнимъ градуснымъ измѣреніямъ.

Этотъ планъ удостоился Высочайшаго утвержденія; такъ какъ всѣ работы до Дивстра были уже окончены, то измѣренія въ Бессарабіи, порученныя Генералу Теннеру составляли главный предметъ Русскихъ операцій въ третьемъ періодѣ. Уже въ 1850 году доведены треугольники до береговъ Дуная; такимъ образомъ, Генераль Теннеръ со славою окончилъ свое 34 лѣтнее участіе въ измѣреніяхъ меридіана, которое сдѣластъ имя его навсегда незабвеннымъ въ лѣтописяхъ высшей геодезіи. Въ одно время съ Бессарабскимъ измѣреніемъ, началъ Генераль Теннеръ

измѣренія въ Царствѣ Польскомъ и въ настоящее время уже окончилъ ихъ. Этотъ трудъ получаетъ особенную важность, потому что содѣйствовалъ къ соединенію Русскихъ геодезическихъ работъ съ Австрійскими и Прусскими тригонометрическими съемками. Это соединеніе должно оказать существенную пользу наукъ, потому что непрерывная сѣть треугольниковъ простирается теперь отъ Каспійскаго моря и Волги до Атлантическаго океана. Такимъ образомъ изслѣдованія о фигурѣ земли, при помощи измѣреній долготъ, — измѣреній, простирающихся чрезъ всю Европу, получатъ вскорѣ окончательное рѣшеніе.

Планъ продолженія измѣреній меридіана къ югу естественно навелъ на мысль предпринять сѣверное продолженіе ихъ до крайнихъ оконечностей Европы. Русскимъ геометрамъ, безъ сомнѣнія, было бы разрѣшено продолжать измѣренія далѣе къ сѣверу, внѣ предѣловъ Россіи. Но Императорская Академія Наукъ, въ 1844 году, когда въ ней происходили сужденія о продолженіи этихъ измѣреній до Ледовитаго моря, признала нужнымъ принять во вниманіе историческое право, пріобрѣтенное Швеціею на измѣренія въ упомянутыхъ странахъ, въ слѣдствіе участія своего въ прежнихъ работахъ Мопертюи и въ трудахъ Сванберга съ его помощниками. Поэтому Академикъ Струве былъ отправленъ лѣтомъ 1844 года въ Стокгольмъ, чтобы представить лично это обстоятельство на усмотрѣніе тамошней Королевской Ака-

деміи Наукъ. Предложенія Г-на Струве встрѣтили наилучшій пріемъ, въ слѣдствіе чего, подъ особымъ покровительствомъ Короля Оскара, предпринято Скандинавское продолженіе Русской дуги, которое на Русско-Шведской границѣ простирается слишкомъ на  $3^{\circ} 3'$ , а въ прилегающемъ къ ней Норвежскомъ Финмаркенѣ—слишкомъ на  $1^{\circ} 46'$ ; самая сѣверная оконечность его достигаетъ широты  $70^{\circ} 40'$  въ Фугленесѣ, близъ Гаммерфеста, на одномъ изъ острововъ Ледовитаго моря, Кваль— $\ddot{O}$  (Kwal— $\ddot{O}$ ).

Къ измѣренію угловъ приступлено въ 1846 году. Норвежскія операціи были окончены, подъ главнымъ руководствомъ Ганстеена, въ 1850 году; два Норвежскихъ Инженера Кламанъ и Лундъ, занимались собственно измѣреніемъ треугольниковъ. Шведскія операціи производились подъ руководствомъ Академика, Директора Стокгольмской Королевской Обсерваторіи Зеландера; въ помощники ему назначены были Лейтенантъ Королевскаго флота Скогманъ и Профессоръ Лундскаго Университета Агардъ. Труды Шведской комиссіи благополучно окончены въ 1852 году.

Для тѣснѣйшей связи между операціями Скандинавскими и Русскими, произведена въ 1851 году двумя Астрономами Пулковской обсерваторіи, Линдгагеномъ и Вагнеромъ, особенная триангуляція между Русскими и Шведскими пунктами въ окрестностяхъ Торнео; за тѣмъ измѣрены, при личномъ участіи Линдгагена, основныя линіи какъ въ Шведской части, такъ и въ

Норвежской, посредствомъ базиснаго снаряда, который служилъ для измѣренія большей части Русскихъ основаній. Наконецъ, для доставленія возможной полноты всей Скандинавской дугъ, произведены подобныя же наблюденія: въ Торнео — Линдгагеномъ и Вагнеромъ, и въ Фугленесъ — однимъ Линдгагеномъ, съ помощію инструментовъ Пулковской обсерваторіи. Между тѣмъ со Шведской стороны опредѣлена, независимо отъ того, географическая широта Торнео и сдѣлано опредѣленіе высоты полюса на избранномъ между Торнео и Фугленесомъ главномъ пунктѣ Стуаръ-Оиви. Инструменты, употреблявшіеся въ Торнео и Фугленесъ Пулковскими Астрономами, служили въ продолженіи двухъ слѣдующихъ лѣтъ для окончательнаго опредѣленія высоты полюса на южномъ предѣлѣ Русскаго измѣренія и на двухъ другихъ пунктахъ: въ Супрунковичахъ и Бѣлинѣ, гдѣ наблюдателями были Гг. Пражмовскій и Вагнеръ.

Соединенное Русско-Скандинавское градусное измѣреніе составляетъ, какъ выше замѣчено, дугу въ  $25^{\circ} 20'$ ; главная сѣть, соединяющая конечные пункты, содержитъ 259 треугольниковъ, изъ которыхъ 225 приходится на Русское и 34 на Скандинавское измѣренія. На всей дугѣ измѣрено было десять основаній, чрезъ взаимное сравненіе которыхъ повѣряется точность работы и возвышается ея достоинство; вся дуга, помощію непосредственныхъ наблюденій широтъ и азимутовъ на 15 пунктахъ, почти равно-

мѣрно распределенныхъ по всему ея протяженію, раздроблена на 12 частныхъ дугъ, изъ которыхъ каждая содержитъ, среднимъ числомъ,  $2^{\circ} 7'$ .

Академикъ Струве занимается въ настоящее время составленіемъ описанія всего Русско-Скандинавскаго измѣренія; трудъ этотъ предпринять имъ въ слѣдствіе совѣщанія, происходившаго лѣтомъ 1853 года, въ Стокгольмѣ, между имъ и Гг. Ганстееномъ и Зеландеромъ.

### САМОРОДНЫЙ СВИНЕЦЪ НА АЛТАѢ.

Въ нѣкоторыхъ золотоносныхъ россыпяхъ хребта Уральскаго, преимущественно Екатеринбургскихъ, встрѣчались зерна самороднаго свинца. Подобное же явленіе замѣчено весьма недавно въ сѣверо-восточной части округа Алтайскихъ заводовъ. Тамъ, въ 70 верстахъ отъ хребта Алатау или Томско-Енисейскаго, лежитъ система Бельсинскихъ золотосодержащихъ россыпей; въ одной изъ нихъ, именно россыпи Томиловской, раскрытой въ долину рѣчки Томиловки, впадающей съ правой стороны въ рѣчку Изрась, въ числѣ спутниковъ золота, вмѣстѣ съ обломками бурого и магнитнаго желѣзняка, желѣзнаго и свинцоваго блеска, попадался изрѣдка металлическій свинецъ. Онъ имѣлъ видъ средней величины дробинокъ и неправильныхъ кусочковъ, вѣсомъ до одного золотника; нѣсколько разъ случалось находить въ свинцѣ,

запутанныя зерна золота. Постелью россыпи служить порфиръ.

Рѣчка Израсъ впадаетъ въ Белью, которая вливается съ правой стороны въ рѣку Томь, въ 80 верстахъ отъ города Кузнецка.

---

### ЯНТАРЬ ІЪ КУРЛЯНДІИ.

Въ берегахъ Ангернскаго озера, въ трехъ съ половиною миляхъ отъ восточнаго берега Курляндіи и въ такомъ же разстояніи къ югу отъ Рижскаго залива, найденъ въ недавнее время янтарь. Поверхность озера стояла немного ниже морскаго уровня. Едва начали прорывать каналъ для осушки озера, какъ были уже найдены куски янтара; когда же вода значительно убыла, то минераль эготъ показался въ берегахъ въ такомъ изобиліи, что рабочіе могли продать его на 4,000 руб. сер. Управленіе Государственныхъ Имуществъ Казеннаго имѣнія Ангернъ раздѣлило новопріобрѣтенную, чрезъ спускъ озера, землю на участки и отдало на откупъ для поисковъ янтара.

---

### ДОБЫЧА АЛЕБАСТРА ВЪ МУРОМСКОМЪ УѢЗДѢ.

Въ Муромскомъ уѣздѣ занимаются ломкою гипса до 600 человекъ, обыкновенно въ зимнее время, свободнос отъ полевыхъ работъ. Въ теченіе 1853 года

добыто ими «алебастра» до 600,000 пудовъ, и отъ продажи его выручено 5000 руб., сер. Весь скупаемый въ Муромскомъ уѣздѣ «алебастръ» отправляется весною на баркахъ, по р. Окъ и другими путями, къ Москвѣ и въ С. Петербургъ.

---

### **ПРИГОТОВЛЕНИЕ МЕЛКИХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ЗАМОЧКОВЪ ВЪ ВОЛОГОДСКОЙ ГУБЕРНІИ.**

Въ Кивокурской волости, Сольвычегодскаго уѣзда производится между прочимъ выдѣлка столь мелкихъ замочковъ, что на золотникъ приходится ихъ отъ 60 до 100; не смотря на столь тонкую работу, каждый замочекъ отпирается и запирается, какъ настоящій. Изъ замочковъ подобнаго рода составляютъ цѣпочки, для карманныхъ часовъ.

---

### **МАЛЬЦОВСКІЕ ПАРОХОДЫ.**

На заводѣ Г-на Мальцова, въ Калужской губерніи, спущенъ нынѣшнею весною 50 сильный пароходъ «Сергій Радонежскій»; онъ весь желѣзный, превосходной отдѣлки и отлично ходитъ. Другой пароходъ «Іоаннъ Богословъ», спущенный прошедшею осенью, такой же силы, желѣзный, съ внутренними деревянными укрѣпленіями. Въ этихъ пароходахъ, начиная отъ послѣдней заклепки до паровой машины, все

сдѣлано на собственномъ заводѣ Г-на Мальцова. Пароходы отправились, по недавнимъ вѣстямъ изъ Брянска (Орловской губ.), Десною и Днѣпромъ къ Кіеву, и далѣе къ Екатеринославу.

(Коммерч. Газета № 69, 17 Іюня, 1854 г.)

### ЛИГНИТЬ ВЪ ШВЕЦІИ.

Въ окрестностяхъ Гельсингборга, въ Сканиі, у морскаго берега, между высотами Гёганесомъ и Гиллесборгомъ, открыты пласты лигнита, которые, судя по сдѣланнымъ развѣдкамъ, имѣютъ значительное протяженіе. Изслѣдованія по этому предмету продолжаются. Около Гёганеса издавна производилась разработка единственнаго въ цѣлой Швеціи мѣсторожденія минеральнаго топлива; раскрытіе новыхъ запасовъ его важно для здѣшняго края, потому что прежнія копи отъ истощенія пластовъ лигнита оказались малопродуктивными, между тѣмъ потребность въ минеральномъ топливѣ, при оскудѣніи въ этой части Швеціи лѣсовъ, непрерывно возрастаетъ, въ слѣдствіе успѣховъ промышленности и судоходства.

### БЕНЗИНЪ, РЕАКТИВЪ ДЛЯ ІОДА.

Бензинъ, растворяя свободный іодъ, окрашивается ярко-краснымъ цвѣтомъ и тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ больше іода въ растворѣ. Но по прошествіи нѣкотораго

времени, въ слѣдствіе испаренія іода на воздухъ, растворъ мало по малу обезцвѣчивается. Прибавивъ къ раствору какого либо іодистаго металла нѣсколько капель азотистой кислоты и затѣмъ бензина, послѣ взбалтыванія бензинъ всплываетъ, окрашенный краснымъ цвѣтомъ.

Посредствомъ бензина можно открыть присутствіе 1 миллиграмма іода въ 4 литрахъ воды, т. е. почти  $\frac{1}{30000}$  часть. Другіе реактивы іода (крахмаль, зѣиръ, лимонное масло, мирбавъ и друг.) менѣ чувствительны.

Бензинъ, при содѣйствіи кислоты, извлекаетъ іодъ изъ іодистыхъ металловъ, не дѣйствуетъ на хлоръ и на бромъ. Этимъ свойствомъ можно воспользоваться для отдѣленія іода отъ двухъ поименованныхъ тѣлъ. Посредствомъ іода можно открыть въ продажномъ іодистомъ потассіи малѣйшую примѣсь хлористой или бромистой соли.

(Annales de Chimie et de Physique, Dec. 1853).

## **ЖЕЛѢЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ФРАНЦІИ, СѢВЕРНОЙ АМЕРИКИ И ВЕЛИКОБРИТАНІИ.**

Новѣйшій отчетъ Генеральнаго Агентства для желѣзной промышленности Австрійскихъ владѣній «General-Agentie für die Eisenindustrie des österreichischen Kaiserstaates» содержитъ слѣдующія свѣдѣнія:

Тягостное вліяніе, удручающее при современныхъ

политических событіяхъ торговлю и промышленность, отразилось на желѣзномъ производствѣ гораздо слабѣе, нежели опасались, потому что во многихъ мѣстахъ потребности на издѣлія его замѣтно усилились. Запросы на нихъ такъ велики, что за границей, не смотря на остановку построенія нѣкоторыхъ вновь проэктированныхъ, въ минувшемъ году, желѣзныхъ дорогъ, цѣны на желѣзо, доведенныя до высшаго предѣла неизмѣнно удерживаются; въ нѣкоторыхъ государствахъ собственная производимость не можетъ удовлетворить всѣмъ открывшимся потребностямъ. Для прокладки устраиваемыхъ во Франціи желѣзныхъ дорогъ необходимо въ этомъ году, по средней сложности, до 300,000 тоннъ желѣза; между тѣмъ туземные заводы могутъ доставить едва двѣ трети этого количества, потому что многіе заводчики не выполнивъ заключенныхъ ими контрактовъ обязаны удовлетворить прежнимъ заказамъ, въ слѣдствіе чего недостающія по меньшей мѣрѣ 100,000 тоннъ должны быть ввезены изъ за границы.

Сѣверная Америка выплавляетъ ежегодно въ 337 дѣйствующихъ тамъ доменныхъ печахъ 564,755 тоннъ чугуна, но кромѣ того принуждена была въ прошедшемъ году выписать изъ за границы 104,230 тоннъ чугуна и 335,663 тонны желѣза, что служитъ убѣдительнѣйшимъ доказательствомъ, какихъ огромныхъ размѣровъ достигла въ этой странѣ потребность на желѣзо. Изъ 564,755 тоннъ собственной выплавки

чугуна, 345,553 тонны обращены на литье, а 219,202 тонны на передель в желѣзо. Доменное производство, занимающее 20,208 рабочих доставило чугуна на 12,748,777 долларов. Литейныя фабрики съ 23,541 рабочих изготовили издѣлій на 25,408,155 долларов и желѣзодвѣлательныя заводы, при которыхъ обращается 15,178 рабочих, выработали на 16,747,074 долларов желѣза. Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что желѣзною промышленностію занято нынѣ въ Сѣверной Америкѣ 56,927 рабочихъ, а приводимый его въ оборотъ капиталъ равняется 54,604,006 долларамъ; изъ нихъ 12,748,777 долларовъ отчисляются на сырой матеріалъ, а 41,855,229 долларовъ на выработанныя изъ него издѣлія.

Въ Англіи, не взирая на повсемѣстно ощущаемое въ дѣлахъ ея замѣшательство, не смотря на стѣсненіе въ денежныхъ оборотахъ и высокія цѣны за фрахтъ, желѣзная промышленность покуда не пострадала и многіе заводчики имѣютъ заказы на полгода впередъ. Въ минувшемъ году переработано въ Англіи, частию вывезено за границу 205,000 тоннъ Шотландскаго чугуна, между тѣмъ выплавка его ограниченіе и въ три послѣднихъ мѣсяца уменьшилась на 15,000 тоннъ, сравнительно съ соотвѣтствующею четвертью минувшаго года. Имѣющійся обыкновенно въ готовности запасъ Шотландскаго чугуна сократился съ 31 Марта 1853 года на 300,000 тоннъ, а въ три послѣднихъ мѣсяца понизился еще на 45,000 тоннъ. Цѣнность

выплавляемаго въ Шотландіи чугуна полагають въ 2,800,000 фунтовъ стерлинговъ, изъ которыхъ до половины, именно 1,500,000 фунтовъ стерлинговъ приходится на задѣльную плату. Запросы на чугунъ въ Стаффордширъ увеличились, мѣстная производительность недостаточна для удовлетворенія потребностей въ чугунъ на приготовленіе извѣстныхъ доброкачественностию своею высокосортныхъ издѣлій; она не можетъ быть увеличена, потому что не представляется возможности распространить въ соразмѣрности добычу каменнаго угля и желѣзной руды. За хорошія богатія желѣзныя руды платится по 22 шиллинга. Потребность въ листовомъ желѣзѣ, особенно въ котельномъ, такъ велика, что многіе заводы должны были отказать предложенные заказы; не смотря на столь благопріятное стеченіе обстоятельствъ желѣзные заводчики, при бывшемъ недавно собраніи ихъ, повторяющемся чрезъ каждую четверть года, опредѣлили цѣны на различные сорта желѣза не повышать, хотя уменьшеніе прибылей на долю ихъ приходящихся и ежедневно возрастающая плата за уголь, могли бы оправдать противную мѣру.

Стоимость вывезенныхъ изъ Англіи товаровъ и издѣлій равнялась: въ 1852 году 71,575,066 фунтамъ стерлинговъ, въ 1853 году 87,557,306 фунтамъ стерлинговъ.

Изъ этого числа приходится:

	Годы.	Тонны.	Фунт. стерлин.
На чугуны . .	въ 1852—	240,491	цѣною на 557,586
— ——— . .	— 1853—	329,511	— 1,052,421
— чугунное литье—	1852—	61,865	— 489,304
— ——— ————	— 1853—	60,891	— 576,655
— желѣзо . .	— 1852—	712,444	— 5,016,310
— ——— . .	— 1853—	833,800	— 8,331,772
— желѣзную {	— 1852—	5,271	— 94,216
проводаку {	— 1853—	9,897	— 204,866

Сложивъ за каждый годъ въ отдѣльности, оказы-  
вается, что:

Въ 1852 году вывезено 1,020,071 тоннъ, на  
6,157,416 фунтовъ стерлинговъ.

Въ 1853 году отправлено 1,231,099 тоннъ, цѣн-  
ностию на 10,165,714 фунтовъ стерлинговъ.

Въ этихъ счетахъ не включены вывезенныя ма-  
шины, но при всемъ томъ, выдѣливъ задѣльную  
плату и другіе рабочіе расходы, Англія извлекаетъ  
ежегодно по примѣрному соображенію изъ за грани-  
цы 3,500,000 фунтовъ стерлинговъ за отправляемые  
ею чугуны, чугунное литье и желѣзныя издѣлія. Не  
смотря на такое положеніе желѣзной промышлен-  
ности, Англія имѣетъ потребность въ кричномъ вы-  
кованномъ на древесномъ углѣ желѣзѣ, для пригото-  
вленія литой стали; ввозъ такового желѣза простира-  
лся: въ 1852 году до 33,376 тоннъ, въ 1853 году до  
47,777 тоннъ, изъ числа которыхъ приходится на

долю Россіи: въ 1852 году 1,792 тонны и въ 1853 году 5,079 тоннъ.

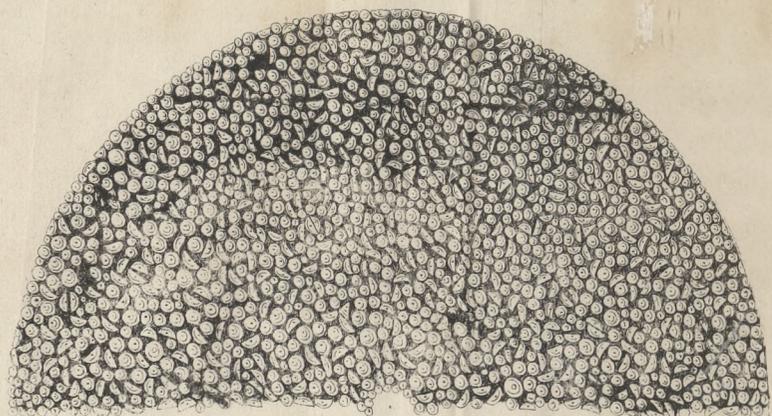
### ПОХОДНАЯ ЛИТЕЙНАЯ НА МОРЬ.

Англійское Правительство снаряжаетъ паровой фрегатъ, «Volsavo», на которомъ предполагено помѣстить полную мастерскую, для исправленія поврежденій въ машинахъ на судахъ, находящихся въ морь. Кромъ необходимыхъ станковъ и инструментовъ, на фрегатъ будетъ поставлена печь, для отливки за разъ вещей включительно до 30 центнеровъ вѣсомъ.

(Journal de St. Pétersbourg, № 420,  $\frac{5}{15}$  Іюня, 1854).

Германский способ.

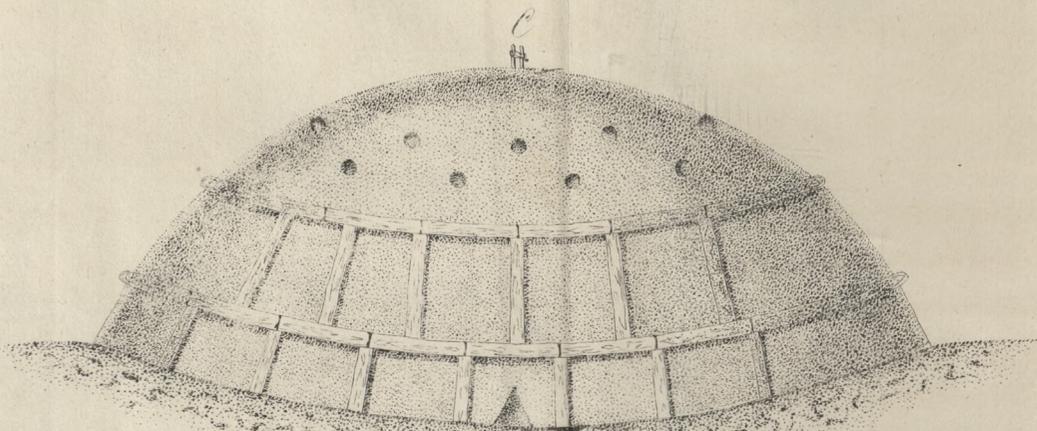
№1.



A



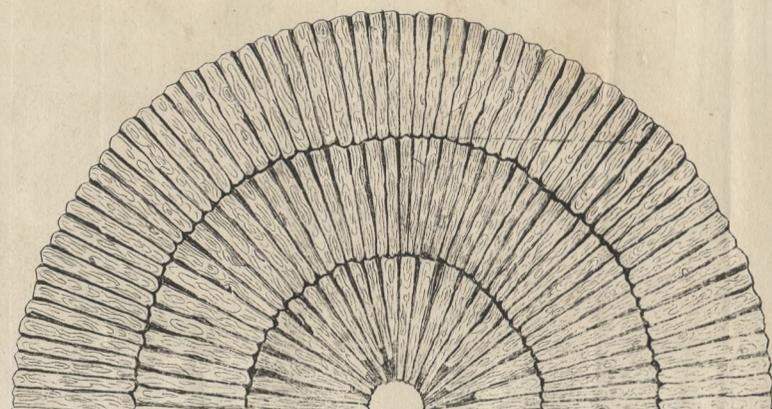
B



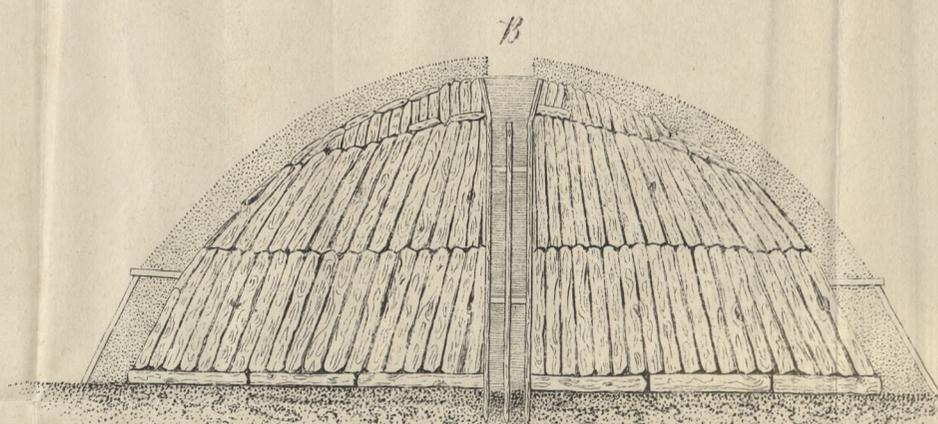
C

Итальянский способ.

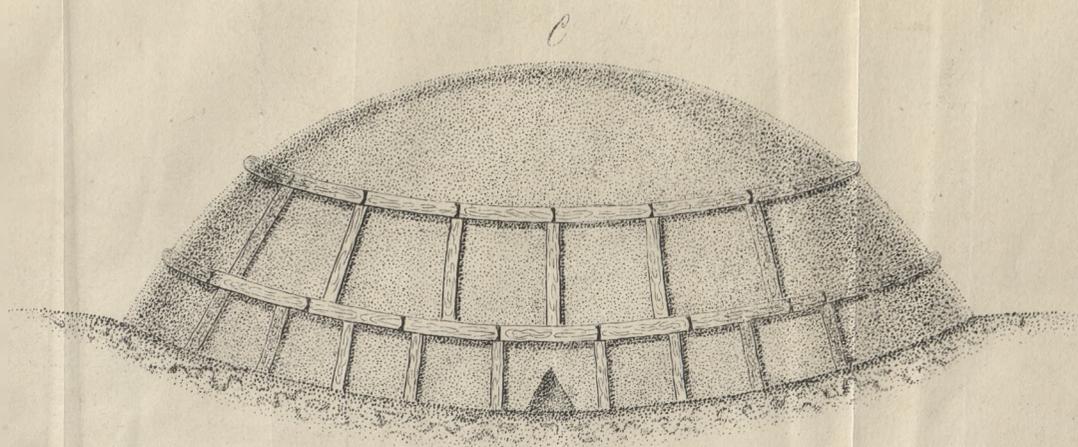
№2.



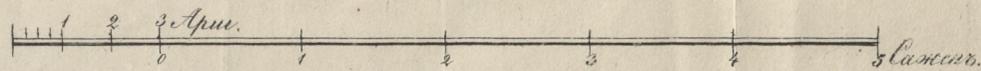
A



B

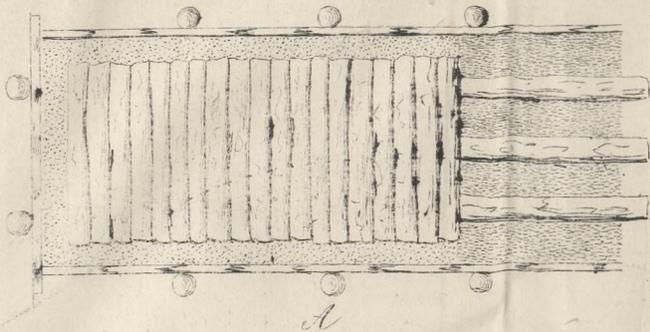


C

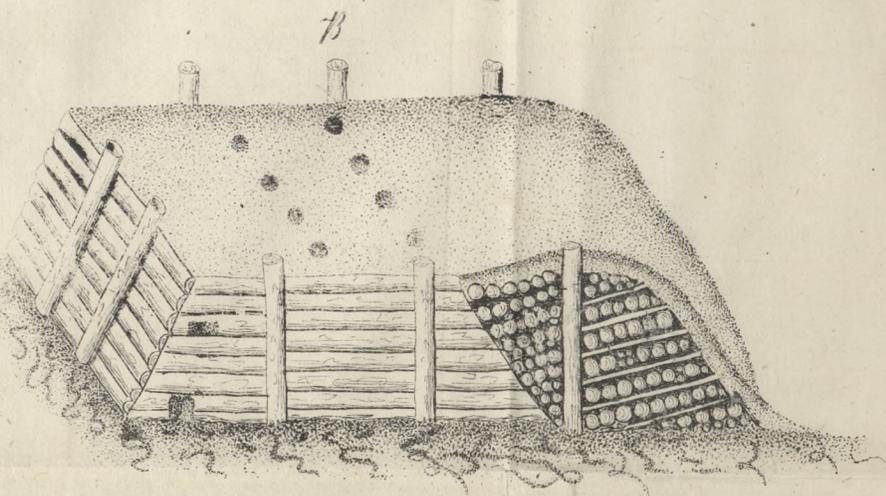


Улежский енковод.

№ 3.



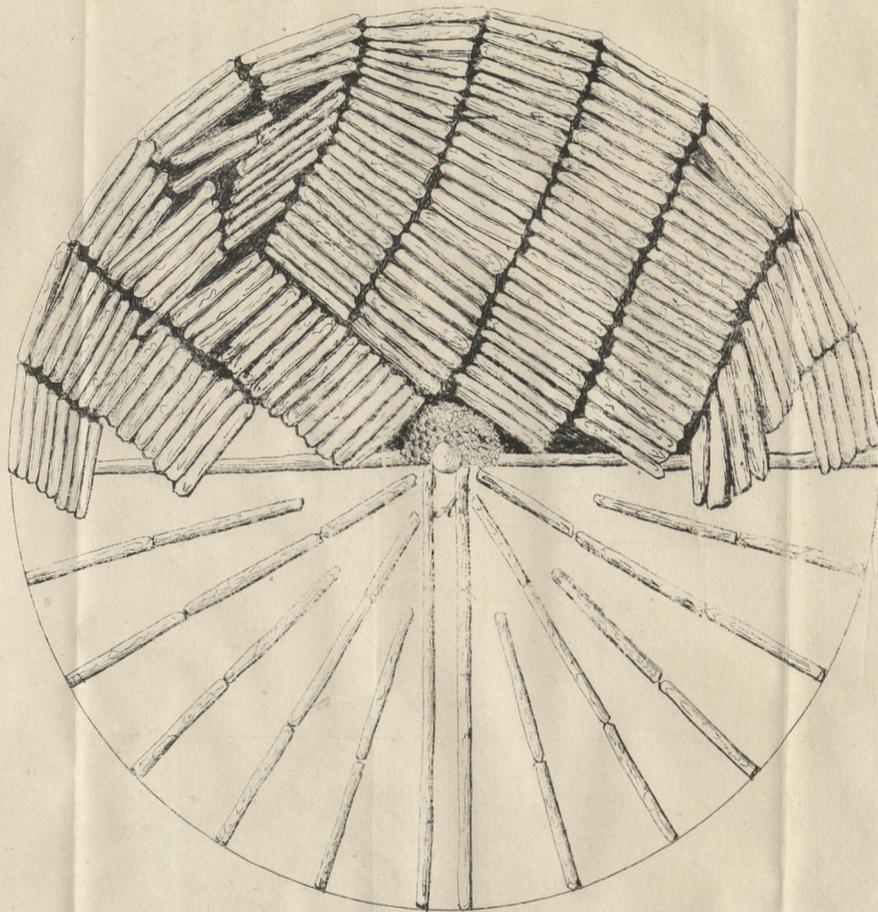
A



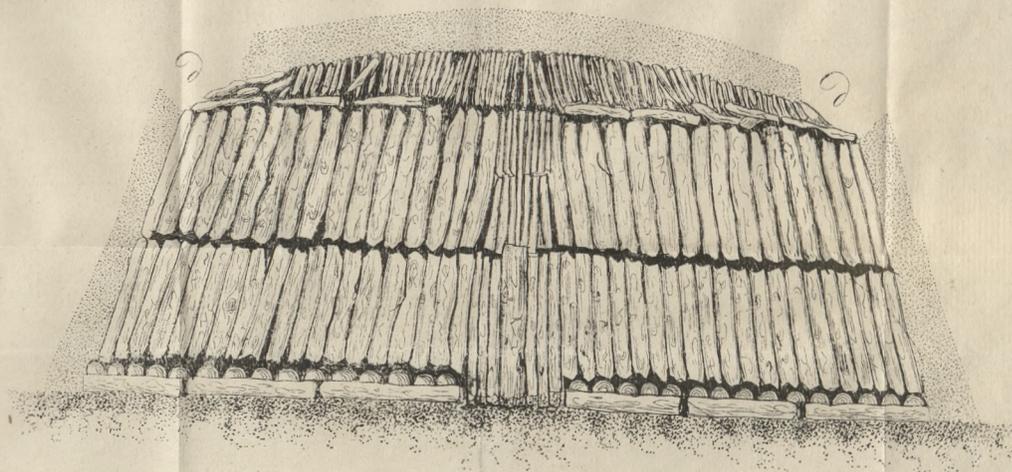
B

Муравьинский енковод.

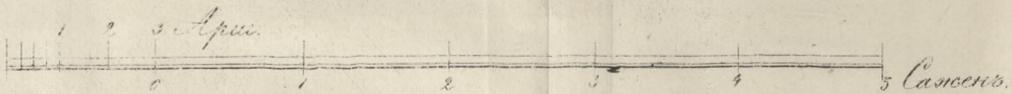
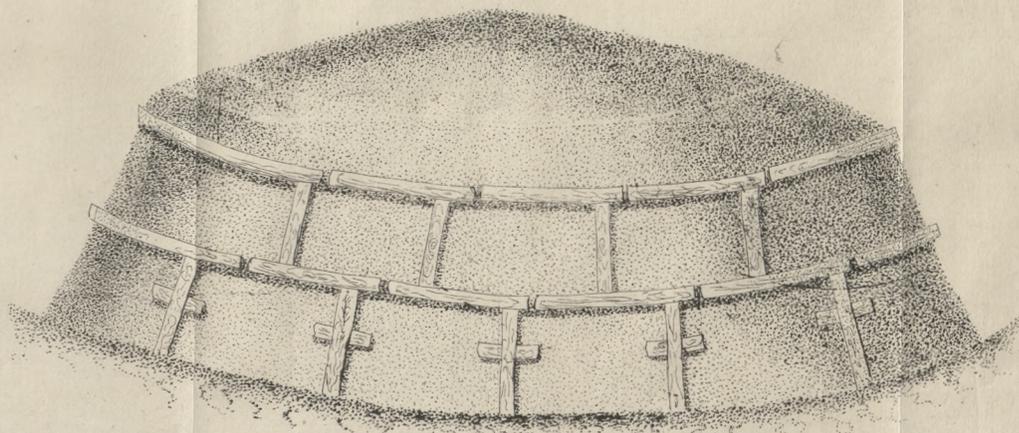
№ 4.



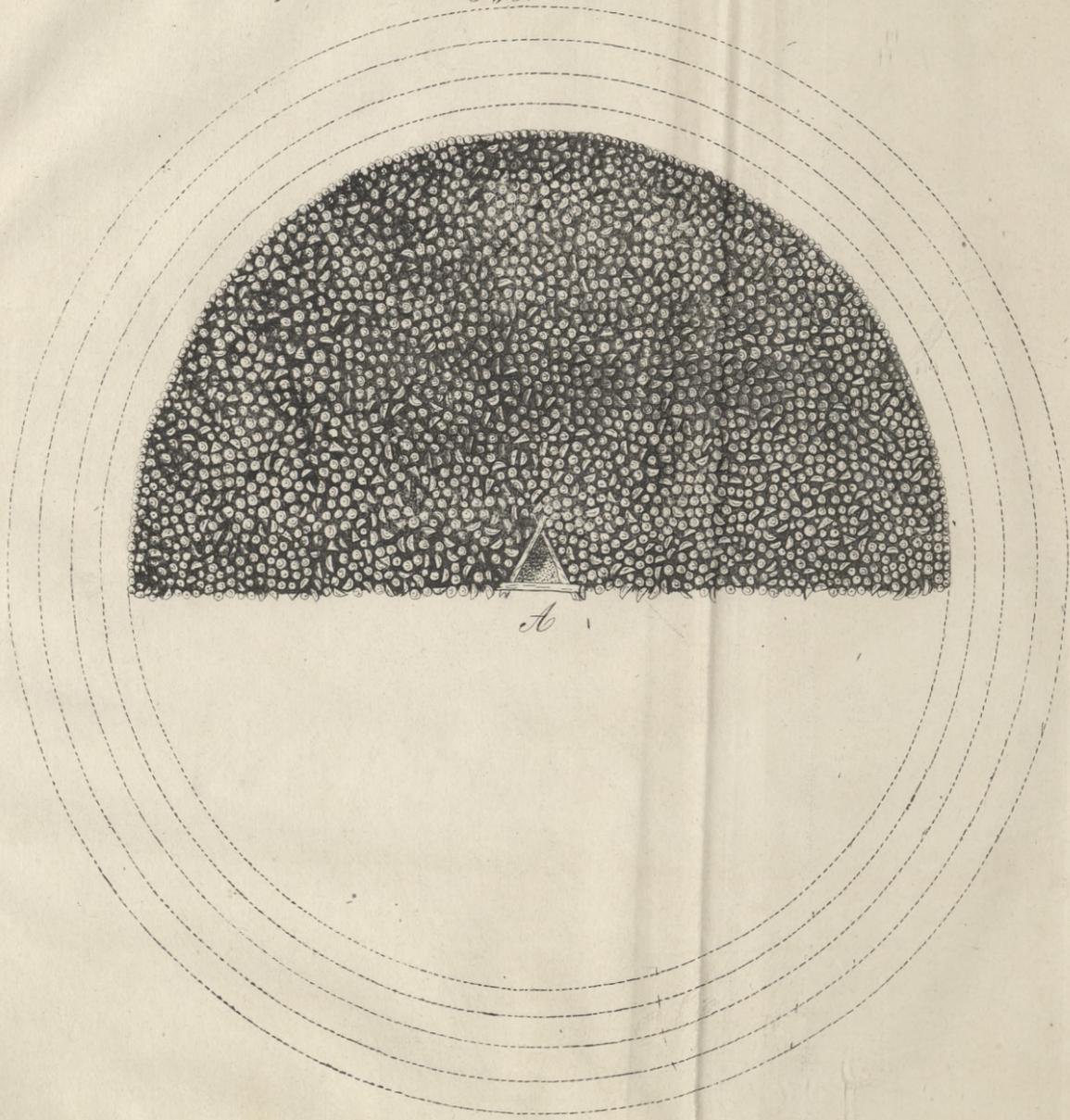
B



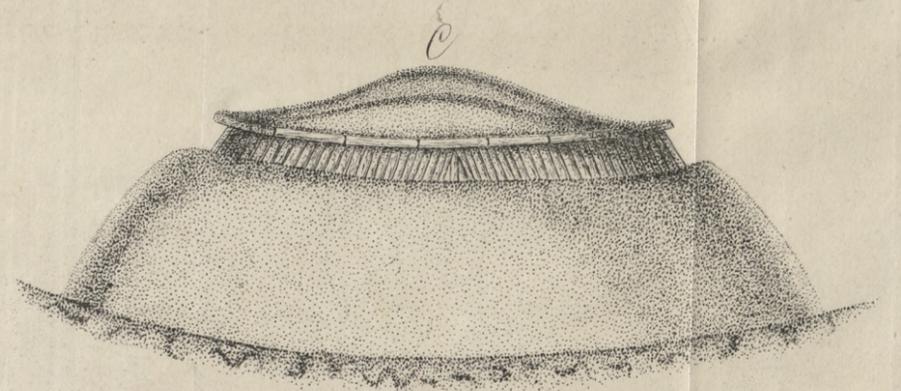
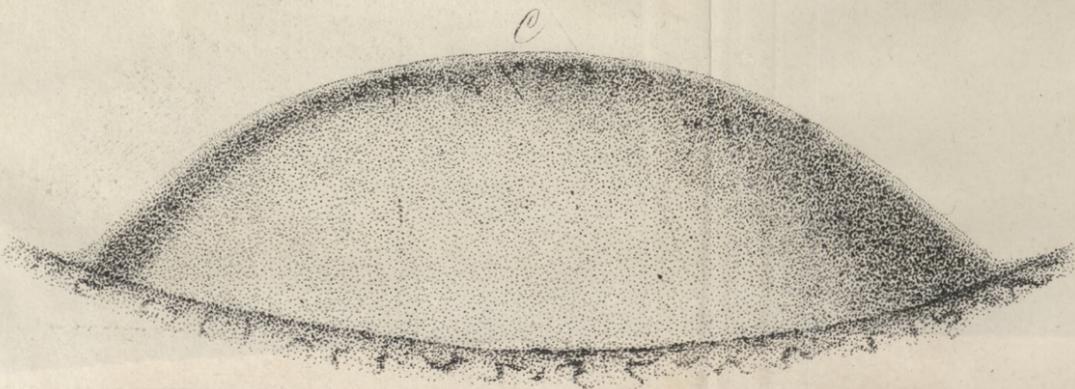
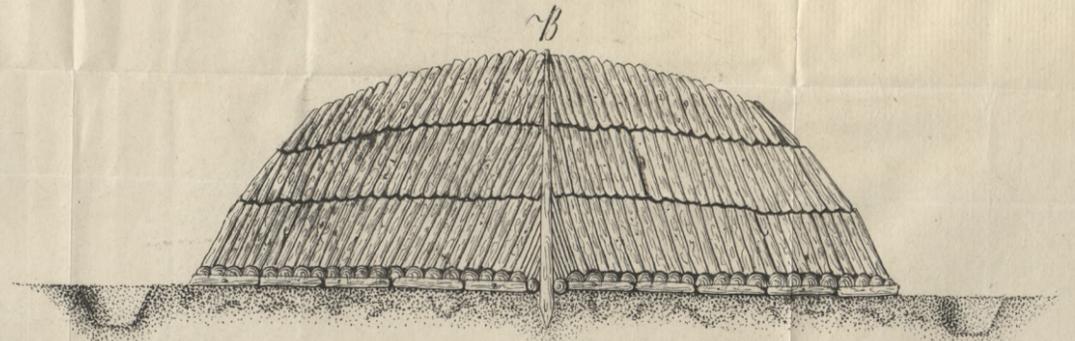
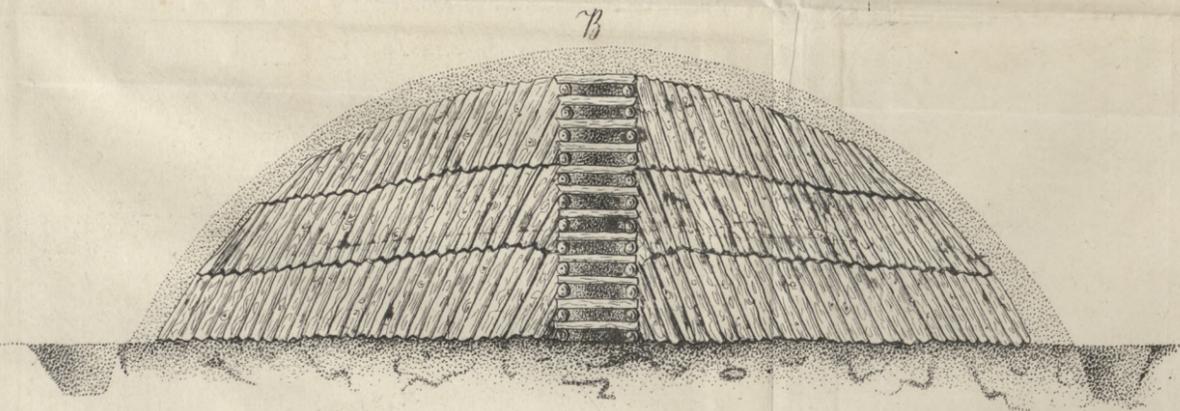
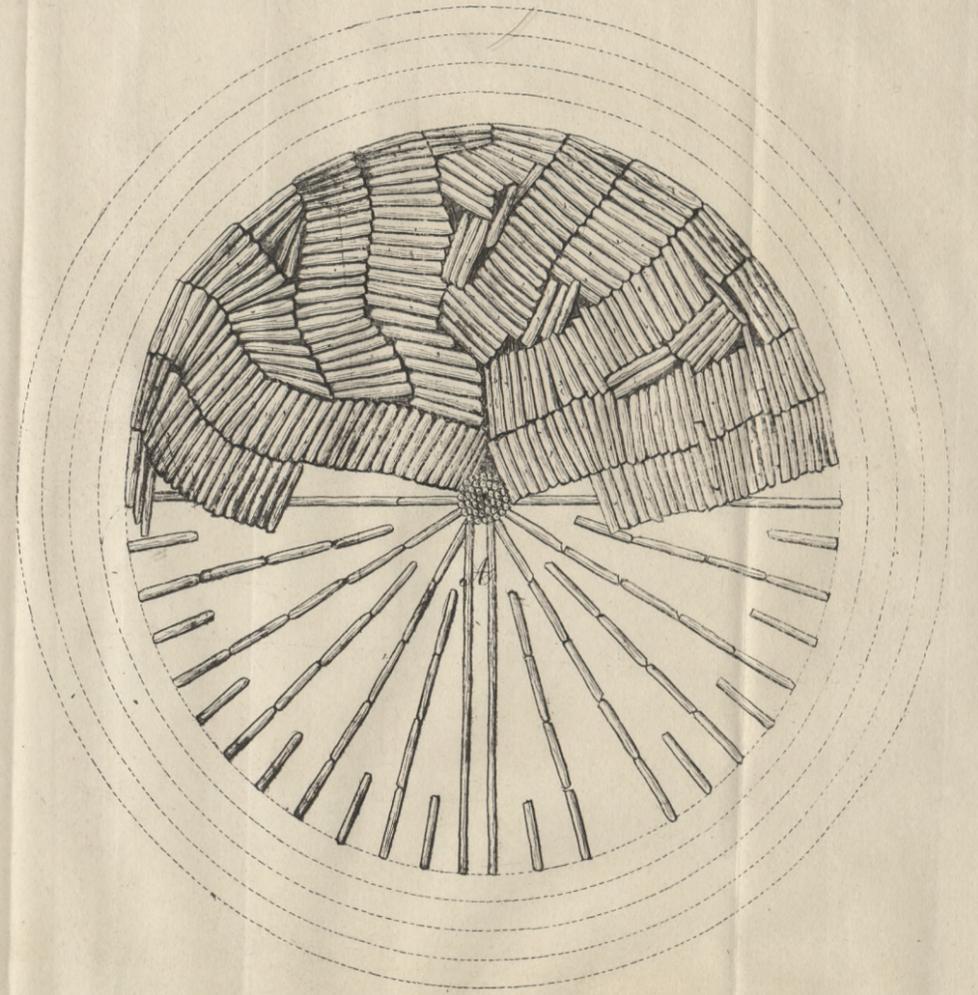
C



Старый способ №5.



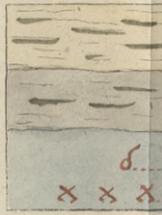
Суксунский новый способ №6.





Пески, неограниченно  
 и вверху, лежащие  
 поверх соленых  
 пород, они покры-  
 вают равнину про-  
 ки Нахичевань-Чай  
 и распространяются  
 далеко на Северо-запад  
 от г. Нахичевана.  
 Глины: Красная, мер-  
 гелистая и спорая  
 углистая, залегают  
 на глине и каменной  
 соли.  
 Породы глинистые  
 и неоглинистые, вы-  
 жигая соль,  
 неоглинистые (не со-  
 держащие соли)  
 образуют обшир-  
 ные колоннады к  
 западу от горо-  
 ды Нахичевана.  
 Неоглинистые, галер-  
 ники и твердая  
 глина, известная  
 известняк красная,  
 составляют пред-  
 горья Карабахско-  
 го хребта и принадлежат,  
 по всей вероятности, к  
 южной, или нижней третич-  
 ной, формации, весьма рас-  
 пространенной в долине  
 Аракса.

Поверхность земли, покрытая раститель-  
 ными слоями и возделанная под пашни.  
 Химическая разработка соли.  
 Старинные сооружения выработки.



**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
 восточной части долины Аракса,  
 заключающей  
 месторождения каменной соли  
 близ города Нахичевана

Масштаб 1:100,000. Выпуск 2-й серии.