

№ 6.

ГОРНЫЙ

ЖУРНАЛЪ

И А

1851 ГОДЪ.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

*№ 26*

*С 553*



# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или

СОБРАНИЕ СВѢДѢНІЙ

о

**ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,**

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

**НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,**

**КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМСЯ.**

---

**Ч А С Т Ъ П.**

**К Н И Ж К А VI.**

---

**САНКТПЕТЕРБУРГЪ.**

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

=

**1851.**

ТОРНИЙ ЖАРНАЛЪ

№ 11

СОБРАНИЕ СВЯТЫЙ

ТОРНОМЪ И СОДЪНОМЪ ДЪЛА

СЪ ПРИБОРОУПРАВЛЕНІЕМЪ

ПОВѢДЪ ОТКРЫТЫЕ ПО ПЛАКАМЪ

**ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ.**

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ  
Ценсурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.  
С. Петербургъ, 11 Іюля 1851 года.

*Ценсоръ А. Фрейгангъ.*

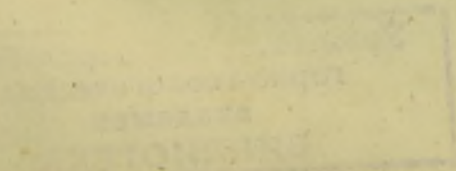
И П И Ж И И

САМЪ ПЕЧАТАЕТСЯ

ВЪ ТИПОГРАФІИ Н. П. ЛАЗАРОВА ВЪ НО.

=

1851.



О Г Л А В Л Е Н І Е .

Стран.

I. ГЕОГНОЗИЯ.

Наблюденія надъ металлоносными мѣсторожденіями въ Швеціи, Норвегіи и Финляндіи, Горнаго Инженера Г. Дюроше, изъ Annales des Mines. Tome XV. 1849. р. 267; переводъ Г. Поручика Н. Абряцкаго 2, (продолженіе), (съ чертежами) . . . . . 275

II. ХИМИЯ.

О предполагаемомъ новомъ металлѣ, открытомъ Ульгреномъ въ хромистомъ желѣзнякѣ изъ Рерасъ и въ другихъ желѣзныхъ рудахъ, статья Вальмарка; переводъ Г. Штабсъ-Капитана Бека 389

III. ГОРНОЕ ДѢЛО.

Ильинское и Успенское рудныя мѣсторожденія, открытыя въ округѣ Колывано-Воскресенскихъ заводовъ; Г. Подполковника Филева (съ чертежами) . . . . . 398

IV. СМѢСЬ.

1) Новое постановленіе относительно употребленія въ Бельгійскихъ рудникахъ особой системы лѣстницъ; переводъ съ Французскаго Г. Полковника Озерскаго . . . . . 404

2) Обь употребленіи жженой извести вмѣсто известняка въ рудную засыпь при доменной плавкѣ; Г. Капитана Милованова . . . . 409

О Т Д А В А Е Н І Е

ОТДѢЛЪ ПЕРВЫЙ

И. СИБИРЬ

1) Новое востановленіе относительнаго употребленія въ Бельгийскихъ рудникахъ оседей свинца; переведено съ Французскаго Е. Меллеромъ Осервато . . . . 401

III. ГОРНОЕ ДѢЛО

Открытие въ округѣ Кольвано-Воскресенскихъ заводовъ; Е. Пашолюковика Филева (съ приложеніемъ) . . . . 398

Взвѣска; переведено Г. Шварца-Каванья Рая . . . 389

Углеродной въ хромистомъ желѣзѣ; въ Рубинѣ и въ крушкѣ желѣзника Рубинѣ, статья . . . . .

О производствѣ новой металлы, отбрасываемой

II. ГОРНОЕ ДѢЛО

Нильское и Успенское рудныя месторожденія

Минералогическое изслѣдованіе; переведено Г. Шварца-Каванья Рая . . . . 373

IV. СИБИРЬ

Обь употребленіи жженой извести вмѣсто известняка въ рудную засыпь при доменной плавкѣ; Г. Капитана Милованова . . . . 409

I.

## ГЕОГНОЗИИ.

НАБЛЮДЕНІЯ НАДЪ МЕТАЛЛОНОСНЫМИ МѢСТОРОЖДЕНІЯМИ  
въ Швеціи, Норвегіи и Финляндіи.

Горнаго Инженера Г. Дюроше (\*).

Изъ Annales des Mines. Tome XV. 1849. p. 267.

(Переводъ Г. Поручика Н. Абрюцкаго 2.)

(Продолженіе.)

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

2 КЛАССЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

*Рудники сѣрнистыхъ, сѣрномышьяковистыхъ и  
самородныхъ металловъ.*

Теперь мы опишемъ мѣсторожденія сѣрнистыхъ

---

(\*) См. книги Горнаго Журнала за 1850 годъ, 9 и 10 и  
за 1851 книга 3.

сѣрномышьяковистыхъ и самородныхъ металловъ, и начнемъ съ мѣдныхъ рудниковъ; послѣ желѣза, мѣдь наиболѣе распространена въ Скандинавіи, а въ Финляндіи сопровождается оловяннымъ камнемъ; потомъ разсмотримъ мѣсторожденія сѣраго кобальта и сѣрнисто-никкелеваго кобальта, которыя тѣсно связаны съ мѣдными рудами; послѣ того, мѣсторожденія серебрястаго свинцоваго блеска, и наконецъ, укажемъ мѣсторожденія самороднаго золота и серебра.

### *Мѣдные рудники.*

Мы видѣли уже, что въ Скандинавіи существуетъ нѣсколько мѣднородержащихъ поясовъ: мѣсторожденія, входящія въ составъ одного пояса, представляютъ вообще одинаковыя свойства. Я осмотрѣлъ главнѣйшіе рудники почти всѣхъ поясовъ; опишу сначала рудники Норвежскіе, потомъ Шведскіе, и, не измѣняя географическаго порядка, соединю въ одну группу тѣ мѣсторожденія, которыя имѣютъ одинаковыя признаки, точно также, какъ я сдѣлалъ при описаніи желѣзныхъ рудниковъ.

### *Мѣднородержащій поясъ Альтенскаго залива.*

Мѣднородержащій поясъ, наиболѣе отдаленный къ сѣверу, расположенъ подъ  $70^{\circ}$  широты и окружаетъ южную оконечность Альтенскаго залива (чертежъ I, фигура 1); въ немъ заключаются рудники самыя ближайшіе къ сѣверу на земномъ шарѣ. Главныя мѣсторожденія, которыя разрабатываются съ 1826 года



Англійскою компанією, виходять на поверхню на сѣверной сторонѣ Каафіордской бухты, на одномъ изъ рукавовъ Альтенфіорда, и на горѣ Репасъ, близъ Боссекона; кромѣ того, извѣстно множество признаковъ мѣдной руды въ сланцеватой почвѣ, составляющей тѣ горы, которыя раздѣляютъ Каафіордъ отъ Тальвигъ, какъ на примѣръ, въ горѣ Сторвигъ, гдѣ въ снаю между сланцемъ и діоритомъ находится мѣдный колчеданъ съ сѣрымъ колчеданомъ и желѣзнымъ блескомъ. Другіе признаки существуютъ въ Альтнесѣ, близъ Кенвига и, далѣе къ сѣверу, въ окрестностяхъ Гаммерферста.

*Геологическій составъ Альтенфіорда.*

Горныя породы Альтенфіорда весьма различаются отъ гнейсовой почвы, составляющей наибольшую часть Швеціи, и приближаются болѣе, своими петрографическими свойствами, къ горнымъ породамъ палеозойской формаци; онѣ состоятъ, дѣйствительно, изъ глинистыхъ и листоватыхъ сланцевъ, сѣрой вакки, мраморныхъ известняковъ, кварцитовъ и конгломератовъ. Это сходство опредѣлилъ Руссежеръ (\*) сличая эти породы съ палеозойскими почвами южной Скандинавіи, и принимая въ разсужденіе ихъ належаіе, какъ бы выполняющихъ бассейнъ посреди гнейса и слюдянаго сланца; однако жъ, этотъ взглядъ не подтвержденъ болѣе глубокимъ изученіемъ этой любо-

(\*) Karsten's Archiv, t. XV, S. 759.

пытной страны. Я замѣчу во-первыхъ, что между известковыми пластами и сланцеватыми въ окрестностяхъ Каафіорда есть такіе, которые имѣютъ кристаллическій наружный видъ; тамъ находятся также пропластки слюдянаго или хлоритоваго сланца и сланцевъ, подобныхъ гнейсу. Сверхъ того, въ этой формации не находили еще органическихъ остатковъ, которые легко могли бы быть открыты, между тѣмъ какъ во всѣхъ силлурійскихъ бассейнахъ Швеціи и Норвегіи пласты весьма богаты окаменѣlostями и преимущественно ортоцератитами. Другой фактъ, который не позволяетъ мнѣ разсматривать Альтенскую почву за тождественную почвѣ Христіаніи, озеръ Венернъ, Сильянъ и другихъ, состоитъ въ томъ, что верхніе пласты нечувствительно переходятъ въ слюдяной сланецъ и не составляютъ бассейна въ гнейсѣ; эта почва покрыта мощными толщами слюдянаго сланца и гнейса, которыя тянутся на огромное пространство, отъ Гаммерферста до сѣвернаго мыса (\*).

---

(\*) Наблюденія въ Каафіордѣ и Гаммерферстѣ сдѣланы мною въ 1839 году и изложены большею частію въ мемуарѣ, изданномъ, Горною школою въ Мартѣ 1840 года, до обнародованія статьи Г. Руссежера и любопытной записки Г. Кейльхау, напечатанной въ Финмаркѣ во 2 томѣ *Gea Norwegica*; я считаю себя счастливымъ, что мое разсужденіе объ Альтенской почвѣ согласно съ мнѣніемъ свѣдущаго геолога Христіаніи. Изслѣдованія мои также согласны съ наблюденіи-

Это—геологическій фактъ, весьма важный для теоріи метаморфизма.

Известково-и кварцево-сланцевая формація Альте-на есть конечно осадочная, и кажется относится къ формаціи перевозданнаго Филлада, которую мы обозначили промежуточною между первичнымъ гнейсомъ и силлурійскою системою; она вѣроятно тождественна съ почвами, составляющими окрестности Дронтгейма, Рерасъ и большую часть провинцій Бергенъ и Дронтгейма.

*Разрѣзь почвъ, образующихъ окрестности Тальвига и Каафіорда.*

Если возьмемъ разрѣзь почвъ, которія тянутся между Тальвигомъ и Каафіордомъ, то намъ представляется въ нижней части ихъ глинистые сланцы, сопровождаемые сѣрыми вакками; надъ ними сѣрые сланцы перемежающіеся съ известковыми, нѣсколько кремнистыми, пропластками, частію плотными, частію тонкозернистыми, содержащими иногда кристаллы доломита, или щетки халцедона, и внутри ихъ расположены діоритовыя массы. Потомъ эти сланцы замѣняются мощнымъ осадкомъ глинистаго сланца, смѣшаннаго съ тальковымъ сланцемъ и доломитовымъ известнякомъ; выше тянется огромная масса діорита, которую можно назвать мѣдистою, потому что заклю-  


---

 ями, произведенными знаменитымъ Бухомъ въ этой странѣ, въ половинѣ прошедшаго столѣтія.

часть въ себѣ главныя жилы мѣдной руды. Она представляетъ наружный видъ довольно разнообразный: въ нѣкоторыхъ частяхъ она плотна, тонкозерниста или сланцевата, представляя плоскости дѣлимости параллельныя окружающимъ пластамъ, и, кромѣ того, систему поперечныхъ трещинъ; въ другихъ мѣстахъ она кристалловидна или листовата, какъ обыкновенные діориты; амфиболъ является вообще преобладающимъ. Случается иногда, что амфиболъ замѣненъ діалагономъ, и тогда діоритъ переходитъ въ эфотитъ.

*Кварцевыя породы Конгсгавенфіельда.*

Есть также мощный осадокъ кварцита, который весьма развитъ въ горѣ Конгсгавенфіельда и на восточной сторонѣ Альтенскаго залива; въ свойствахъ своихъ мало измѣняется; въ Конгсгавенфіельдѣ, онъ состоитъ изъ чистаго почти кварца, лишеннаго слюды, трещиноватаго, слабо просвѣчивающаго; а въ другомъ мѣстѣ, онъ представляетъ измѣненный кварцевый песчаникъ, подобный встрѣчающемуся во многихъ палеозойскихъ почвахъ, или еще лучше, онъ состоитъ изъ сланцеватаго и слюдистаго кварца.

*Пласты яшмовиднаго кварца и діоритовыя горныя породы на восточной сторонѣ Альтенфіорда.*

На восточной сторонѣ Альтенфіорда, эта кварцевая горная порода переходитъ въ полосатыя яшмы и весьма различныхъ цвѣтовъ: сѣраго, краснаго, фіо-

летоваго и зеленаго; въ этомъ случаѣ она весьма волниста, но наклонъ ея вообще небольшой. Здѣсь она сопровождается діоритовыми породами и часто составляетъ между діоритомъ и кварцитомъ переходную породу, вмѣстѣ и кремнистую и роговообманковую. На берегу Альтенфіорда кварцитъ и діоритъ продолжаются почти до Альтнеса, напротивъ Тальвига, гдѣ они замѣняются зелеными сланцами кристаллическаго вида, которые сильно падаютъ къ сѣверу, такъ что погружаются ниже слюдистыхъ сланцевъ, лежащихъ далѣе къ сѣверу и склоняющихся по тому же направленію.

*Напластованіе слюдянаго сланца и гнейса въ слюдистыхъ породахъ Альтенфіорда.*

Въ горахъ, находящихся непосредственно къ сѣверу отъ Тальвига, усматривается, что пласты вышеупомянутой известковой формаціи становятся мало по малу кристаллическими и принимаютъ видъ тальковый и слюдистый; въ этомъ случаѣ, они смѣшаны съ прослойками кристаллическаго известняка, проникнутаго тремолитомъ; потомъ она покрывается пластами слюдянаго сланца, которые образуютъ гору Аккасоки. Нѣсколько далѣе къ сѣверо-западу, слюдяной сланецъ углубляется самъ подъ огромный рядъ пластовъ гнейса; несмотря на то, этотъ гнейсъ мнѣ показался замѣтно отличительнымъ отъ первоначальнаго гнейса Швеціи и Финляндіи; онъ, вообще, го-

раздо менѣе волнистъ и рѣдко смѣшанъ съ гранитомъ; состоитъ изъ болѣе правильныхъ слоевъ и весьма часто отдѣляется тонкими плитками и дощечками, какъ слюдяной песчаникъ; весьма кварцеватъ и переходитъ нерѣдко въ кварцевый и слюдяной сланцы.

*Дугообразно-изогнутое расположеніе породъ Альтенфіорда.*

Слоистыя породы Альтенфіорда имѣютъ правильное положеніе; въ окрестностяхъ Тальвига и Альтнеса общее простираніе ихъ отъ востоко-сѣверо-востока къ западо-юго - западу, съ паденіемъ къ сѣверо-западу; въ Тальвигѣ и близъ него, онѣ представляютъ дугообразную кривизну, которую принимаютъ всѣ пласты, какъ показано на небольшой картѣ (чертежъ I, фигура 1); отсюда онѣ } идутъ къ Каафіорду и Боссекону, имѣя среднее простираніе около линіи отъ сѣвера къ югу и паденіе общее отъ 40° до 60° къ западу. •

*Мѣдныя мѣсторожденія Каафіордской бухты.*

Главныя мѣдныя мѣсторожденія, открытыя на сѣверномъ берегу небольшой бухты Каафіорда, заключены въ огромной діоритовой массѣ, которую мы назвали мѣдистою; онѣ отличаются отъ большей части сѣрнистыхъ мѣсторожденій Скандинавіи тѣмъ, что приближаются болѣе къ настоящимъ жиламъ, то есть трещинамъ, выполненнымъ этими рудами; въ

другихъ мѣстахъ, сѣрнистые металлы бываютъ скорѣе разсѣяны въ породахъ, сосредоточенныхъ въ трещинахъ.

*Общее расположеніе жилъ.*

Діоритъ, вмѣщающій жилы, образуетъ неправильныя массы; часто онъ представляетъ плоскости дѣлимости, параллельныя прилежающимъ пластамъ, и тогда принимаетъ видъ слоеватый; однако жъ, жилы имѣютъ постоянно нѣкоторую косвенность. Главное простираніе ихъ значительно отличается отъ протяженія окружающихъ породъ; оно идетъ отъ сѣверо-сѣверо-востока къ юго-юго-западу. Паденіе имѣютъ эти жилы въ различныя стороны, но чаще къ западо-сѣверо-западу, то есть по направленію смежныхъ пластовъ (\*).

Мѣдистыя жилы Каафіорда производительны только въ роговообманковой породѣ, и вообще не продолжаютъся въ окружающіе сланцы; сверхъ того, онѣ представляютъ множество случайностей, или раздуваются, или суживаются, и часто раздѣляются на многія вѣтви. *Главныя жилы.* Къ главнымъ мѣсторожденіямъ принадлежатъ: Старый Рудникъ, Вардсъ,

(\*) Изъ этого усматривается, что эта система жилъ не соотвѣтствуетъ тому правилу, которое наблюдалъ Г. Геннецель въ извѣстныхъ мѣсторожденіяхъ, и которое состоитъ въ томъ, что трещины принимаютъ направленіе весьма близкое къ перпендикулярному относительно къ плоскости наслоенія пластовъ (Annales des Mines, 4 serie, t. I, p. 29).

Воодфальсь и Михаила. Въ бытность мою въ Каафи-ордъ открыли четыре другія жилы, менѣе важныя, и которыя были тогда предметомъ незначительныхъ работъ, а именно: Реаперсь, Манкюръ, Карль Юганъ и Повдергусъ или Новый Рудникъ; толщина этихъ жилъ измѣняется отъ 0,3 метра до 1 метра. Объ этихъ различныхъ жилахъ я получилъ подробныя свѣденія отъ Г. Томаса, Инженера Англійской компаніи, который охотно меня сопровождалъ при осматриваніи работъ.

#### *Жила стараго рудника.*

Жила Стараго рудника весьма неправильна, какъ показываетъ фигура 2, чертежъ I; она весьма волниста и представляетъ рядъ раздуваній и пережимовъ, происшедшихъ отъ движеній почвы по горизонтальному направленію; бока трещины волнисты, и одинъ изъ нихъ сглаженъ по простиранію. Эта жила идетъ отъ сѣверо-сѣверо-востока къ юго-юго-западу, и имѣетъ среднее склоненіе до  $45^{\circ}$  къ западо-сѣверо-западу; толщина ея около 4—5 метровъ. Она самая мощная и представляетъ обширныя разработки, но вся руда весьма разсыяна по жильной породѣ.

#### *Жила Вардсь.*

Рудникъ Вардсь или Малый рудникъ (чертежъ I, фигура 3) есть одинъ изъ самыхъ глубокихъ; жила состоитъ изъ двухъ главныхъ вѣтвей: Вардсь и Петерикъ, среднее простираніе которыхъ отъ сѣверс-



востока  $37^\circ$  къ юго - западу, а паденіе къ сѣверо-западу, измѣняющееся отъ  $50^\circ$  до  $15^\circ$ ; къ этой жилѣ присоединяются небольшіе безрудные прожилки. Ширина мѣсторожденія измѣняется отъ 1,6 метра до 3 метровъ; въ 1840 году оно разработано на длину 120 метровъ и глубину 80 метровъ; до этого времени оно было весьма производительно, а послѣ того начало бѣднѣть.

#### *Жила Вудфальсъ.*

Жила Вудфальсъ (чертежъ I, фигура 4) состоитъ изъ трехъ вѣтвей, которыя соединяются въ одну, имѣющую простираніе отъ сѣверо-востока  $12^\circ$  къ юго-западу  $12^\circ$ , и паденіе крутое къ западо-сѣверо-западу; толщина ея измѣняется, но постоянно менѣе одного метра. Эта жила часто представляетъ случайности; на фигурѣ 4 можно видѣть сдвигъ, въ которомъ одна часть ниже другой на 5 метровъ. Есть много другихъ сдвиговъ, которые произошли отъ взбрасыванія или осѣданія почвы: они обыкновенно наполнены небольшими прожилками хлорита или глинистымъ веществомъ, смѣшаннымъ съ амфиболомъ.

#### *Мѣсторожденіе Михаила.*

Мѣсторожденіе Михаила (чертежъ I, фигура 5) самое неправильное; оно имѣетъ среднюю толщину отъ 1,2 метра и идетъ отъ сѣверо-сѣверо-востока къ юго-юго-западу: содержитъ небольшое число прожилковъ, которые перекрещиваются, соединяясь въ одну

точку, или расходясь по различнымъ направленіямъ. Въ точкахъ пересѣченія, они иногда обѣдняются, или обогащаются. Въ нѣкоторыхъ частяхъ мѣсторожденіе образуетъ сѣдловины, и падаетъ вмѣстѣ и къ сѣверо-западу и къ юго-востоку; достигая же глинистаго сланца, прерывается.

Вообще, эти жилы имѣютъ небольшое протяженіе въ длину и приближаются иногда къ штокамъ. Онѣ явственно отдѣлены отъ вмѣщающей породы, и разсѣлины въ нихъ чистыя, но неправильныя и короткія. Случаются также поперечныя трещины, и отъ этого происходятъ крестовыя жилы, но онѣ безрудны. *Нахожденіе нѣсколькихъ системъ трещинъ*: такъ напримѣръ, въ Старомъ рудникѣ можно отличить двѣ системы трещинъ, которыя пересѣкаютъ мѣдистый діоритъ; однѣ изъ нихъ наполнены глинистымъ веществомъ; другія, болѣе древнія, пересѣченныя и взброшенныя предъидущими, заняты хлоритомъ.

#### *Составъ жилъ.*

Во всѣхъ этихъ жилахъ руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана, обыкновенно сопровождаемаго отчасти желѣзнымъ колчеданомъ; она разсѣяна въ породахъ кварца и листоватой углекислой извести; находятъ также въ разныхъ мѣстахъ обломки окружающаго діорита; такимъ образомъ, составомъ своимъ эти жилы походятъ на тѣ, которыя находятся во Франціи и Германіи, и безъ сомнѣнія имѣютъ одно начало.

Среднее содержаніе руды, послѣ ручной разборки, до 5%. Замѣтили вообще, что мѣсторожденія обѣдняются тѣмъ болѣе, чѣмъ онѣ находятся глубже. Верхнія части ихъ вывѣтрившіяся; желѣзный и мѣдный колчеданы измѣнились въ водянистое желѣзо, смѣшанное съ углекислою мѣдью. Здѣсь, слѣдовательно, какъ и въ Корнваллисѣ, составляютъ *gossan* или желѣзную шляпу Англійскихъ рудокоповъ.

### *Жила Репасвара.*

Въ 22 километрахъ къ востоко-юго-востоку отъ Каафіорда находится другая группа жилъ въ горѣ *Репасвара*; эти жилы не заключены въ діоритъ, но въ пластахъ известковаго камня, который плотенъ, зернистъ, нѣсколько кристаллическій, бѣлаго цвѣта, переходящаго иногда въ красный; слои свѣтлосѣраго цвѣта перемѣжаются съ черными или темносѣрыми. Въ известнякѣ встрѣчаются также слои глинистаго сланца и небольшіе прослойки кремнистаго сланца фіолетоваго цвѣта, содержащаго прожилки и щетки кварца. Всѣ эти пласты имѣютъ одно простираніе отъ сѣверо-запада  $45^\circ$  къ юго-востоку  $45^\circ$ , сильно склоняясь къ западо-юго-западу; по паденію, онѣ нѣсколько волнисты.

### *Главная жила.*

Есть много другихъ жилъ, изъ которыхъ главная имѣетъ ширину около 2 метровъ; она идетъ отъ сѣверо-востока  $40^\circ$  къ юго-западу  $40^\circ$  и почти верти-

кальна. На поверхности покрыта, отъ 2 до 3 метровъ толщиною, наноснымъ осадкомъ; достигнувши твердой горной породы, находили жилу, составленную преимущественно изъ окисловъ желѣза въ видѣ охристой массы; въ верхнихъ частяхъ ея было много друзъ, усаженныхъ кобальтовыми цвѣтами, мѣдною лазурью и малахитомъ; находили еще въ трещинахъ мышьяковокислую мѣдь, смѣшанную съ окисью желѣза и марганца. Въ самомъ глубокомъ мѣстѣ руда состоитъ главнѣйше изъ пестрой мѣдной руды, которая даетъ 62% мѣди, когда она чиста, и при этомъ содержаніи соответствуетъ формуль  $FeS+4 Cu^2S$ ; но она часто смѣшана бываетъ съ желѣзнымъ и мѣднымъ колчеданами и тогда среднее содержаніе ея до 15%; жильныя породы ея: углекислая известь, кварцъ и иногда тяжелый шпатъ.

Мы видѣли выше, что жилы Каафіорда обѣдняются, когда онѣ выходятъ изъ діорита; здѣсь было подобное же дѣйствіе вмѣщающей горной породы, потому что мѣсторожденія становятся менѣе богатыми, когда онѣ изъ известняка выступаютъ въ сланцы, особенно если они достигаютъ до пропластка яшмовиднаго кремнистаго сланца; тогда жилы утоняются и часто переходятъ въ простую трещину.

#### *Вліяніе вмѣщающихъ породъ.*

Вліяніе произведенное вмѣщающею породою своимъ составомъ на эти жилы вѣроятно находится въ

зависимости съ механическими дѣйствіями: въ известнякѣ, какъ и въ діоритѣ, трещины производятся на нѣкоторомъ разстояніи отъ боковъ; но сланцы, которые обладаютъ различными свойствами относительно плотности, вязкости и упругости, неодинаково уступаютъ разрушительнымъ силамъ, и потому трещины переходя въ сланцы, скрываются или прерываются, или также ихъ стѣны, подверженныя побочнымъ давленіямъ, сближаются. Потомъ наполненіе производилось по правилу, наблюдаемому во многихъ странахъ, а именно, что металлическія вещества располагались преимущественно въ тѣхъ частяхъ, гдѣ трещины представляютъ наибольшую ширину.

*Сланцы проникнутые мѣдною рудою.*

Наблюдали, что тѣ глинистые сланцы, въ которыхъ проходятъ мѣдные прожилки, вообще проникнуты мѣдною рудою, и что они содержатъ даже иногда до 10% этого металла; въ этомъ случаѣ металлоносный токъ не ограничивался только между боками жилъ, а мѣдистое вещество вливалось также и во вмѣщающую породу.

*Различныя примѣры мѣдныхъ жилъ въ Норвегіи.*

Мы видѣли выше, что жилы страны Альтенъ подобны жиламъ другихъ частей Европы; такихъ примѣровъ немного въ Скандинавіи: въ южной Норвегіи и особенно въ верхнемъ Теллемаркенѣ есть также нѣсколько мѣдистыхъ жилъ, и между ними такія, ко-

тория состоятъ преимущественно изъ сѣрнистой мѣди. Можно еще привести примѣры подобныхъ жилъ въ области Дронтгейма: такимъ образомъ, въ Родальсѣ, близъ Тонзета, въ долину Гломень, мѣдная жила, удлинненная отъ сѣвера къ югу, пересѣкаетъ пласты глинистыхъ сланцевъ, простирающихся отъ сѣверо-востока къ юго-западу, и переходящихъ въ слюдяной сланецъ. Есть также въ Глостадѣ, близъ Хиттерое, жила мѣднаго колчедана, которая разрѣзываетъ гранитъ по направленію отъ сѣверо-востока къ юго-западу; при всемъ томъ, мы увидимъ, что мѣсторожденія, которыя служатъ предметомъ значительныхъ разработокъ, различаются много отъ настоящихъ жилъ.

*Сланцевыя почвы въ южной части провинціи Дронтгейма.*

Сначала опишемъ мѣдные рудники Рераса, наиболее важные въ Норвегіи. Сланцевыя почвы южной части провинціи Дронтгейма представляютъ мало сходства съ такими же почвами Каафјорда; дѣйствительно тамъ, наблюдаются глинистые сланцы, сѣрая вакки, известняки, пуддинги и конгломераты. Въ окрестностяхъ Рераса, горныя породы имѣютъ наружный видъ нѣсколько болѣе кристаллическій, и состоятъ главнѣйше изъ хлоритоваго сланца, который тянется на огромное пространство и заключаетъ мѣдныя мѣсторожденія; то онъ переходитъ въ слюдяной

сланецъ, то бываетъ просто листоватаго вида, и приближается къ глинистому сланцу. Хлоритовый сланецъ, обыкновенно, состоитъ изъ широкихъ листочковъ хлорита, изогнутыхъ, волнистыхъ и смѣшанныхъ съ большими листочками талька, которые придаютъ породѣ серебристый отливъ; иногда хлоритъ или талькъ являются шести-сторонними таблицами, расположенными косвенно къ плоскости наслоненія. Хлоритовый сланецъ представляетъ постоянно тонкіе слои или полосы просвѣчивающаго кварца, которые перемежаются съ хлоритовыми слоями.

#### *Орографія страны Рерасъ.*

Въ странѣ Рерасъ эта сланцевая почва имѣетъ вообще слабое склоненіе по тому или другому направленію, и пласты ея не подчиняются постоянному простиранію. Образующія ими горы не очень высоки; большею частію не выше 1000 метровъ надъ уровнемъ моря; онѣ имѣютъ весьма пологіе отклонны и большія площади на ихъ высотахъ. Не видно ни одной остроконечной вершины, и это зависѣло, во первыхъ, отъ того, что почва была сжата такимъ образомъ, что могла принять только волнистый видъ, не образуя глубокихъ разсѣлинъ; потомъ отъ того, что пласты имѣютъ малый склонъ, и наконецъ отъ малой плотности ихъ. Между сопками находятся широкія впадины, занимаемыя весьма большими озерами, каковы: Фемундъ и Резундъ, откуда вытекаетъ

*Горн. Журн. Кн. VI. 1854.*

рѣка Гломень; нѣсколько ниже Рерась, эта рѣка входитъ въ долину, рѣзко очерченную, огражденную правильными и непрерывными стѣнами.

*Видъ окрестностей Рерась.*

Холмистая поверхность окрестностей Рерась представляетъ угрюмый и пустынный характеръ, который мнѣ напомнилъ видъ степей Бретанскихъ, не смотря на то, что онѣ отличаются особенно большею возвышенностию горъ. Въ низменныхъ частяхъ климатъ не такъ суровъ, чтобы могъ препятствовать развитію растительности; при всемъ томъ, Рерась на 657 метровъ (\*) выше моря, и хлѣба не достигаютъ полной зрѣлости; окрестности города почти лишены зелени, и мѣстами только видны плохія березы или мелкія сосны, которыхъ ростъ остановленъ жестокими вѣтрами. Обнаженная поверхность почвы выказываетъ огромные наносные осадки песка и щебня, смѣшанныхъ съ валунами и эрратическими камнями; не замѣтно даже живописныхъ утесовъ; во всѣ стороны, страна эта представляетъ печальный, однообразный видъ.

*Мѣстоположеніе и высота рудниковъ Сторвардсъ, Мугъ, Конгенсъ.*

Три рудника: Сторвардсъ, Мугъ и Конгенсъ, разрабатываемые въ окрестностяхъ Рераса (чертежь I, фигура 6), находятся почти на одной высотѣ, близъ

(\*) Эта высота города Рераса есть средній результатъ четырнадцати барометрическихъ наблюденій.



границы произрастанія березъ; первый изъ нихъ расположенъ въ 8 или 9 километрахъ къ сѣверо-востоку отъ Пераса, на горѣ *Storvolafeld*, на 249 метровъ (\*) выше города, или 606 метровъ выше моря. Рудники Конгенсъ и Мугъ находятся на возвышенностяхъ, ограничивающихъ берегъ рѣки Гломенъ, при ея выходѣ изъ озера Орезундъ, въ 14 и 18 километрахъ къ сѣверо-сѣверо-западу отъ Пераса, и на высотѣ почти 912 метровъ надъ уровнемъ моря.

*Разсѣянность мѣдной руды въ хлоритовомъ сланцѣ.*

Мѣсторожденія Сторвардсъ и Мугъ мало отличаются расположеніемъ въ нихъ руды; она разсѣяна въ массѣ хлоритоваго сланца, имѣя жильною породою листочки хлорита и кварца, входящихъ въ составъ этого сланца. Слѣдовательно, эти мѣсторожденія состоятъ изъ пластовъ, или скорѣе толщъ листоватыхъ сланцевъ, проникнутыхъ мѣднымъ колчеданомъ на протяженія, болѣе или менѣе значительныя. Это—тѣ самыя толщи кристаллическихъ сланцевъ, проникнутыя также сѣрнистыми соединеніями желѣза, мѣди и цинка, которымъ рудокопы Конгсберга дали названіе *fahlbandes*; можно было бы также назвать ихъ металлоносными пластами, но металлическаго вещества въ нихъ, обыкновенно, весьма мало, въ отношеніи къ

---

(\*) Эти высоты были вычислены барометрическими наблюденіями, произведенными мною въ разныхъ мѣстахъ.

сланцевой породѣ, часто менѣе одной сотой. Кроме того, имя пласта не согласовалось бы съ неравно-  
мѣрнымъ распредѣленіемъ руды, со свойствомъ ея со-  
средоточиваться, какъ мы покажемъ, во многихъ слу-  
чаяхъ. И такъ, я предложу примѣнить имя *fahlbandes*  
ко всеѣмъ мѣсторожденіямъ сѣрнистыхъ и сѣрномышья-  
ковистыхъ металловъ, которые, вмѣсто того, чтобы  
быть сосредоточенными въ трещинахъ, разсыяны по-  
добнымъ образомъ по всей массѣ сланцеватыхъ по-  
родъ; и въ этомъ случаѣ можно было бы сказать *мѣс-  
торожденіе фальбандовъ, gisement en fahlbandes*, по-  
добно тому, какъ говорятъ — *мѣсторожденіе жилы  
или штока, gisement en filon ou en amas*.

#### *Мѣдистая толща Сторвардса.*

Рудникъ Сторвардсъ, наиболѣе значительный и до-  
ставляющій самыя богатыя руды, былъ открытъ въ  
1644 году; мѣдносодержащій осадокъ или фальбандъ  
состоитъ изъ листоватаго хлорита, съ примѣсью квар-  
ца, и проникнутаго весьма обильно гранатами свѣт-  
локраснаго цвѣта, ясно окристаллованными въ ромби-  
дальные додекаэдры. Тамъ встрѣчаются также лу-  
чистый актинолитъ, желто-сѣраго цвѣта тремолитъ,  
азбестъ и аміантъ. Пласты простираются отъ сѣверо-  
запада  $20^\circ$  къ юго-востоку  $20^\circ$  и падаютъ только къ  
востоко-сѣверо-востоку подъ угломъ отъ  $10^\circ$  до  $12^\circ$ ,  
по направленію отклона горы.

*Мѣсторожденіе Сторвардсѣ болѣе распространено по паденію, нежели по простиранію.*

Это мѣсторожденіе занимает болѣе пространства по склоненію пластовъ, нежели по ихъ простиранію; такимъ образомъ, въ 1843 году разработки были доведены на разстояніе 1000 метровъ по паденію, между тѣмъ, какъ размѣры ихъ по простиранію имѣли среднимъ числомъ до 200 метровъ. Слѣдовательно, мѣдистая масса составляетъ удлиненную площадь, которой большая ось почти параллельна линіи наибольшаго паденія. Средняя толщина ея, отъ 3 до 4 метровъ; иногда она увеличивается до 7 метровъ, или напротивъ, понижается до 40 или 50 сантиметровъ. Толщина также несравненно менѣе на краяхъ мѣсторожденія, но въ этомъ суживаніи не представляется особенной правильности; и такъ какъ этотъ пластъ не утоняется къ оконечностямъ послѣдовательно болѣе и болѣе, то онъ не можетъ быть строго сравниваемъ съ формою чечевицы, а скорѣе чрезъ постепенное объденіе его въ количествѣ руды, которая разсыяна въ породѣ. Этотъ образъ нахождения руды, свойственный вообще мѣсторожденіямъ этого рода, имѣетъ вліяніе на расположеніе самыхъ разработокъ; имъ даютъ почти такую же вышину на краяхъ мѣсторожденія, какъ и въ средней его части, и прекращаютъ работы тогда, когда дойдутъ до бѣдныхъ рудъ, которыя не могутъ вознаградить издержекъ на разработку.

*Прожилки обыкновенной глины и небольшой жилы гранита.*

Мѣстороженіе Сторвардсѣ пересѣчено множествомъ безрудныхъ и наполненныхъ обыкновенною глиною трещинъ, которыя идутъ отъ сѣверо-запада къ юго-востоку. Въ рудничныхъ отвалахъ я наблюдалъ обломки гранитовыхъ прожилокъ, содержащихъ кварцъ, слюду, ортоклазъ и олигоклазъ, и похожихъ отчасти на тѣ граниты, которые пересѣкаютъ желѣзные мѣстороженія Скандинавіи.

*Свойство и расположеніе руды.*

Руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана, сопровождаемаго сѣрнымъ и иногда магнитнымъ колчеданами, и отчасти цинковою обманкою бураго цвѣта; но этотъ послѣдній минералъ весьма рѣдокъ въ рудникахъ Рерасѣ, и также почти никогда не встрѣчается въ нихъ свинцовый блескъ. Мѣдный колчеданъ образуетъ почки или чечевицеобразныя гнѣзда, отъ нѣсколькихъ миллиметровъ до многихъ сантиметровъ толщиною, лежащія по направленію слоеватости; почки эти находятся часто въ видѣ четокъ, раздѣляясь между собою листочками хлорита, которые составляютъ на нихъ оболочку. Когда они очень удлинены, то принимаютъ видъ прерванныхъ жилокъ, залегающихъ между слоями горной породы; въ томъ мѣстѣ, гдѣ находили сѣрный колчеданъ, почки обыкновенно большаго объема и иногда бываютъ заключены между пластинами хло-

ритоваго сланца. Руда Сторвардса даетъ среднимъ содержаніемъ отъ 5 до 6% мѣди, и, кромѣ ручной разборки, не требуетъ другихъ механическихъ обработокъ; жильная порода ея состоитъ изъ смѣшенія хлорита, молочнаго, стекловиднаго и иногда окристаллованнаго кварца, и малаго количества сѣрнаго колчедана. Я наблюдалъ также известковый шпатъ въ друзгахъ, но онъ составляетъ исключеніе въ мѣдныхъ рудникахъ окрестностей Рерасъ; встрѣчается тамъ иногда цинковая обманка, и чрезвычайно рѣдко свинцовый блескъ.

#### *Мѣсторожденіе Мугъ.*

Мѣсторожденіе Мугъ имѣетъ много сходства съ рудникомъ Сторвардсомъ; хлоритовый сланецъ зеленосѣраго цвѣта, въ смѣшеніи съ листочками талька и кварцевыми прослойками, имѣетъ среднее простираніе отъ сѣверо-востока  $20^\circ$  къ юго-западу  $20^\circ$  и паденіе только отъ 5 до  $6^\circ$  къ западо-сѣверо-западу; въ нѣкоторыхъ частяхъ пласты даже почти горизонтальны; сверхъ того, они волнисты на подобіе листочковъ хлорита.

Мѣсторожденіе это извѣстно на длину отъ 700 до 800 метровъ по паденію, и до 100 метровъ только по простиранію; толщина его измѣняется отъ 1,5 метра до 0,5 метра. Часто мѣсторожденіе кажется какъ бы суженнымъ крупными ядрами кварца, и, притомъ, пересѣчено прожилкомъ обыкновенной глины, имѣющимъ направленіе отъ сѣвера къ югу. Ру-

да и жильныя породы здѣсь тѣ же, какъ и въ Сторвардсѣ.

*Мѣсторожденіе Конгенсъ.*

Мѣсторожденіе Конгенсъ, открытое въ 1756 году, заключено въ пластахъ хлорито-кварцевыхъ, простирающихся къ сѣверо-западу  $40^\circ$ , и падающихъ отъ  $10$  до  $15^\circ$  къ юго-западу, оно извѣстно на пространство болѣе 1000 метровъ по простиранію. Толщина его отъ 1,6 до 2 метровъ. Въ кровль пласта наблюдали огромныя глыбы или овальнаго вида ядра слюдястаго кварца, сглаженныя на поверхности и расположенныя параллельно плоскости наслоенія. Мѣсторожденіе пересѣчено глинистымъ прожилкомъ, идущимъ отъ востоко-сѣверо-востока къ западо-юго-западу. Работы здѣсь заложены болѣе по простиранію, нежели по паденію, въ противоположность тому, какъ было замѣчено нами въ Сторвардсѣ и Мугъ.

*Изобиліе сѣрнаго колчедана.*

Мѣдный колчеданъ здѣсь смѣшанъ гораздо съ большимъ количествомъ сѣрнаго колчедана, нежели въ двухъ предъидущихъ рудникахъ, такъ что руда состоитъ преимущественно изъ сѣрнаго колчедана, заключающая въ себѣ менѣе одной десятой части мѣднаго колчедана; но смѣсь этихъ сѣрнистыхъ соединеній, содержащая отъ  $2\frac{1}{2}$  до  $3\%$  мѣди, обильнѣе и болѣе сосредоточена, нежели въ Сторвардсѣ и Мугъ; здѣсь менѣе каменистой пустой породы, амфибола и гра-

натовъ, въ сравненіи съ Сторвардскимъ мѣсторожденіемъ. Всѣ три мѣсторожденія не имѣютъ зальбандовъ, но прилегающіе хлоритовые пласты измѣняются въ своихъ свойствахъ и переходятъ иногда въ глинистое вещество.

*Мѣдносодержащая полоса долины Фольдаль.*

Въ долину Фольдаль, по которой течетъ Фольдаль-Эльфъ, одинъ изъ притоковъ рѣки Гломень, въ 7 мириаметрахъ отъ Рерасъ, есть мѣдистая полоса, около 5 километровъ длиною, которая лежитъ на полухолмѣ, по сѣверную сторону долины, выше мѣстечка Фольдаль и имѣетъ направленіе отъ востоко-сѣверо-востока къ западо-юго-западу, Я наблюдалъ слѣды мѣдной руды почти по всему пространству; но два главныя мѣсторожденія Фольдаль и Готаабъ, которыя разрабатываются съ давняго времени компаніею Рераса, удалены одинъ отъ другаго отъ 4 до 5 километровъ: онѣ расположены между пластами хлоритоваго сланца, подобныхъ пластамъ Рераса, и которые переходятъ, то въ листоватый глинистый сланецъ, то въ слюдяной, и заключаютъ прослойки просвѣчивающаго кварца. Въ Готаабъ среднее простираніе отъ сѣверо-востока  $25^{\circ}$  къ юго-западу  $25^{\circ}$ , и паденіе подъ  $45^{\circ}$  къ сѣверо-западу. Въ Фольдаль пласты идутъ къ сѣверо-востоку  $55^{\circ}$ , склоняясь отъ  $50$  до  $60^{\circ}$  къ сѣверу; слѣдовательно, вездѣ они падаютъ въ сторону противоположную склоненію почвы.

Мы видѣли выше, что въ Сторвардсѣ и Мугѣ металлоносныя массы занимають болѣе пространства по паденію пластовъ, нежели по ихъ простиранию; но здѣсь, напротивъ, мѣсторожденія Готаабъ и Фольдаля опредѣлены на пространство отъ 400 до 800 метровъ по простиранию, и только отъ 60 до 200 метровъ по паденію. Средняя толщина до 2,2 метра въ Готаабѣ, а въ Фольдаля отъ 3 до 4 метровъ, и увеличивается до 7 или 8 метровъ.

#### *Готаабская руда.*

Въ Готаабѣ руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана, имѣющаго главнымъ спутникомъ магнитной колчеданъ бураго цвѣта и отчасти сѣрный колчеданъ; разсыяна вмѣстѣ и въ хлоритовомъ сланцѣ и въ кварцѣ; часто, тонкія жилки мѣднаго колчедана образуютъ какъ бы сѣтчатую ткань въ кварцѣ. Это сѣтчатое расположеніе наблюдается впрочемъ во всѣхъ Скандинавскихъ рудникахъ, гдѣ мѣдный колчеданъ распространенъ въ кварцевой породѣ: напримѣръ, въ Орескюттанѣ, Фалунѣ, и проч. Я замѣтилъ въ Готаабѣ нѣсколько ромбическихъ кристалловъ известковаго шпата.

#### *Мѣсторожденіе Фольдаля.*

Мѣсторожденіе Фольдаля отличается отъ Готаабскаго особеннымъ свойствомъ; здѣсь не встрѣчается хлорито-кварцевый осадокъ, проникнутый мѣднымъ колчеданомъ, но толстый и почти цѣльный пластъ сѣрнаго колчедана, проникнутый мѣднымъ колчеданомъ.



номъ. Тѣсная смѣсь этихъ двухъ сѣрнистыхъ соединений желтаго цвѣта, блестящая, зернистаго сложенія и кристаллическая, не отличается нисколько наружнымъ видомъ отъ обыкновеннаго сѣрнаго колчедана. По сдѣланнымъ пробамъ въ Рерасѣ надъ весьма многими образцами оказалось, что сѣрный колчеданъ содержитъ отъ 1 до 4% мѣди, хотя присутствіе ея непримѣтно для глаза.

*Мѣдный колчеданъ Фольдаля.*

Слѣдовательно, Фольдальская руда состоитъ существенно изъ мѣднаго колчедана, съ содержаніемъ мѣди отъ 1,6 до 2%; она сплошная и почти безъ каменистой пустой породы. Часть желѣза отдѣляютъ обжиганіемъ, которое сосредоточиваетъ мѣдный колчеданъ, по мѣрѣ того, какъ окисленіе желѣза производится на окружности: и кажется достаточно малаго количества каменистой породы, чтобы воспрепятствовать этому замѣчательному явленію.

Колчеданистая масса Фольдаля мѣстами раздѣлена прослойками хлоритоваго сланца, мѣстами заключаетъ гнѣзда бѣлаго кварца. Окружающіе кварцевые и хлоритовые пласты проникнуты мѣднымъ колчеданомъ и усажены въ большомъ количествѣ весьма чистыми кубическими кристаллами сѣрнаго колчедана; также находятся тамъ ядра сѣрнаго колчедана, весьма богатаго мѣдью.

*Кристаллическія породы, соотдественныя съ Фольдальскими рудниками.*

Около Фольдальскаго рудника, на холмѣ полированномъ и струйчатомъ отъ эрратическихъ дѣятелей, выходятъ на поверхность кристаллическія сланцеватыя породы, которыя съ восточной стороны параллельны хлоритовому мѣдносодержащему сланцу; такимъ образомъ, тамъ наблюдаются слюдяной сланецъ и мелкозернистый роговообманковый гнейсъ, содержащій чешуйки сѣрой и черной слюды, вмѣстѣ съ зеленоватыми иглами роговой обманки. Есть также порфировидный сіенитъ изъ кварцеваго и полевошпатоваго тѣста, бѣловато-сѣраго цвѣта, заключающаго ядра стекловиднаго кварца, большія пластинки роговой обманки и нѣсколько пластинокъ полеваго шпата; сіенитъ представляетъ болѣе или менѣе ясные признаки слоеватости параллельно прилегающимъ пластамъ и переходитъ даже въ роговообманковый гнейсъ. Во всѣхъ этихъ породахъ я замѣтилъ алмазники свѣтло-краснаго цвѣта и различной величины; иногда онъ бываетъ весьма малыхъ размѣровъ, и въ этомъ случаѣ порода имъ усѣяна.

*Сіенитъ, усыпанный кубическими кристаллами сѣраго колчедана.*

Я наблюдалъ то же порфировидный сіенитъ внутри самаго мѣсторожденія Фольдаля; онъ лежитъ между пластами зеленоватаго, хлоритоваго сланца, и

пересѣченъ прожилками кварца, сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ. Въ массѣ этой породы, такъ какъ и въ хлоритовыхъ пластахъ, разсыяны прекрасные кубическіе кристаллы сѣрнаго колчедана, которые оставили отпечатокъ на кремнеземистомъ тѣстѣ, и даже на этихъ отпечаткахъ замѣтны струйки кубическихъ граней.

*Прожилки хлорита и змѣвика.*

Въ рудникахъ Фольдаля и Готаабъ, подобно мѣсторожденіямъ окрестностей Рерасъ, я наблюдалъ прожилки зеленоватаго хлорита и змѣвика, которые разрѣзываютъ косвенно и волнообразно металлоносные сланцы, и которые, слѣдовательно, соответствуютъ сколарамъ Швеціи; не смотря на то, въ этой области сколары рѣдки и весьма мало развиты.

*Старые рудники въ окрестностяхъ Рерасъ и Фольдаля.*

Въ окрестностяхъ Рерасъ и Фольдаля есть другіе мѣдные рудники, которые разрабатывались въ разныя времена, но которые теперь оставлены, а именно: въ горахъ Тронфисельдъ, Фаадаль-Склеттенъ, Родевальдъ, и проч. Большинствою эти мѣсторожденія представляютъ, какъ въ Фольдалѣ и въ Конгенсѣ, пропластки сѣрнаго и магнитнаго колчедановъ, съ примѣсью мѣднаго блеска, расположенные между пластами той же гашисто-хлоритовой почвы.

*Мѣдные рудники Груведала.*

Я посѣщалъ и другіе мѣдные рудники, которые разрабатываются въ краѣ Довре, преимущественно въ долину Груведала (долины рудниковъ), на сѣверо-западъ отъ Снеегетана; тамъ цѣлая мѣдная руда разсыяна въ видѣ почекъ, мушекъ и жилковъ въ пластахъ слюдянаго, кварцеваго и роговообманковаго сланцевъ, подчиненныхъ гнейсу. Между этими пластами усыяны крупныя альмандины темно-краснаго цвѣта; мѣдная руда сопровождается жилками кварца, обыкновеннымъ и магнитнымъ колчеданами. Въ небольшомъ разстояніи, находятся многіе рудники хрома, въ которыхъ та же зависимость сосѣдства, какъ и въ окрестностяхъ Рерасъ.

*Рудники Квикне и Мельдалъ.*

Есть также много мѣдныхъ мѣсторожденій въ окрестностяхъ Дронтейма, изъ которыхъ я упомяну старый рудникъ Квикне, лежащій въ долину Оркель-Эльфъ: въ немъ долгое время разрабатывали кварцевую и роговообманковую массу, проникнутую мѣднымъ колчеданомъ, и расположенную между пластами слюдянаго, роговообманковаго и венисоваго сланцевъ. Ниже, въ той же долину находятся мѣсторожденія Мельдала, которыя пересѣчены прожилками чернаго траппа и роговика, содержащаго также мѣдный колчеданъ.

*Рудники окрестностей Меражеръ, Зельбое и Тидадь.*

Находятся еще рудники въ дѣйстви, въ 7 или 8 мириаметрахъ къ востоку отъ Дронтгейма, въ окрестностяхъ Меражеръ, въ долину Стордадь, и въ окрестностяхъ Зельбое и Тидадь, въ долину Кса-Эльфъ; тамъ разрабатываются пласты сѣрнаго и магнитнаго колчедановъ, проникнутыхъ мѣднымъ колчеданомъ; они залегаютъ между пластами слюдянаго и глинистаго сланцевъ. Въ Зельбое обогащеніе мѣди производится обжиганіемъ, какъ и въ Фольдадь.

*Мѣдистый поясъ Аардадь-Фіорда.*

Въ концѣ Аардадь-Фіорда, одномъ изъ рукавовъ большаго залива, называемаго Зогне-Фіордъ, въ провинціи Бергенъ, есть мѣдистый поясъ, котораго главныя мѣсторожденія находятся около Аардадьскаго озера и особенно на сѣверной сторонѣ, въ долину Фаардадь и въ горы Грондальсфіельдъ. Мѣдистый поясъ этотъ тянется отъ сѣвера къ югу, на длину около 5 мириаметровъ, до залива Листеръ, гдѣ близъ Ловенесъ производятся розысканія мѣдной руды.

*Сланцеватыя и кристаллическія породы окрестностей Аардадь.*

Обѣзжая окрестности Аардадь, я бросилъ взглядъ на старыя рудники этой страны; онѣ были предметомъ важныхъ разработокъ въ прошедшемъ столѣтіи, но нынѣ совершенно остановлены. Почва этой страны состоитъ изъ кристаллическихъ породъ, порфири-

виднаго и отчасти слюдястаго гранита, сіенита и различныхъ сланцевъ: слюдяныхъ, роговообманковыхъ и гнейсовыхъ; простираніе этихъ сланцевъ весьма разнообразно, но въ окрестностяхъ Аардаля оно близко къ сѣверу или сѣверо-сѣверо-западу. Это тѣ же горныя породы, которыя составляютъ крайъ Хурунгерне, одинъ изъ самыхъ возвышенныхъ въ Скандинавіи, и мѣдныя мѣсторожденія расположены на отрогахъ, окружающихъ этотъ крайъ съ западной стороны; по наблюденіямъ В. Бедемара (\*), мѣсторожденія эти тѣмъ менѣе богаты, чѣмъ онѣ ближе къ Хурунгерне.

#### *Мѣдныя руды.*

Мѣдныя руды находятся вообще въ кварцевыхъ пропласткахъ, смежныхъ съ гнейсомъ; онѣ различныхъ свойствъ и подвержены въ частяхъ, близкихъ къ поверхности, весьма скорому вывѣтриванію, переходя при этомъ въ углекислую мѣдь синяго и зеленого цвѣтовъ и въ водную кремнекислую мѣдь; такъ что самое положеніе рудниковъ можно далеко узнать по зеленому отливу, представляемому поверхностію горныхъ породъ. Внутри самыхъ мѣсторожденій находятся мѣдные колчеданы, пестрая мѣдная руда и мѣдный блескъ, отчасти цинковая обманка и свинцовый блескъ, кварцъ и известковый шпатель, окристаллованные въ друзахъ; находили также самородныя

(\*) Reise nach hohen Norden, t. I, . 565.

серебро и золото, и мѣдный колчеданъ, весьма богатый золотомъ.

*Рудники Омдаля въ Теллемаркенъ.*

Между рудниками южной Норвегии я помѣщу рудники Омдаля, лежащія въ верхнемъ Теллемаркенѣ, въ 25 километрахъ къ востоку отъ озера Ниссеръ, и въ которомъ Г. Борнъ открылъ теллуристый висмутъ. Вся окрестная область проникнута сѣрнистыми соединеніями мѣди (мѣднымъ колчеданомъ и пестрою мѣдною рудою), содержащими въ себѣ серебро; рудниковъ здѣсь весьма много, и они находятся преимущественно въ пластахъ кварца, подчиненныхъ гнейсу.

Много признаковъ мѣдной руды находятъ также въ Гиттердалѣ, большой долины, которая тянется отъ высокихъ горъ Гардангера до Порсгрунда и Бревича, въ *Скагеррактъ*. Наконецъ, она встрѣчается почти на всемъ пространствѣ верхняго Телемаркена; мѣдь этой области серебряста; она содержитъ около 0,00015 серебра и слѣды золота.

*Мѣсторожденія мѣднаго блеска Стромсгейна.*

Нѣсколько далѣе къ юго-западу отъ Омдаля находятся рудники Стромсгейна, занимающіе площадь возвышенную на 1,000 метровъ надъ уровнемъ моря, между долинами Зетердалъ и Моландъ въ Теллемаркенѣ; эти рудники замѣчательны присутствіемъ большаго количества мѣднаго блеска, который содержитъ

ся въ гранитовыхъ жилахъ, расположенныхъ въ гнейсѣ.

Другой рудникъ мѣднаго блеска находится въ Бигландѣ, въ верхнемъ Телемаркенѣ; по наблюденіямъ Г. Шерера (\*), мѣдный блескъ Бигланда отличается отъ того же блеска Стромсгейна сложеніемъ и твердостью; этотъ ученый причисляетъ его къ диморфнымъ породамъ.

#### МѣДНЫЕ РУДНИКИ ШВЕЦІИ.

##### *Мѣдистая почва Швеціи.*

Мы обозрѣли главные мѣдные рудники Норвегіи; мѣдные же рудники Швеціи представляютъ подобныя же условія; также имѣютъ металлоносныя фальбанды или сланцеватыя горныя породы, проникнутыя мѣднымъ колчеданомъ и другими сѣрнистыми металлами. Но формація глинистыхъ, хлоритовыхъ и слюдяныхъ сланцевъ, которая заключаетъ рудники области Дронтгейма и Рорааса, гораздо меньше развита въ Швеціи, нежели въ Норвегіи; также мѣдныя мѣсторожденія находятся почти все въ гнейсовой формаціи. Однако жъ, рѣдко находятъ ихъ въ самомъ гнейсѣ; онѣ составляютъ часть пластовъ кварцевыхъ, слюдяныхъ, или известковыхъ, которые подчинены гнейсу. Впрочемъ, это правило имѣетъ исключеніе, потому что мѣдная почва Орескюттана, въ Емтландіи, образована изъ гнейса; но этотъ гнейсъ

(\*) Beiträge zur Kenntniss Norwegischer Mineralien, p. 291.



чрезвычайно кварцевать и весьма приближается къ слюдяному сланцу.

*Мѣдносодержащая область Орескюттана.*

Мѣдные рудники Орескюттана находятся въ области плосковершинныхъ возвышенностей, отдѣленныхъ между собою большими озерами, и представляющихъ видъ, подобный окрестностямъ Рорааса; сверхъ того, эти двѣ мѣдносодержащія области—на довольно близкомъ разстояніи одна отъ другой, такъ что можно принять рудники южной части провинціи Дронггейма и рудники Емтландіи за одинъ поясъ (чертежъ I, фигура 6), къ которому относятся также мѣсторожденія Бликсъ, Ковалень, Класбергъ, Гасткленпенъ, и проч, лежащія въ окрестностяхъ Льюснедаля, въ Герведаль. Эти послѣднія имѣютъ сходство съ мѣсторожденіями Рораасъ; онѣ состоятъ изъ пластовъ слюдянаго сланца, проникнутыхъ мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами и содержащихъ, кромѣ того, амфиболъ, эпидотъ и змѣвикъ.

Мѣжду мѣдными рудниками Льюснедаля и Орескюттана находятся старые рудники Снасагога (смот. чертежъ I, фигура 6), близъ Гандголь, къ юго-западу отъ озера Оннь, и такіе же рудники Отшофіеля (Otsjöfjäll), къ юго-западу отъ озера Отшонъ; нѣсколько далѣе къ сѣверу лежатъ рудники Ренфіелета, къ югу отъ Орешонъ (Agesjön). Къ сѣверу отъ озера Камль, которое окружаетъ съ сѣ-

верной стороны кряжъ Орескюттанъ, находится мѣд-  
ный рудникъ Энгсъ, и другой рудникъ Санднезетъ,  
который заключаетъ мѣдный блескъ и самородное зо-  
лото, къ сѣверо-западу отъ озера Онженъ. Къ востоку  
отъ озера Сторбусъ, на Альдерфіель, находятся мѣ-  
сторожденія серебристаго свинцоваго блеска.

*Рудники, разрабатываемые въ настоящее время.*

Однако жъ, упомянутые мною рудники нынѣ остав-  
лены, и разрабатываются только рудники Орескюттан-  
скаго кряжа, которые находятся вблизи двухъ мѣд-  
ныхъ заводовъ Гусе и Слагсо. Большою частию раз-  
работки производятся разносами на мѣдистой полосѣ,  
которая простирается вдоль подножія кряжа Орес-  
кюттана на сѣверной его сторонѣ, и параллельно бе-  
регу озера Калль, отъ Февикъ до Гусо; подземныя  
же работы производятся въ двухъ главныхъ рудни-  
кахъ Густавсбергъ и Біелке, лежащихъ къ сѣверо-  
востоку и къ сѣверо-западу отъ наиболѣе возвышен-  
ной вершины Орескюттана.

*Свойство и расположеніе мѣдистыхъ горныхъ породъ.*

Всѣ эти мѣсторожденія принадлежатъ къ фальбан-  
дамъ, менѣе неправильнымъ, состоящимъ изъ колче-  
дановъ, разсѣянныхъ въ кристаллическихъ сланцахъ,  
которые составляютъ эту область: господствующая  
горная порода—гнейсъ, чрезвычайно кварцеватый, съ  
примѣсью мелкихъ полевошпатовыхъ зеренъ, тѣсно  
связанныхъ съ кварцемъ; слюда, небольшими листоч-

ками, разсыпана по всей кварцеватой массѣ. Замѣтны также вѣтвистые и тонкіе прожилки пегматита, въ которыхъ блестятъ пластинки ортоклаза и олигоклаза; изрѣдка находятъ въ этихъ прожилкахъ мѣдный колчеданъ.

Въ окрестностяхъ рудниковъ, гнейсъ часто переходитъ въ слюдяной сланецъ и содержитъ прослойки роговообманковаго сланца; вообще, онъ идетъ отъ сѣверо-запада къ юго-востоку, или отъ сѣверо-сѣверо-запада къ юго-юго-востоку, по направленію почти параллельному оси Орескюттана. Въ Густавсбергъ простираніе измѣняется отъ сѣвера  $15^{\circ}$  къ сѣверо-западу  $25^{\circ}$ , съ малымъ паденіемъ къ юго-западу; металлоносныя пласты *Біелке* имѣютъ гораздо большее паденіе, подъ среднимъ угломъ до  $45^{\circ}$ , простираясь отъ сѣверо-запада  $40^{\circ}$  къ юго-востоку  $40^{\circ}$ .

#### *Толщина мѣсторожденій.*

Въ Густавсбергъ средняя толщина мѣдистаго фальбанда отъ 4 до 5 метровъ, но она доходитъ иногда до 10 метровъ; въ Біелке разрабатывается мѣсторожденіе толщиною отъ 12 до 15 метровъ. Хотя руда этого мѣсторожденія обыкновенно разсыпана въ породѣ, но она является особенно сосредоточенною въ трехъ полосахъ, параллельныхъ слоеватости; не смотря на то, разработка ведется большими ортами, и мнѣ трудно было бы подтвердить эту сосредоточен-

ность мѣднаго колчедана, если бы не было сообщено мнѣ Г. Линдстремомъ, Директоромъ рудниковъ.

*Мѣдная руда и постороннія вещества.*

Руда не богата; среднее содержаніе мѣди въ ней до 2% въ Біелке и 3 или 4% въ Густавсбергѣ; мѣдный колчеданъ сопровождается сѣрнымъ и магнитнымъ колчеданами, цинковою обманкою и отчасти пестрою мѣдною рудою и миспикелемъ; свинцовымъ блескомъ весьма рѣдко. Магнитный колчеданъ и цинковая обманка довольно изобильны въ Біелке; гораздо болѣе, нежели въ Густавсбергѣ. Въ этихъ двухъ рудникахъ находятся прожилки черной роговой обманки, кристаллическаго и зернистаго эпидота, сфена, смѣшаннаго съ полевымъ шпатомъ, и темнокраснаго цвѣта гранатовъ, которые образуютъ иногда жеоды и обильно разсѣяны въ кристаллическихъ сланцахъ. Также встрѣчаются прожилки кварца и углекислой извести, окристаллованной ромбоэдромъ и ея производными, въ друзахъ.

*Цеолитовые минералы.*

Въ Густавсбергѣ находятся многія цеолиты; тамъ есть одно мѣсторожденіе шабазита, которое пользуется большою извѣстностію въ Скандинавіи; цеолиты не разсѣяны въ другихъ кремнекислыхъ жильныхъ породахъ или сѣрнистыхъ металлахъ, но покрываютъ стѣнки жеодовъ, или, въ смѣшеніи съ известковымъ шпатомъ и бѣлымъ глинистымъ веществомъ,

находятся въ небольшихъ жилахъ, пересѣкающихъ мѣсторожденіе. Шабазитъ находится прекрасными ромбоэдрическими кристаллами, между которыми видна смѣсь прямоугольныхъ и бугорчатыхъ пластинокъ пренита; стильбитъ и мезотипъ имѣютъ видъ листоватый и лучистый. Я замѣтилъ пластинки стильбита, приросшія къ ромбоэдрамъ известковаго шпата и покрытыя жилковатымъ мезотиномъ.

*Другіе мѣдистые фальбанды.*

Къ Востоку отъ Густавсбергскаго рудника, въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ, производятся разработки побочныхъ мѣдистыхъ фальбандовъ въ кварцевыхъ, слюдяныхъ и роговообманковыхъ пластахъ, которые проникнуты мѣднымъ колчеданомъ. Также близъ Февикъ, на берегу озера Калльнъ, разрабатываются известковые, мѣдносодержащіе пласты, сопровождаемые кристаллическими сланцами.

*Общія свойства мѣдныхъ мѣсторожденій Швеціи.*

Мѣсторожденія Орескюттана представляютъ намъ одинъ только примѣръ сѣрнистыхъ металловъ, которые проникаютъ сланцеватыя и полевошпатовыя породы; между тѣмъ почти цѣлая сотня мѣсторожденій, разрабатываемыхъ въ Швеціи въ разное время, находится въ горныхъ породахъ, почти лишенныхъ полеваго шпата, и состоящихъ изъ кварца, слюды, хлорита, талька, амфибола или углекислой извести. Въ настоящее время въ этой области разрабатывается

только 8 группъ рудниковъ, а именно: Орескюгтанъ въ Емтландіи, Фалушь, Гарпенбергъ, Свартвикъ и Томтебо въ Далекарліи, Ниакониарбергъ и Риддаргита въ Вестманіи, Отведабергъ въ Остроготіи; можно еще прибавить сюда Тунабергъ въ Зюдерманіи, гдѣ получается мѣдь и кобальтовая руда. Исключая Орескюгтана, всѣ эти рудники расположены не въ гнейсѣ, а въ породахъ кварцевыхъ, слюдяныхъ или тальковыхъ; Тунабергъ находится въ известнякѣ. Фалушское мѣсторожденіе весьма сложно, но другія очень просты и состоятъ изъ сланцеватыхъ пластовъ, проникнутыхъ мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами, и также постоянно небольшимъ количествомъ цинковой обманки и свинцовымъ блескомъ. Точно такія же мѣсторожденія мѣди находятся въ области Юкасьерви, въ центрѣ Лапландіи. Изъ жильныхъ породъ во всѣхъ этихъ мѣсторожденіяхъ встрѣчаются чаще амфиболъ, вениса, кварцъ и известковый шпатъ.

#### *Рудники Гарпенберга.*

Далекарлія есть мѣдносодержащая провинція по преимуществу; тамъ находится безчисленно много рудниковъ, изъ которыхъ только четыре въ настоящее время въ дѣйствиіи. Мы рассмотримъ сначала рудники Гарпенберга, самые древнѣйшіе изъ всѣхъ; съ XII столѣтія они разрабатывались Епископомъ Вестероскимъ Ангелемъ и были предметомъ важныхъ работъ, которыя достигли до глубины 300 метровъ, но нынѣ производство ихъ значительно уменьшилось.

*Двѣ мѣдносодержащія полосы Гарценберга.*

Главнѣйшія мѣсторожденія составляютъ двѣ мѣдистыя, параллельныя полосы, лежащія на западномъ берегу озера Груфшо или озера Гарценбергъ, и на разстояніи одна отъ другой отъ 80 до 90 метровъ. Среднее простираніе ихъ отъ сѣверо-востока  $40^{\circ}$  къ юго-западу  $40^{\circ}$ , и паденіе отъ  $70^{\circ}$  до  $85^{\circ}$  къ юго-востоку; сѣверная полоса болѣе правильна и выработана сплошь на среднюю толщину десяти метровъ и около 400 метровъ длиною; но она занимаетъ болѣе пространства и пускаетъ вѣтвь длиною до 2 километровъ къ сѣверо-востоку, на западномъ берегу озера Груфшо, потому что пласты слюдянаго сланца, которые выходятъ на поверхность съ известковыми пластами близъ приходской церкви и лежатъ на продолженіи линіи мѣдистой полосы, содержатъ мѣдный колчеданъ, и въ нихъ произведены розысканія. Южная мѣдистая полоса неправильна и менѣе непрерывна; она составляетъ рядъ чечевицеобразныхъ массъ въ видѣ четокъ, весьма различной толщины, которая доходитъ до 26 или 30 метровъ; нѣсколько южнѣе идетъ другой рядъ такихъ же массъ.

*Мѣдносодержащія породы.*

Окружающую почву представляетъ гнейсъ, сопровождаемый слюдянымъ сланцемъ и известковыми пропластками; а металлоносные пласты состоятъ изъ слюдянаго сланца, имѣющаго въ своемъ составѣ частію

широкіе и волнистыя листочки слюды, частію же перемежающіеся слои кварца и мелкіе листочки слюды бѣловато-сѣраго цвѣта; я также замѣтилъ подчиненные пласты крупнолистоваго тальковаго сланца зеленаго цвѣта, которые были безрудны. Въ слюдяномъ сланцѣ встрѣчаются пластинки амфибола, большое количество гранатовъ краснаго и розоваго цвѣтовъ, и также много волнообразныхъ прожилковъ и почекъ стекловиднаго кварца.

*Мѣдная руда и постороннія вещества.*

Мѣдная руда находится вмѣстѣ и въ кварцевыхъ прожилкахъ, гдѣ она образуетъ какъ бы сѣтку, и въ слюдяномъ сланцѣ, въ которомъ она усыпана, подобно тому, какъ во всѣхъ фальбандахъ, въ видѣ почекъ, жилокъ и проч. Съ мѣднымъ колчеданомъ встрѣчаются: пестрая мѣдная руда, сѣрный колчеданъ, миспикель, свинцовый блескъ, цинковая обманка, и изрѣдка плавиковый шпатъ и цинковая шпинель или ганитъ октаэдрическими кристаллами въ кварцѣ. Гизингеръ указываетъ, кромѣ того, тамъ парантинъ въ известнякѣ, и ломонитъ (\*).

*Старыя мѣдные рудники близъ Смедсбо.*

Прежде описанія Фалунскихъ рудниковъ, я представляю примѣръ известковой породы, проникнутой мѣднымъ колчеданомъ, который я наблюдалъ въ 4 или 5 километрахъ отъ Фалуна, по дорогѣ изъ Лек-

(\*) Hisinger's Versuch, etc, p. 64.



санда, недалеко отъ селенія и стараго мѣднаго завода Смедбо. Въ этихъ старыхъ рудникахъ видны пласты слюдянаго сланца и бѣлаго кристаллическаго известняка, зернистаго и листоватаго, заключающаго ядра змѣвиковаго наружнаго вида, темнаго цвѣта, съ жирнымъ блескомъ: часто здѣсь слюдяной сланецъ и известнякъ кажутся сплавленными другъ съ другомъ и образуютъ тогда родъ мрамора *сirolino*, проникнутаго большимъ количествомъ чешуекъ слюды. Пласты пересѣчены сколарами или изогнутыми прожилками талька зеленоватаго цвѣта, весьма гладкаго и мягкаго на осязаніе и переходящаго въ змѣвикъ. Есть также неправильные прожилки змѣвика, толщиною иногда болѣе одного метра, и разности его, благороднаго змѣвика, желтаго цвѣта и сильно просвѣчивающаго. Въ массѣ слюдянаго сланца, известняка и сколаровъ замѣтно весьма большое число пластинокъ тремолита бѣлаго и свѣтло-зеленаго цвѣтовъ, расположенныхъ въ видѣ лучистаго пука. Мѣдный колчеданъ разсѣянъ во всѣхъ этихъ породахъ, въ сопровожденіи сѣрнаго колчедана и отчасти цинковой обманки, мелкими пластинками.

#### ФАЛУНСКІЕ РУДНИКИ.

*Слюдяной сланецъ около Фалунскихъ рудниковъ.*

Господствующая порода въ Фалунской области есть смѣсь гранита и гнейса, а близъ рудниковъ слюдяной сланецъ, который заступаетъ гнейсъ; въ неболь-

шомъ разстояніи отъ рудничныхъ стросній, съ юго-западной стороны, замѣтны выходы пластовъ слюдянаго сланца, которые въ этомъ мѣстѣ почти вертикальны, имѣя простираніе, измѣняющееся между сѣверо - сѣверо - востокомъ и юго - востокомъ, и которые содержатъ мѣдный колчеданъ, выработанный еще въ прежнее время; тамъ замѣчаются также неправильныя массы діорита, пересѣченныя множествомъ мелкихъ жилъ бѣлаго кварца и гранита, тонкозернистаго, весьма кварцеватаго и содержащаго чешуйки черной слюды.

*Мѣдистая кварцевая порода.*

Въ мѣсторожденіяхъ, разрабатываемыхъ въ настоящее время, слюдяной сланецъ мало развитъ, и горная порода, содержащая въ себѣ главнѣйшіе рудные штоки, состоитъ изъ кварцевой массы обыкновенно темно-сѣраго цвѣта, занозистой и трещиноватой въ изломѣ, съ сильнымъ жирнымъ блескомъ; часто замѣчается въ ней смѣсь стекловидныхъ и слабо просвѣчивающихъ частицъ и также такихъ, которыя различно окрашены: однѣ въ темно-желтый и свѣтло-красный цвѣтъ, другія въ черновато-сѣрый; но все цвѣта сливаются между собою. Почти по всей массѣ кварца разсыяны мелкіе листочки слюды чернаго или темно-сѣраго цвѣта; но вмѣсто того, чтобы быть наслоенными параллельно одной плоскости, подобно тому, какъ въ слюдяномъ сланцѣ, они расположены

въ различныя стороны, такъ что кварцевая масса представляетъ перовный и неслоистый изломъ; нерѣдко замѣчаются въ ней пластинки амфибола, но въ меньшемъ количествѣ, нежели слюды.

*Происхождение этой породы.*

Начало этой горной породы загадочно; Г. Гаусманъ и другія лица принимаютъ ее за результатъ большаго развитія кварцевыхъ слоевъ, которые перемѣжаются постоянно съ слоями слюды въ слюдяномъ сланцѣ; однако жъ, взявъ во вниманіе ея огромную толщину, сложеніе, отсутствіе видимыхъ слѣдовъ напластованія и слоеватости, этотъ способъ наблюденія неопредѣлительнъ: въ этомъ отношеніи нельзя ничего сказать утвердительнаго, но нельзя также допустить, чтобы эта порода врѣзалась между слоями слюдянаго сланца и тѣмъ нарушила его напластованія.

*Важность хлорито-тальковыхъ сколаровъ.*

Во многихъ мѣсторожденіяхъ магнитнаго желѣзняка и мѣднаго колчедана мы показали присутствіе сколаровъ или изогнутыхъ прожилковъ хлорита, талька и змѣвика; они не имѣли вліянія на мѣсторожденія желѣзной руды, пересѣкая ихъ, и часто окружая на подобіе замъбандовъ; но въ Фалунѣ они занимаютъ главное мѣсто и служатъ рудокопамъ проводниками въ преслѣдованіи мѣднаго и свинцоваго блесковъ; здѣсь сколары оказали сильное дѣйствіе на осадокъ мѣднаго колчедана, потому что самыя бога-

тыя мѣдистыя массы расположены вдоль сколаровъ. То, что принимаютъ за прожилки хлорито-тальковые (или переходящія въ талькъ), изогнутыя, волнистыя и которыя пересѣкаютъ кварцевую породу, перекрещиваясь между собою, то они разрѣзываютъ ея на отдѣльности или ядра различной формы и величины, одни сплюснутыя и чечевицеобразныя, другія овальныя.

### *Ядра Сторгрува.*

Самыя огромнѣйшія ядра образуютъ различныя между собою мѣдныя мѣсторожденія и представляютъ родъ штоковъ, переходящихъ въ штокверки; чтобы дать точное понятіе о главномъ ядрѣ, а именно Сторгрува (большой рудникъ) (чертежъ I, фигура 7, 8 и 9), надобно представить себѣ, что большая часть кварцевой породы была замѣнена сплошною, сѣрнымъ колчеданомъ, сопровождаемымъ отчасти мѣднымъ колчеданомъ; этотъ послѣдній сосредоточенъ преимущественно на окружности и облеченъ сколарами, на подобіе того, какъ кристаллическое вещество при своемъ образованіи, выдѣляясь изъ раствора, осаждается на стѣнахъ того сосуда, въ которомъ оно заключено: свинцовый блескъ и листоватая цинковая обманка кристаллизовались съ мѣднымъ колчеданомъ вдоль сколаровъ, вмѣщающихъ въ себѣ ядра Сторгрува.

### *Побочныя мѣдистыя ядра.*

Другія ядра, гораздо меньшей толщины, и менѣе

содержать сѣрнаго колчедана, нежели ядро Сторгрува; мѣдный колчеданъ разсѣянъ въ кварцевой породѣ, какъ въ штокверкѣ, образуя въ ней мушки, почки и мелкія жилы; но вблизи сколаровъ представляетъ то же явленіе сосредоченности и также расположенъ около ихъ мѣстами, такъ что рудокопы конечно проводили штольны вдоль этихъ хлорито-талковыхъ прожилковъ.

*Толщина и составъ сколаровъ.*

Сколары имѣютъ весьма разнообразную толщину, которая измѣняется отъ нѣсколькихъ миллиметровъ до 50 метровъ; средняя мощность ихъ отъ 10 до 20 метровъ; тонкіе прожилки образованы почти совершенно изъ хлорита, переходящаго въ талькъ темно-сѣраго цвѣта, мягкаго на ощупь, и расположеннаго широкими листами параллельно бокамъ прожилковъ, которые всегда гладки, блестящи и иногда струйчатые. Толстые сколары образуются изъ соединенія многихъ чечевицеобразныхъ и волнистыхъ полосъ, въ промежуткѣ которыхъ заключены различныя вещества, преимущественно амфиболъ, змѣвикъ, кварцъ, углекислая известь и многіе другіе минералы, которые мы опишемъ далѣе.

*Чечевицеобразная масса кристаллическаго известняка.*

Кромѣ кварцевой породы и слюдянаго сланца, наблюдають въ Фалунскихъ рудникахъ большую чечевицеобразную массу кристаллическаго известняка, окру-

женную сколарами и удлинненную, по направленію ихъ, отъ сѣверо-запада къ юго-востоку; она тянется преимущественно къ юго-востоку отъ штока Сторгрува. Эта масса, близъ сѣверо-западной оконечности своей, весьма тонка и постепенно прекращается, но къ юго-востоку толщина ея увеличивается до 20 метровъ. Она состоитъ изъ известняка, весьма кристаллическаго, зернистаго и листоватаго, содержащаго въ нѣкоторыхъ частяхъ сплошныя, мягкія ядра чернубураго цвѣта и змѣевиковаго наружнаго вида. Между известковыми пластинками, и въ особенности въ массѣ этихъ ядеръ, находятся зерна сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ.

*Діоритовая порода, называемая траппомъ.*

Я упомяну еще объ горной породѣ, которой дали названіе траппа, но которая состоитъ просто изъ тонкозернистаго діорита, темнозеленаго или черноватаго цвѣта; въ ней замѣтно множество иглъ амфибола; кромѣ того, я видѣлъ въ ней нѣсколько мелкихъ зеренъ кварца и тонкіе, удлинненные, гемитропически вогнутые кристаллы альбита. Эти діоритовыя породы принимаютъ видъ неправильныхъ жилъ и имѣютъ почти ровную толщину до 15 и 20 метровъ. Онѣ вообще идутъ къ сѣверо-востоку и къ юго-западу и древнѣе сколаровъ, потому что эти послѣдніе ихъ разрѣзываютъ и взбрасываютъ, какъ сообщилъ объ этомъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ Г. Гауеманъ; ді-

оритовыя эти породы также металлоносны, но бѣдны и содержатъ мѣдный и сѣрный колчеданы въ видѣ мушекъ и жилокъ.

Сложность Фалунскаго мѣсторожденія увеличиваетъ присутствие уединенныхъ массъ гранита, которыя были встрѣчены въ разныхъ мѣстахъ, и были описаны Г. Добрѣ въ его любопытномъ мемуарѣ; онѣ имѣютъ видъ ядра или огромнаго штока. Г. Тройлишъ, который наносилъ на планъ эти рудники, рассматриваетъ ихъ, какъ вросшіе зейфенверки.

*Видъ и размѣры штока Сторггува.*

Огромный штокъ Сторггува, который, въ продолженіи многихъ вѣковъ, составляетъ самую важную часть разработки, имѣетъ видъ широкаго конуса, обращеннаго притупленною вершиною внизъ; средняя линія или ось наклонена около  $80^\circ$  къ востоко-юго-востоку; восточная сторона сплюснута и почти вертикальна; западная же выпукла и имѣетъ склонъ около  $60^\circ$  къ востоку, какъ показываетъ вертикальный разрѣзъ, представленный на чертежѣ I, фигура 7. Горизонтальныя сѣченія этого штока, взятые на различныхъ высотахъ, представляютъ въ верхнихъ частяхъ совершенно параллелограммы съ притупленными углами, но въ нижнихъ частяхъ онѣ становятся почти круглыми (смотри чертежъ I, фигуры 8 и 9). Близъ земной поверхности, этотъ исполинскій штокъ имѣетъ самые огромные размѣры; 240 ме-

тровъ дѣлны отъ западо-сѣверо-запада къ востоко-юго-востоку и 160 метровъ ширины отъ сѣверо-сѣверо-востока къ юго-юго-западу. Штокъ, идя въ глубину, утоняется болѣе и болѣе такъ, что на горизонтѣ 340 метровъ, противоположные бока сближаются, постепенно принимая круглую форму.

*Расположеніе пояса, самаго богатаго мѣдныимъ колчеданомъ.*

Мѣдный колчеданъ, сосредоточенный на округленности штока, составляетъ кругообразный поясъ, который разрабатывается преимущественно предъ другими частями его, какъ показываютъ горизонтальные разрѣзы, взятые на различныхъ уровняхъ. Этотъ богатый поясъ, составляющій до сихъ поръ самую большую часть руды, не имѣетъ вездѣ одинаковой толщины, по крайней мѣрѣ, судя по выработанному пространству: въ самомъ дѣлѣ, кольцеобразная пустота, которая образовалась очевидно отъ кругообразной формы пояса, представляетъ на горизонтѣ 250 метровъ наибольшую ширину съ южной стороны, нежели съ сѣверной, и на горизонтѣ 300 метровъ тахіиш ширины находится на восточной сторонѣ. Не смотря на то, надобно замѣтить, что толщина разработаннаго мѣдистаго пояса, концентрическаго съ сколарами, не уменьшается слишкомъ вгизу, хотя діаметръ штока постепенно становится менѣе; изъ этого слѣдуетъ, что на горизонтѣ 330 метровъ (фигура



7) штокъ былъ выработанъ почти на все пространство горизонтальнаго его сѣченія. Самая богатая часть этого штока находится на южной и юго-западной сторонахъ его; такъ какъ мѣдный колчеданъ не содержится исключительно въ поясѣ, огражденномъ сколарами, а разсѣянъ также въ разномъ количествѣ по всей массѣ штока, то разработки ведутся во многихъ мѣстахъ до самой середины его.

Сколары, окружающіе штокъ Сторггува, имѣютъ протяженіе и въ стороны: съ западнаго бока они удлиняются отъ сѣверо-востока къ юго-западу; въ самомъ Сторггувѣ они изгибаются, и къ востоку отъ этого рудника идутъ отъ сѣверо-запада къ юго-востоку. Сверхъ того, есть другіе сколары, которые соединяются съ ними, или ихъ разрѣзываютъ, и которыхъ можно было бы назвать крестовыми. Штоки, лежащія въ сторонѣ отъ Сторггува, имѣютъ чечевицеобразную форму и удлинены въ томъ же направленіи, какъ и главные сколары; они отчасти содержатъ сплошной сѣрный колчеданъ, а мѣдный колчеданъ образуетъ прожилки въ кварцевой породѣ, или входитъ въ соединеніе съ хлорито-тальковыми сколарами; къ главнѣйшимъ разработкамъ, заложеннымъ на побочныхъ мѣдистыхъ массахъ, принадлежатъ: Дротнингъ, къ востоку отъ Сторггува, и Ловиза, къ западу отъ него, и имѣютъ сообщеніе съ разработками центральнаго штока.

*Положеніе и будущность этихъ рудниковъ.*

Этотъ штокъ мѣднаго колчедана Сторггрова, по огромнымъ своимъ размѣрамъ и богатству, доставляетъ, впродолженіи пяти вѣковъ, самую большую часть Фалунской руды. Больше сорока лѣтъ углубляются до нижней оконечности этого штока, и, при всемъ томъ, еще не замѣтно, чтобы вся мѣдистая масса могла быть скоро выработана; нѣтъ и признаковъ ея истощенія; но разработки становятся затруднительнѣе и опаснѣе; отъ частыхъ обваловъ, которые случались по неопытности прежнихъ добывателей, металлопосная порода разрушена, и въ изломанной и зыбкой массѣ находится часть теперешнихъ выработокъ. Фалунскія разработки существуютъ почти при тѣхъ же условіяхъ, какъ и разработки самыхъ важныхъ желѣзныхъ рудниковъ Рансье въ Аріежѣ. При всемъ томъ, побочныя мѣсторожденія неистощимы, и многочисленныя жилы мѣднаго колчедана, которыя развѣтвляются въ кварцѣ и не пользовались прежде вниманіемъ, могутъ снабжать Фалунскіе заводы впродолженіи многихъ лѣтъ; но мѣдное производство въ сравненіи съ прежнимъ временемъ значительно уменьшилось и постепенно клонится къ упадку.

*Убогость Фалунской руды.*

Фалунская мѣдная руда бѣднѣе, нежели какъ вообще думаютъ объ ней; ее обжигаютъ, но не подвергаютъ ни толченію, ни промывкѣ; послѣ простой

ручной разборки, среднее содержаніе ея только отъ  $2\frac{1}{2}$  до 5%; такъ что благоуспѣшность Фалунскихъ рудниковъ зависитъ болѣе отъ изобилія, нежели отъ богатства руды. Всѣ руды заключаютъ мѣдь въ сѣрномъ состояніи; ихъ раздѣляютъ на нѣсколько видовъ:

*Пять видовъ руды.*

1) Мягкая или колчеданистая руда (*blötmalm*), которая состоитъ изъ мѣдистаго сѣрнаго колчедана, весьма мало смѣшаннаго съ жильною породою, и находится преимущественно въ штокъ Сторгрува.

2) Вязкая руда или хлоритовая (*segmalm*), которая имѣетъ пустою породою хлоритъ, талькъ, слюду, амфиболъ, и проч.; эта руда бываетъ въ соединеніи съ сколарами.

3) Твердая руда или кварцевая (*hårdmalm*), которая имѣетъ примѣсь сѣрнаго колчедана и главною жильною породою кварць.

4) Серебряная руда (*silvermalm*), которая состоитъ преимущественно изъ свинцоваго блеска, съ примѣсью мѣднаго колчедана и цинковой обманки; она обрабатывается на свинець, мѣдь, серебро и золото.

5) Сѣрный колчеданъ, весьма убогій мѣдью (*kies*), который употребляется для полученія сѣры.

*Сѣрный и магнитный колчеданы.*

Самое обильное металлическое вещество въ Фалунѣ составляетъ обыкновенный желѣзный колчеданъ; большая часть штока Сторгрува состоитъ изъ этого кол-

чедана въ видѣ сплошной массы, почти безъ пустой породы, и мѣдная руда, добываемая въ этомъ же мѣстѣ, содержитъ отъ 2 до 3% этого металла. Она скорѣе зернистая, нежели плотная, и представляетъ видѣ аггломерата изъ кристаллическихъ зеренъ, между которыми замѣтны иногда пятиугольные додекаэдры или кубы; особенно въ листоватыхъ массахъ талька и хлорита встрѣчаются правильные кристаллы куба, какъ въ Фалунѣ, такъ и въ другихъ Скандинавскихъ рудникахъ. Магнитный колчеданъ, темно-сѣраго цвѣта, довольно обыкновененъ и имѣетъ спутниками обыкновенный и мѣдный колчеданы и свинцовый блескъ.

*Мѣдный колчеданъ, пестрая мѣдная руда, цинковая обманка и свинцовый блескъ.*

Мѣдный колчеданъ весьма часто сопровождается пестрою мѣдною рудою, присутствіе которой обнаруживается въ этомъ случаѣ тѣмъ, что содержащее чистой руды увеличивается тогда до 54% мѣди. Мѣдный колчеданъ обыкновенно разсыянъ болѣе въ кварцевой породѣ, нежели въ сколарахъ, и является въ нихъ зернами, мушками и сѣтчатыми жилками. Въ сосѣдствѣ и въ прикосновеніи сколаровъ, мѣдный колчеданъ Сторгрува сопровождается листоватою цинковою обманкою чернаго или бураго цвѣта и свинцовымъ блескомъ, средственной величины, нѣсколько изогнутыми плоскостями, въ которомъ Г. Берцелиусъ

показалъ присутствіе селенія; я испытывалъ многіе образцы и во всѣхъ нашелъ этотъ металлъ. Свинцово-ваго блеска менѣе въ этой рудѣ, нежели колчедана, потому что мѣди выплавляютъ около 4,000 центнеровъ въ годъ, между тѣмъ получается только отъ 150 до 160 центнеровъ свинца и 80 килограммовъ серебра. Серебро это растворяютъ въ азотной кислотѣ, и получаютъ осадокъ 0,637 килограмма золота; слѣдовательно содержаніе его около 0,008. Свинцовый блескъ находится преимущественно на окружности штока Сторгрува; послѣ ручной разбивки и разборки, онъ содержитъ 35% свинца и 0,0017 серебра. Замѣчено, что количество серебра въ чистомъ свинцовомъ блескѣ увеличивается съ углубленіемъ мѣсторожденія; такимъ образомъ, отъ поверхности почти до 28 метровъ глубины свинцовый блескъ заключаетъ только 0,001 серебра; ниже, онъ содержитъ отъ 0,001 до 0,002, и на 335 метрахъ содержаніе его до 0,0031. Хотя въ Фалунскихъ рудахъ незамѣтно кобальта, однако жъ онъ находится въ нихъ, потому что разложеніе показываетъ присутствіе его въ Фалунской черной мѣди, которая содержитъ также отчасти свинцовый блескъ и сюрьму; эти два металла соединены вмѣстѣ въ рудѣ, потому что въ коллекціи Фалунскихъ образцовъ я замѣтилъ геокронитъ (сѣрно-сюрьмянистый свинецъ).

*Талькъ, слюда, полевой шпатъ и кварцъ.*

Талькъ находится въ Фалунѣ, не только въ видѣ

листоватыхъ массъ, переходящихъ въ хлоритъ и образующихъ сколары, но также, мелкими чешуйками серебристо-бѣлаго цвѣта; кромѣ того, есть бурого цвѣта слюда, окристаллованная шести - сторонними призмами. Полевой шпатъ здѣсь весьма рѣдокъ; кварцъ встрѣчается иногда кристаллами, но чаще бываетъ сплошной.

*Амфиболъ, роговая обманка, актинолитъ и тремолитъ.*

Амфиболъ находится въ весьма большомъ количествѣ; актинолитъ является чаще роговой обманки и нерѣдко составляетъ переходъ изъ зеленого актинолита къ полу-прозрачному тремолиту, бѣлаго или зелено-желтаго цвѣта; эти два вещества разбѣяны мѣстами или скоплены гнѣздами въ массѣ хлоритотальковыхъ сколаровъ и въ кварцѣ. Часто тремолитъ образуетъ длинныя ромбоидальныя призмы, которыя точно также расположены косвенно къ листочкамъ сколаровъ или слюдянаго сланца, какъ ставрогитъ и сфенъ въ тальковыхъ сланцахъ Сень-Готарда и Бретани.

*Тѣсное сближеніе актинолита и тремолита съ сѣрнатыми металлами.*

Въ Фалуи наблюдають весьма любопытное сближеніе актинолита, и особенно тремолита, съ сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами, съ цинковою обманкою и свинцовымъ блескомъ; частію удлиненыя и жидко-

ватые пластинки амфибола расположены розетками или лучистыми пучками; частью же, онъ разсѣянъ по массѣ колчедана. Смѣсь тремолита и сѣрнистыхъ соединеній иногда столь тѣсна, что эти послѣднія принимаютъ видъ игольчатаго амфибола; есть жилковатые массы, которыя совершенно какъ бы образованы изъ сѣрнистыхъ металловъ; но если разсматривать ихъ частицы въ спальную лупу, то въ нихъ замѣтны иглы тремолита, которыя, будучи сами по себѣ прозрачными или почти безцвѣтными, заимствуютъ цвѣта: желтый, бурый или синеватый отъ смѣшанныхъ съ ними сѣрнистыхъ соединеній; тогда, цинковая обманка, колчеданы и иногда даже свинцовый блескъ принимаютъ кристаллическую форму тремолита.

*Пироксенъ и альмандинъ.*

Пироксенъ довольно рѣдокъ въ Фалуцѣ, и является зелеными массами въ смѣшеніи съ гранатами, которые относятся къ разности альмандина, встрѣчающейся постоянно въ талькѣ или въ листоватомъ хлоритѣ сколаровъ; сверхъ того, эти листоватые, хлоритовые или тальковые и слюдистые массы составляютъ постоянно мѣсторожденіе альмандина въ Скандинавіи и въ другихъ мѣстахъ. Здѣсь онъ является въ обыкновенной кристаллической формѣ (ромбондальнаго додекаэдра) и бывають иногда покрыты хлоритовыми чешуйками.

*Кристаллы магнитнаго желѣзняка часто покрыты хлоритомъ.*

Магнитный желѣзнякъ встрѣчается здѣсь двумя различными способами; часто онъ разсыянъ по всей массѣ мѣдисто-кварцевой породы, въ видѣ кристаллическихъ зеренъ, величиною съ чечевичу, а въ хлоритѣ сколаровъ находятся настоящіе октаэдры отъ 1 до 2 сантиметровъ толщиною и покрытые листоватымъ хлоритомъ, такъ что они походятъ на хлоритъ, окристаллизованный октаэдромъ; въ изломѣ ихъ попадаются иногда зерна мѣднаго колчедана, разсыянныя въ магнитномъ желѣзнякѣ.

#### *Ганитъ.*

Ганитъ или цинковая шпинель (глиноземокислый цинкъ), въ видѣ правильныхъ октаэдровъ, была найдена въ маломъ количествѣ въ массѣ листоватаго талька въ *Эрикматъ*, одномъ изъ Фалунскихъ рудниковъ; встрѣчается также въ рудникахъ Нефверберга, близъ Фалуна, въ массѣ бурой слюды и актинолита, съ мѣднымъ и магнитнымъ колчеданами.

#### *Разныя отличія Фалунита.*

Фалунитъ или триклазитъ распространенъ довольно обильно въ тальковыхъ сколарахъ: прежде смѣшивали съ нимъ многіе минералы; потомъ отличили призматическое вещество, буро-желтаго цвѣта, просвѣчивающее, которое дастъ искры огнивомъ и представляетъ признаки спайности, перпендикулярной къ



оси призмъ. По сходству составныхъ частей, этотъ минераль смѣшивался съ дихроитомъ; и дѣйствительно, по разложенію Гг. Гизингера и Стромейера, они составляютъ формулу  $MS^2 + 3AS$ , то есть двойное кристаллическое соединеніе глинозема и магнезіи; Г. Гизингеръ нашелъ полъ-атома воды, между тѣмъ какъ дихроитъ составляетъ обыкновенно безводное отличіе; а Г. Шереръ разлагалъ такія разности, которыя были совершенно водныя.

*Наружный видъ и мѣсторожденіе настоящаго фалунита.*

Настоящій фалунитъ, который состоитъ изъ воднаго кремнекислаго глинозема ( $AS^2 + Aq$ ), находится иногда кристаллами ромбоидальныхъ призмъ, но обыкновенно бываетъ сплошной, эллипсоидальными ядрами, происшедшими отъ косої ромбоидальной призмъ; онъ имѣетъ раковистый изломъ, жирный и восковой блескъ, и цвѣтъ, или темно-зеленый, или буро-желтый. Это сплошное отличіе, сходное нѣсколько по наружному виду съ змѣвикомъ, находится въ весьма большомъ изобиліи въ тальковыхъ сколарахъ, и часто въ нихъ образуетъ родъ четокъ. На окружности ядеръ фалунита и часто также внутри ихъ находятся сѣрнистые металлы: сѣрный и мѣдный колчеданы, или свинцовый блескъ.

*Андалузитъ.*

Съ фалунитомъ и съ кварцемъ находятъ иногда

прямоугольныя призмы андалузита, фіолетоваго или налеваго цвѣта.

*Доломитъ.*

Доломитъ встрѣчается въ Фалунѣ, въ разработкахъ Анліенбергскихъ, большими пластинками бѣло-сѣраго и синевато-сѣраго цвѣтовъ, въ смѣшеніи съ триклазитомъ.

*Гипсъ и ангидритъ.*

Иногда въ сколарахъ, между листоватыми пластинками хлорита или талька, остаются чечевицеобразныя пустоты, на подобіе друзъ, которыя усажены кристаллами кварца, а остальная внутренность занята пластинчатымъ бѣлымъ гипсомъ (чертежъ I, фигура 10). Находитея также пластинчатый ангидритъ, бѣловато-сѣраго цвѣта или фіолетоваго, сопровождаемый змѣвикомъ, мѣднымъ колчеданомъ и свинцовымъ блескомъ.

*Анофилитъ и ломонитъ.*

Въ Фалунѣ есть два отличія цеолитовъ: анофилитъ и ломонитъ. Первое встрѣчается только въ одномъ Сторгрувѣ, въ видѣ квадратной призмы, притупленной на углахъ. Ломонитъ весьма изобилень и находится большими массами въ нѣкоторыхъ частяхъ Сторгрува; положеніе его ясно обнаруживается на южномъ боку большаго обрыва, въ видѣ полосы, имѣющей простираніе отъ сѣверо-востока къ юго-западу и наденіе къ юго-востоку, и заключающей

множество прожилокъ, которые проходятъ своими вѣтвями сквозь кварцевую породу и хлоритовые ско- лары.

*Конгломератъ изъ обломковъ мѣдистаго кварца, связанныхъ ломонитомъ.*

Здѣсь производились особенныя явленія разруше- нія породъ: кварцевая масса разбилась на множе- ство обломковъ и образовала настоящій конгломе- ратъ отъ перетиранія, которому ломонитъ служить цементомъ. Внутри угловатыхъ обломковъ кварца, сѣ- раго, бѣлаго и черноватаго цвѣтовъ, замѣтны зерна и мушки мѣднаго колчедана; между тѣмъ, какъ свя- зывающій ихъ ломонитъ образуетъ пластинчатую мас- су бѣло-сѣраго и свѣтло-краснаго цвѣтовъ, въ кото- рой не видно и слѣдовъ мѣдной руды; слѣдовательно, разрушеніе кварцевой породы и цементованіе ея вновь, помонцію ломонита, имѣло мѣсто послѣ осаж- денія мѣднаго колчедана. Возлѣ конгломерата нахо- дится пластинчатый траппъ зеленовато-сѣраго цвѣта, или діоритъ, пересѣченный множествомъ прожилокъ, весьма тонкихъ, ломонита; здѣсь діоритъ образуетъ жилу отъ 3 до 4 метровъ толщиною, которая идетъ отъ сѣверо-востока къ юго-западу, склоняясь къ юго- востоку. Внутри Сторгрува, къ юго-западу отъ шах- ты, называемой Креуцпахтъ, и подлѣ діоритовой жилы, видны также прожилки ломонита, которые развѣтвляюся въ вывѣтрившейся сланцеватой поро-

дѣ, состоящей изъ хлорита, слюды и амфибола. Фалунскій ломонитъ сходенъ съ ломонитомъ Гюльгота; но первый находится самыми мелкими пластинками и менѣе ясно окристаллизованъ; предъ паяльною трубкою и съ кислотами даетъ тѣ же явленія. Оставленный на воздухѣ, онъ покрывается налетомъ, теряетъ тогда свою прозрачность и дѣлается рыхлымъ и бѣлсоватымъ.

*Продукты выветриванія.*

Въ Фалунѣ находятся различные продукты выветриванія породъ, въ видѣ цвѣтовъ или кристалловъ, скопленныхъ сталактитами, изъ сѣрнокислаго цинка, сѣрнокислаго желѣза, зеленаго и краснаго цвѣтовъ, которые, по изслѣдованіямъ Г. Берцеліуса, состоятъ изъ двойнаго, воднаго, сѣрнокислаго соединенія закиси и окиси желѣза, съ примѣсью сѣрнокислаго горькозема; Фалунскія рудничныя воды столь насыщены сѣрнокислымъ желѣзомъ, что можно было бы ихъ употреблять для полученія купороса.

*Явленія, получившія развитіе въ Фалунѣ.*

Разсматривая всѣ факты, нами изложенные, можно видѣть, что Фалунскія мѣсторожденія составляютъ результатъ весьма сложныхъ явленій. Во первыхъ, имѣемъ породы слюдянаго сланца и известняка, которыя вѣроятно принадлежатъ къ осадочнымъ и метаморфическимъ, и можетъ быть порода слюдистаго кварца того же происхожденія, хотя она не

имѣеть слобватости. Потомъ имѣемъ жилы траппа или зернистаго діорита, которыя позднѣе породъ кварца и слюдянаго сланца; далѣе еще, хлоритовые и тальковые сколары, которые новѣе всѣхъ вышеупомянутыхъ породъ, потому что онѣ разрѣзываютъ ихъ. Не смотря на различіе возрастовъ этихъ породъ, онѣ всѣ, безъ исключенія, металлоносны, но въ различной степени. Около сколаровъ сосредоточивается преимущественно мѣдный колчеданъ; однако жъ, онъ распространяется и гораздо далѣе отъ этихъ прожилковъ, становясь, правда, чрезъ это весьма убогимъ; такимъ образомъ, было найдено въ Фалунѣ, что даже внѣ рудниковъ есть мѣдный колчеданъ, разсыпанный въ маломъ количествѣ въ кварцевой породѣ.

*Образованіе штока Сторгрува трудно объяснить.*

Всѣ теоріи, которыми объясняютъ образованіе металлоносныхъ осадковъ, вообще нельзя примѣнить къ Фалунскимъ рудникамъ; особенно трудно понять, какъ образовался штокъ мѣднаго колчедана Сторгрува: предположеніе, которое кажется болѣе естественнымъ, состоитъ въ разсматриваніи кварцевой породы и колчедановъ, какъ бы взброшенными въ тѣстообразномъ состояніи; но оно встрѣчаетъ много затрудненій, такъ напримѣръ, оно не согласно, во первыхъ, съ формою штока, которая имѣеть видъ обращеннаго конуса, потомъ съ вкрапленностію колчедановъ въ трапповомъ діоритѣ, который позднѣе кварцевой породы, и

наконецъ, со средоточенностію мѣднаго колчедана, свинцоваго блеска и цинковой обманки около и внутри сколаровъ, которые образовались сами по себѣ послѣ діорита.

*Вкрапленность сѣрнистыхъ металловъ въ пяти различныхъ породахъ.*

Здѣсь пять различныхъ породъ: слюдяной сланецъ, кварцъ, известнякъ, діоритъ и сколары; весьма вѣроятно, что все онѣ имѣли одно начало, образовались въ одно время и въ одинаково тѣстообразно-расплавленномъ состояніи; при всемъ томъ, такъ какъ онѣ содержатъ все сѣрнистые металлы, то надобно принять, что эти сѣрнистыя соединенія имѣли способность переноситься на разстоянія, довольно значительныя, проходя сквозь твердыя породы и разбиваясь въ ихъ массѣ. Что же касается до сколаровъ, то можно разсматривать ихъ, какъ причину дѣйствія скопленія или прикосновенія мѣднаго колчедана и свинцоваго блеска, подобно тому вліянію вмѣщающихъ породъ, какое онѣ производятъ на руды, содержащіяся въ настоящихъ жилахъ. Осадокъ сѣристыхъ металловъ всегда слѣдуетъ за образованіемъ сколаровъ; сѣрнистые осадки могли въ этомъ случаѣ пройти сквозь породы, составляющія поверхности трещинъ на бокахъ діоритовыхъ жилъ и сколаровъ, — тѣхъ поверхностей, по направленію которыхъ производились движенія почвы, обнаруженныя струйками отъ

скользенія; какъ напримѣръ, замѣчаются часто на бокахъ прожилковъ тальковыхъ, хлоритовыхъ или змѣевиковыхъ.

*Рудники Отведабергъ, Ніакопарбергъ и Риддаргитта.*

Отведабергскіе рудники, въ Остроготіи, въ которыхъ разрабатываются толщи слюдянаго сланца, проникнутаго колчеданомъ, теперь самыя важныя, послѣ Фалунскихъ рудниковъ; они доставляютъ каждый годъ около 2,000 метрическихъ центнеровъ мѣди. Прежде были весьма обширныя выработки въ Ніакопарбергъ и Риддаргиттъ, въ Вестманіи, гдѣ разрабатывали параллельныя между собою полосы изъ магнитнаго желѣзняка и мѣднаго колчедана, но эти рудники сдѣлались нынѣ мало производительны; кромѣ мѣднаго колчедана, въ Риддаргиттъ есть сѣрой кобальтъ, висмутовый блескъ и кобальтовый колчеданъ, или скорѣе, тройное сѣрнистое соединеніе, содержащее 43,2% кобальта, 14,4% мѣди и 3,5% желѣза.

*Рудники Оріерви, въ Финляндіи.*

Мѣдные рудники Оріерви, въ Финляндіи, между Гельсингфорсомъ и Або, представляютъ многія черты, сходныя съ Фалунскими рудниками: руда также разсѣяна въ слюдяномъ сланцѣ и въ кварцевой породѣ. Слюдяной сланецъ заключаетъ листочки черной слюды и часто пластинки роговой обманки, переходя въ этомъ случаѣ въ роговообманковую сланецъ; простираніе пластовъ идетъ отъ сѣверо-сѣверо-восто-

ка къ юго-юго-западу, а паденіе отъ 45 до 50° къ юго-востоку. Кварцевая порода подобна той же породѣ Фалуна; сплошная, неровнаго излома, трещиноватая, слабо просвѣчивающая, съраго или бѣловато-съраго цвѣта, и заключаетъ листочки слюды и иглы роговой обманки, разсыпанной по всей массѣ, или скопленной мѣстами. Близъ рудниковъ выходитъ на поверхность мелкозернистый гранитъ, который весьма кренеземистъ, и переходитъ въ кварцевую породу. Эта послѣдняя порода вмѣщена въ слюдяномъ сланцѣ, представляя нѣсколько волнообразную плоскость ихъ прикосновенія, въ сосѣдствѣ которой мѣдная руда является въ большемъ изобиліи, нежели въ другихъ мѣстахъ. Также замѣчаютъ чечевицеобразныя ядра слюдянаго сланца въ кварцевой породѣ.

#### *Посторонніе минералы.*

Въ этихъ двухъ породахъ кристаллизованы многіе минералы, а именно: три разности амфибола—роговая обманка, актинолитъ и тремолитъ; пироксенъ, гранаты, дихроитъ, магнитный желѣзнякъ, молибденовый блескъ. Въ друзахъ или трещинахъ находятся еще кристаллы стекловатаго кварца, безцвѣтнаго, или аметиста, углекислой и плавиковокислой извести, желѣзнаго шпата, и водная окись желѣза кристаллическими жилками, приросшими къ кристалламъ кварца, или перемѣшанными съ ними.



*Сѣрнистые металлы.*

Руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана, сопровождаемаго иногда нестрою мѣдною рудою, также изъ сѣрнаго и магнитнаго колчедана, но въ количествѣ меньшемъ, нежели въ Фалунѣ; этимъ сѣрнистымъ соединеніямъ сопутствуютъ черная цинковая обманка листоватыми скопленіями въ гнѣздахъ, и свинцовый блескъ, который въ такомъ маломъ количествѣ, что не можетъ служить предметомъ металлургической обработки. Мѣдный колчеданъ образуетъ мушки и жилки въ кварцѣ, но обыкновенно находится весьма большими почками въ слюдяномъ сланцѣ; въ последнемъ случаѣ, добытая руда имѣетъ содержаніе отъ  $2\frac{1}{2}$  до  $5\%$  мѣди и можетъ быть употреблена для металлургической обработки, между тѣмъ, какъ руда въ кварцевой породѣ заключаетъ только отъ 1 до  $2\frac{1}{2}\%$  мѣди и требуетъ предварительной обработки толченіемъ и промывкою.

Мѣсторожденіе Оріерви имѣетъ форму штока, толщина котораго весьма измѣняется; на 30 метровъ ниже дневной поверхности, оно представляетъ самое наибольшее богатство. Существующіе теперь рудники имѣютъ глубину около 140 метровъ.

*Мѣдные и оловянные рудники Питкаранды въ Финляндіи.*

Чтобы дополнить описаніе мѣдныхъ рудниковъ, я укажу еще рудники Питкаранды, лежащіе въ Фин-

ляндіи, въ Сердобольскомъ уѣздѣ, близъ Имбелакса, на сѣверо-восточномъ берегу Ладожскаго озера. Тамъ разрабатываютъ, въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ, мѣсторожденіе, замѣчательное своимъ сближеніемъ магнитнаго колчедана, оловяннаго камня и мѣднаго колчедана; но работы были мало развиты во время моего посѣщенія, въ концѣ 1859 года.

Фигура 11, чертежъ I, представляетъ общій разрѣзъ почвы; отъ Ладожскаго озера до холмовъ, расположенныхъ на 1,200 или 1,500 метровъ къ сѣверо-востоку, тянутся, въ поперебънной послѣдовательности, различныя породы: крупнозернистый новѣйшій гранитъ, слюдяной сланецъ и роговообманковая порода (діоритъ или зеленый камень), которая заключаетъ множество рудъ, перемеживается съ слюдянымъ сланцемъ и часто сама представляетъ сланцеватое сложеніе. Послѣ того, опять является слюдяной сланецъ, сопровождаемый новѣйшимъ гранитомъ и поднимается на высоту холмовъ, состоящихъ изъ древняго гранита средственными зернами.

*Отношеніе между гранитомъ и діоритомъ.*

Разрѣзъ, представленный фигурою 12, чертежъ I, показываетъ расположеніе пластовъ слюдянаго сланца и мѣдисто-оловосодержащаго діорита, которые пересѣчены вѣтвистыми и неправильными прожилками новѣйшаго гранита; слѣдовательно, здѣсь обнаруживаются между діоритомъ и крупнозернистымъ новѣй-

шимъ гранитомъ тѣ же отношенія, какія мы упомянули, описывая желѣзные рудники Швеціи и Финляндіи. *Расположеніе мѣсторожденія.* Мѣсторожденіе Питкаранды выходитъ на поверхность около 300 метровъ отъ Ладожскаго озера; въ 1839 году были проведены четыре шахты, глубиною на 30 метровъ, и кромѣ того, многія штольны. Мѣсторожденіе это весьма мощное; поясъ слюдянаго сланца и амфиболита, въ которомъ руды разсѣяны неравномѣрно, не менѣе 12 — 14 метровъ толщиною, но разрабатывается не во всю ширину; онъ простирается по направленію слоеватости слюдянаго сланца, то есть, отъ сѣверо-запада къ юго-востоку, и склоняется къ юго-западу, мало измѣняясь въ своемъ протяженіи; въ сѣверной части паденіе его около  $70^\circ$ , а въ четырехъ шахтахъ, которыя находятся южнѣе, оно только до  $45^\circ$ .

*Венисовый діоритъ.*

Діоритовая порода состоитъ большею частію изъ листоватаго и зеленоватаго амфибола, и въ ней находится часто большое количество весьма крупныхъ гранатовъ, въ видѣ ромбоидальнаго докекаэдра, притупленнаго на краяхъ, и въ сопровожденіи пироксена и эпидота.

*Вкрапленность магнитнаго желѣзняка и оловяннаго камня въ роговообманковой породѣ.*

Амфиболитъ заключаетъ мелкія зерна магнитнаго

железняка, разсыянныхъ неравномерно въ ея массу; онѣ или едва замѣтны, или же въ такомъ большомъ скопленіи, что образуютъ настоящую железную руду. Какъ магнитный железнякъ и оловянный камень разсыяны зернами въ роговообманковой массѣ, такъ иногда они бывають сосредоточены въ прожилкахъ. Слѣдовательно, оба окисла олова и железа соединены въ одной и той же породѣ; но въ третьей шахтѣ, въ которой добывается преимущественно олово, мало магнитнаго железняка. На глубинѣ отъ 28 до 30 метровъ, встрѣтили въ этой шахтѣ массу пегматита, которая врѣзывается въ оловосодержащій діоритъ и не заключаетъ въ себѣ оловяннаго камня; она представляетъ тотъ гранитъ, который во всей Скандинавіи является безруднымъ; около пегматита видно множество вѣтвеобразныхъ прожилковъ известковаго шпата и кварца.

*Мѣдный колчеданъ и другіе сырыстые металлы.*

Мѣдный колчеданъ болѣе сосредоточенъ въ частяхъ, богатыхъ гранатами и въ которыхъ роговообманковая порода листоватаго сложенія, нежели въ тѣхъ точкахъ, въ которыхъ находится діоритъ тонкозернистый или почти сплошной. Есть поясы, параллельные слоеватости, которые богаты мѣднымъ колчеданомъ; между тѣмъ другіе, совершенно смежныя съ ними, бѣдны или безрудны. Сверхъ того, слюдяной сланецъ также мѣдистъ. Съ мѣднымъ колчеданомъ

номъ соединены и другіе сѣрнистыя металлы: сѣрный и магнитный колчеданы, мелкія кубическія пластинки свинцоваго блеска, желтоватая цинковая обманка, молибденовый блескъ съ кварцемъ и углекислою известію, и иногда шпатоватый желѣзнякъ. Эти минералы и сѣрнистыя металлы часто кристаллизуются въ друзахъ.

*Происхожденіе рудъ въ Питкарандгъ.*

Питкарандскій рудникъ замѣчательнъ сближеніемъ трехъ родовъ руды, которые до сихъ поръ не встрѣчались еще нигдѣ вмѣстѣ, а именно: магнитнаго желѣзняка, оловяннаго камня и мѣднаго колчедана; два первые столь тѣсно смѣшаны съ составными частями роговой обманки, что они кажутся одновременнаго и одинаковаго происхожденія. Современность менѣе замѣтна между діоритомъ и сѣрнистыми соединеніями мѣди, свинца и цинка; можетъ быть, эти послѣднія не участвовали при образованіи роговообманковой толщи, но онѣ были введены точно также въ слюдяной сланецъ электрохимическимъ путемъ, въ то время, когда амфиболитъ началъ уже охлаждаться.

Остроумную теорію, которую придумалъ Г. Добре, для объясненія образованія знаменитѣйшихъ мѣсторожденій олова, мнѣ кажется, нельзя согласить съ этимъ послѣднимъ случаемъ потому, что не находили здѣсь борно-фтористыхъ минераловъ, сопутствуемыхъ

оловянному камню, и нѣтъ ни одного признака, который показывалъ бы, что этотъ металлъ былъ принесенъ фтористыми изліяніями.

#### КОБАЛЬТОВЫЕ РУДНИКИ.

*Сходство и связь кобальтовыхъ рудниковъ съ мѣдными.*

Скандинавскіе кобальтовые рудники имѣютъ большое сходство съ мѣдными, и между ними существуетъ тѣсная связь: всѣ кобальтовые рудники, безъ исключенія, содержатъ мѣдную руду, но въ различныхъ пропорціяхъ; иногда мѣдь преобладаетъ, иногда же на оборотъ. Многіе рудники разрабатывались въ одно время и на кобальтъ и на мѣдь, или послѣдовательно на тотъ и другой металлъ; въ рудникахъ Тунаберга и теперь еще добываются оба металла. Металлоносныя породы—тѣ же; иногда состоятъ изъ слюдянаго сланца, въ которомъ слюда или кварцъ преобладаетъ; иногда составляютъ известковые пласты. Мѣдная и кобальтовая руды разсѣяны одинаковымъ образомъ въ этихъ породахъ, такъ что можно предположить, въ строгомъ смыслѣ, образованіе кобальтовыхъ мѣсторожденій чрезъ прониканіе мѣдистыхъ породъ сѣрномышьяковистымъ кобальтомъ.

*Рудники долины Снаруль-Эльфъ.*

Мы опишемъ прежде всего рудники Скюттеруда и Снарума, самые важныя въ Скандинавіи; они нахо-

дятся въ долину Снарумъ-Эльфъ, которая впадаетъ въ Драмменсфіордъ. На обоихъ берегахъ рѣки есть кобальтовые мѣсторожденія, изъ которыхъ на лѣвомъ берегу незначительны и находятся къ сѣверу отъ Снарумской церкви, между селеніями Оласби и Губберудъ, обнимая пространство въ длину отъ 1,500 до 1,400 метровъ. *Кобальтъ—содержащая полоса.* Рудники праваго берега находятся на весьма обширной и богатой кобальтовой полосѣ, которая тянется между селеніями Аслаксби и Корсбое на одинъ мириаметръ въ длину; полоса эта выходитъ на поверхность на вершинѣ выпуклыхъ холмовъ, ограничивающихъ съ западной стороны цѣнь плоскихъ возвышенностей, которая раздѣляетъ двѣ долины Сигдаль и Снарумъ-Эльфъ; среднее простираніе этой полосы отъ сѣверо-запада  $10^\circ$  къ юго-западу  $10^\circ$ ; металлоносные пласты наклонны, и паденіе ихъ идетъ по двумъ направленіямъ, но болѣе обыкновенное—къ востоку.

*Двѣ группы рудниковъ.*

Рудники образуютъ двѣ главныя группы, на разстояніи одна отъ другой около одного мириаметра; одна изъ нихъ Снарумъ (чертежъ II, фигура 14) составляетъ сѣверную группу, а другая Скюттерудъ (чертежъ II, фигура 15), южную, въ 8 или 9 километрахъ отъ предъидущей, болѣе значительную, и въ которой прежде была начата разработка. Къ первой группѣ принадлежатъ рудники Гегебекъ, Свендби и

Свартефіельды, соедетвенные между собою и расположенные въ видѣ чстокъ по направленію отъ сѣверо-сѣверо-востока къ юго-юго-западу; на 1,200 метровъ далѣе къ югу находятся рудники Девигколленъ, лежащіе на другомъ бугрѣ, но въ томъ же направленіи, и въ промежуткѣ между Девигколленъ и Свартефіельдомъ недавно открыты слѣды кобальтовой руды.

*Группа Скюттеруда.*

Группа Скюттеруда (фигура 13) содержитъ рядъ мѣсторожденій, расположенныхъ по прямому направленію, и составляющихъ непрерывную цѣпь, а именно, идя отъ юга къ сѣверу: рудники южный, средній и сѣверный, и нѣсколько далѣе рудники Миддагсколенъ и Миддагсквиль. Между обѣими группами Скюттеруда и Снарумъ находятся выходы кобальтовыхъ пластовъ во многихъ мѣстахъ, которые были даже предметомъ разработокъ до Юпедальса.

*Мѣсторожденія Скюттерудъ и Снарумъ составляютъ часть одной кобальтовой толщи.*

Такимъ образомъ, по опредѣленію Г. Боберта (\*), который старательно изучилъ эту область, не смотря на волнообразность пластовъ, кобальтовая толща Снарума составляетъ продолженіе осадка Скюттеруда. Если не совѣмъ вѣроятно, чтобы разрабатываемые

---

(\*) Nyt Magazin for naturvidens kaberne, 5 band forsög tilen, etc.



пласты въ обѣихъ мѣстностяхъ были совершенно тѣ же, по крайней мѣрѣ, они весьма близки между собою и составляютъ часть одной толщи или полосы слюдянаго сланца, шириною отъ 300 до 400 метровъ и длиною въ одинъ мириаметръ. Эта полоса волниста и разрѣзана гранитовыми прожилками; она только мѣстами заключаетъ довольно богатые мѣсторожденія, годныя для разработки; не смотря на то, она проникнута почти по всему своему протяженію сѣрнистыми и сѣрномышьяковистыми металлами въ большей или меньшей степени; однимъ словомъ, она представляетъ тотъ же образъ находенія, какъ и фальбанды, которые заключаютъ серебросодержащія мѣсторожденія Конгсберга. Уподобленіе кобальтовыхъ пластовъ Скюттеруда фальбандамъ Конгсберга было установлено уже, нѣсколько лѣтъ тому назадъ, Гг. Кейльхау и Бобертомъ (\*); оно было также обозначено и Г. Добрэ (въ упомянутомъ уже мемуарѣ).

Однако жъ, еще не было замѣчено главнаго факта въ Скандинавіи, что металлическія вещества разсѣяны въ сланцеватыхъ и кристаллическихъ породахъ, образуя полосы по направленію ихъ слоеватости; этотъ характеръ принадлежитъ не только металлоноснымъ породамъ Скюттеруда и Конгсберга, но большей части мѣсторожденій сѣрнистыхъ металловъ Швеціи, Норвегіи и Финляндіи.

(\*) *Nyt Magazin for naturvidens kaberne*, t. III, p. 201, 203, et t. V, p. 3.

*Кобальтъ—содержащій слюдяной сланецъ.*

Гнейсъ есть господствующая порода на горахъ, окружающихъ долину Снарумъ-Эльфъ; при всемъ томъ, кобальтовый фальбандъ образованъ не изъ гнейса, а изъ заключеннаго въ немъ осадка слюдянаго сланца; этотъ слюдяной сланецъ весьма кварцеватъ и состоитъ вообще изъ сѣраго кварца, просвѣчивающаго, трещиноватаго, со многими листочками слюды различныхъ цвѣтовъ: бѣлаго, бураго, лиловаго или фиолетоваго; листочки слюды имѣютъ косвенное направленіе къ плоскости наслоенія, но большею частию лежатъ параллельно этой плоскости. Въ слюдистомъ кварцѣ находятся прожилки стекловатаго и кристаллическаго кварца, который тѣсно съ нимъ смѣшанъ.

*Прожилки крупно-зернистаго гранита.*

Кобальтовые пласты пересѣчены прожилками и жилами различной толщины, отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до 2 или 3 метровъ, и которые состоятъ изъ крупнозернистаго гранита, переходящаго въ пегматитъ. Въ немъ, кромѣ широкихъ кристалловъ бѣлаго ортоклаза, видны гемитропически вогнутыя пластинки другаго полевошпатоваго вида, вѣроятно олигоклаза, и также шести-стороннія призмы слюды. Гранитъ этотъ—тотъ же самый, который врѣзался и въ Скандинавскія мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, и относится къ новѣйшему крупнозернистому граниту Швеціи и Финляндіи.

*Прожилки гранита позднѣ ли осадка кобальтовой руды?*

Этотъ гранитъ позднѣе сланцеватаго и слюдистаго кварца, потому что нересѣкаеть его; но трудно сказать съ увѣренностію, что былъ ли онъ изверженъ послѣ осадка кобальтовой руды. Съ перваго взгляда, позднѣйшее появленіе гранита кажется совершенно вѣроятнымъ, потому что лишень руды; но, желая объяснить этотъ вопросъ, я усмотрѣлъ въ массѣ этого гранита мелкіе кристаллы сѣрнаго кобальта и также нѣсколько мушекъ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ. Правда, что эти вещества тамъ весьма рѣдки, и есть двѣ причины, по которымъ можетъ быть приписано имъ случайное присутствіе: весьма возможно, что гранитъ позднѣе металлическаго осадка и что въ ту минуту, когда онъ извергался, жаръ и другія физическія силы были причиною перемѣщенія нѣкоторыхъ частицъ сѣрнистыхъ и сѣрномышьяковистыхъ соединеній желѣза, мѣди и кобальта, которыя кристаллизовались въ гранитной толщѣ, во время ея отвердѣнія. Но, съ другой стороны, нельзя предполагать, чтобы жилы пегматита были ранѣе металлоноснаго осадка, и рѣдкость руды въ этихъ жилахъ можетъ быть объяснена дѣйствіемъ отталкнванія, допуская, что сѣрнистыя вещества имѣють болѣе стремленія сосредоточиваться въ кварцевыхъ и слюдистыхъ, нежели въ полевошпатовыхъ породахъ.

*Скандинавскія полевошпатовыя породы вообще убоги сѣрнистыми металлами.*

Однако, это—неоспоримый фактъ, что на всемъ протяженіи Скаддинавіи, полевошпатовыя породы, слюдяныя или нѣтъ, вообще убоги сѣрнистыми металлами; такъ что изъ сотни сѣрнистыхъ мѣсторожденій, находящихся въ формациіи гранито-гнейсовой, большая часть содержится въ породахъ, подчиненныхъ гнейсу—въ кварцевыхъ, слюдяныхъ, хлоритовыхъ, роговообманковыхъ, или известковыхъ,—и лишь только два или три мѣсторожденія изъ сотни находятся въ гранитѣ, или собственно въ гнейсѣ.

*Хлорито-тальковыя и змѣевиковыя сколары, подобныя сколарамъ Фалуна, Данемора и проч.*

Явленіе сколаровъ здѣсь весьма развито (\*); усматривается множество прожилокъ и плитъ изогнутыхъ, волнистыхъ и перекрещивающихся между собою, точно такихъ же, какъ въ Фалуни, Данеморѣ, и проч., также образованныхъ изъ зеленоватаго хлорита, переходящаго въ талькъ; встрѣчается еще змѣевикъ желтаго цвѣта, который смѣшивается иногда съ кварцемъ. Многіе изъ этихъ прожилокъ расположены между пластами, другіе ихъ пересекаютъ; часто они имѣютъ одно и то же простираніе, но различное

---

(\*) Въ Норвегіи имъ даютъ названіе *slettar*, соотвѣтствующее этимъ сколарамъ, и которое выражаетъ также перегородки или плоскости раздѣленія.

склоненіе; такимъ образомъ, въ рудникахъ Скюттеруда положеніе ихъ вообще весьма близко къ вертикальному. Поверхности ихъ гладкія, полированныя и часто покрытыя струйками, слабо наклоненными; въ этомъ случаѣ онѣ сглаживались по направленію, почти параллельному простиранію пластовъ, отъ сѣвера къ югу. Мы видѣли, что сколары сосредоточивали металлическія вещества въ осадокъ.

*Нѣсколько отличій кобальтовой руды.*

Самая обыкновенная руда въ Скюттерудѣ есть сѣрый или сѣрномышьяковистый кобальтъ, который постоянно кристаллизуется пяти-угольнымъ додекаэдромъ, и также иногда въ другихъ видахъ правильной системы. Въ маломъ количествѣ встрѣчается шпейсовый кобальтъ, который, по опредѣленію Г. Шерера (\*), имѣетъ формулу  $(\text{Co As}^2)$ , и представляетъ форму октаэдра съ заостренными плоскостями, куба, ромбоидальнаго додекаэдра и икосаэдра. Сѣрномышьяковистое желѣзо, или миспикель, весьма обыкновенно, особенно въ Снарумѣ, и заключаетъ почти всегда кобальтъ, но въ пропорціяхъ измѣняющихся отъ 0 до  $10\%$ ; оно также обрабатывается, какъ кобальтовая руда. Тотъ миспикель, который содержитъ до  $8\%$  кобальта, по изслѣдованію Г. Шерера, представляетъ опредѣленное соединеніе изъ 3 атомовъ сѣрномышьяковистаго желѣза  $(\text{FeS}^2 + \text{Fe As}^2)$

(\*) *Über zwei Norwegische rze*, p. 7.

и одного атома сѣрномышьяковистаго кобальта ( $\text{CoS}^2 + \text{Co As}^2$ ).

*Сближеніе сѣрнистыхъ соединеній мѣди съ кобальтовою рудою.*

Въ этихъ рудникахъ мѣдный колчеданъ въ большомъ изобиліи: въ Скюттерудѣ менѣе мѣднаго колчедана, чѣмъ сѣраго кобальта, но въ рудникахъ Снарума, мнѣ казалось, находится почти равное количество той и другой руды; при всемъ томъ, мѣдный колчеданъ бросался въ отваль. Еще встрѣчаются сѣрнистыя, углекислыя и кремнекислыя соединенія мѣди, сѣрный и магнитный колчеданы, и также самородная мѣдь; но никкелеваго вещества вовсе незамѣтно.

*Посторонніе минералы.*

Иногда въ кобальтовой породѣ находятся мелкіе листочки молибденоваго блеска и зерна магнитнаго желѣзняка; я нашель въ ней прекрасные кристаллы рутила и сфена. Известковый шпатъ образуетъ прожилки, лишенные кобальтовой руды, но въ которыхъ находятся иногда цинковая обманка и свинцовый блескъ. Актинолитъ и тремолитъ пластинками и лучистыми пучками, свѣтло-зеленаго или желтовато-сѣраго цвѣта, и антофилитъ листоватыми массами, бураго или сѣраго цвѣта, изобильно разсѣяны въ слюдяномъ сланцѣ Скюттеруда и Снарума, вмѣстѣ съ змѣвикомъ. Встрѣчаются еще кристаллическая слюда, гранаты,

пироксенъ, парантинъ и разность турмалина бураго цвѣта.

*Вліяніе сколаровъ на скопленіе металлическихъ веществъ.*

Сѣрый кобальтъ постоянно разсѣянъ зернами въ слюдистомъ кварцѣ: онъ находится также около, и въ самой массѣ, хлоритовыхъ сколаровъ, но въ этомъ случаѣ сопровождается большимъ количествомъ колчедановъ и миспикеля, которые трудно отдѣлить совершенно промывкою; и потому эта руда менѣе имѣетъ хорошихъ качествъ для приготовленія синяго кобальта. Сколары образовали скопленіе металлическаго вещества потому, что прилегающій поясъ самый богатый рудами; но это вліяніе производилось скорѣе надъ кобальтовымъ миспикелемъ, сѣрымъ и мѣднымъ колчеданами, нежели надъ сѣрымъ кобальтомъ. Отличается также два вида рудъ, которыя различны не только въ отношеніи пустой породы, но также и своимъ существеннымъ составомъ: это *raadensteen* или гнилая руда, которая представляетъ смѣсь сѣраго кобальта и кобальтоваго миспикеля съ обыкновенными колчеданами, и заключена въ хлоритовой пустой породѣ; другой видъ *friksteen*, свѣжая руда или твердая, состоитъ преимущественно изъ сѣраго кобальта, имѣя жильною породою слюдистый кварцъ. Въ рудникахъ Снарума, гдѣ сколары несравненно болѣе развѣты, нежели въ Скюттерудѣ, сѣрый кобальтъ менѣе

чисть, а болѣе смѣшанъ съ кобольтовымъ миспикелемъ; въ нихъ вида *raadensteen* находится несравненно болѣе, чѣмъ *friksteen*.

*Кобальтъ-содержащiе пласты, разрабатыаемыя, въ Скюттерудѣ, въ рудникахъ: Сѣверномъ и Среднемъ.*

Въ рудникахъ: Сѣверномъ и Среднемъ, въ Скюттерудѣ, разрабатывается одинъ и тотъ же пластъ кобальто-содержащаго слюдянаго сланца (чертежъ II, фигура 13), и потому эти рудники нынѣ почти соединены одинъ съ другимъ. Этотъ пластъ мало изогнутъ и имѣетъ среднее простиранiе отъ сѣвера къ югу; въ рудникѣ Сѣверномъ, пластъ сильно падаетъ къ востоку, но по мѣрѣ протяженiя своего къ югу, онъ становится почти вертикальнымъ. На разстоянiи нѣсколькихъ метровъ къ востоку и къ западу, находится роговообманковый сланецъ, напластованный точно такимъ же образомъ, но бѣдиѣ рудою. Кобальтовый пластъ разрабатывается разносомъ на ширину только отъ 4 до 5 метровъ въ рудникѣ Сѣверномъ, и отъ 12 до 15 метровъ въ Среднемъ; прилежающiе пласты не совершенно безрудны, а проникнуты еще сѣрнистыми соединенiями; только сѣрый кобальтъ въ такомъ маломъ количествѣ, что не можетъ быть обработанъ. Разработки углубляются вертикально и доведены теперь только на глубину тридцати метровъ отъ поверхности почвы. На этой глубинѣ не было замѣчено обѣднѣнiя; при всемъ томъ, нельзя не опа-



саться этого; можетъ статья, что на самой большой глубинѣ Фальбандъ сдѣлается убогимъ кобальтовою рудою и будетъ заключать только обыкновенныя колчеданы и миспикель. Въ рудникѣ Южномъ есть два кобальтовые пласта, смежныя между собою, которыхъ простираніе измѣняется отъ сѣвера къ сѣверо-западу  $15^{\circ}$ ; а паденіе имѣетъ въ двѣ противоположныя стороны.

*Мѣсторожденіе Свартефіельдъ.*

Въ Свартефіельдѣ (чертежъ II, фигура 14), гдѣ ведется главная разработка компаніею Снарума, кобальтовый пластъ простирается отъ сѣвера къ югу и почти вертикаленъ; онъ состоитъ также изъ слюдистаго кварца, и тѣхъ же свойствъ, какъ и въ Скюттерудѣ. Въ сѣверной части толщина его отъ 5 до 6 метровъ, а въ южной онъ раздѣляется на двѣ параллельныя вѣтви. На бугрѣ Девигколленъ, въ 1,200 метрахъ къ югу отъ Свартефіельда, кобальтовый пластъ перегибается, и имѣетъ ширину отъ 5 до 6 метровъ; на сѣверной сторонѣ онъ идетъ къ сѣверо-востоку  $14^{\circ}$ , а на южной сторонѣ къ сѣверо-западу  $40^{\circ}$  съ паденіемъ отъ  $70$  до  $75^{\circ}$  къ сѣверо-востоку.

*Различіе между рудами Скюттеруда и Снарума.*

Во всѣхъ этихъ рудникахъ руда расположена одинаково; только въ Снарумѣ, хлоритовыя сколары гораздо болѣе развиты, нежели въ Скюттерудѣ; металлоносная масса бѣднѣе кобальтомъ, богаче мѣдью, и

содержитъ болѣе кобальтоваго мисникеля: я также замѣтилъ тамъ много графита, образующаго обыкновенно щетки, по направленно слоеватости; иногда онѣ полированы и струйчаты отъ скользя, точно также, какъ и хлоритовые сколары.

### *Рудники Вена.*

Въ кобальтовыхъ рудникахъ Вена, близъ Оскерзунда, въ Нериціи, нынѣ наиболѣе важныхъ въ Швеціи, разрабатываются такіе же, какъ и въ Скюттерудѣ, пласты слюдянаго сланца, проникнутаго сѣрымъ кобальтомъ и мѣднымъ колчеданомъ: эти рудники не были мною осмотрѣны, и потому я ограничусь тѣмъ, что упомянулъ ихъ здѣсь.

### *Старые мѣдные и кобальтовые рудники Гладаммара.*

Въ Гладаммарѣ, въ Смоландіи, есть старые рудники, которые были разработаны попеременно на мѣдь и на кобальтъ; тамъ находятся пласты слюдистаго кварца, подчиненные гнейсу, и содержащіе мѣдный колчеданъ, цеструю мѣдную руду, свинцовый блескъ и молибденовый блескъ; но сѣрый кобальтъ разбѣлѣнъ въ массѣ зернистаго магнитнаго желѣзняка.

### *Старые рудники Лооса.*

Идя отъ Фалуна къ Орескюттану, я осмотрѣлъ старые кобальтовые рудники Лооса, занимающіе площадь возвышенную на 425 метровъ надъ уровнемъ моря. Здѣсь есть слюдяной еланецъ, состоящій пре-

имущественно изъ черной слюды, въ смѣшеніи съ кварцевыми прослойками; въ этомъ сланцѣ видны неправильныя массы амфиболита, изобилующаго пластинками черной роговой обманки, и содержащаго близъ рудниковъ щетки углекислой извести. Руда разсыяна въ слюдяномъ сланцѣ и роговообманковой породѣ.

Судя по выходамъ пластовъ и по отваламъ прежнихъ работъ, мѣднаго колчедана должно быть здѣсь болѣе, чѣмъ сѣраго кобальта, и притомъ, въ большемъ количествѣ въ амфиболитѣ, нежели въ слюдяномъ сланцѣ.

#### *Побочные минералы.*

Кромѣ того, есть пестрая мѣдная руда, сѣрный колчеданъ, цинковая обманка, мышьяковистый и сѣрнистый кобальтъ, и сѣрый никкель, минералъ весьма рѣдкій въ Скандинавіи. Я замѣтилъ также кристаллы кварца въ жеодахъ, прожилки известковаго шпата и амфидилита, кремнекислаго минерала, который встрѣчается во многихъ кобальтовыхъ мѣсторожденіяхъ.

#### *Металлоносная область Тунаберга.*

Рудники Тунаберга различаются отъ рудниковъ, описанныхъ нами выше тѣмъ, что металлоносная порода состоитъ изъ известняка, а не изъ слюдянаго сланца. Они расположены на низменной и волнистой площади, которая тянется вдоль берега, между заливами Никоинга и Стіернольма. Эта область заклю-

часть, на пространствѣ отъ 10 до 12 квадратныхъ километровъ, большое число мѣсторождений мѣди, кобальта, свинца и желѣза, но весьма мало нынѣ разрабатываемыхъ. Онѣ образуютъ двѣ главныя группы: Бешеска, самую древнѣйшую, и группу Адольфа, болѣе новую. Изъ двухъ небольшихъ, мною снятыхъ, геологическихъ картъ (чертежъ II, фигуры 15 и 17), можно видѣть, что металлоносныя породы представляютъ известковые пласты, сопровождаемые отчасти слюдянымъ сланцемъ, и окруженные гранитовыми массами, которыя состоятъ изъ широкихъ пластинокъ ортоклаза свѣтло-краснаго цвѣта и небольшого количества кварца и слюды.

*Расположеніе гранита и известковыхъ пластовъ.*

Этотъ гранитъ соотвѣтствуетъ тому, который мы наблюдали въ Скюттерудѣ, въ Арендалѣ и во многихъ другихъ рудникахъ; онъ позднѣе известковыхъ и сланцеватыхъ пластовъ, потому что разрѣзываетъ ихъ; однако жъ, онъ выступалъ чаще по направленію слюватости, нежели въ поперечномъ направленіи; пласты его были сдавлены и изогнуты, и простираніе ихъ колеблется около линіи востоко-запада, то къ востоко-сѣверо-востоку, то къ западо-сѣверо-западу; они падаютъ обыкновенно къ сѣверу подъ угломъ 60—70°.

*Мѣдисто-кобальтовый известнякъ Тунаберга.*

Известнякъ этой области, частію доломитовый, весь-

ма кристаллическій, обыкновенно листоватый; часто вблизи гранита становится зернистымъ, шероховатымъ, твердымъ и заключаетъ тогда мелкія зерна кварца. Листоватый известнякъ содержитъ нерѣдко амфиболъ, слюду кристаллическую и зеленоватыми листочками, и змѣвикъ; въ немъ замѣтно также, особенно около рудниковъ Адольфа, большое количество почекъ буро-го цвѣта, съ жирнымъ блескомъ, имѣющихъ змѣвиковый наружный видъ, которыя съ поверхности кажутся сплошными, но внутри содержатъ часто кристаллическія частицы, мелкіе листочки слюды или пластинки амфибола. Иногда эти почки разсыяны однообразно въ известнякъ, иногда же сгруппированы въ видъ четокъ, идущихъ по направленію слоеватости. Мѣдный колчеданъ и сѣрый кобальтъ находятся часто внутри почекъ или сосредоточены около нихъ. Этотъ известнякъ весьма похожъ на известнякъ Фалунскихъ мѣдныхъ рудниковъ, который также заключаетъ совершенно подобныя почки буро-го цвѣта, такъ что можно было бы принять одинъ за другой.

*Слюдяной сланецъ, смежный съ известнякомъ.*

Слюдяной сланецъ, сопровождающій известнякъ, напластованъ точно такимъ же образомъ, представляя перемежаемость кварцевыхъ слоевъ и слоевъ мелколистоватой слюды, темносѣраго цвѣта; иногда этотъ слюдяной сланецъ переходитъ въ гнейсъ, чрезъ развитіе въ немъ мелкихъ полевошпатовыхъ зеренъ;

онъ смѣшивается также съ известнякомъ, составляя незамѣтные переходы изъ одной породы въ другую. Кромѣ того, наблюдаютъ въ немъ гнѣзда или крупныя ядра, состоящія изъ совокупленія различныхъ кремнекислыхъ соединеній, преимущественно амфибола, слюды и кварца. Сѣрый кобальтъ и мѣдный колчеданъ усыпаны въ этихъ различныхъ породахъ и особенно въ известнякѣ.

### *Рудники Адольфа.*

Мѣсторожденіе, на которомъ открыты рудники Адольфа (чертежъ II, фигура 17), представляетъ довольно правильное расположеніе; оно состоитъ изъ осадка или фальбанда листоватаго известняка, усыпаннаго ядрами змѣвика и проникнутаго сѣрымъ кобальтомъ и мѣднымъ колчеданомъ; этотъ осадокъ не имѣетъ большаго протяженія въ длину, потому что прерывается гранитомъ. Среднее простираніе отъ сѣверо-запада  $5^\circ$  къ юго-востоку  $5^\circ$ ; съ поверхности падаетъ до  $30^\circ$  къ сѣверу, но наклонъ увеличивается по мѣрѣ его углубленія. Онъ разработанъ на среднюю толщину отъ 3 до 4 метровъ; изъ пластовъ, лежащихъ къ сѣверу и къ югу, одинъ проникнуть во многихъ мѣстахъ мѣдною и кобальтовою рудами, заключая также нѣсколько ядеръ.

### *Расположеніе мѣсторожденія Бешеска.*

Мѣсторожденіе Бешеска (чертежъ II, фигуры 15 и 16), лежащее на 300 метровъ къ востоко-сѣверо-

востоку отъ Адольфа, представляетъ самое запутанное расположеніе: здѣсь также находятся известковые пласты проникнутые мѣднымъ колчеданомъ и сѣрымъ кобальтомъ; но разработанный поясъ имѣетъ форму чечевицы, удлиненной, цилиндрической, или сплюснутой колонны, шириною отъ 30 до 35 метровъ и толщиною отъ 6 до 7 метровъ; ось этой колонны лежитъ въ плоскости наслоенія известковыхъ пластовъ, которые простираются отъ сѣверо-востока  $12^\circ$  къ юго-западу  $12^\circ$ , съ большимъ наклономъ къ сѣверу; но эта ось расположена косвенно и склоняется къ востоку подъ различными углами: во первыхъ, паденіе ея на глубинѣ 60 метровъ до  $25^\circ$ ; потомъ идетъ почти горизонтально до 80 метровъ въ длину; далѣе, наклонъ увеличивается мало по малу до  $35^\circ$  (чертежъ II, фигура 16); слѣдовательно, этому мѣсторожденію принадлежитъ особенно свойственное ему происхожденіе, и оно не можетъ быть разсматриваемо, какъ бы известковый пластъ, однообразно проникнутый рудою, по всему его протяженію; вмѣстѣ съ известковымъ пластомъ оно идетъ ниже гранита, который выходитъ на поверхность близъ рудничнаго отверстія.

### *Безрудный гранитъ.*

Гранитъ здѣсь также, какъ и въ Скюттерудѣ, въ Норвегіи, не заключаетъ въ себѣ руды, кромѣ, можетъ быть, однихъ только признаковъ, и не имѣлъ другаго вліянія на породы, какъ только разстроилъ и

прервалъ слоеватость пластовъ. Подлѣ рудника Бешеска есть нѣсколько кобальтовыхъ ядеръ, для которыхъ были произведены незначительныя работы.

*Тѣсная связь мѣднаго колчедана и сѣраго кобальта.*

Пропорція мѣднаго колчедана и сѣраго кобальта измѣняется въ каждомъ рудникѣ; однако жъ, мѣднаго колчедана вездѣ гораздо болѣе кобальтовой руды. Оба эти вещества разсыяны зернами въ породѣ и смѣшаны вмѣстѣ, такъ что невозможно отдѣлить ихъ ручной разборкой; раздѣленіе производится промывкою на штосгердахъ, послѣ протолчки. Такъ какъ сѣрый кобальтъ имѣетъ плотность 6,298, а мѣдный колчеданъ только 4,169, то сѣрый кобальтъ остается въ головѣ верстака, между тѣмъ, какъ мѣдный колчеданъ уносится въ нижнюю его часть. Часть сѣраго кобальта получается въ видѣ кристалловъ; по наблюденіямъ Г. Сванберга, кристаллы, вмѣщенные въ известнякъ, часто содержатъ внутри ядра шпейсоваго кобальта; нерѣдко заключаютъ также мѣдный колчеданъ, или на оборотъ, встрѣчаются кристаллы сѣраго кобальта, облеченные мѣднымъ колчеданомъ. Въ Тунабергѣ также, какъ въ Скюттерудѣ, сѣрый кобальтъ представляетъ формы правильной системы, такимъ образомъ, онъ является кубами, кубооктаэдрами, кубододекаэдрами, октаэдрами, пятиугольными додекаэдрами и икосаэдрами.



*Побочные минералы.*

Цинковая обманка и свинцовый блескъ постоянно сопутствуютъ мѣднымъ и кобальтовымъ рудамъ, но въ маломъ количествѣ; находятъ также, въ видѣ примѣси, пеструю мѣдную руду, мѣдный блескъ, самородный висмутъ, малахитъ и кобальтовые цвѣты.

Кромѣ трехъ разновидностей амфибола—роговой обманки, актинолита и тремолита, я наблюдалъ еще въ Тунабергѣ прекрасные кристаллы черного турмалина, сопутствуемые кварцемъ, гранатами, въ видѣ додекаэдровъ желтаго цвѣта, и известковымъ шпатомъ; амфодилитъ, сѣраго и фіолетоваго цвѣтовъ и несовершенно листоватыми массами; призмы синеватаго дихроита въ слюдяномъ сланцѣ, зеленый парантинъ и черновато-зеленый пироксенъ; здѣсь находится еще гранитъ, подобно тому, какъ въ Скюттерудѣ и Снарумѣ.

*Мѣдные и кобальтовые рудники Гокансбода.*

Рудники Гокансбода, лежащія въ приходѣ Рамсберга, въ Вестманіи, походятъ нѣсколько на Тунабергскіе; они расположены также въ известковыхъ пластахъ, заключенныхъ въ гнейсъ, и содержащихъ во вкрапленномъ состояніи сѣрый кобальтъ и въ наибольшемъ количествѣ мѣдный колчеданъ. Зерна сѣраго кобальта—различной формы; кубическіе кристаллы считаются самыми чистыми, и разсыяны часто въ массѣ зернистаго магнитнаго желѣзняка; октаэдрическіе кристаллы смѣшаны съ мисникелемъ. Кро-

мѣ того, вмѣстѣ съ кобальтовою рудою находятъ и магнитный желѣзнякъ.

Однимъ словомъ, видно, что мѣдныя и кобальтовыя мѣсторожденія совершенно одинаковыхъ свойствъ, а именно: состоятъ постоянно изъ фальбандовъ или пластовъ слюдянаго сланца, слюдистаго кварца и известняка, проникнутаго мѣднымъ колчеданомъ и сѣрымъ кобальтомъ; нѣтъ ни одного кобальтоваго мѣсторожденія, которое не было бы мѣдистымъ, и сѣрый кобальтъ является во многихъ мѣдныхъ рудникахъ, какъ примѣсь.

*Рѣдкость блеклой руды въ Скандинавіи.*

Пестрая мѣдная руда и мѣдный блескъ довольно обыкновенны въ мѣдныхъ мѣсторожденіяхъ и находятъ иногда въ такомъ большомъ количествѣ, что служатъ предметомъ разработокъ: напротивъ того, блеклая руда составляетъ рѣдкость въ Скандинавіи, и была найдена только въ трехъ или четырехъ мѣстностяхъ. Такимъ образомъ, въ кобальтовыхъ рудникахъ Снарумской долины, въ Норвегіи, попадаетъ случайно сѣрномышьяковистая мѣдь; находили сѣрмянистую блеклую руду въ золотыхъ рудникахъ Эйдсвальда, въ Норвегіи, и въ серебристо-свинцовомъ рудникѣ, въ приходѣ Гритигъ, въ Швеціи. Замѣчательно, что въ тѣхъ рудникахъ, въ которыхъ кобальтъ и отчасти желѣзо находятся въ сѣрномышьяковистомъ состояніи, мѣдь постоянно соединена съ

сѣрою. Во всѣхъ этихъ мѣстожденіяхъ заключается довольно большое количество сѣрнистаго желѣза; при такихъ условіяхъ, мышьякъ имѣлъ болѣе склонности соединяться съ кобальтомъ и желѣзомъ, нежели съ мѣдью; и тогда этотъ послѣдній металлъ, насыщенный сѣрою, соединился съ тою частію сѣрнистаго желѣза, которая не содержала мышьяка.

#### *Селенистые минералы.*

Селеній находится иногда смѣшаннымъ съ мѣдными рудами; мы уже видѣли, что въ Фалунѣ серебристо-свинцовый блескъ заключаетъ небольшое количество селенія. Въ старомъ рудникѣ Скриккерума, въ приходѣ Тризерумъ, въ Смоландіи, находили *Эвкайритъ* или двойное селенистое соединеніе серебра и мѣди ( $2\text{CuSe} + \text{AgSe}^2$ ), минераль, въ которомъ Берцеліусъ открылъ селеній; также встрѣчали въ тѣхъ же рудникахъ селенистую мѣдь ( $\text{Cu Se}$ ), сопровождаемую урановою охрою и известковымъ шпатомъ, и наконецъ антрацитъ. Нѣтъ надобности замѣчать, что селенистыя вещества, найденныя въ Скриккерумѣ, составляли только рѣдкость; обыкновенною рудою былъ, какъ и въ другихъ мѣсторожденіяхъ, мѣдный колчеданъ, съ примѣсью мѣдной руды.

#### *Никкелевые минералы.*

Въ Германіи, кобальтовые руды постоянно сопровождаются мышьяковистымъ или сѣрномышьяковистымъ никкелемъ; но въ Скандинавіи совершенно ина-

че: въ одномъ только кобальтовомъ мѣсторожденіи Лоосъ находили сѣрый никкель или сѣрномышьяковистый, и притомъ, какъ рѣдкость. Во многихъ желѣзныхъ рудникахъ южной Норвегіи встрѣчали купферниккель; такъ напримѣръ, въ Нодебро, близъ Арендаля, и въ Старомъ рудникѣ, на восточной сторонѣ острова Ланго, близъ Крагерое; въ желѣзныхъ рудникахъ Нордмарка, въ Вермландіи, находили никкелевую окись.

*Двойное сѣрнистое соединеніе желѣза и никкеля.*

Никкель составляетъ рѣдкость въ сѣверной Европѣ, и иногда является въ состоящіи соединенія, различномъ отъ обыкновеннаго его образа нахождения; такимъ образомъ, въ Эспедаленѣ, въ Гюльдбрандедалѣ, въ Норвегіи, находятъ замѣчательный колчеданъ, который, по свѣденіямъ, сообщеннымъ мнѣ Г. Шереромъ, состоитъ изъ 2 атомовъ магнитнаго колчедана ( $\text{FeS}^2 + 6\text{FeS}$ ) и одного атома сѣрнистаго никкеля ( $\text{NiS}$ ): онъ заключаетъ около 28% никкеля. Этотъ минералъ, имѣющій наружный видъ магнитнаго колчедана, сопровождается мѣднымъ колчеданомъ и находится въ поритѣ Эспедалена, — кристаллической породѣ плутоническаго происхожденія и совершенно сходной съ гиперстеновымъ сіенитомъ, потому что образована изъ лабрадора и гиперстена.

*Мѣдно-никкелевый колчеданъ изъ Клева.*

Въ Клева, близъ Эдельфорса, въ Смоландіи, встрѣ-

частся никкелевое вещество въ такомъ большомъ количествѣ, что стоитъ быть разработаннымъ; это также колчеданъ, въ которомъ соединены обыкновенный сѣрный колчеданъ, мѣдный колчеданъ и никкелевый блескъ. Вещество это содержитъ отъ 2 до 5 $\frac{0}{100}$  никкеля и отъ 4 до 5 $\frac{0}{100}$  мѣди; но въ металлургической обработкѣ оно представляетъ большія затрудненія для отдѣленія желѣза. Пробы, сдѣланныя въ Швеціи по этому предмету, не были успѣшны: для предуготовительной обработки подвергали колчеданъ нѣсколько разъ обжиганію, попеременно съ плавленіемъ, чтобы перевести желѣзо въ шлаки, а мѣдь и никкель, чрезъ соединеніе съ сѣрою, образовали штейнъ.

*Смѣшеніе висмута съ мѣдными и кобальтовыми рудами.*

Висмутъ не составляетъ въ Скандинавіи настоящей руды, но, какъ мы видѣли, находится во многихъ рудникахъ въ самородномъ состояніи, и чаще въ сѣрнистомъ соединеніи. Обыкновенно, онъ бываетъ соединенъ съ мѣдными и кобальтовыми рудами и встрѣчается иногда въ желѣзныхъ мѣсторожденіяхъ.

### *Урановые минералы.*

Уранъ находится только исключительно въ Скандинавіи; встрѣчаютъ водный урановый окисель въ мѣдныхъ рудникахъ *Стролмсгейна*, въ Зетердалѣ (Южной Норвегіи). Онъ происходитъ отъ разложенія ми-

нерала, который Г. Шереръ (\*) принимаетъ за тождественный уранотанталиту Г. Гейриха Розе, то есть состоящей изъ соединенія танталовой кислоты, окиси урана и магnezии. Мы видѣли уже, что есть также урановая охра въ мѣдныхъ рудникахъ Скриккерума, въ Смоланди; наконецъ, я прибавлю еще, что въ Таммела, въ Финлянди, по опредѣленію Норденшильда, есть урано-содержащій иттротанталитъ, такъ какъ въ Иттерби и Финбо, въ Швеци.

*Свинцовые и серебряные рудники.*

Во всѣхъ серебряныхъ рудникахъ, до сихъ поръ извѣстныхъ въ Швеци, серебристо-свинцовый блескъ служить предметомъ разработки; настоящія же серебряныя руды составляютъ только рѣдкость; сверхъ того, всѣ свинцовые рудники доставляютъ серебро, по значительному содержанію его въ свинцовомъ блескѣ, разрабатываемому въ этихъ рудникахъ.

*Мѣсторожденіе серебристо-свинцоваго блеска имѣетъ сходство съ мѣстонахожденіемъ мѣдныхъ и кобальтовыхъ рудъ.*

Мѣсторожденія, изъ которыхъ добываютъ эти металлы, представляютъ общими своими признаками весьма большое сходство съ мѣдными и кобальтовыми рудниками: онѣ также состоятъ изъ фальбандовъ, то есть пластовъ слюдянаго сланца или известняка, проникнутыхъ свинцовымъ блескомъ и другими сѣр-

(\*) Beiträge zur Kenntniss Norwegischer Mineralien, p. 299.

нистыми металлами; въ Фалунѣ, напримѣръ, однѣ и тѣ же породы содержатъ мѣдный колчеданъ и серебристо-свинцовый блескъ. Сверхъ того, весьма мало такихъ мѣдныхъ рудниковъ, въ которыхъ не встрѣчался бы свинцовый блескъ въ видѣ примѣси, точно также, какъ и мѣдный колчеданъ является случайно во всѣхъ серебристо-свинцовыхъ рудникахъ.

*Соотношеніе свинцовыхъ рудъ къ известковымъ породамъ.*

Однако жъ, судя по таблицѣ, приложенной къ этому мемуару, свинцовыя руды въ Швеціи встрѣчаются чаще мѣдныхъ въ известковыхъ пластахъ. Кромѣ того, я наблюдалъ въ Испаніи, Сибири, Польшѣ, въ разныхъ частяхъ Германіи и въ разныхъ Соединенныхъ Штатахъ, что мѣсторожденія свинцоваго блеска расположены постоянно въ известковыхъ породахъ; это свойство сближенія, слѣдовательно, является общимъ.

Въ Швеціи есть весьма много старыхъ рудниковъ свинцовыхъ и серебряныхъ; но разработки въ нихъ большею частію были маловажныя и не глубокія; или потому, что мѣсторожденія были слишкомъ убоги, или отъ сосредоточенности руды преимущественно близъ поверхности почвы.

*Свинцовые и серебряные рудники, разрабатываемые въ настоящее время.*

Нынѣ производится только пять правильныхъ раз-

работокъ, а именно: у Фалуна и Лофосъ, въ Далекарліи, у Сала, Гюльдмедегиттана и Геллефорса, въ Вестманіи. Фалунскіе рудники мною уже описаны; свинцовый блескъ Лофоса находится въ известковыхъ пластахъ, перемежающихся съ слюдянымъ кварцемъ. Въ приходѣ Стора Туна, въ Далекарліи, существуетъ шесть или семь фальбандовъ серебристо-свинцоваго блеска, цинковой обманки и мѣднаго колчедана, которые были разработаны еще въ прежнее время; одни изъ нихъ состоятъ изъ известковыхъ пластовъ, другіе изъ пластовъ слюдянаго сланца.

*Мѣсторожденія Геллефорса и Гюльдмедегиттана.*

Въ Геллефорсѣ свинцовый блескъ, то тонкозернистый, то жилковатый, проникаетъ пласты первичнаго глинистаго сланца (то есть, безъ окаменѣлостей, и составляющаго часть гнейсовой формациі) и также пласты кремнистаго сланца. Свинцовый блескъ Гюльдмедегиттана находится въ доломитовомъ известнякѣ, сопровождаемомъ гнейсомъ; у Сала и во многихъ другихъ рудникахъ породу свинцоваго блеска составляетъ также доломитовый известнякъ подчиненными пропластками гнейса.

*Геологическое положеніе рудниковъ Сала.*

Серебряныя и свинцовыя мѣсторожденія Сала, богатѣйшія въ Швеціи, находятся на небольшихъ холмикахъ, среди песчаной и щебневатой долины, выравненной болѣею частию дилувіальнымъ осадкомъ.



Мѣсторожденія эти заключены въ известковой чечевицеобразной массѣ, лежащей къ западу отъ города Сала и удлиненной отъ юго-юго-запада къ сѣверо-сѣверо-востоку, на протяженіи около одного мириаметра: эта масса представляетъ наибольшую толщину (3,000 метровъ) въ томъ мѣстѣ, гдѣ находятся разрабатываемые теперь рудники. Съ западной и съ сѣверной стороны она ограждена роговообманковымъ гнейсомъ, обремененнымъ окисломъ желѣза, и который разрабатывался во многихъ мѣстахъ, близъ линіи прикосновенія двухъ породъ. Часто также, вдоль этой линіи, известнякъ становится кремнеземистымъ, или перемѣшаннымъ съ плотнымъ полевымъ шпатомъ, и замѣтны въ немъ пропластки роговика, называемаго въ Швеціи *hällflinta*.

Съ западной стороны предѣломъ известняка служитъ гранитъ; но близъ города Сала замѣчаются между двумя этими породами пласты тальковаго сланца, переходящаго въ жировиковый сланецъ зеленоватаго или желто-зеленаго цвѣта, жирнаго на ощупь и просвѣчивающаго; этотъ сланецъ идетъ отъ сѣвера къ югу, и падаетъ подь  $80^{\circ}$  къ сѣверо-востоку. Что же касается до простиранія известковыхъ пластовъ, оно измѣняется отъ сѣверо-востока къ сѣверо-сѣверо-западу, и въ прикосновеніи съ кристаллическими сланцами они переслаиваются точно также, какъ и сланцы.

Известнякъ Сала составляетъ существенную метал-

лоносную породу потому, что въ ней находится большое число мѣсторожденій серебристаго свинцоваго блеска и, нѣкоторыя изъ нихъ, мѣднаго колчедана. Главныя мѣсторожденія образуютъ полосу, направленную отъ сѣвера къ югу и лежащую въ двухъ километрахъ къ западу отъ Сала. Есть нѣсколько мѣсторожденій, но маловажныхъ, на вѣтви той же известковой массы, которая тянется къ сѣверо-востоку отъ города. Я замѣчу еще, что мѣсторожденія серебристаго свинцоваго блеска сосредоточиваются въ известковой массѣ у Сала; и какая бы ни была тому причина, но сѣрнистый осадокъ серебристаго свинцоваго блеска образовался въ этой массѣ скорѣе, нежели въ окружающихъ породахъ, такъ что только въ одномъ или двухъ мѣстахъ находили свинцовый блескъ въ кристаллическихъ сланцахъ, лежащихъ подлѣ.

*Металлоносный известнякъ Сала.*

Известнякъ Сала представляетъ перемежаемость пластовъ зернистыхъ и сахаровидныхъ съ листоватыми; эти послѣдніе постоянно бываютъ чисты, не заключаютъ постороннихъ веществъ и также лишены руды. Металлоносный известнякъ обыкновенно мелкозернистъ, и, по сдѣланнымъ мною пробамъ, содержитъ мало магnezіи; онъ весьма часто бываетъ смѣшанъ съ хлоритомъ, талькомъ, слюдою, роговою обманкою или змѣвикомъ; эти вещества то разсѣяны по массѣ, то сгруппированы гнѣздами. Еще находятъ

ся здѣсь ядра того же вещества желто-бураго цвѣта, змѣвиковаго вида, съ жирнымъ блескомъ и неровнымъ изломомъ, которое мы наблюдали уже въ известнякахъ Фалуна и Тунаберга; оно постоянно сплошное, но часто въ тѣстѣ его замѣтны мелкіе кристаллическіе листочки слюды, талька или пластинки амфибола.

*Сосредоточенность свинцоваго блеска въ нѣкоторыхъ полосахъ.*

Руда у Сала не встрѣчается въ настоящихъ жилахъ, какъ описывали многіе ученые, а справедливѣе, что она сосредоточена въ особенныхъ полосахъ; но эти полосы не имѣютъ параллельныхъ сторонъ, очертаніе ихъ весьма неправильное, и толщина измѣняется отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до многихъ метровъ. Онѣ представляютъ неправильныя трещины, узкія и короткія; окружающая порода разрушена потому, что является часто въ состояніи брекчійсвиднаго известняка, связаннаго свинцовымъ блескомъ и сопровождаемаго пропластками известковаго шпата (чертежъ II, фигура 21).

Извѣстны многія группы трещинъ или металлоносныхъ полосъ, имѣющихъ почти параллельное простираніе между сѣверомъ и сѣверо-сѣверо-западомъ и также вертикальное паденіе: онѣ весьма сближены между собою, и часто очень трудно отличить ихъ; также число ихъ мало опредѣлено: насчитываютъ отъ

8—10, которыя обнимають пространство на ширину 100 метровъ. Свинцовый блескъ не составляетъ исключительно части этихъ полосъ, и находится также въ большемъ изобиліи въ известнякѣ, который раздѣляетъ эти полосы, или занимаетъ промежутки между ними, такъ что постоянно разрабатываютъ почти всю породу. Средняя полоса, самая богатая и болѣе значительная, довольно ясно отличается отъ прочей массы и идетъ на протяженіи 800 метровъ; другія полосы были видны только въ шахтѣ Дротнингъ (Рейнской шахтѣ); но продолженіе ихъ къ другимъ шахтамъ не было опредѣлено.

*Сколары образовали скопленіе свинцоваго блеска.*

Скопленіе руды не зависитъ только отъ расположенія этихъ полосъ, но представляетъ еще другія замѣчательныя условія. Здѣсь происходило то же самое явленіе, какъ и у Фалунскихъ сколаровъ; известковые пласты раздѣляются прожилками изъ талька, хлорита и жировика, которые соединяются въ одну полосу или центральный прожилокъ, называемый *storgruvesköll* или сколаръ Сторгрува (чертежъ II, фигуры 18 и 19). Этотъ сколаръ имѣетъ среднее простираніе отъ сѣверо-сѣверо-запада къ юго-юго-востоку, почти по направленію металлоносныхъ полосъ, и паденіе весьма сильное къ западу. Въ южной части простираніе его приближается къ линіи отъ сѣвера къ югу, и при этомъ отдѣляются съ восточной сто-

ропы семь прожилокъ или частныхъ сколаровъ, называемыхъ Біелке, Сапкеборгъ, Ютіусъ, Флишторгъ, Риббингъ, Стигарортъ и Дротнингъ; паденіе ихъ къ западу, къ Сторггрувесколь. Въ то же время съ западной стороны отдѣляются пять другихъ сколаровъ, а именно: Гиттеборгъ, Яндъ, Кунгеримнингъ, Спельграфъ и Йоркель, которые склоняются все къ центральному сколару, то есть къ сѣверо-востоку. Далѣе, на разстояніи 140 метровъ отъ южной оконечности, прожилокъ, называемый Дротнингъ, соединяется съ жилою Сторггрува, и ближе еще къ сѣверу другіе сколары также соединяются съ нею, послѣдовательно. Эти прожилки, раздѣляющіе известковую массу пропластками, не имѣютъ большаго протяженія, ни совершенной правильности; они волнообразны, развиллисты, измѣняются часто въ простираниіи и склоненіи, и представляютъ видъ чечевицеобразныхъ, изогнутыхъ плитъ, различной толщины; подобно Фалунскимъ сколарамъ, состоятъ преимущественно изъ листоватыхъ, хлорито-талковыхъ массъ, зеленовато-сѣраго цвѣта, заключаая слюду, амфиболъ, азбестъ, жидровикъ, змѣевикъ, роговикъ, гранаты, кварцъ, углекислую известь и доломитъ. Еще слѣдуетъ замѣтить, что въ известковой породѣ разсыяны многія вещества, составляющія часть сколаровъ, напримѣръ, слюда, талькъ, змѣевикъ, и проч.

(Продолженіе втрѣдъ):

II

**Х И М И Я.**

О ПРЕДПОЛАГАЕМОМЪ НОВОМЪ МЕТАЛЛѢ, ОТКРЫТОМЪ *Ульгренемъ* въ хромистомъ желѣзнякѣ изъ Рерасъ и въ другихъ желѣзныхъ рудахъ.

Статья Вальмарка.

(Переводъ Г. Штабсъ-Капитана Бека.)

При испытаніи Іемтландскаго полосоваго желѣза на фосфоръ, Г. Ульгренъ нашель, что растворъ желѣза въ кислотахъ обнаруживаетъ совершенно особенныя отношенія къ реагентамъ. Стараясь отыскать причину этого явленія, онъ изъ раствора выдѣлилъ нѣсколько магnezіи, глиноземъ, марганецъ, слѣды мѣди, титанъ и, какъ ему показалось, нѣсколько молибдены. Не смотря однако на это, окись желѣза, освобожденная отъ постороннихъ примѣсей, все-таки обна-

руживала тѣ же явелнія, какъ и прежде. Впослѣдствіи, при испытаніи хромистаго желѣзняка изъ Рерасъ на содержаніе хрома, онъ вновь получилъ окись желѣза, которая по своимъ свойствамъ весьма близко подходила въ предъидущей. Потому онъ рѣшился произвести точное изслѣдованіе этой окиси, которая въ нѣкоторыхъ случаяхъ по своимъ свойствамъ представляла величайшее сходство съ обыкновенною окисью желѣза, въ другихъ же случаяхъ весьма ясно и рѣзко отъ нее отличалась.

Ульгрень оба окисла приговлялъ слѣдующимъ образомъ: мелкоистолченную хромистую руду онъ кипятилъ въ соляной кислотѣ, и для выдѣленія кремнезема растворъ зеленовато-желтаго цвѣта выпаривалъ до-суха, послѣ чего процеженный растворъ насытилъ сѣрнистымъ водородомъ. При этомъ образовался незначительный осадокъ желтовато-сѣраго цвѣта, состоявшій, большею частію, изъ сѣры; для большей вѣрности однако, онъ насытилъ жидкость растворомъ кали; послѣ чего прибавилъ сѣрнистаго натрія и соляной кислоты въ избыткѣ. При этомъ остался нераствореннымъ незначительный осадокъ свѣтло-желтаго цвѣта, между тѣмъ какъ жидкость окрасилась въ прекрасный зеленый цвѣтъ, происходившій, большею частію, отъ окиси хрома (это обстоятельство можетъ служить доказательствомъ тому, что соляная кислота изъ хромистыхъ рудъ извлекаетъ  $\text{Cr}$ ). Послѣ этого растворъ былъ нагрѣтъ съ хлорноватокислымъ

кали и соляной кислотой и при кипяченіи разложены большимъ избыткомъ кали. Полученный этимъ путемъ осадокъ буровато-желтаго цвѣта, послѣ высушиванія, былъ растертъ въ порошокъ и въ платиновомъ тиглѣ сплавленъ вмѣстѣ съ хлорноватокислымъ кали. Жидкость, полученная чрезъ извлеченіе сплавленной массы водою, была окрашена въ желтый цвѣтъ и содержала только одну окись хрома и незначительное количество глинозема. По послѣднему обстоятельству можно было заключить, что и въ нерастворившемся остаткѣ бурога цвѣта содержатся слѣды глинозема. По этому остатокъ растворили въ соляной кислотѣ и осадили кипящимъ растворомъ кали; полученный осадокъ промыли надлежащимъ образомъ водою и вновь растворили въ соляной кислотѣ. Изъ этого раствора, достаточно разведеннаго, искуснокислый натръ произвелъ, при кипяченіи, мало объемистый и не клочковатый осадокъ красновато-бурога цвѣта. Марганецъ, известь, магнезія и слѣды цинка остались въ растворѣ. Выдѣленный порошокъ, растворенный въ соляной кислотѣ и осажденный амміакомъ, послѣ высушиванія, образовалъ куски черновато-бурога цвѣта съ землистымъ изломомъ и видомъ.

Часть порошка была растворена въ соляной кислотѣ и при кипяченіи разложена надлежащимъ количествомъ сѣрной кислоты. Растворъ, выпаренный досуха, образовалъ желтовато-бѣлую массу, состоящую



изъ мелкихъ кристаллическихъ чешуекъ. Ее растворили въ алкогольъ въ 0,86 относительнаго вѣса, и смѣшали съ шесть разъ большимъ количествомъ эѳира. Изъ жидкости, тотчасъ сдѣлавшейся молочною, по прошествіи часа выдѣлились маслообразныя капли желтовато-бураго цвѣта. Слившись вмѣстѣ эти капли образовали густую сыропообразную жидкость съ желтымъ отливомъ, обнаруживавшую кислыя свойства. Послѣ отдѣленія алкоголя и эѳира и выдѣленія бурыхъ клочьевъ изъ процѣженной жидкости, при медленномъ испареніи, осѣли мелкія, бѣлыя кристаллическія зерна, которыя можно было промыть спиртомъ въ отсутствіи свободной кислоты. Эти зерна образовали сѣрнокислую соль новаго окисла, котораго существованіе несомнѣнно и которое, по сходству съ окисью желѣза, было названо *окисью арида*, отъ слова *Ариз* Марсь.

Другая часть черновато-бураго порошка была подвержена дѣйствию водяныхъ паровъ при темнокрасномъ каленіи, а вслѣдъ за тѣмъ разведенною азотною кислотою. При этомъ одна часть растворилась при отдѣленіи газовъ; но въ растворѣ находилась только одна окись желѣза, между тѣмъ какъ другая часть осталась нерастворенною въ видѣ черновато-бураго магнитнаго порошка, растворявшагося весьма медленно въ соляной кислотѣ безъ отдѣленія газовъ; слѣдовательно этотъ порошокъ былъ окисель. Для извлеченія металла изъ этого окисла, его помѣстили

въ углубленіе, сдѣланное въ древесномъ углѣ, покрыли синеродистымъ калиемъ и подвергли дѣйствию самаго сильнаго бѣлокалильнаго жара въ плотно закрытомъ гессенскомъ тиглѣ. Такимъ образомъ получили спекшійся порошокъ желѣзно-сѣраго цвѣта, въ которомъ можно было замѣтить нѣсколько очень мелкихъ металлическихъ шариковъ желѣзно-сѣраго цвѣта. При обработкѣ этого продукта сильно разведенною азотною кислотою перешло въ растворъ весьма незначительное количество желѣза и оставшійся порошокъ *не обнаруживалъ болѣе магнитныхъ свойствъ*. Онъ растворялся въ нагрѣтой концентрированной соляной кислотѣ безъ отдѣленія газовъ; следовательно, былъ болѣе *низкая степень окисленія* урана, которую возстановить этимъ путемъ не было возможности, подобно закиси урана.

По наблюденіямъ Ульгрена этотъ новый окисель отличается слѣдующими свойствами:

1) Растворъ въ соляной кислотѣ, вышаренный при слабомъ нагрѣваніи, производитъ лимонно-желтаго цвѣта некристаллическій, расплывающійся остатокъ, не испускающій хлора. Окиси церія и желѣза въ этомъ отношеніи представляютъ другія свойства.

2) Съ сѣрною кислотою онъ производитъ кристаллизующееся соединеніе, которое послѣ прокаливанія оставляетъ буровато-краснаго цвѣта порошокъ, состоящій, если его разсматривать подъ микроскопомъ, изъ просвѣчивающихъ красныхъ кристалловъ.

3) Растворъ окиси дѣтвiемъ сѣрнистаго водорода превращается въ закись, осаждающуюся, послѣ отдѣленiя сѣрнистаго водорода, посредствомъ амміака, въ видѣ сѣровато-бѣлаго порошка, принимающаго тотчасъ свѣтло-бурый цвѣтъ, не обнаруживая однако измѣненiя цвѣтовъ, свойственнаго закиси желѣза.

4) Посредствомъ прокипяченнаго раствора желѣзисто-синеродистаго калия изъ раствора закиси ариды выдѣляется зеленовато-бѣлаго цвѣта осадокъ, который постепенно темнѣетъ и наконецъ принимаетъ синій цвѣтъ. Если его облить амміакомъ, то онъ принимаетъ прекрасный синій цвѣтъ, который только медленно переходитъ въ синевато-сѣрый. Если синеродистое желѣзо подвергнуть такому же дѣйствию, то оно тотчасъ превращается въ водное соединенiе окиси съ закисью.

5) Въ растворѣ закиси ариды настой чернильныхъ орѣшковъ осадка *не производитъ*; только отъ примѣси уксуспокислаго натра происходитъ осадокъ блѣдно-краснаго цвѣта.

6) Среднiй растворъ окиси ариды принимаетъ отъ настоя чернильныхъ орѣшковъ *индигово-синiй* цвѣтъ, а отъ прибавленнаго къ раствору уксусно-кислаго натра жидкость окрашивается въ фиолетово-бурый цвѣтъ. Совершенно иначе реагируютъ желѣзо и церiй.

7) Въ растворѣ закиси ариды желѣзисто-синеродистый калий производитъ синiй осадокъ, который отъ прибавленнаго въ избыткѣ реагента принимаетъ гряз-

ный синевато-зеленый цвѣтъ. Иначе относится желѣзо и церій.

8) Только что приготовленный раствор желѣзисто-синеродистаго калия окрашиваетъ раствор арида въ зеленовато-синій цвѣтъ, а по прошествіи часа образуется осадокъ такого же цвѣта. При тѣхъ же условіяхъ, желѣзо окрашивается въ бурый цвѣтъ, а церій вовсе не осаждается.

9) Въ растворъ закиси арида уксусно-кислый натръ производитъ темный желтовато-бурый осадокъ.

10) Сѣрнистый синеродистый калий окрашиваетъ окись арида, также какъ и растворъ окиси желѣза въ густой красный цвѣтъ; но растворъ перваго тѣла сохраняетъ этотъ цвѣтъ болѣе продолжительное время, даже при значительномъ избыткѣ кислоты.

11) Углекислый натръ производитъ въ растворъ окиси арида свѣтлый буровато-желтый осадокъ и окрашиваетъ растворъ въ желтый цвѣтъ.

12) Сѣрнистый калий, въ растворъ окиси арида, производитъ осадокъ черновато-зеленаго цвѣта и на продолжительное время окрашиваетъ растворъ въ зеленый цвѣтъ. Осадокъ легко растворимъ въ разведенныхъ кислотахъ.

13) Осадокъ, произведенный ѣдкими щелочами въ растворахъ окиси арида, весьма походить на осадокъ окиси желѣза, но онъ имѣетъ болѣе желтоватый оттѣнокъ, обнаруживаетъ болѣе землистое сложеніе и

послѣ прокаливанія образуетъ порошокъ сѣроваго-бурого цвѣта.

*Явленія, обнаруживаемыя окисью арида предъ паяльною трубкою.*

Съ бурою на платиновой проволоцѣ незначительное количество окиси, во внѣшнемъ пламени, образуетъ шарикъ желтаго цвѣта, дѣлающійся безцвѣтнымъ при охлажденіи. Большія количества окиси производятъ буровато-красный цвѣтъ, переходящій при охлажденіи въ желтый. Во внутреннемъ пламени незначительное количество окиси производитъ шарикъ свѣтло-зеленаго цвѣта, обезцвѣчивающійся при охлажденіи, а большее количество окиси производитъ шарикъ прекраснаго зеленаго цвѣта, дѣлающійся мутнымъ при охлажденіи.

*Фосфорная соль*, значительно насыщенная окисью арида, производитъ во внѣшнемъ пламени темно-красный шарикъ, обезцвѣчивающійся совершенно при охлажденіи. Во внутреннемъ пламени не насыщенный окисью шарикъ бываетъ безцвѣтный, а насыщенный — при охлажденіи принимаетъ бурый цвѣтъ.

При обработкѣ окиси *содою* на углѣ, она втягивается въ подставку и послѣ отмутиванія измельченнаго угля нельзя получить металла.

Если окись обработать съ достаточнымъ количествомъ соды на платиновой проволоцѣ во внѣшнемъ пламени, то она сплавляется въ просвѣчивающее

стекло красновато-бураго цвѣта, которое послѣ охлажденія принимаетъ бурыя пятна. Во внутреннемъ пламени оно остается безцвѣтнымъ.

Когда Ульгрень приготовить достаточное количество этого тѣла, то онъ намѣренъ продолжать свои изслѣдованія.



### III.

## ГОРНОЕ ДѢЛО.



Ильинское и Успенское рудныя мѣсторожденія, открытыя въ округѣ Колывано-Воскресенскихъ заводовъ.

(Г. Подполковника Филева.)



Горное Начальство Колывано-Воскресенскихъ заводовъ, независимо отъ поисковыхъ партій, наряжаемыхъ ежегодно на счетъ особыхъ ассигнованій, нашло полезнымъ съ давняго времени въ окрестности значительныхъ рудниковъ производить рудоразвѣдку экономическими средствами, или чрезъ приставовъ этихъ рудниковъ, или чрезъ лицъ, назначаемыхъ по своему усмотрѣнію.

Каждый изъ дѣйствующихъ здѣсь рудниковъ имѣетъ въ вѣдѣніи своемъ нѣсколько приисковъ, которыхъ время открытія весьма отдаленно. По этому, а

также и по недостатку изслѣдованій, достоинство ту-нѣлежащихъ пріисковъ до послѣдняго времени оставалось мало извѣстнымъ. И такъ, цѣль экономическихъ развѣдокъ обуславливалась двояко: либо изслѣдованіемъ оставленныхъ пріисковъ, въ слѣдствіе чего было бы возможно сдѣлать рѣшительное заключеніе о пользѣ или бесполезности ихъ: либо приоб-рѣтеніемъ новыхъ мѣсторожденій.

Въ первые годы моего управленія Риддерскими рудниками, дѣйствія этихъ партій состояли въ обслѣдованіи старыхъ, лежащихъ въ окрестности, пріисковъ, которые, по достаточной развѣдкѣ, не оказались стоящими разработки. Но тѣмъ не менѣе это было полезно впослѣдствіи для новыхъ розысканій. Имѣя въ виду эти пріиски и дѣйствующіе рудники: Риддерскій, Крюковскій и Сокольный, можно было нѣкоторымъ образомъ замѣтить, что всѣ мѣсторожденія, разсѣянные по окрестности, за небольшими исключеніями, имѣютъ свой типъ. Принимая Риддерскій рудникъ за центръ окрестности, замѣчено, что горы, лежащія только въ извѣстномъ направленіи отъ этого центра, наиболѣе рудоносны. Такъ горная цѣпь, идущая между рѣчками Быструхой и Филиповкой съ запада на востокъ, по преимуществу встрѣчаемыхъ на отклинахъ ея оруденѣлыхъ валуновъ, а въ шурфахъ—тонкихъ прожилокъ и вообще слѣдовъ оруденѣлости, была предметомъ и большаго вниманія.

Эти горы, составляя одну изъ вѣтвей такъ назы-



ваемыхъ Ульбинскихъ Бѣлковъ, принадлежать къ восточнымъ отрогамъ главныхъ высотъ Алтая. Глинистый сланецъ, говоря собственно о разсматриваемыхъ нами горахъ, составляетъ въ нихъ господствующую породу. Онъ поднятъ порфиромъ и подъ вліяніемъ его высокой температуры до того измѣненъ, что являетсяъ безконечный рядъ породъ, которыхъ опредѣленіе, не наблюдая цѣлаго, было бы затруднительно. Онъ переходитъ въ сланцы тальковой, роговокаменный, кремнистый; либо уподобляется порфиру, порфировой брекчии; бываетъ также известковать. Сланецъ, выстилающій долины, слѣдуетъ обыкновенно возстанію порфировъ, которые при образованіи Ульбинскихъ горъ вынесли его на большую или меньшую высоту (\*).

Порфиры здѣшніе, преимущественно роговиковый и полевошпатный, рѣже зеленокаменный, не вездѣ однако жъ выходятъ наружу. Въ рудникахъ Риддерскомъ и Сокольномъ, порфиръ роговокаменный оставляетъ сланецъ въ полу-горѣ, въ Крюковскомъ и Ильинскомъ напротивъ, его не видно на поверхности горъ и только присутствіе роговика и кремнистаго сланца обозначаетъ такое же его участіе и здѣсь.

Порфиръ въ свою очередь бываетъ разсѣченъ жилами зеленаго камня, которыя вступили и въ смеж-

---

(\*) Одна изъ вершинъ Ульбинскихъ Бѣлковъ, около 6000 футовъ высокою надъ уровнемъ моря, покрыта измѣненнымъ глинистымъ сланцемъ.

ныя съ нимъ породы сланцевыя, и потому должны быть образованія позднѣйшаго.

Роговой камень есть очень важный указатель при изслѣдованіи мѣстности. Въ рудникахъ Риддерскомъ, Крюковскомъ и во многихъ пріискахъ, онъ составляетъ лежащій бокъ рудныхъ жилъ; глинистый сланецъ — постоянно всеящій; послѣдній у выхода Риддерскаго мѣсторожденія значительно измѣненъ, получивъ большую твердость и сдѣлавшись почти кремнистымъ. И такъ роговокаменный порфиръ и роговикъ, сланцы глинистый, тальковый и кремнистый были данными, по коимъ развѣдывалась мѣстность. Если порфиръ занималъ вершину горы, искали сланца на отклонахъ и на оборотъ, найдя сланецъ, искали нѣсколько выше, по возстанію отклона, порфиръ и роговикъ, а отыскавъ послѣдній вели развѣдку на пресѣченіе обоихъ, стараясь въ этомъ случаѣ замѣтить ихъ спай. По достаточномъ изслѣдованіи черты прикосновенія этихъ двухъ породъ развѣдка переносилась на другое подобное мѣсто. Переходя такимъ образомъ отъ одного мѣста къ другому открытъ былъ въ 1845 году 20 Юля Ильинскій серебряный рудникъ.

Гора, заключавшая это мѣсторожденіе, есть продолженіе вышесказаннаго горнаго кряжа между рѣчками Быструхой съ правой и Филиповкой съ лѣвой стороны по теченію водъ, и лежитъ въ  $3\frac{1}{2}$  верстахъ отъ Риддерскаго рудника къ востоку. Она, какъ и прочія горы разематриваемаго участка, состоитъ изъ гли-

нистаго сланца, разрѣзаннаго на западномъ отклонѣ мало оруденълою жилаю кварца, идущею въ направленіи отъ сѣверо-запада къ юго-востоку, съ паденіемъ на юго-западъ. На сѣверо-восточномъ отклонѣ горы видѣнъ известнякъ, который долженъ имѣть одинакое значеніе съ известнякомъ, встрѣченнымъ впоследствии внутренними развѣдками. За тѣмъ, вся гора покрыта глинистымъ сланцемъ и лишена обнаженій. Два ручья на сѣверномъ скатѣ кряжа обозначаютъ выступъ его въ долину и образуютъ какъ бы отдѣльную гору; оба они соединяются у подола горы и стекаютъ въ рѣчку Филиновку. Въ ручьѣ, обмывающемъ сѣверо-восточный скатъ, былъ найденъ оруденъльный кварцевый валунъ вѣсомъ до 70 пудовъ. По неимѣнію естественныхъ обнаженій, выбили на прилежащемъ отклонѣ нѣсколько шурфовъ, въ которыхъ подъ слоемъ наноса оказался глинистый сланецъ, сперва темно-сѣраго цвѣта, мягкій; глубже—нѣсколько красноватый отъ дѣйствія желѣзистой охры.

Въ шурфѣ, выбитомъ на вершинѣ горы, подъ глинистымъ сланцемъ въ глубинѣ 2 аршинъ, показался кремнистый сланецъ; на сѣверномъ и западномъ отклонѣхъ былъ найденъ въ то же время глинистый сланецъ. Онъ въ самыхъ верхнихъ слояхъ своихъ заключаетъ довольно замѣтные стебли энкришитовъ. Развѣдку повели отъ найденнаго кремнистаго сланца разрѣзомъ, давъ ему направленіе съ сѣвера на югъ въ крестъ простиранія кряжа, параллельно которому,

хотя приблизительно, могъ быть напластованъ глинистый сланецъ. По углубленіи разръза на  $1\frac{1}{2}$  аршина были встрѣчены рудные кусочки въ массѣ бѣлой тальковой глины. Эти кусочки содержали отъ  $1\frac{1}{2}$  до 5 золотниковъ серебра въ пудѣ. Разръзь углубили на сажень и остановились въ кремнистомъ сланцѣ. При разсматриваніи пересѣченныхъ породъ въ длинной сторонѣ разръза видно было, что тальковая глина съ заключенными кусочками руды есть верхняя часть самаго мѣсторожденія (\*); она имѣла видимое паденіе на сѣверо-востокъ.

Отступя отъ разръза къ сѣверо-востоку, то есть въ сторону паденія, на 10 сажень заложили вертикальную шахту, чтобы пересѣчь сланецъ и встрѣтить руды на большей глубинѣ. Въ самомъ дѣлѣ, на глубинѣ 5 сажень 10 вершковъ подъ мягкимъ глинистымъ сланцемъ въ юго-западномъ углу шахты, была встрѣчена богатая охристая руда въ 5 золотниковъ серебра. По мѣрѣ углубленія руда развивалась во всю ширину шахты и на глубинѣ 7 сажень отъ поверхности перешла въ сѣверо-восточную сторону; такимъ образомъ не только еторона, но и уголь паденія жилы сдѣлались извѣстны. Съ этой высоты

---

(\*) Большая часть здѣшнихъ мѣсторожденій, особенно въ верхнихъ горизонтахъ, заключаетъ болѣе или менѣе бѣлую тальковую глину; встрѣчаемая около рудныхъ острововъ, она всегда предшествуетъ самымъ богатымъ рудамъ.

прошли квершлаги въ лежацій и висячій бока жилы: въ первомъ, за пластомъ глинистаго сланца встрѣчены охристыя руды, съ содержаніемъ 6 золотниковъ серебра, толщиною въ  $1\frac{1}{2}$  сажени, за ними известковатый марганецъ и бѣлая тальковая глина, а далѣе кремнистый сланецъ, который и принять за лежачій бокъ. Въ направленіи къ висячему боку встрѣченъ былъ кремнистый сланецъ (измѣненный глинистый), далѣе оруденый кварцъ съ содержаніемъ не болѣе 1 золотника, при толщинѣ до  $1\frac{1}{2}$  сажени, а еще далѣе настоящій глинистый сланецъ. Держась послѣдняго, вели развѣдку на западъ и востокъ для образованія этажнаго штрека. Западный забой въ разстояніи 14 сажень отъ шахты, пройдя по простиранію массу богатыхъ охристыхъ рудъ, содержащихъ отъ 3 до 9 золотниковъ серебра, вышелъ на спай кремнистаго и глинистаго сланцевъ. Это явленіе нельзя было принять за случайный пережимъ жилы; забой былъ долженъ вскорѣ выдти на поверхность въ отклонъ горы, и потому дальнѣйшее продолженіе его найдено бесполезнымъ. Противуположный конецъ штрека, пройдя 8 сажень по массѣ оруденлаго жильнаго кварца, съ содержаніемъ не выше  $1\frac{1}{4}$  золотника, встрѣтилъ зернистый известнякъ, который на поверхности горы противъ этого мѣста не видѣнъ. Онъ совершенно вытѣснилъ кварцевую жилу, оставшись въ прикосновеніи съ глинистымъ сланцемъ. Сдѣлали поворотъ въ сторону висячаго бока и по-

вели развѣдку по снаю сланца съ известнякомъ, встрѣчая отъ времени до времени небольшія гнѣзда оруденълаго марганца съ содержаніемъ отъ  $\frac{3}{4}$  до  $2\frac{1}{2}$  золотника серебра, пока наконецъ сошлись съ другимъ развѣдочнымъ забоемъ, пришедшимъ съ праваго бока въ крестъ простиранія. Этотъ новый забой веденъ изъ шахты № 5, углубленной одновременно съ шахтою № 6, для скорѣйшаго опредѣленія мѣсторожденія на большей длинѣ. Цѣль его: разрѣзать лежащій бокъ жилы и тѣмъ изслѣдовать пространство позади известняка. Другой конецъ этой работы впоследствии соединенъ былъ штольною, заложеною по распоряженію Начальства. При прохожденіи штольны, сперва шли по глинистому сланцу, потомъ перешли въ кремнистый, а при соединеніи съ шахтою № 20 кремнистый сланецъ принялъ въ составъ свой такъ много кремнистаго вещества и при этомъ сдѣлался металлоноснымъ, что гораздо приличнѣе называть его оруденълымъ кварцемъ. Здѣсь встрѣченъ тотъ же порядокъ пластованія породъ, какой при прохожденіи ортовой работы съ 1 этажа подъ шахту № 20. Не только тѣ же породы, но незамѣтные переходы ихъ и тѣни цвѣтовъ различныхъ пластовъ сланца были совершенно тождественны, такъ что однѣ можно считать продолженіемъ другихъ.

При опусканіи шахты № 5 послѣдовательно пересѣкались глинистый сланецъ, оруденълый кварцъ, коего верхнія части содержали мѣдную зелень и бы-

ли высшего содержанія (до  $2\frac{1}{2}$  золотниковъ), нежели послѣдующія; на глубинѣ  $4\frac{1}{2}$  сажень съ южной стороны зашелъ марганецъ и черный тальковый сланецъ, который съ дальнѣйшимъ углубленіемъ постепенно исчезалъ, отдаваясь на югъ; и на высотѣ 9 сажень, какъ марганцеватый тальковый сланецъ, такъ и кварцъ вышли, и дно шахты село въ кремнистый сланецъ. Эта работа показала почти противоположное первому паденіе сланца, отвѣчающее южному скату горы. Къ западу отъ предъидущей шахты былъ шурфъ, который углубили до горизонта штольны, по случаю встрѣченныхъ въ немъ рудъ. Здѣсь весьма богатая охристая руды лежали почти горизонтально, и на глубинѣ штольны забой перешелъ въ слабо оруденъный кремнистый сланецъ. При боковомъ соединеніи шурфа со штольною пересѣченъ рудной прожилокъ съ едва замѣтнымъ паденіемъ на югъ. Эти работы въ лежащемъ боку, хотя не принесли особенной пользы въ настоящее время, могутъ быть однако же полезны впослѣдствіи, о чемъ скажется ниже.

Такъ какъ восточный конецъ перваго этажа съ появленіемъ известняка слѣдовалъ по безрудной массѣ, при наилучшемъ выборѣ его направленія, то Горное Начальство распорядилось немедленно развѣдывать мѣсторожденіе на глубинѣ. Для сего въ богатой части рудной жилы былъ опущенъ гезенгъ (Шльинскій), которымъ дѣйствительно раскрыли весьма богатая охристая руды, съ среднимъ содержаніемъ 6 золотни-

ковъ, а по штуфамъ отъ 30 до 40 золотниковъ въ пудъ. Но эти руды на глубинѣ  $4\frac{1}{2}$  сажень гезенга выклинились, такъ что 2 этажный штрекъ ниже перваго въ 7 сажняхъ, а отъ поверхности въ 14 сажняхъ, прошелъ по снаю сланцевъ глинистаго и кремнистаго совершенно въ безрудной массѣ. Выходы на лежащій и висящій бока не встрѣтили рудъ и потому дальнѣйшая развѣдка этой глубины до времени оставлена. Приступили къ продолженію восточнаго конца перваго этажа. Здѣсь вскорѣ пересѣкли прожилокъ охристаго кварца съ простираниемъ на востокъ. При слѣдованіи за нимъ, стали выходить на руды богатая и развивающіяся въ большей толщинѣ, которыя тѣмъ благонадежнѣе, что переходятъ въ возвышенную часть горы. Кварцевый прожилокъ сперва содержалъ отъ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$ , и рѣдко 1 золотникъ серебра; нынѣ, и еще въ первый разъ, здѣсь появляются руды тяжелошпатовыя съ содержаніемъ отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $1\frac{3}{4}$  золотника.

Разсматривая прилагаемый здѣсь планъ пріиска и основываясь на сходствѣ здѣшнихъ мѣсторожденій, было бы не бесполезно углубить одну изъ шахтъ № 5 или № 20, и потомъ работать горизонтально на югъ, то есть въ сторону паденія сланца противоположнаго ската горы. Въ Крюковскомъ и на глубинѣ 4 этажа Риддерскаго рудника, рудоносная жила по своему простиранию слѣдуетъ кривизнѣ роговика, служащаго ей постелью; допуская подобный случай здѣсь,



можно предположить, что главная масса рудъ тянется по южному скату, имѣя постелью тотъ же кремнистый сланецъ и за нимъ безъ всякаго сомнѣнія роговикъ, который загибаясь на сѣверъ, даетъ мѣсто той части рудной жилы, которая до сего развѣдывалась, и которая, будучи только хвостомъ, очевидно не можетъ быть развитою здѣсь на большей глубинѣ. Если глубину 14 сажени шахты № 6 соединить съ тою же глубиною шахты № 20, продолживши концы этой поперечной работы на сѣверъ до этажнаго штрека, а на югъ 10 или 15 сажень впередъ, то полученный результатъ удовлетворилъ бы всякому сомнѣнію. Куполъ горы въ 14 саженьяхъ отъ поверхности разрѣжется въ крестъ простиранія покрывающихъ его сланцевъ, гдѣ должны исчезнуть всѣ безпорядки, происшедшіе въ пластахъ осадочной породы отъ выступавшей огненной, которые обыкновенно существуютъ вверху и здѣсь-то всегда запутываютъ мѣсторожденіе и сбиваютъ наблюденія рудокопа.

*Минералы.* По настоящее время образцы рудъ весьма однообразны: главная руда желѣзистая, серебро-содержащая охра красно-бураго цвѣта, распадающаяся въ порошокъ отъ легкаго удара; печенковая руда, болѣе плотная и всегда высокаго содержанія, отъ 9 до 40 золотниковъ; охристый кварцъ, роговикъ и очень рѣдко оруденѣлый тяжелый шпатель.

*Обработанные цѣлики.* Масса рудъ отъ шахты № 6 до исхода въ сѣверо-западномъ концѣ имѣеть

длины 14 сажень, толщины въ сложности до 2, и глубины до 10 сажень; даетъ объемъ около 280 кубическихъ сажень или 250,000 пудовъ чистыхъ рудъ, съ содержаніемъ не менѣе 150 пудовъ серебра. Острова отъ этой же шахты къ юго-востоку, и нынѣ развѣдываемый дальнѣйшимъ продолженіемъ перваго этажа, не довольно извѣстны, чтобы говорить о нихъ. Количество высортированныхъ рудъ, полученныхъ отъ развѣдокъ съ открытія по 1 Февраля 1849 года, равняется 15,555 пудамъ съ содержаніемъ  $5\frac{7}{9}\frac{5}{6}$  золотника въ пудъ, а во всемъ количествѣ 15 пудовъ 5 фунтовъ 20 золотниковъ серебра.

### *Успенскій свинцовый приискъ.*

Гора, содержащая приискъ, находится въ  $9\frac{1}{2}$  верстахъ къ востоку отъ Риддерскаго рудника и принадлежитъ къ той же градѣ, въ которой разрабатываются рудники Сокольный, Крюковскій и Ильинскій. Она гораздо выше всѣхъ предъидущихъ горъ и лежитъ ближе къ вершинѣ того изъ Ульбинскихъ Бѣлковъ, который извѣстенъ здѣсь подъ именемъ *Ивановскаго*. Нѣсколько далѣе берутъ начало свое рѣчки Быструха и Филицовка, собираясь изъ ключей, стремящихся по ущеліямъ Бѣлковъ съ высотъ, ихъ окружающихъ. Весь сѣверный доль и вершина горы покрыты лиственницею и березою.

Черепъ Успенской горы состоитъ изъ тальковаго сланца, поднятаго порфиромъ, который на вершинѣ

горы, единственномъ мѣстѣ своего выхода, очень бѣлы, заключаая въ кремнистомъ тѣтѣ своемъ неправильныя различной величины зерна полевого шпата, превратившіяся по близости мѣсторожденія въ бѣлую глину, удобно высыпающуюся изъ своихъ мѣстѣ. Тальковій сланецъ съ поверхности, вдали отъ выхода огненныхъ породъ, имѣетъ синевато-сѣрый цвѣтъ, шелковый блескъ, дѣлится на тонкіе листы и содержитъ мало кварца. Ближе къ рудному мѣсторожденію и выходу порфира, этотъ же сланецъ сильно измѣненъ, цвѣтъ его сѣровато-бѣлый, твердъ, не имѣетъ дѣлимости, содержитъ много кварца и только сложеніе, нѣкоторый лоскъ и постепенный его переходъ доказываютъ нераздѣльность его образованія съ предъидущимъ. Наконецъ третье звѣно въ образованіи горы есть діоритъ блѣдно-зеленаго цвѣта, въ однородномъ тѣтѣ котораго едва замѣтны бѣлыя точки полевошпатоваго вещества; онъ очень мягокъ, съ землистымъ изломомъ, который въ видѣ жилъ тонкихъ и толстыхъ разсѣкаетъ гору въ направленіи съ сѣверо-запада на юго-востокъ, съ паденіемъ на сѣверо-востокъ. Далѣе видны цѣлыя скалы зеленаго камня (гора Теремки), выступившаго въ видѣ штоковъ. Вообще гора Успенская значительно различествуетъ отъ горъ свинцоваго и серебряныхъ рудниковъ Риддерскаго округа, какъ самымъ матеріаломъ, такъ и взаимнымъ отношеніемъ горныхъ породъ, и дальнѣйшая

развѣдка пріиска весьма любопытна не только по добычѣ металловъ, но и по явленіямъ геологическимъ.

Пріискъ открытъ въ 1842 году, въ концѣ лѣта, и только съ 1847 года началась правильная его развѣдка. До этого времени, не имѣя въ виду никакихъ данныхъ, развѣдка его основывалась лишь на высокомъ содержаніи рудъ, встрѣчаемыхъ въ тонкихъ прожилкахъ между спаями кварцеватаго тальковаго сланца, слѣдуя которымъ думали выдти на главную жилу. Но каждый разъ съ исчезновеніемъ этихъ прожилковъ принуждены были останавливаться и искать новыхъ, которые не лучше первыхъ приводили къ желаемой цѣли. Такимъ образомъ всѣ работы, означенныя на прилагаемомъ планѣ подъ буквами А, В и С, расположенныя на самой вершинѣ горы попеременно, то пересѣкали тонкіе рудные прожилки, то выходили въ безрудную массу и, какъ давали содержаніе отъ 6 до 27 золотниковъ серебра въ пудѣ, то и увлекали въ дальнѣйшую развѣдку. Наконецъ въ 1847 году была избрана одна изъ сдѣланныхъ до сего развѣдокъ подъ буквою С, слѣдовавшая по рудамъ, на продолженіи своемъ выклинившимся. Стѣны небольшого развѣдочнаго орта были внимательно осмотрѣны и въ лѣвомъ боку недалеко отъ забоя раскрыли тонкій слѣдъ мѣдной зелени и сини. По немъ стали работать въ направленіи къ югу. Отойдя нѣсколько, сталъ показываться свинцовый блескъ, а еще далѣе довольно правильный его прожилокъ

расширился въ толщину. отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3 вершковъ, будучи заключенъ совершенно вертикально въ плотной массѣ кварца сѣраго цвѣта. Въ растояніи  $4\frac{1}{2}$  сажень отъ поворота, что видно на планѣ, съ обѣихъ сторонъ изслѣдуемаго прожилка зашла охристая руда въ видѣ каймы, которая постепенно развиваясь вытѣснила свинцовый блескъ. Здѣсь, казалось исчезли и эти руды, какъ вскорѣ, съ правой стороны ортовой стѣны, изъ-за слоя очень твердаго кварца показались охристыя свинцовыя руды въ  $7\frac{1}{2}$  саженьяхъ отъ поворота, которыя, по мѣрѣ удаленія заработки, вытѣснивъ безрудное вещество кварца, не только разпространились во всю ширину штрека, мѣрою въ одну сажень, но и остались на значительную толщину въ бокахъ, принявши видъ совершенно правильной жилы. Въ такомъ видѣ богатая руда слѣдовали слишкомъ на 20 сажень, а далѣе, по причинѣ приближенія забоя къ открену горы, видимо спустились въ глубину, почему и развѣдка ихъ на этой высотѣ была вскорѣ остановлена. Содержаніе рудъ отъ  $1\frac{1}{4}$  до  $5\frac{1}{2}$  золотниковъ серебра и отъ 5 до 17 фунтовъ свинца. Хотя жила имѣетъ весьма крутое паденіе, но замѣтно склоняется на востокъ съ простираніемъ въ направленіи меридіана. Нынѣ углубляется одна изъ развѣдочныхъ шахтъ, бывшая въ сторонѣ висячаго бока № 1; она достигла  $11\frac{1}{2}$  сажень глубины. Отсюда предположено образовать второй этажъ горныхъ работъ; но проходная работа на встрѣчу съ

жилою еще не окончена, хотя, по послѣднимъ извѣстіямъ, уже встрѣтили предшествующій жилѣ свинцовый прожилокъ.

Изъ тѣхъ развѣдочныхъ работъ, которыя были произведены до 1847 года и съ этого по настоящее время, видно, что мѣсторожденіе Успенское есть жила прикосновенія, которой сѣверный конецъ по крайней мѣрѣ на малой глубинѣ разбился въ нѣсколько тонкихъ прожилокъ между слоевъ и трещинъ сланца и содержитъ руды серебряныя, въ то время какъ южный, опираясь на выходъ порфира, болѣе сцентрированъ, а потому онъ толще и заключаетъ руды свинцовыя.

Время образованія жилы должно искать между появленіемъ порфира и жилы діорита, ибо  $\text{Э}$  изъ нихъ пересѣкаютъ мѣсторожденіе, тогда какъ порфиръ и сланецъ его вмѣщаютъ или соприкасаются.

О запасѣ рудъ въ настоящее время нельзя говорить съ достовѣрностію, по недостатку развѣдокъ; для сужденія объ этомъ предметѣ, укажемъ на плащъ, изъ котораго видно, что въ глубинѣ  $4\frac{1}{2}$  сажень отъ поверхности идетъ въ размѣрѣ квадратной сажени штрекъ на 25 сажень длины въ богатой свинцовой рудѣ, остающейся на столько же въ правомъ боку. Эта руда замѣтно расширяется книзу; съ окончаніемъ развѣдки на высоту 2 этажа получится всей глубины  $11\frac{1}{2}$  сажень.

Рудъ получено, отъ развѣдки по 1 Февраля 1849

года, готовыхъ къ отпуску на заводы 8225 пудовъ, съ среднимъ содержаніемъ  $\frac{7}{8}$  золотника серебра и 8 фунтовъ 64 золотника свинца изъ пуда, а во всемъ количествѣ 1 пудъ 55 фунтовъ 45 $\frac{3}{4}$  золотника серебра и 1788 пудовъ 50 фунтовъ свинца. Они состоятъ изъ свинцоваго блеска, разрушенной бѣлой свинцовой руды или свинцовой охры желѣзистой, имѣющей блѣдно-желтый цвѣтъ; мѣдной зелени, мѣдной сини, оруденѣлаго кварца и колчедана. Въ сѣверномъ концѣ мѣсторожденія высокое содержаніе черноватаго кварца серебромъ одолжено безъ сомнѣнія присутствію серебряной черни.

ДОКЛАДЪ КОРОЛЮ

#### IV.

### С М Ъ С Ь.

#### 1.

**НОВОЕ ПОСТАНОВЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО УПОТРЕБЛЕНИЯ ВЪ  
БЕЛЬГИЙСКИХЪ РУДНИКАХЪ ОСОВОЙ СИСТЕМЫ ЛЬСТНИЦЪ  
(Переводъ съ Французскаго Г. Полковника Озерскаго).**

#### ДОКЛАДЪ КОРОЛЮ.

Для предупрежденія частыхъ несчастій, происходящихъ отъ воспламененія углеводороднаго газа, Королевскимъ постановленіемъ отъ 1 Марта 1850 года опредѣлены общія полицейскія мѣры для провѣтриванія и освѣщенія рудниковъ, отдѣляющихъ горючіе газы. Правила эти приняты, какъ существенное улучшение быта рабочихъ, въ нашихъ каменноугольныхъ бассейнахъ.

Но относительно рудокоповъ существуетъ еще шая



причина, сопряженная съ опасностями и которую равномерно должно стараться устранить; мѣстные власти и Горные Офицеры нѣсколько разъ старались обратить на нее вниманіе Правительства; я разумью употребленіе бадей, вмѣсто лѣстницъ, для спуска и подъема рабочихъ въ шахтахъ.

Для осуществленія желаній, изъявленныхъ по этому предмету, предшественникъ мой возложилъ на комиссію, начертавшую постановленіе 4 Марта 1850 года, изучить вопросы, касающіеся до установка и употребленія лѣстницъ, разсматриваемыхъ какъ средства для спасенія жизни, въ случаѣ несчастій, и какъ способъ сообщенія между внутренними частями и вѣршиною поверхностію разработокъ.

Результаты занятій комиссіи изложены въ проектъ постановленія, прилагаемаго къ настоящему донесенію.

Коммиссія признаетъ необходимымъ, чтобы каждый безъ различія рудникъ снабженъ былъ системою лѣстницъ, представляющихъ постоянныя средства для спасенія и сообщенія. Кроме того она считаетъ весьма приличнымъ ставить эти лѣстницы подъ угломъ въ  $80^\circ$  въ выработкахъ, которыя не снабжены особыми вылазными снарядами, одобренными Правительствомъ.

Условія эти имѣютъ быть обязательны для всякой, вновь учреждаемой разработки; онѣ должны имѣть такую же силу, относительно рудниковъ нынѣ дѣй-

ствующихъ, но съ назначеніемъ извѣстныхъ сроковъ и ограниченіями, оказывающимся необходимыми по различнымъ обстоятельствамъ.

Кромѣ тѣхъ случаевъ, когда имѣются особенныя устройства, выше этого упомянутыя, употребленіе наклонныхъ лѣстницъ для спуска въ рудники, вмѣняется безотлагательно въ непремѣнную необходимость, по мѣрѣ того, какъ рудники будутъ снабжены ими; для выхода же на дневную поверхность употребленіе лѣстницъ считать не обязательнымъ, но предоставить произволу каждаго.

Коммиссія полагаетъ, что не имѣется уважительныхъ причинъ, оправдывающихъ употребленіе бадей для спуска въ рудники, но для сохраненія здоровья рабочихъ прилично разрѣшить его для возвращенія на дневную поверхность. И подлинно, предписавъ исключительное употребленіе лѣстницъ для выхода рабочихъ, значило бы обременять новою тягостію людей, истощенныхъ тяжкимъ и продолжительнымъ трудомъ. Однако же, для устраненія опасности, могущей происходить отъ употребленія бадей, имѣютъ быть временно удержаны въ полной силѣ, различныя полицейскія распоряженія по этому предмету установленныя, съ предоставленіемъ права дополнить ихъ новыми мѣрами, польза которыхъ доказана будетъ опытомъ.

Таковы, Ваше Величество, главнѣйшія положенія, изложенныя въ проэктѣ правилъ, которыя имѣю

честь представить на утверждение Ваше. Онъ не только имѣютъ цѣлю оградить безопасность горнорабочихъ, но улучшить состояніе ихъ въ разныхъ средоточіяхъ горнозаводской промышленности въ цѣломъ Королевствѣ.

Въ случаѣ одобренія этого поваго постановленія Вашимъ Величествомъ, смѣю надѣяться, что оно принято будетъ какъ благодѣяніе всеми лицами, принимающими участіе въ судьбѣ рабочего народонаселенія въ нашихъ каменноугольныхъ разработкахъ.

Написано: подписалъ: Министръ Публичныхъ Работъ:  
*Ванъ Гоорбеке.*

Королевское постановленіе, отъ 19 Января, содержитъ слѣдующее:

1) Всякая подземная рудничная разработка, должна быть снабжена отъ поверхности до самаго низу полною системою лѣстницъ, представляющихъ, въ случаѣ несчастныхъ происшествій, скорыя и дѣйствительныя средства для спасенія.

2) Въ каждой разработкѣ, не снабженной особыми снарядами, одобренными Горнымъ Управленіемъ, и служащими для спуска и подъема рабочихъ, лѣстницы эти имѣютъ быть устанавливаемы наклонно, подъ угломъ, не превосходящимъ  $80^\circ$  къ горизонту.

По мѣрѣ возможности, лѣстницы должны быть располагаемы въ особой шахтѣ и при условіяхъ, наиболее благопріятныхъ для безопаснаго и удобнаго употребленія ихъ.

3) Кроме тѣхъ случаевъ, когда имѣются снаряды, упомянутые въ предыдущемъ пунктѣ, употребленіе наклонныхъ лѣстницъ считать обязательнымъ для спуска въ рудники.

Для выхода, пользованіе ими предоставляется на произволъ каждаго.

4) Отерочки, для учрежденія въ нынѣ дѣйствующихъ рудникахъ наклонныхъ лѣстницъ или особыхъ снарядовъ, которые могутъ замѣнять ихъ, имѣютъ быть опредѣлены Правительствомъ, сообразуясь съ глубиною разработокъ и рассчитывая по двѣсти метровъ на годъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда не предстоитъ надобности проводить новыхъ шахтъ, или на два года, въ противныхъ случаяхъ.

5) Употребленіе бадей для выхода изъ рудниковъ имѣетъ составить предметъ самыхъ внимательныхъ попеченій со стороны владѣльцевъ разработокъ и мѣстныхъ начальствъ.

Для этого, удерживаются впредь до распоряженія нынѣ введенныя въ различныхъ мѣстностяхъ полицейскія мѣры, съ предоставленіемъ права дополнять ихъ новыми правилами, польза которыхъ доказана будетъ опытомъ.

6) Въ случаѣ ходатайства, постоянныя депутаціи отъ провинціальныхъ совѣтовъ могутъ дѣлать отерочки для точнаго исполненія постановленій, здѣсь изложенныхъ.

7) Всѣ прежнія постановленія, противорѣчащія настоящему, отмѣняются.

и 8) Нарушенія вышеизложенныхъ предписаній, преслѣдоваться будутъ и подлежать суду, сообразно статьѣ 10, закона 21 Апрѣля 1810 года, о рудникахъ, разнотахъ и каменоломняхъ.

---

## 2.

ОБЪ УПОТРЕБЛЕНІИ ЖЖЕНОЙ ИЗВЕСТИ ВМѢСТО ИЗВЕСТНЯКА  
ВЪ РУДНУЮ ЗАСЫПЬ ПРИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКѢ (\*).

(Г. Капитана Милованова.)

---

Г. Леви, Инженеръ въ заводѣ Угрэ (въ Бельгій) производилъ въ 1849 году вмѣстѣ съ Г. Шмидтомъ изслѣдованія надъ составомъ газовъ доменныхъ печей этого завода. Доменные печи имѣютъ высоты 54 фута, дѣйствуютъ коксомъ и флюсомъ служилъ известнякъ; для разложенія брали газы чрезъ каждый футъ, начиная отъ фурмъ до колошника, и опредѣляли каждый разъ количество углекислоты, въ нихъ заключающагося. Эти разложенія показали, что почти вся углекислота, отдѣляющаяся изъ известняковъ, проходя чрезъ раскаленный коксъ, превращается въ окись углерода; сверхъ того найдено ими, что разло-

(\*) Изъ Dingler's Polytechnisches Journal. 1851 года Мартъ.

женіе известняка происходит на гораздо высшемъ горизонтѣ доменной печи, нежели какъ принимаютъ обыкновенно (надъ распаромъ въ нижней части трубы), и температура тутъ достаточна для того, чтобы освобожденная углекислота могла соединиться съ углеродомъ кокса.

Количество углерода, теряемое такимъ образомъ, весьма значительно, какъ показываютъ слѣдующія исчисленія. Доменная печь въ заводѣ Угрэ проплавляетъ въ сутки 53 тонны руды при 58 процентномъ содержаніи металла, и даетъ въ теченіи этого времени 20 тоннъ чугуна.

Кокса употребляется въ сутки 30 тоннъ, то есть 150 частей его на 100 частей выплавленного чугуна. Известняка прибавляется въ засыпь 21 тонна ( $40\%$ ); въ немъ содержится  $9\frac{1}{2}$  тоннъ углекислоты, для превращенія которой въ окись углерода требуется 2 тонны 12 центнеровъ углерода или 2 тонны 18 центнеровъ кокса, потому что здѣшній коксъ оставляетъ  $11\%$  пепла. Слѣдственно, изъ 30 тоннъ употребляемаго горючаго матеріала 2 тонны 18 центнеровъ или  $9\frac{3}{4}$  части идутъ на превращеніе углекислоты известняка въ окись углерода и потому теряются бесполезно.

Результаты эти, подали испытателямъ поводъ предположить, что, не смотря на расходъ въ горючемъ матеріалѣ и работу,—потребные для предварительнаго превращенія сырой извести съ жженую—употребле-

не последней въ рудную засыпь гораздо выгоднѣе; особенно, если принять въ соображеніе, что для обжиганія известняка можетъ быть употребленъ горючій матеріалъ нисшаго качества, нежели тотъ, какого требуетъ доменная плавка, и самый процессъ обжиганія ведется такъ, что углекислота отдѣляется не превращаясь въ окись углерода, слѣдственно, нѣтъ бесполезной траты горючаго матеріала на это превращеніе. Притомъ, какъ переходъ углекислоты, изъ соединенія съ известью въ газообразное, сопровождается поглощеніемъ теплоты, то по новой методѣ не требуется уже для этого теплорода и слѣдственно, можно увеличить рудную засыпь, ускорить ходъ колошъ и тѣмъ увеличить выплавку.

Въ слѣдствіе этихъ выводовъ въ одной изъ доменныхъ печей завода Угрэ, употребили въ засыпь вмѣсто 100 частей известняка 63 части жженой извести; ходъ доменной печи оставался при этомъ весьма правильнѣе; проплавка шла успѣшно и ожиданія испытателей оправдались, ибо рудная засыпь, на определенное количество кокса, увеличилась и сходъ колошъ ускорился. Такимъ способомъ дѣйствовала печь непрерывно въ теченіи 18 мѣсяцевъ, потомъ ввели его и въ другой печи, и онъ, обѣ въ сложности, доставили въ теченіи 24 мѣсяцевъ 15,000 тоннъ чугуна.

Слѣдующія числа даютъ возможность судить о выгодности новой методы. Для выплавки 100 тоннъ чугуна было употребляемо кокса.

Съ известнякомъ	Съ жженой известью
Въ Мартъ . 150 тоннъ	Въ Юль . 142 тоннъ
— Апрельъ 154½ ———	— Августъ . 138 ———
— Маъ . 156½ ———	— Сентябрь 132 ———
— Юнь . 151½ ———	— Октябрь 139 ———
	— Ноябрь 142 ———
<hr/>	
Сред. число 153,2 тоннъ	Сред. число 138,6 тоннъ

Слѣдственно, при употребленіи во флюсъ жженой извести, употребляется кокса  $9\frac{1}{2}$  процентовъ менѣе.

Весьма любопытны были бы результаты подобныхъ опытовъ при плавкѣ желѣзныхъ рудъ древеснымъ углемъ; доменная печь, на дѣйствіе которой ежегодно употребляется 10,000 коробовъ, дала бы, можетъ быть, какъ и при коксовой плавкѣ, 960 коробовъ сбереженія; и, безъ сомнѣнія, расходы на обжиганіе известняка, далеко не дойдутъ до суммы сбереженія, какую ожидать должно отъ уменьшеннаго потребленія угля.



О Г Л А В Л Е Н І Е

ВТОРОЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА  
1851 года.

---

Стран.

I. ГЕОГНОЗІЯ.

- 1) Обзоръ дѣйствій золотоискательной партіи въ Архангельской губерніи, въ 1850 году; Г. Капитана Макиерова . . . . . 1
- 2) Опыты надъ теплопроводностью нѣкоторыхъ горнокаменныхъ породъ; Г. Полковника Гельмерсена . . . . . 14
- 3) Отчетъ Полковника Гельмерсена по изслѣдованіямъ, произведеннымъ имъ по порученію Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, въ 1850 году, въ среднихъ губерніяхъ Россіи . . . . . 21
- 4) Общій отчетъ дѣйствій Верхоянской поисковой партіи въ теченіи лѣта 1850 года; Г. Штабсъ-Капитана Меглицкаго. Съ чертежами 141
- 5) Геогностическій очеркъ Верхоянскаго хребта и описаніе мѣсторожденій серебристо-свинцовыхъ рудъ на рѣкѣ Эндыбалѣ . . . . . 179

- б) Наблюденія надъ металлоносными мѣсторожденіями въ Швеціи, Норвегіи и Финляндіи, Горнаго Инженера Г. Дюроше, изъ Annales des Mines. Tome XV. 1849. р. 267; переводъ Г. Поручика Н. Абрюцкаго 2, (продолженіе) (съ чертежами) . . . . . 275

## II. ГОРНОЕ ДѢЛО.

- 1) Объ открытіи третьей рудной вѣтви Зырянскаго мѣсторожденія; Г. Капитана Бояршинова. (Съ чертежемъ) . . . . . 29
- 2) Ильинское и Успенское рудныя мѣсторожденія, открытыя въ округѣ Колывано-Воскресенскихъ заводовъ; Г. Подполковника Филева (съ чертежами) . . . . . 398

## III. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

- 1) Объ устройствѣ амальгамныхъ мельницъ при толчеяхъ, для извлеченія золота изъ рудъ, поступающихъ въ обогащеніе въ Алтайскомъ горномъ округѣ; Г. Штабсъ-Капитана Влангали. (Съ чертежемъ). . . . . 42
- 2) Усовершенствованія въ желѣзномъ производствѣ Джемса Несмита: 1) употребленіе угловой наковальни при ковкѣ желѣзныхъ вещей цилиндрической формы и 2) новый способъ совершеннѣйшей сварки желѣзныхъ сборокъ, преимущественно для котельнаго и вообще листоваго желѣза; перевелъ съ Англійскаго Капитанъ Алексѣевъ. (Съ чертежемъ) . . . 73
- 3) Объ употребленіи газовъ, отдѣляющихся изъ колошниковъ доменныхъ печей, въ Южномъ Валлисѣ и въ Шотландіи . . . . . 80

- 4) Способъ приготовленія и свойства «крѣпкаго чугуна», открытаго въ Англии Моррисомъ Стирлингомъ, съ краткимъ замѣчаніемъ объ улучшеніи качествъ ковкаго желѣза и сплавахъ его съ разными металлами; Г. Полковника Озерскаго . . . . . 244

## IV. ХИМИЯ.

- 1) Отчетъ о занятіяхъ лабораторіи Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ за 1849 годъ; Г. Капитана Иванова . . . . . 211
- 2) Разложеніе нѣкоторыхъ отличій чугуна и о вліяніи горячаго дутья на количество фосфора, соединяющагося съ чугуномъ при выплавкѣ онаго; статья Ф. Ц. Врейтсона, переводъ Штабсъ-Капитана Бека . . . . . 226
- 3) О предполагаемомъ новомъ металлѣ, открытомъ Ульгреномъ въ хромистомъ желѣзнякѣ изъ Рерасъ и въ другихъ желѣзныхъ рудахъ, статья Вальмарка; переводъ Г. Штабсъ-Капитана Бека . . . . . 389

## V. СМѢСЬ.

- 1) Извлеченіе изъ рапорта Г. Ботлеръ-Кинга Г. Статсъ-Секретарю Соединенныхъ Штатовъ о Калифорніи и проч.; изъ *Annales des mines* 1850. Tome XVIII Livraison VI . . . . . 84
- 2) Отчетъ о дѣйствіи золотоискательныхъ партій Екатеринбургскаго округа, въ мѣтѣ 1850 года 258
- 3) Употребленіе на литье рафинированнаго чугуна; переводъ съ Нѣмецкаго Г. Штабсъ-Капитана Мевіуса 1 . . . . . 263
- 4) Химическое различіе между чугуномъ, сталью



## Примечаніе.

При печатаніи 4 и 5 книжекъ этой части вкрались довольно значительныя опечатки, которыя необходимо исправить :

На стран.	въ строкъ	напечатано	должно читать
104	— 14	сверху — она могла	оно могло
—	— 15	— — — ея	его
124	— 22	— — — долги	доходы
212	— 9	— — — химической	Хилійской



# Историческое описание

Приказом Министра И. И. Щербатова от 1854 года  
исключены из списка книг, подлежащих изъятию, следующие:

№	Название	Автор	Год
101	—	—	—
102	—	—	—
103	—	—	—
104	—	—	—
105	—	—	—

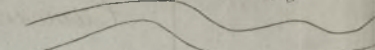
Список книг, подлежащих изъятию, по распоряжению  
Министра И. И. Щербатова от 1854 года.

# Объ статьи Металлоносных месторождений въ Швеции, Норвегии и Финляндии.

Фиг. 1. Карта месторождений медных руд (с) въ Алтэнскомъ заповѣ.



Фиг. 2. Жила стараго рудника.

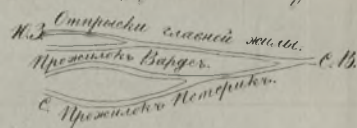


Фиг. 4. Жила Водфальса. с.с. В. с. Френ на 5 м.

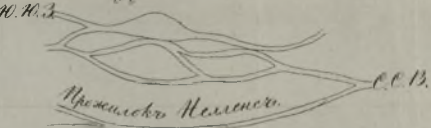


Расположение главныхъ жилъ Каафторскихъ рудниковъ въ горизонтальномъ разрезѣ.

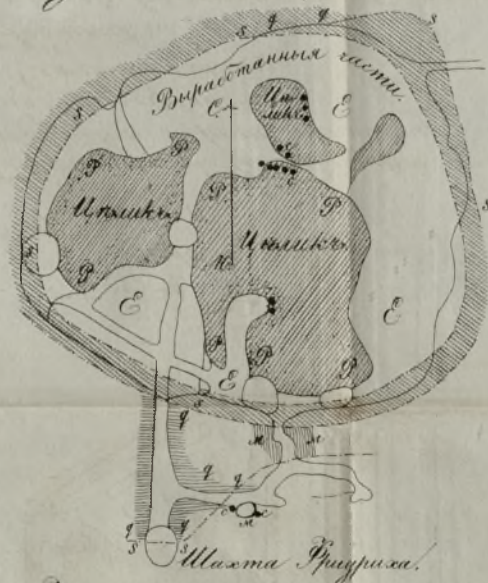
Фиг. 3. Рудникъ Вардусъ.



Фиг. 5. Рудникъ Михаила.



Фиг. 8. Горизонтальный разрезъ рудника Сторгрува (Фалунъ) на глубинѣ 300 метровъ.



Фиг. 7, 8 и 9.

- кк. Кварцита тальковосе скеларитъ.
- дд. Кварцевая порода, проникнутая колчеданомъ.
- М.М. Слюдяной сланецъ.
- сс. Известнякъ.
- РР. Старый колчеданъ съ примѣсомъ меднаго колчедана.
- Е. Разработанныя части.

Фиг. 11. Общій разрезъ Питкаранской возвышенности отъ ю.з. къ с.в.

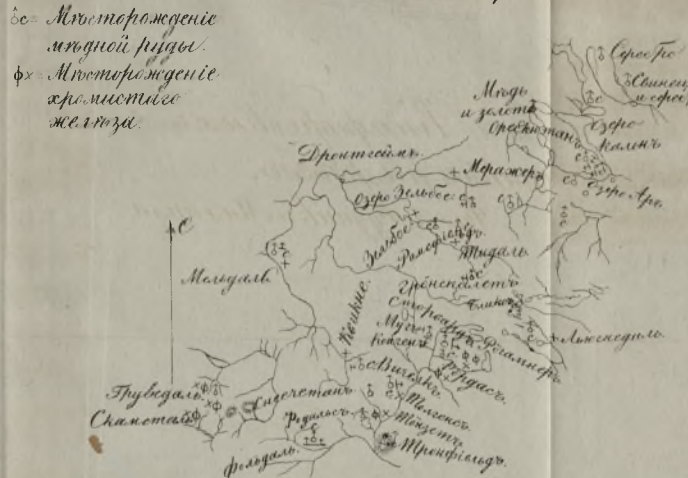


- а. Дилвиальский свадокъ песку и гравия.
- б. Слюдяной сланецъ, съ прожилками диорита.
- в. Слюдяной сланецъ съ графитомъ.
- г. Новѣйшій крупнозернистый гранитъ, переходящій въ негматитъ.
- д. Древнѣйшій гранитъ съ гнейсами и жилами новѣйшаго гранита.

Фиг. 9. Горизонтальный разрезъ рудника Сторгрува на глубинѣ 327 метровъ.



Фиг. 6. Карта местности различныхъ месторождений металловъ въ областяхъ Срескитана, Гроттсейма и Гираса.

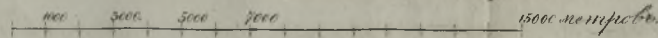


Фиг. 10.

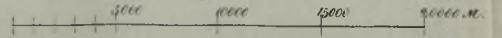
Расположение листоватаго гинса въ друзахъ, усаженныхъ кварцемъ (б) и окруженныхъ хлоритомъ или талькомъ (в).



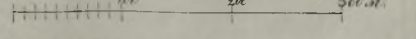
Масштабъ фиг. 1, принятыя 0,005 м. за 1000 м.



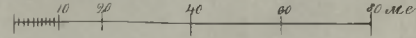
Масш. фиг. 6, принятыя 0,003 за 1000 м.



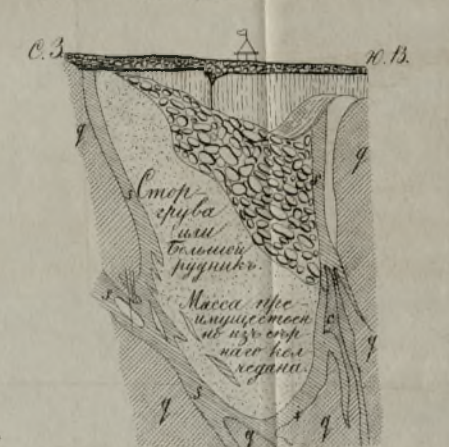
Масш. фиг. 7, прин. 0,016 за 100 м.



Масш. фиг. 8 и 9, 0,015 за 20 м.



Фиг. 7. Вертикальный разрезъ рудника Сторгрува, отъ с.з. къ ю.в.



Фиг. 12.

Вертикальный разрезъ меднаго и оловяннаго рудника Питкаранды, снятый въ разность.



- а. Слоистые и роговообманковые пласты, убогий медью.
- б. Безрудный, белесовый диоритъ.
- в. Диоритъ, съ примѣсомъ меднаго колчедана.
- г. Безрудный диоритъ.
- д. Белесовый диоритъ богатый медью.
- е. Убогий сплошной диоритъ.
- ж. Диоритъ вообще богатый.
- з. Слюдяной сланецъ нѣсколько медистый.
- и. Белесовый диоритъ, убогий медью, съ массивными желѣзняками, оловянными камнями, вѣтвистыми прожилками гранита и прожилками слюдянаго сланца (м).
- л. Слюдяной сланецъ, съ диоритомъ, убогий медью.
- м. Безрудный, слюдяной сланецъ.
- н. Новѣйшій, крупнопластинчатый, нѣсколько слюдистый гранитъ.

Къ статье: Металлическия месторождения въ Швеции, Норвегии и Финляндии.

Fig. 13. Планъ кобальтовыхъ рудниковъ Скюттеруда (Норвегии).

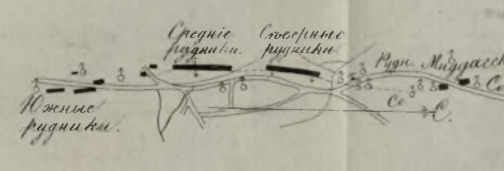


Fig. 14. Планъ кобальтовыхъ рудниковъ Снарума (Норвегии).

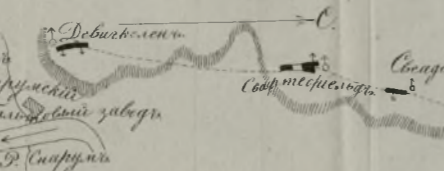


Fig. 16. Вертикальный разрезъ рудника Бессека въ Мунасеренъ, по линіи простиранія отъ З. къ В.

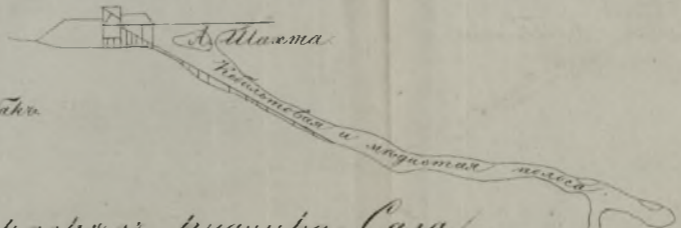
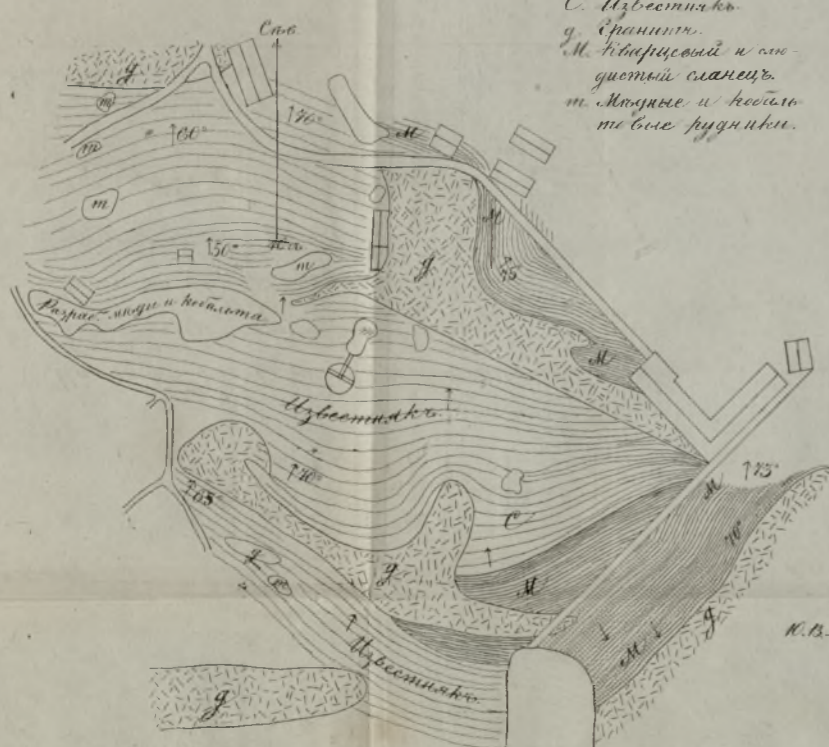


Fig. 15. Поверхностный планъ рудника Бессека въ Мунасеренъ.



- В. Разносъ Ингауга
- D. Разносъ Каломъ
- А. Шахта
- С. Известнякъ
- Е. Водъ въ подземелья въ разработкѣ Бессека
- Г. Крутизориютой сканиты
- М. Коалисовъ и сланцевъ
- В. Сланцевый, железобитый и битусодержащій коалис

Fig. 17. Поверхностный планъ рудниковъ Адольфа въ Мунасеренъ.



- С. Известнякъ
- Г. Гранитъ
- М. Коалисовъ и сланцевъ
- Н. Железные и кобальтовые рудники

Горизонтальный разрезъ рудника Саа, на глубинѣ 90 метровъ.



Fig. 18.

Горизонтальный разрезъ разработокъ рудника Саа, на глубинѣ 120 метровъ. (т. оставленные урѣзки).



Fig. 19.

Вертикальный разрезъ рудника Саа по линіи отъ С. В. къ Ю. В. и проходящій черезъ шахты Дарма, Дремлингеръ и Мержеръ.



Расположеніе руды въ рудникѣ Саа Fig. 21



Fig. 21. С. Известнякъ, В. Сланцевый, железобитый и битусодержащій коалис, Г. Гранитъ. Изъясненіе: С. Известнякъ, В. Сланцевый, железобитый и битусодержащій коалис, Г. Гранитъ. Изъясненіе: С. Известнякъ, В. Сланцевый, железобитый и битусодержащій коалис, Г. Гранитъ.

Масштабъ фиг. 13, 16 и 17, 0004 м. за 10 м.  
Масш. фиг. 18, 0014 м. за 100 м.  
Масш. фиг. 19 и 20, 002 за 100 м.



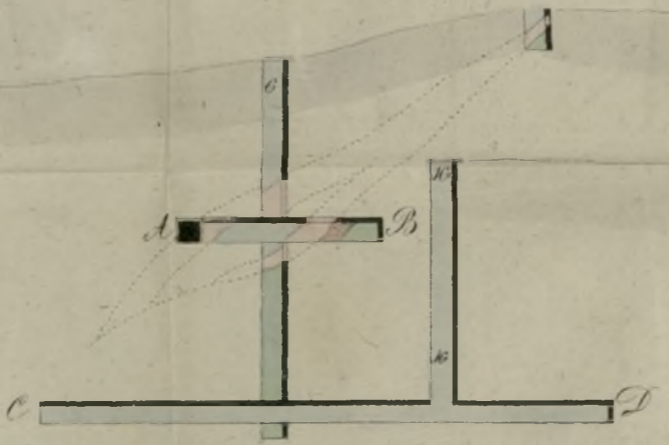
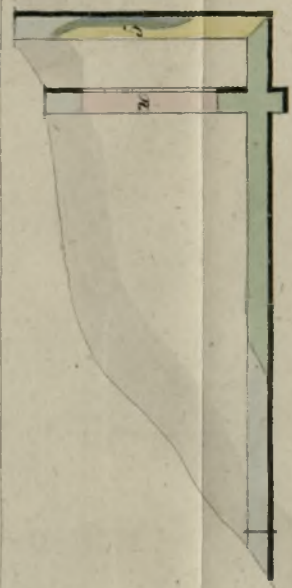
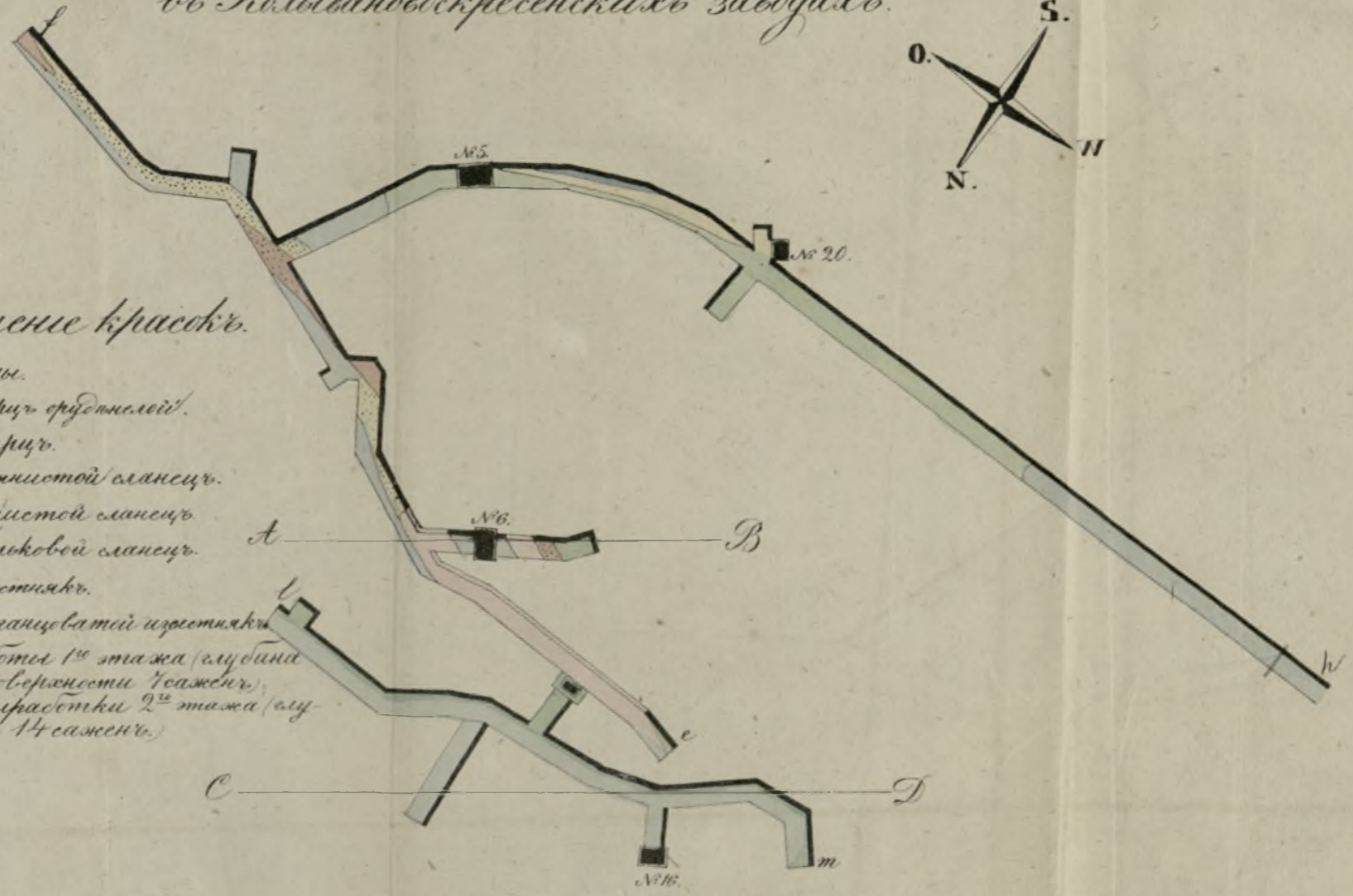
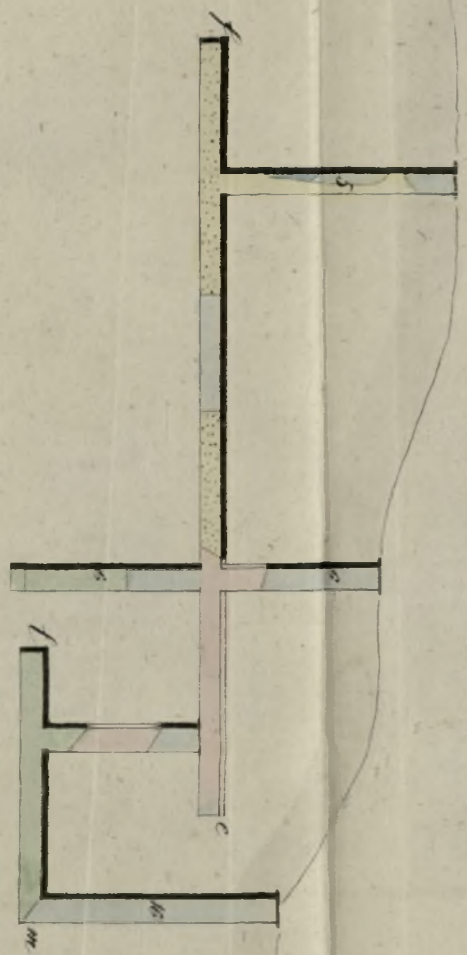
Планъ Ильинскаго серебрянаго прииска  
въ Колывановскресенскихъ заводахъ.



Изъяснение красокъ.

- Руды.
- Кварцъ оруденный.
- Кварцъ.
- Краснистой сланецъ.
- Глинистой сланецъ.
- Тальковой сланецъ.
- Известнякъ.
- Марганцевою известию.

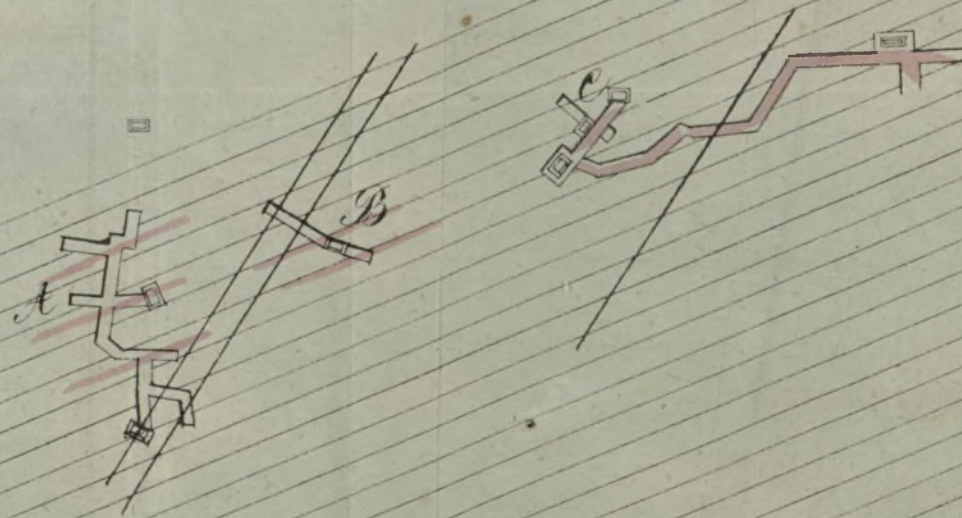
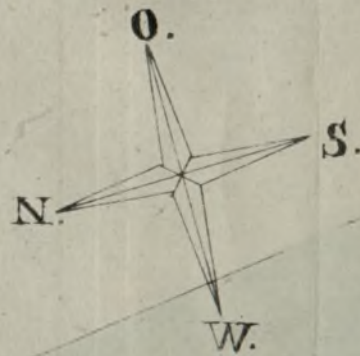
ф. н. Работы 1<sup>я</sup> этажа (глубина  
съ поверхности 7 саженъ.)  
л. т. Выработки 2<sup>я</sup> этажа (глубина  
14 саженъ.)



Изясненіе красокъ.

- Руды.
- Кварцовато-талыковъй сланецъ.
- Обыкновенный талыковъй сланецъ.
- Порфиръ.
- Зеленокаменная жила.

Планъ Успенскаго свинцоваго прииска  
въ Колывановскресненскихъ заводахъ.



5 10 20 30 саженъ



