ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

№ 2.

СОДЕРЖАНІЕ.

Стр.

I. Офиціальный отдѣлъ.

Приказы по горному вѣдомству. XIII
Узаконенія и распоряженія Правительства. XV

II. Горное и заводское дѣло.

О минеральныхъ богатствахъ Кульджи и о способахъ разработки ихъ туземцами. (*Ст. Горн. Инж. Давыдова* 193
Машины — Орудія для обработки каменнаго угля. *Ст. Гор. Инж. Дорошенко* 213

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

О мѣсторожденіяхъ золота. *Горн. Инж. К. А. Кулибина* 241

Стр.

IV. Химія и Минералогія.

Обзоръ минералогическихъ изслѣдованій за 1870 г. *П. Еремѣева.* 296

V. Библіографія.

Russlands montan-industrie, ins besondere dessen eisenwesen: Von P. Ritter von Tunner. *Ст. Ген.-Маіора А. Іосса 2-го. (Окончаніе)* 311

VI. Смѣсь.

Извлеченіе изъ протоколовъ засѣданій Импер. Минералог. общ. № 2. 337
Сэръ Родерикъ Импей Мурчисонъ. 340
Приготовленіе желѣза и стали по способу Эллерсгаузена 352

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1872.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О МИНЕРАЛЬНЫХЪ БОГАТСТВАХЪ КУЛЬДЖИ И О СПОСОБАХЪ РАЗРАБОТКИ ИХЪ ТУЗЕМЦАМИ.

Ст. Горн. Инж. Давыдова.

Изъ минеральныхъ богатствъ Кульджинскаго ханства, по обширности разработки, первое мѣсто занимаетъ каменный уголь. Уже въ относительно отдаленное время (по сказанію туземцевъ отъ 40 до 60 лѣтъ тому назадъ), китайцы добывали каменный уголь въ нѣсколькихъ мѣстахъ по обѣимъ сторонамъ р. Или. Самое же богатое и благонадежное каменно-угольное мѣсторожденіе въ нашихъ вновь пріобрѣтенныхъ владѣніяхъ находится на правой сторонѣ р. Или къ NW отъ города Кульджи. Это мѣсторожденіе въ настоящее время разработывается туземцами въ трехъ мѣстностяхъ: Пеличи, Могуйты и Гонгуль, отстоящихъ отъ Кульджи на разстояніи десяти, пятнадцати и двадцати верстъ. Оно состоитъ изъ двухъ пластовъ каменнаго угля, отдѣленныхъ одинъ отъ другаго толщами песчаника и глинистаго сланца. Всѣ породы, входящія въ составъ этого мѣсторожденія, имѣютъ согласное напластованіе: простираніе NW 70° и паденіе на SW

подъ угломъ, измѣняющимся отъ 25° до 45°. На фиг. 1, табл. III изображающей идеальный разрѣзъ по линіи паденія пластовъ, можно видѣть порядокъ напластованія ихъ: почва нижняго каменноугольнаго пласта состоитъ изъ глинистаго сланца, а крыша его изъ красноватаго песчаника, заключающаго въ себѣ полости, наполненныя бурымъ желѣзнякомъ и красной желѣзистой глиной. За краснова-тымъ песчаникомъ слѣдуетъ опять глинистый сланецъ и за нимъ верхній каменноугольный пластъ. Крышу верхняго каменноугольнаго пласта составляетъ пластъ глинистаго сланца толщиною въ 2 аршина, за которымъ слѣдуетъ сѣроватый песчаникъ. За сѣроватымъ песчаникомъ слѣдуетъ снова глинистый сланецъ и за нимъ наносная глина. Известняковъ съ окаменѣлостями, опредѣляющими эпоху осажденія пластовъ, не встрѣчается.

Въ песчаникахъ и глинистыхъ сланцахъ, составляющихъ лежачіе и висячіе бока обоихъ каменноугольныхъ пластовъ, не найдено ни одного отпечатка растеній.

Верхній пяти аршинный каменноугольный пластъ разработывается въ настоящее время туземцами въ мѣстности Пеличи четырьмя шахтами, а въ мѣстности Гонгуль восемью шахтами, нижній же полутороаршинный каменноугольный пластъ добывается только двумя шахтами въ мѣстности Могуйты. Каменный уголь верхняго пласта имѣетъ землистый видъ, на воздухѣ скоро разрушается, при сгараніи оставляетъ много золы и употребляется исключительно на отопку жилыхъ помѣщеній; каменный же уголь нижняго пласта употребляется только для кузнечныхъ работъ и металлургическихъ производствъ. Онъ имѣетъ довольно плотное сложеніе, смолистый блескъ и на воздухѣ сохраняется гораздо болѣе продолжительное время, чѣмъ уголь верхняго пласта.

Разработка обоихъ каменноугольныхъ пластовъ ведется почти всегда такимъ способомъ: составляется ар-

тель рабочихъ изъ 8 человѣкъ китайцевъ на товарищескихъ началахъ, или же изъ 12 человѣкъ калмыковъ, нанятыхъ капиталистомъ Дунганомъ или Таранчи; за тѣмъ, по соображеніямъ одного изъ рабочихъ, болѣе опытнаго въ этомъ дѣлѣ, избирается мѣсто удобное для заложенія работъ.

Избравши мѣсто, приступаютъ къ углубленію вертикальной шахты и въ то же время къ проводу наклоннаго хода; изъ нихъ первая назначается для подъема добываемаго угля, а послѣдній долженъ впослѣдствіи служить для рабочихъ путемъ сообщенія между дневною поверхностью и подземными выработками. Круглая вертикальная шахта почти всегда имѣетъ въ діаметрѣ $1^1/_2$ ар., наклонный же ходъ при устьѣ обыкновенно дѣлается высотою около 2 арш., а шириною въ 1 арш.; по мѣрѣ углубленія высота хода понижается до $1^1/_2$ арш. и съуживается до 10 вершковъ. Инструментами для углубленія шахты по наносу, состоящему изъ довольно вязкой глины, служатъ: желѣзные ломы длиною около 4 футовъ и толщиною въ 1 дюймъ, кайлы съ очень загнутыми концами и деревянныя лопаты; для провода же шахтъ по песчанику и глинистому сланцу къ поименованнымъ инструментамъ прибавляются еще: желѣзные клинья длиною около 5 вершковъ и желѣзныя молоты вѣсомъ отъ $^1/_2$ до 1 пуда. Порохъ для этой цѣли здѣсь никогда не употребляется. Вертикальная шахта и наклонный ходъ закрѣпляются только у самаго устья однимъ, или двумя вѣнцами деревянной крѣпи. Глубина вертикальной шахты достигаетъ иногда 45 саженъ. Наклонный ходъ проводится обыкновенно подъ угломъ отъ 30 до 45 градусовъ. Для облегченія рабочимъ подъема и спуска по этому ходу на почвѣ его устраиваются ступеньки. Добываемая при прохожденіи шахтъ горная порода поднимается на поверхность въ круглыхъ, плетеныхъ, изъ таловыхъ

*

прутьевъ, корзинахъ, вмѣстимостью около $2^1/_2$ куб. футовъ. По вертикальной шахтѣ корзины съ грузомъ поднимаются посредствомъ веревки, пропущенной чрезъ деревянный блокъ; по наклонному ходу рабочіе вытаскиваютъ куски породы на спинѣ. Иногда шахты, заданныя безъ предварительнаго опредѣленія на какой глубинѣ онѣ должны встрѣтить каменноугольный пластъ, углубляются такъ далеко, что становится невозможнымъ продолжать ихъ; тогда эту работу прекращаютъ, не достигнувъ результата. По достиженіи вертикальною шахтою и наклоннымъ ходомъ каменноугольнаго пласта, обѣ выработки соединяютъ между собою штрекомъ или, вѣрнѣе сказать, продолженіемъ наклоннаго хода, проведеннаго въ каменноугольномъ пластѣ, и за тѣмъ начинаютъ добычу угля. Работы въ углѣ, повидимому, не основаны на раціональныхъ началахъ, тѣмъ не менѣе, расположеніе подземныхъ выработокъ почти у всѣхъ шахтохозяевъ довольно однообразно. Въ общихъ чертахъ подземныя работы имѣютъ слѣдующее расположеніе Табл. III (фиг. 2). Отъ вертикальной шахты по двумъ направленіямъ ведутъ постепенно расширяющіеся печи, которыя впослѣдствіи служатъ для склада добытаго угля. Ширина печей достигаетъ осьми и даже девяти аршинъ. Крыша ихъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ поддерживается деревянными стойками или столбами, сложенными изъ песчаника и глинистаго сланца; отъ каждой изъ этихъ печей проводятъ по два штрека. Обезпечивъ болѣе или менѣе прочность шахты столбами каменнаго угля *a*, *b*, *c*, начинаютъ хищническую добычу во всѣ стороны двухъ и трехъ саженными забоями, оставляя впрочемъ между выработанными пространствами угольные столбы. Верхній пятиаршинный пластъ по толщинѣ своей вынимается только на $2^1/_2$ арш., такъ что каменный уголь остается въ потолкѣ и въ почвѣ выработокъ. Инструментами для добычи угля служитъ кай-

ла, желѣзный клинъ и молотъ. Кайлою дѣлаютъ врубы или подбойки снизу и съ боковъ забоя, а клиньями откалываютъ уголь по плоскостямъ спайности. Вѣсъ добытыхъ такимъ образомъ кусковъ угля достигаетъ иногда пяти и даже болѣе пудовъ. Для болѣе удобнаго подъема этихъ кусковъ на поверхность ихъ разбиваютъ на мелкіе. Подъемъ угля изъ подземныхъ выработокъ на поверхность обыкновенно производится лошадьми. При этомъ поступаютъ такъ: къ хомуту лошади привязываютъ конецъ веревки, проходящей въ шахту чрезъ отводный блокъ. Къ другому концу веревки привязываются куски угля, затѣмъ лошадь ведутъ по выровненной площадкѣ, дотѣхъ-поръ, пока куски угля, привязанные къ веревкѣ, выйдутъ на поверхность; лошадь снова подводятъ къ шахтѣ и т. д. Мелкіе куски угля укладываются въ корзины и въ нихъ поднимаются на поверхность. Совершенная мелочь, неидущая въ продажу, оставляется въ подземныхъ выработкахъ. Площадка, по которой водятъ лошадь, поднимающую на поверхность уголь, иногда огараживается двумя глиняными стѣнками и закрывается камышевой или соломенной крышей. Зданіе надъ вертикальной шахтой почти всегда покрыто довольно тщательно сдѣланной земляной крышей. Для освѣщенія рудника употребляется льняное или кунджутное масло, сожигаемое въ желѣзныхъ лампочкахъ, имѣющихъ видъ маленькихъ чайниковъ.

Провѣтриваніе выработокъ бываетъ только въ такомъ случаѣ, если вѣтеръ дуетъ прямо въ входное отверстіе наклонной шахты, потому что устье этой шахты находится всегда почти на одномъ горизонтѣ съ устьемъ вертикальной шахты и, вслѣдствіе этого постояннаго теченія воздуха, въ выработкахъ быть не можетъ. Болѣе практичные углепромышленники устраиваютъ при входѣ въ наклонную шахту навѣсъ, снабженный плотно запираю-

щеюся дверью и двумя боковыми отверстіями съ деревянными ставнями. Такимъ образомъ, открывая сообразно направленію вѣтра, входное, или одно изъ боковыхъ отверстій они пользуются вѣтромъ, дующимъ съ трехъ сторонъ. Между тѣмъ почти всѣ подземныя выработки нуждаются въ постоянномъ и болѣе совершенномъ провѣтриваніи, потому что каменноугольная мелочь, оставляемая въ выработанныхъ пространствахъ, содержитъ довольно много колчедана, разложеніе котораго обыкновенно причиняетъ самовозгараніе каменнаго угля. Вслѣдствіе этого почти во всѣхъ выработкахъ воздухъ чрезвычайно удушливъ и позволяетъ производить подземныя работы только при благопріятномъ вѣтрѣ. Во время же затишья или при неблагопріятномъ вѣтрѣ добыча угля пріостанавливается. Когда каменноугольная мелочь въ забояхъ начинаетъ тлѣть, то рабочіе спускаютъ туда песокъ и засыпаютъ имъ тѣ мѣста, гдѣ показывается огонь; когда же уголь окончательно возпламянится и продолжать работу сдѣлается не возможно, то въ вертикальной шахтѣ устраиваютъ на разстояніи одной, или двухъ сажень отъ ея устья горизонтальной полостъ, на который накладываютъ плотно утрамбованную глину. Входъ въ наклонную шахту также тщательно засыпаютъ землю и такимъ образомъ совершенно прекращаютъ притокъ наружнаго воздуха, къ горящему въ подземныхъ выработкахъ, каменному углю. Туземцы углепромышленники увѣряютъ, что по истеченіи одного или двухъ мѣсяцевъ, подземный пожаръ прекращается и можно разчистивъ шахты, снова добывать изъ нихъ уголь. Нѣкоторые углепромышленники догадываются о томъ, что причина подземнаго пожара заключается въ самовозгараніи каменноугольной мелочи, но несмотря на это оставляютъ ее въ рудникѣ, не желая быть можетъ затратой труда для подъема этой мелочи на дневную поверхность увеличивать стоимость продажнаго угля.

До настоящаго времени продажная цѣна угля въ Кульджѣ была очень низка: по одной коп. за пудъ на мѣстѣ добычи.

Причиною этой дешевизны по всей вѣроятности были: 1) угнетенное состояніе калмыковъ, трудъ которыхъ, иногда довольно тяжелый очень дешево эксплуатировался завоевателями страны таранчами и дунганами. 2) Отсутствіе крѣпленія подземныхъ выработокъ и отлива воды изъ нихъ и 3) чрезвычайная дешевизна предметовъ первой потребности (напримѣръ баранъ стоитъ 1 р., курица 2 коп., пудъ хорошей муки 20 коп. и проч.)

О томъ сколько стоилъ пудъ каменнаго угля самому углепромышленнику и на насколько каменноугольное дѣло здѣсь было выгодно можно заключить изъ приблизительнаго расчета одного углепромышленника по имени Садыкъ, который имѣлъ свои шахты въ угольныхъ копяхъ урочища Пеличи. По его расчету углубка вертикальной шахты на 42 саж. (14 саж. по наносу, 21 саж. по песчанику, $5^1/_2$ саж. по глинистому сланцу и $1^1/_2$ саж. по углю) и проводъ наклоннаго хода въ 60 сажень длиною, стоили ему около семи ямбъ т. е. въ переводѣ на русскія деньги около 800 руб.

Проводъ шахты продолжался $2^1/_2$ года и въ теченіи всего этого времени у него постоянно работало 12 человѣкъ калмыковъ, которыхъ онъ кормилъ и сверхъ того платилъ имъ по 12 руб. въ годъ каждому. При замѣчательной дешевизнѣ на съѣстные припасы и прикрайней невзыкательности калмыковъ въ пищѣ, продовольствіе каждаго человѣка обходилось ему около 2 копѣекъ въ день или около $7^1/_2$ рублей въ годъ; такъ что каждый рабочій стоилъ ему съ пищей и съ жалованьемъ около 20 р. въ годъ, а всѣ 12 человѣкъ въ теченіи $2^1/_2$ лѣтъ около 600 руб. Затрату на пріобрѣтеніе незатѣйливыхъ инструментовъ онъ приблизительно опредѣлилъ въ 100 р.

и кромѣ того по его мнѣнію на освѣщеніе израсходовано тоже около ста руб.; такъ что въ итогѣ выходитъ, что углубленіе шахтъ стоило ему дѣйствительно около 800 р. Для добычи угля онъ нанималъ 20 человѣкъ рабочихъ по тойже цѣнѣ по какой они работали при углубленіи шахтъ, эти 20 человѣкъ добывали ему въ день около 500 пудовъ каменнаго угля. Такъ какъ добыча угля производилась только при благопріятномъ вѣтрѣ, преимущественно зимою, то онъ полагаетъ, что въ теченіи всего года на его шахтахъ добывалось каменнаго угля около 80,000 пудовъ и на эту работу употреблялось не болѣе 160 рабочихъ дней. Изъ всего добываемаго имъ количества каменнаго угля $^1/_3$ часть онъ обязанъ былъ отдавать въ видѣ подати султану и другимъ высокопоставленнымъ лицамъ, а остальныя $^2/_3$ могъ употреблять въ свою пользу. Слѣдовательно онъ имѣлъ выручку только отъ продажи 54,000 пудовъ каменнаго угля, что при цѣнѣ на уголь по 1 коп. за пудъ составляетъ 540 р.

Изъ этой суммы онъ расходовалъ: 400 р. на жалованье и продовольствіе 20 человѣкъ рабочихъ. Кромѣ того, для освѣщенія рудника употреблялъ кунджутнаго масла по одному фунту на человѣка въ каждый рабочій день, что при цѣнѣ на масло въ 2 коп. за фунтъ составляетъ сумму около 65 руб. Деревья, которые были употреблены на крѣпленіе шахтъ и подземныхъ выработокъ онъ не положилъ въ цѣну угля, потому что они вырублены въ его собственномъ саду и слѣдовательно ему ничего не стоили. Содержаніе лошади, задолжаемой при подъемѣ угля изъ подземныхъ выработокъ на дневную поверхность, тоже не вошло въ расчетъ, потому что большую часть года лошадь эта питалась подножнымъ кормомъ и, кромѣ того, во время остановки рудничныхъ работъ, служила хозяину для разъѣздовъ. Однимъ словомъ, по его расчетамъ выходитъ, что изъ 540 руб., выручен-

ныхъ отъ продажи каменнаго угля, онъ расходовалъ на добычу угля 465 руб. и получалъ чистой прибыли 75 руб., т. е. почти $9^1/_2{}^0/_0$ на первоначально затраченный имъ капиталъ. Къ этому надобно еще прибавить: 1) что рабочіе, которые зимою добывали уголь, лѣтомъ, по неимѣнію рудничнаго дѣла, за ту же плату 20 руб. въ годъ исполняли полевыя работы; 2) что рабочимъ калмыкамъ жалованье уплачивалось монетой только въ рѣдкихъ случаяхъ, большею же частью они вмѣсто денегъ получали изношенную одежду, т. е. никуда негодныя тряпки, за которыя оставались постоянными должниками своихъ хозяевъ. Принявъ во вниманіе эти два послѣднія замѣчанія легко убѣдиться въ томъ, что вся затрата на добычу каменнаго угля со стороны промышленника, состояла только въ покупкѣ масла для освѣщенія рудника (если онъ неприготовлялъ этого масла у себя дома) и въ томъ, что каменноугольная промышленность служила капиталисту только средствомъ извлекать въ зимнее время какую-нибудь пользу изъ законтрактованныхъ имъ рабочихъ.

Какъ ни приблизителенъ выше приведенный расчетъ, основанный на исчисленіяхъ углепромышленника Садыка, тѣмъ не менѣе, онъ даетъ понятіе объ экономической сторонѣ каменноугольной промышленности въ бывшемъ Кульджинскомъ ханствѣ.

Что касается товарищескихъ артелей, добывающихъ каменный уголь, то онѣ довольствуются тѣмъ, что каменноугольная промышленность даетъ имъ весьма скудныя средства къ существованію. Въ настоящее время такихъ артелей двѣ; обѣ они работаютъ въ урочищѣ Могуйты на нижнемъ полутороаршинномъ пластѣ.

Каменный уголь добывается еще на лѣвой сторонѣ рѣки Или, по теченію горнаго ручья Чапчалъ въ горахъ того же названія и близъ деревни Канъ. Каменноугольный пластъ, разработываемый въ этихъ мѣстностяхъ имѣ-

ств толщину около двухъ аршинъ; онъ лежитъ подъ песчаникомъ сѣраго цвѣта, простираніе съ СВ на ЮЗ 60°, а паденіе на ЮЗ подъ угломъ въ 20°. Разработка ведется вышеописаннымъ способомъ, съ тою только разницей, что вмѣсто вертикальной шахты обыкновенно проводится наклонная въ угольномъ пластѣ. Уголь этой мѣстности плотенъ, имѣетъ смолистый блескъ и на воздухѣ сохраняется относительно продолжительно время. Кромѣ этихъ мѣстностей, каменный уголь обнажается еще въ нѣсколькихъ мѣстахъ по обоимъ сторонамъ рѣки Или, такъ напримѣръ, вблизи городовъ Уймабай-Токай, Чапчалъ и Каратамъ, видны обнаженія угольной сажи, лежащей подъ наносными глинами. Каменный уголь употребляется въ Кульджѣ для кузнечныхъ работъ, переплавки чугуна и проч., но значительно большій процентъ изъ всего, ежегодно добываемаго количества угля, идетъ на отопку жилыхъ помѣщеній. Сколько именно добывалось каменнаго угля на всѣхъ Кульджинскихъ копяхъ, по неимѣнію положительныхъ данныхъ, точно опредѣлить нельзя. Приблизительныя же цифры ежегодно добываемаго въ окрестностяхъ Кульджи, каменнаго угля простираются отъ 600 до 800 тысячъ пудовъ.

Хотя желѣзныя руды въ окрестностяхъ Кульджи встрѣчаются во многихъ мѣстахъ, но разработка ихъ до сего времени производилась только близъ каменноугольной копи Могуйты, въ трехъ верстахъ отъ нынѣ дѣйствующихъ шахтъ. Руды этой мѣстности представляютъ бурый желѣзнякъ, перемѣшанный съ красною охрою, залегающей гнѣздами въ полостяхъ песчаника. Мощность рудныхъ гнѣздъ измѣняется отъ 2—3 аршинъ; паденіе ихъ колеблется между 30° и 45°. Величина отдѣльныхъ кусковъ бураго желѣзняка достигаетъ иногда 30 и болѣе пудовъ. Разработка желѣзныхъ рудъ производилась вертикальными или наклонными шахтами. Если рудное гнѣздо обна-

жалось на поверхности, то задавали наклонную шахту по его толщинѣ и преслѣдовали рудное скопленіе саженъ на 30 въ глубину по паденію. Въ такихъ мѣстахъ, гдѣ обнаженій не было, но гдѣ по соображеніямъ долженъ былъ быть близко выходъ руды, задавали вертикальную шахту и вели ее по песчанику до встрѣчи съ рудным скопленіемъ. Иногда, пользуясь глубокими оврагами, проводили штольни для отысканія рудныхъ гнѣздъ. Большіе куски бураго желѣзняка разбивались въ рудникѣ на куски величиною около 2 пудовъ и затѣмъ поднимались на поверхность. Подъемъ производился въ плетеныхъ корзинахъ, которыя рабочіе вытаскивали на себѣ. Въ каждой шахтѣ работала артель изъ 10 или 12 человѣкъ, добывая въ день отъ 80 до 100 пудовъ руды. Такъ какъ крышу выработокъ составляетъ очень крѣпкій песчаникъ, то деревянной крѣпи въ нихъ никогда не употреблялось.

Освѣщеніе выработокъ производилось тѣми же жестяными лампами, которыя употреблялись въ каменноугольныхъ копяхъ.

Добытую руду подвозили къ заводу на быкахъ или лошадяхъ, запряженныхъ въ двуколесную таратайку. Ближайшія рудныя шахты отстояли на $^1/_4$ версты отъ желѣзодѣлательнаго завода, самыя отдаленныя находятся отъ него въ трехъ верстахъ, поэтому подвозъ руды къ мѣстамъ ея обработки былъ очень дешевъ.

Привезенную на заводъ руду обжигали въ кучахъ или ямахъ каменнымъ углемъ и, затѣмъ, измельчали въ куски величиною отъ 2—3 кубическихъ дюймовъ. Измельчивъ руду, подвергали ее плавкѣ въ напольныхъ печахъ табл. III (ф. 3). Печи устраивались изъ сырцоваго кирпича, сложеннаго на глинѣ. Длина каждой печи равнялась $6^1/_2$ аршинамъ, ширина 3 аршинамъ и высота $2^1/_2$ аршинамъ. Въ короткой или поперечной стѣнѣ дѣлались два отверстія чрезъ которыя вдувался воздухъ, проводимый двумя каналами

подъ печи, а изъ сихъ послѣднихъ въ печь, чрезъ отверзтія *а а* (фиг. 3), Воздухъ вдувался въ печь ручными мѣхами, состоящими изъ деревянныхъ ящиковъ (фиг. 4), внутри которыхъ горизонтально двигались деревянные же поршни. Длина мѣха равнялась 1-му арш., высота 12 вершкамъ и ширина 10 вершкамъ. Каждая печь снабжалась двумя такими мѣхами, приводимыми въ дѣйствіе четырмя рабочими. Процессъ плавки рудъ производился такимъ образомъ: на подъ печи клали: хворостъ, щепки, дрова и проч., затѣмъ настилали слой каменнаго угля аршина въ полтора толщиною, на каменный уголь ставили тигли, приготовленные изъ сѣрой огнеупорной глины, добываемой тутъ же близъ завода. Тигли эти вмѣстимостью около $^1/_2$ кубическаго фута дѣлались безъ дна, Они имѣли форму усѣченнаго конуса, широкое основаніе котораго въ поперечникѣ равно 4-мъ верш., а нижнее 3 вершкамъ. Тигли устанавливались въ печь широкимъ основаніемъ къ низу; ихъ въ одинъ рядъ по высотѣ печи помѣщалось около 250 штукъ. Когда тигли были установлены въ печь, ихъ наполняли кусками мелкой руды и пространство между тиглями засыпали каменноугольною мелочью, затѣмъ, лежащіе на низу печи дрова зажигали и начинали дуть мѣхами. Дутье продолжалось непрерывно въ теченіи 2 или 3 дней, для чего задолжалось 8 человѣкъ рабочихъ, раздѣленныхъ на двѣ смѣны. Чтобы на долю каждой смѣны пришлось работать одинаковое время, за неимѣніемъ часовъ, употребляли сальныя свѣчи или лучины одинаковой величины. Каждая смѣна, приступая къ работѣ, зажигала лучину и когда она догарала, другая смѣна должна была явиться продолжать работу. Во время плавки мастеръ по временамъ приподымалъ или повертывалъ тигли на одномъ мѣстѣ желѣзными клещами съ деревянными рукоятями. Цѣль этого повертыванія заключалась въ томъ, чтобы плавящаяся руда

не приставала къ стѣнкамъ тиглей. Когда руда сплавлялась, тигли вынимались изъ печи такимъ образомъ, чтобы сплавившееся въ нихъ вещество совершенно отдѣлилось отъ стѣнокъ тиглей и осталось бы непосредственно на углѣ, затѣмъ продолжали еще дутье нѣкоторое время и когда весь уголь, лежащій на поду печи, сгоралъ, прекращали дутье, разламывали переднюю стѣнку печи и находящіеся въ ней еще раскаленные куски металла бросали для охлажденія въ протекающій тутъ же арыкъ.

Назначеніе бездонныхъ тиглей въ этомъ процессѣ, по всей вѣроятности, состояло въ томъ, чтобы не допускать руду сплавиться въ одну массу, которую очень трудно было бы разбить на куски. Остывшіе куски разбивали молотами на сколь возможно мелкія части и потомъ эти части сортировали на годныя и негодныя. Негодныя части состояли изъ кусковъ несплавившейся руды, кусковъ кокса и чернаго сильно желѣзистаго шлака. Годныя же части представляли богатыя углеродомъ крицы. Эти крицы, смотря по способу обработки ихъ, передѣлывались или въ желѣзо, или въ чугунъ. Для передѣлки въ желѣзо устраивали горнъ (ф. 5), похожій на кричный. Дутье въ этомъ горнѣ проводилось сверху, а снизу имѣлось отверстіе для спуска шлаковъ. Горнъ наполняли каменнымъ углемъ, на который клали кусокъ крицы и дутьемъ, направленнымъ сверху, обезуглероживали ее; затѣмъ крицу вытаскивали изъ горна для проковки. Повторивъ эту операцію нѣсколько разъ, получали довольно ковкое желѣзо.

Для переработки крицы на чугунъ разбивали ее на куски и наполняли ими тигли съ угольною набойкою. Тигли ставили въ круглый горнъ, снабженный дутьемъ отъ ручнаго мѣха. Въ одинъ горнъ помѣщалось отъ 4—5 тиглей, емкостью около 200 кубическихъ дюймовъ каждый. Установивъ тигли въ горнѣ, обкладывали ихъ

кусками каменнаго угля и пускали дутье; чрезъ нѣсколько часовъ крица расплавляясь, превращалась въ чугунъ, который изъ тиглей выливали въ формы. Формовка производилась въ пескѣ, къ которому примѣшивали глину. Если требовалось отлить вещь, вѣсящую болѣе чѣмъ находилось чугуна въ одномъ тиглѣ, тогда чугунъ изъ нѣсколькихъ тиглей сливали въ одинъ котелъ, изъ котораго уже чугунъ поступалъ въ опоку. Котелъ дѣлался изъ огнеупорной глины и снабжался внизу отверстіемъ, затыкающимся глиняною пробкою.

Техническая сторона желѣзодѣлательнаго, а въ особенности чугуннoплавильнаго производства, находилась въ весьма плохомъ состояніи: отливки выходили всегда очень не чисты и чугунъ получался самыхъ дурныхъ качествъ. Что касается экономической стороны этого дѣла, то за неимѣніемъ положительныхъ данныхъ, трудно получить о ней вѣрное понятіе. Приблизительно же можно сдѣлать такой расчетъ: каменнаго угля накладывали въ каждую печь около 24 кубическихъ аршинъ или около 450 пудовъ. Этимъ количествомъ каменнаго угля обработывали до 250 пудовъ руды, считая, что каждый тигель вмѣщалъ ея около одного пуда.

Изъ 250 пудовъ руды, по показанію мастеровъ, получалось отъ 25 до 75 пуд. крицъ; принимая среднюю производительность печи въ 50 пудовъ, выйдетъ, что для полученія одного пуда крицы употреблялось 5 пудовъ руды, затѣмъ при передѣлкѣ крицы въ желѣзо изъ одного пуда ея получалось до 30 фунтовъ желѣза, и каменнаго угля на эту операцію выходило около $1^1/_2$ пудовъ; такимъ образомъ, выходитъ, что для выдѣлки одного пуда желѣза употребляется около 15 пудовъ каменнаго угля и до 7 пудовъ руды; приблизительно такое же количество угля и руды выходило на одинъ пудъ чугунныхъ отливокъ. Работы организовались такимъ обра-

зомъ: два или три мастера составляли между собою компанію и нанимали человѣкъ 10 рабочихъ, которые подъ ихъ руководствомъ добывали, обжигали и мельчали руду, подвозили уголь, приготовляли тигли и вели операцію полученія крицы. Передѣлкою же крицы въ желѣзо и чугунъ занимались сами мастера-хозяева, при содѣйствіи одного или двухъ рабочихъ. Ежемѣсячно каждая печь давала два выхода, т. е. около 100 пудовъ крицы, изъ которой выходило около 75 пудовъ желѣза и чугуна. Рабочіе получали туже плату, какую и на каменноугольныхъ копяхъ, такъ что артель изъ 10 человѣкъ стоила хозяевамъ около 16 руб. въ мѣсяцъ. Слѣдовательно, для выдѣлки 75 пудовъ желѣза или чугунныхъ издѣлій мастера-хозяева производили расходы: на наемъ рабочихъ 16 рублей и на покупку каменнаго угля 12 рублей (полагая на одинъ пудъ желѣза или чугуна 15 пудовъ угля по цѣнѣ 1 коп. за пудъ), т. е. одинъ пудъ обходился имъ около 38 копѣекъ. При существующей въ Кульджѣ по настоящее время цѣнѣ 80 коп. за пудъ чугуна и желѣза, мастера получали за свой трудъ 42 копѣйки съ пуда, выдѣланнаго ими желѣза или отлитыхъ ими издѣлій. Конечно, эта цифра заработки мастеровъ значительно уменьшится, если изъ нея вычесть стоимость барановъ, приносимыхъ въ жертву предъ началомъ каждой плавки, свѣчей, употребляемыхъ вмѣсто часовъ и другіе мелочные расходы.

Кромѣ разработываемаго на Могуйты мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ, руды эти встрѣчаются во многихъ мѣстахъ окрестностей Кульджи; такъ, напримѣръ бурые желѣзняки обнажаются по теченію горныхъ рѣчекъ Алматы и Сары-булакъ и въ ущелье горы Темарликъ, на правой сторонѣ р. Или, и по теченію ручьевъ Со-Ашу и Чапчалъ, на лѣвой сторонѣ той же рѣки. Въ оврагѣ, близъ каменноугольной копи Гонгуль, обнажается пластъ крас-

наго желѣзняка, толщиною около полусажени. Вообще страна Илійская весьма богата желѣзными рудами.

Мѣдныя руды во вновь пріобрѣтенныхъ владѣніяхъ нашихъ, до сихъ поръ встрѣчены лишь въ двухъ мѣстахъ: по теченію горнаго ручья Чажи-Мысыкъ, вытекающаго изъ горъ Сексенъ-Ашу и впадающаго въ рѣку Текесъ и въ Барабаргузинскомъ ущелье. Въ обѣихъ этихъ мѣстностяхъ обнажаются мѣдистые песчаники, залегающіе непосредственно подъ наносомъ. Разработка мѣдистыхъ песчаниковъ и добыча изъ нихъ мѣди производилась только на Чажи-Мысыкъ, верстахъ въ 80-ти отъ города Кульджи. Руда въ этой мѣстности добывалась открытыми работами посредствомъ ломовъ, клиньевъ и молотовъ. Добытые куски руды сортировались по цвѣту на богатые и убогіе. Первые перевозились для проплавки на заводъ, отстоящій отъ мѣста добычи руды на три версты. На заводѣ предварительно измельченную руду подвергали плавкѣ въ шахтныхъ печахъ Табл. III (фиг. 6) на древесномъ углѣ. Уголь выжигался въ кучахъ изъ еловаго лѣса, который и теперь растетъ еще въ большомъ количествѣ въ ущельяхъ описываемой мѣстности. Печи для выплавки мѣди устроивались изъ песчаника, сложеннаго на глинѣ. Высота этихъ печей была обыкновенно около $2^1/_2$ аршинъ, внутренность ихъ имѣла видъ цилиндра съ діаметромъ въ 12 вершковъ. Въ передней стѣнѣ печи имѣлось рабочее отверстіе, величиною около 12 квадратныхъ вершковъ, служащее для набивки горна, очистки его отъ настылей послѣ выдувки и другихъ работъ. Чрезъ отверстіе въ задней стѣнѣ печи вдували воздухъ. Передъ началомъ плавки, лещадь печи набивали угольнымъ мусоромъ, послѣ чего рабочее окно закладывали кускомъ песчаника, оставляя въ немъ для спуска шлаковъ небольшое отверстіе на высотѣ $1^1/_2$ вершковъ отъ лещади. Затѣмъ, наполнивъ печь до верху углемъ и, за-

сыпавъ сверху угля приблизительно около одного пуда руды, зажигали его и начинали дуть мѣхами. Мѣховъ для вдуванія воздуха обыкновенно употребляли два; они имѣли точно такое же устройство, какъ и тѣ, которые служили для той же цѣли при выдѣлкѣ желѣза. Флюсомъ при плавкѣ служилъ известнякъ, употреблявшійся въ количествѣ 2 фунтовъ на одинъ пудъ руды. Когда рудная колоша понижалась на аршинъ отъ колошника, печь снова наполняли углемъ, сверхъ его засыпали такое количество руды и продолжали такимъ образомъ поступать въ теченіи сутокъ, проплавляя въ это время отъ 15—20 пудовъ руды. Образовавшаяся при этомъ процессѣ мѣдь собиралась на поду печи и по мѣрѣ накопленія ея шлакъ вытекалъ чрезъ отверзтіе въ передней стѣнѣ печи. Когда по соображенію мастера, мѣди въ горнѣ собиралось достаточное количество, печь выдували. Послѣ выдувки печи разламывали рабочее отверстіе и разгребали оставшійся уголь и шлакъ. Находящуюся на лещади черную мѣдь охлаждали поливаніемъ водою, смѣшанной съ небольшимъ количествомъ муки затѣмъ вытаскивали ее изъ горна желѣзными щипцами; послѣ этого печи давали остыть, ремонтировали ее и снова начинали плавку.

Изъ одного пуда руды при вышеописанномъ процессѣ получалось отъ 2 до 3 фунтовъ черной мѣди, которую потомъ переплавляли въ тигляхъ и отливали изъ нея разныя вещи, употребляя для-этого тотъ же самый горнъ, который служилъ для переплавки чугуна.

Описанный способъ мѣдной плавки заимствованъ таранчами отъ китайцевъ. Сколько стоитъ китайцамъ пудъ мѣди, выплавленной этимъ способомъ — неизвѣстно. Таранчи вели мѣдную плавку на казенныя средства. Султанъ приказалъ собрать калмыковъ или китайцевъ человѣкъ сто, которые должны были рубить лѣсъ, выжигать уголь, добывать руду и вести плавку; за эти работы ихъ

кормили и изрѣдка платили жалованье. Подобная плавка мѣди продолжалась три года и во все это время по расчету завѣдывающаго работами таранчи Джапе было выплавлено около 200 пудовъ. Все это количество мѣди было доставлено султану.

Серебро добывалось китайцами въ 60 верстахъ отъ Кульджи, близъ деревни Шаръ-Богужа въ горахъ Пеморъ. Вся масса этихъ горъ состоитъ изъ кремнистаго сланца съ вертикальными жилами известковаго шпата, толщиною отъ 1 до 2 аршинъ. Въ известковомъ шпатѣ проходятъ въ различныхъ направленіяхъ прожилки свинцоваго блеска съ охристыми серебряными рудами. Для добычи серебряныхъ рудъ углубляли шахты по жилѣ известковаго шпата, въ оруденѣлыхъ мѣстахъ жилы вели отъ шахты въ обѣ стороны горизонтальные штреки по простиранію жилы. Проводъ шахтъ и штрековъ производится, какъ вообще всѣ китайскія горныя работы, безъ употребленія пороха, а только помощью желѣзныхъ инструментовъ: клиньевъ, молотовъ, ломовъ и проч. Иногда впрочемъ для этой цѣли употребляли огненную работу. Изъ массы, добытыхъ кусковъ известковаго шпата и свинцоваго блеска выбивали куски серебряныхъ рудъ и измельчивъ ихъ подвергали плавкѣ въ тигляхъ.

Плавка производилась въ горнѣ, имѣющемъ сходство съ Зефстремскимъ. Діаметръ этого горна 8 вершковъ, высота около 10 вершковъ. Въ каждый горнъ помѣщалось отъ одного до двухъ тиглей изъ огнепостоянной глины, ёмкостью 6 или 7 кубическихъ дюймовъ. Измельченную руду клали въ тигли, а сіи послѣдніе ставили въ горнъ и обкладывали древеснымъ углемъ. Затѣмъ послѣ пяти или шести часоваго дутья получали въ тигляхъ корольки серебра. Добычу и плавку серебряныхъ рудъ въ послѣднее время производила артель изъ четырехъ человѣкъ китайцевъ; эта артель за три года выплавила се-

ребра 6 ямбъ, изъ которыхъ три были отданы султану; слѣдовательно заработокъ артели состоялъ изъ одной ямбы въ годъ, поэтому на каждаго члена артели приходилось до 30 р. ежегоднаго заработка.

Золотопромышленность китайцевъ въ бассейнѣ р. Или не заслуживаетъ особеннаго вниманія. Качество и содержаніе золота этой мѣстности, а также и способы его промывки ничѣмъ не отличаются отъ таковыхъ же въ прочихъ нашихъ средне-азіатскихъ владѣніяхъ.

Разсматривая съ технической стороны горнозаводскія производства, видно, что они далеко не совершенны; экономическія условія выгодны только при копотливомъ терпѣніи китайцевъ, что и заимствовали отъ нихъ окитаившіеся Дунгане и Таранчи.

Производительность же каменнаго угля и металловъ весьма ограниченна; напр. 200 пудовъ мѣди, полученные въ три года, 6 ямбъ серебра въ тоже время, — это такъ миніатюрно, что казалось бы не стоило и говорить.

Если же поставить въ параллель сосѣднихъ къ Китаю народовъ, то ясно видно, какъ далеко выше стоитъ китайская цивилизація. Китаецъ нуждается въ каменномъ углѣ какъ для отопки, такъ и для металлургическихъ процессовъ; кругомъ китайскаго жилья вездѣ встрѣчаются разработки каменнаго угля, разумѣется гдѣ только находятся залежи его; тогда какъ сарты, болѣе отдаленныя отъ Китая, не знаютъ употребленія ископаемаго топлива и, не смотря на то, что въ Сыръ-Дарьинской области уже 5 лѣтъ какъ добывается уголь и вводится въ большее и большее употребленіе среди русскаго населенія туземцы остаются ему чужды.

Китайское горнозаводское производство весьма своеобразно; оно не подчинено никакимъ научнымъ условіямъ, тѣмъ не менѣе оно существуетъ. Добыча каменнаго угля, изъ которой промышленникъ отдаетъ треть хану и

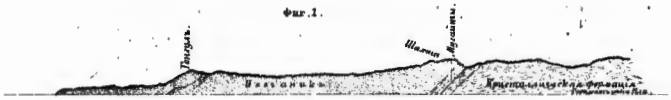
его чиновникамъ, выгодна для какого-нибудь Садыка, который не считаетъ цѣну деревъ, необходимыхъ для крѣпи, такъ какъ они вырублены изъ его сада? не считаетъ свой трудъ. Горное производство Кульджинскаго ханства похоже на тѣ разработки каменнаго угля, которыя ведутся на югѣ Европейской Россіи крестьянами. Оно похоже и со стороны технической и со стороны экономической. Техника не беретъ ничего того, что выработала наука, какъ по незнанію, такъ и по неимѣнію капитала, отъ этого въ экономическомъ отношеніи является особенность. Безъ вклада капитала, безъ оцѣнки собственнаго труда и съ весьма ничтожнымъ вознагражденіемъ чужаго, каменный уголь Кульджинскій продается по весьма дешевой цѣнѣ, также какъ въ Екатеринославской губерніи крестьянами углепромышленниками, работающими на собственныхъ земляхъ, хотя китайскіе рудники разработываются на большихъ глубинахъ, чего нѣтъ на югѣ Россіи.

Въ желѣзномъ производствѣ видно, что руды добываются туземными выработками не вслѣдствіе богатства рудъ, а отъ дешевизны рабочихъ.

Полученіе изъ рудъ желѣза, правда плохаго, составляетъ особенность.

Вообще можно сказать, что бывшее Кульджинское Ханство богато въ минеральномъ отношеніи и нужно желать, чтобы изъ него была извлечена польза введеніемъ раціональныхъ пріемовъ, которыхъ до сихъ поръ не доставало.

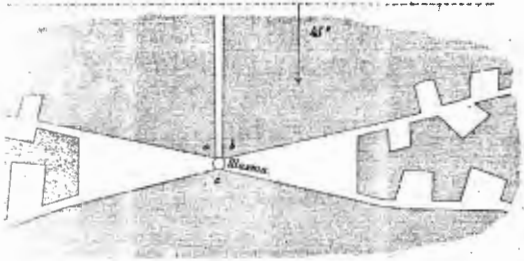
Фиг. 1.



Масштабъ въ дюйм. 250 саженъ. 1:21000.

Фиг. 2.

линія простиранья.



Масштабъ въ дюйм. 4 сажени. 1:336.

Фиг. 3.

Фиг. 4.

Фиг. 5.

Фиг. 6.

Картографическое зав. А. Ильина, бывш. Мастерская № 43.