

А. 913

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Новая серия. Выпускъ 101.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Nouvelle série. Livraison 101.

29863
МѢДНЫЯ МѢСТОРОЖДЕНІЯ
ВЪ СЫСЕРТСКОЙ ДАЧѢ НА УРАЛѢ.

Л. ДЮПАРКЪ и Г. СИГГЪ.

Съ 15 фигурами картъ и разрѣзовъ.

LES GISEMENTS DE CUIVRE
DE LA SYSSERTSKAYA-DATCHA DANS L'OURAL.

Par LOUIS DUPARC et HENRY SIGG.

Avec 15 figures.



Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербурѣ.

Книжный магаз. изданій Главнаго Штаба
въ С.-Петербурѣ.

Librairie Eggers et Cie
St.-Petersbourg.

Max Weg, Buchhandlung
Leipzig, Königstrasse, 3.

Librairie scientifique A. Hermann
Paris, 6, Rue de la Sorbonne.

Цѣна 1 руб. 50 коп.

1914.

A 913

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Новая серия. Выпускъ 101.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Nouvelle série. Livraison 101.

МѢДНЫЯ МѢСТОРОЖДЕНІЯ
ВЪ СЫСЕРТСКОЙ ДАЧѢ НА УРАЛѢ.

Л. ДЮПАРКЪ и Г. СИГГЪ.

Съ 15 фигурами картъ и разрѣзовъ.

LES GISEMENTS DE CUIVRE
DE LA SYSSERTSKAYA-DATCHA DANS L'OURAL.

Par LOUIS DUPARC et HENRY SIGG.

Avec 15 figures.

Коммисіонеры Геологическаго Комитета:

Картографическій магазинъ А. Ильина
въ С.-Петербургѣ.

Книжный магаз. изданій Главнаго Штаба
въ С.-Петербургѣ.

Librairie Eggers et Cie
St.-Petersbourg.

Max Weg, Buchhandlung
Leipzig, Königstrasse, 3.

Librairie scientifique A. Hermann
Paris, 6, Rue de la Sorbonne.

Цена 1 руб. 50 коп.

1914.

5

ИЗДАНИЕ ПО СЫСЬЕТСКОМУ
УЧЕБНОМУ ЗАВЕДЕНИЮ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

ВЪ СЫСЬЕТСКОМЪ ДАВЪ НА УЧЕБН.

И. ДОНАТОВЪ

С. ПЕТЕРБУРГЪ

44460

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

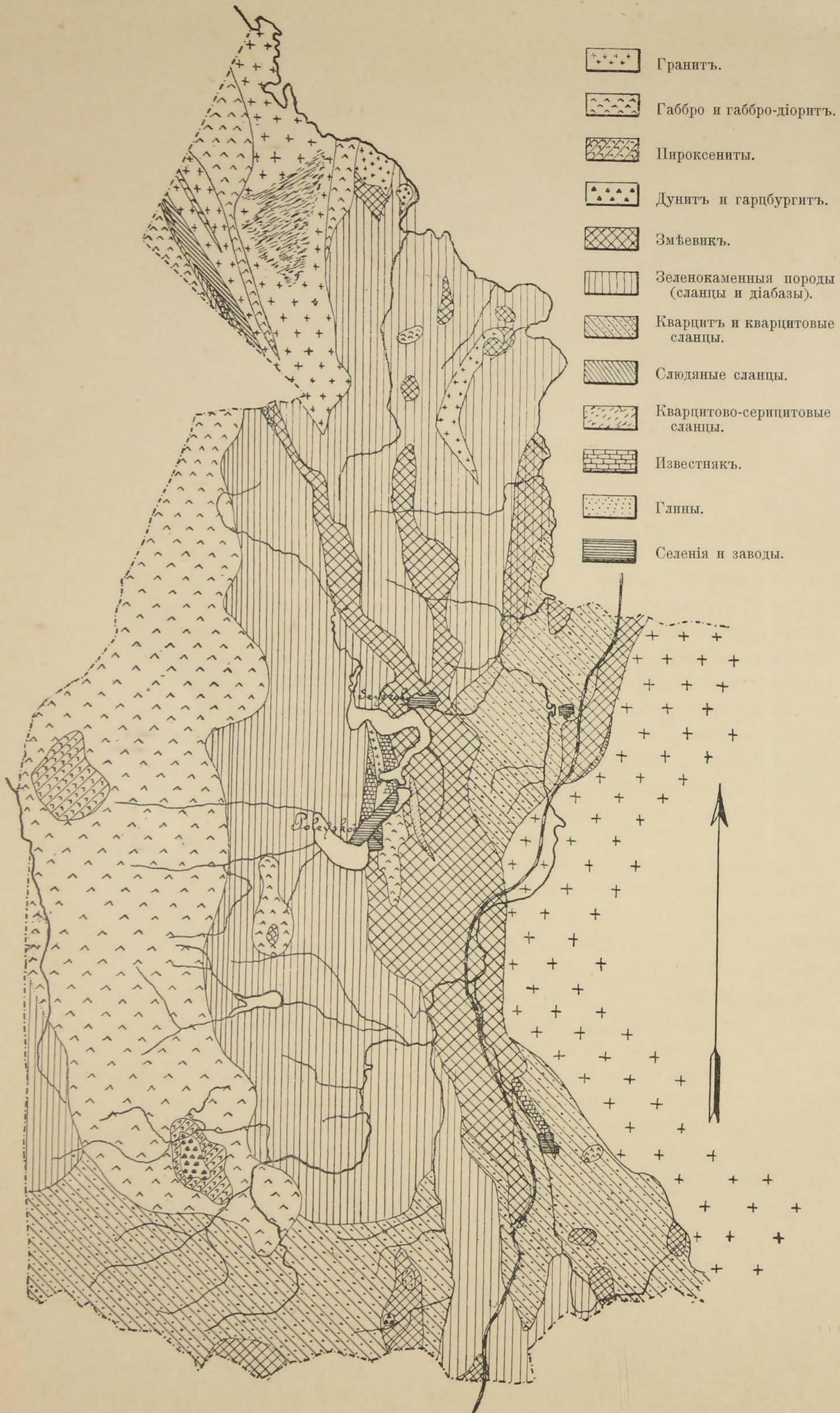
С. ПЕТЕРБУРГЪ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
С. ПЕТЕРБУРГЪ
И. ДОНАТОВЪ

Типографія М. М. Стасюлевича, Спб., Вас. остр., 5 лин., 28.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	стр.		р.
Введение	1	Introduction	47
Зузельское мѣсторожденіе	3	Les gisements de Ziuzelsky.	49
Большая западная линза	5	La grande lentille de l'Ouest	51
Малыя восточныя линзы	9	Les petites lentilles de l'Est	55
Гумешевское мѣсторожденіе	19	Le gisement de Gumeshewsky.	65
Дегтярское мѣсторожденіе.	34	Le gisement de Degtiarsky	80



Фиг. 1.
Геологическая карта Сысертской дачи.

ВВЕДЕНІЕ.

Сысертская горная дача находится приблизительно въ 50 километрахъ къ югу отъ Екатеринбурга. Она раздѣлена на двѣ почти равныя и симметричныя части линіей водораздѣла Европейскаго и Азіатскаго бассейновъ. Въ ней три мѣсторожденія мѣдной руды, изученныя нами во время детальной съемки геологической карты этой дачи, а именно, мѣсторожденія Зузельское, Гумешевское и Дегтярское; всѣ три расположены на европейскомъ склонѣ, т. е. въ районѣ заводовъ Сѣверскаго и Полевскаго.

Геологическое строеніе европейской части Сысертской дачи можетъ резюмироваться въ нѣсколькихъ словахъ такимъ образомъ: слѣдуя съ запада на востокъ, прежде всего встрѣчаемъ большую полосу основныхъ глубинныхъ породъ, относящихся къ группѣ габбро и габбро-діоритовъ; мѣстами въ ней встрѣчаются островки меланократовыхъ породъ, пироксенитовъ, и оливиновыхъ габбро, дунитовъ и т. п. За этой полосой къ востоку идетъ мощная зона породъ, которыя мы назовемъ зеленокаменными породами; въ ихъ составъ входятъ разнообразныя петрографическіе типы, однако сохранившіе безспорно родственныя характеръ, что бросается въ глаза при непосредственномъ наблюденіи и подтверждается микроскопическимъ изслѣдованіемъ.

Среди зеленокаменныхъ породъ мы находимъ настоящіе діабазы, всегда уралитизированныя съ зернистой или афанитовой структурой; различные виды порфирита, пресованную, по виду гнейсовую, породу и, наконецъ, зеленые хлорито-эпидотовые сланцы. Всѣ эти типы связаны между собой переходными формами и всегда очень измѣнены метаморфизмомъ. Зона зеленокаменныхъ породъ мѣстами прорѣзана выходами габбро и серпентиновъ; въ ней встрѣчаются также клочки мраморовиднаго девонскаго известняка. На востокѣ значительная полоса серпентиновъ прилегаетъ къ зеленокаменнымъ породамъ; въ сѣверной части дачи она раздѣляется на три ясно отграниченныя вѣтви. За ней слѣдуетъ зона кварцито-сланцевъ, соприкасающаяся къ востоку съ гранитомъ. Карта фиг. 1 схематизируетъ указанное расположеніе.

ЗУЗЕЛЬСКОЕ МѢСТОРОЖДЕНІЕ.

Эти залежи находятся въ 4 верстахъ къ западу отъ Полевскаго завода. Онѣ состоятъ изъ большей линзы сѣрнаго и мѣднаго колчедана, называемой „Западной линзой“ и сопровождаемой цѣлымъ рядомъ линзъ меньшаго размѣра, совокупность которыхъ носить названіе „Восточной линзы“ и находится нѣсколько восточнѣй первой. Эти линзы заключены въ зонѣ зеленокаменныхъ породъ, главные петрографическіе типы которыхъ мы вкратцѣ опишемъ.

1) Крупнозернистый діабазъ. Невооруженному глазу порода кажется обыкновеннымъ діабазомъ, слегка позеленѣвшимъ и съ наклономъ къ сланцеватости. Полевые шпаты кажутся потонувшими въ зеленоватой амфиболовой массѣ. Въ микроскопъ видно, что порода очень разрушена, включаетъ лейкоксенъ, блѣднозеленые изломанные кристаллы роговой обманки, зеленоватый хлоритъ и много зеренъ эпидота. Все это разбросано въ каолиновой массѣ, получившейся отъ разложенія неизвѣстнаго полевого шпата, отъ котораго не осталось и слѣда. Тамъ и сямъ попадаются болѣе крупные безформенные кристаллы вторичнаго кварца. Всѣ слѣды пироксена исчезли, также и первичная офитовая структура, и ихъ дѣйствительное происхожденіе осталось бы неустановленнымъ, если бы не встрѣчающіяся въ другихъ мѣстахъ, лучше сохранившіяся переходныя формы. Эти діабазы часто имѣютъ слегка пераллельную структуру, благодаря особому расположенію входящихъ въ ихъ составъ элементовъ, а именно амфибола.

2) Мелкозернистый діабазъ. Это всегда очень компактная порода зеленоватаго цвѣта аналогична мелкозернистымъ діабазамъ, встрѣчающимся по Косвѣ и въ другихъ мѣстахъ. Въ микроскопъ видно, что она содержитъ магнитный желѣзнякъ, много лейкоксена, листочки зеленого, слегка полихроичнаго хлорита и много зеренъ эпидота; въ ней находятся въ изобиліи кристаллы полевого шпата микролитоваго сложения, спаянные по закону альбитовъ и соотвѣтствующіе лабрадору, почти вездѣ превратившемуся въ альбитъ. Нигдѣ не видно ни слѣда авгита, но несомнѣнно, что хлоритъ происходитъ изъ него; теперь структура зерниста; измѣненіе слишкомъ глубоко, чтобы можно было рѣшить, была ли она вначалѣ офитовая.

3) Андезиновый порфиритъ. Порода зеленоватаго цвѣта и почти всегда слоиста; ея настоящая природа обнаруживается только микроскопомъ. Порода кристаллизовалась въ два пріема и содержитъ включенія чернаго элемента и болѣе обильнаго плагіоклаза. Черный элементъ несомнѣнно былъ авгитомъ, но теперь вполне превращенъ въ скопленія пластинокъ блѣднозеленаго хлорита или зеренъ эпидота. Скопленія часто окружены оторочкой вторичнаго кварца. Полевой шпатъ въ большомъ количествѣ съ двойниками, по закону альбитовому и карлсбадскому; наблюдаемые нами разновидности относятся къ андезинамъ и кислому лабрадору. Основная масса, совершенно измѣненная, состоитъ: изъ октаэдровъ магнитнаго желѣзняка, зеренъ эпидота, разсѣянныхъ среди спутанной ткани, образованной переплетающимися волокнами актинолита, пластинокъ хлорита и зеренъ очень свѣжаго полевого шпата, типа альбита.

4) Августовый порфиритъ. Эти породы, болѣе меланократовыя, чѣмъ предыдущія, изобилуютъ исключительно большими, съ геометрическими контурами, включеніями авгита иногда хорошо сохранившимися, а иногда наоборотъ совершенно разрушившимися и превращенными въ агрегатъ зеленоватыхъ, почти прозрачныхъ пластинокъ хлорита. Основная масса въ еще свѣжихъ разновидностяхъ образована тканью изъ небольшихъ пластинокъ хлорита, небольшого количества лейкоксена, зеренъ эпидота и полевошпатовыхъ микролитовъ. Несомнѣнно, первоначально полевой шпатъ былъ основнымъ лабрадоромъ, но теперь, повидимому, обращенъ въ альбитъ. Въ измѣненныхъ разновидностяхъ всѣ слѣды полевого шпата исчезли, и основная масса въ такомъ случаѣ образована только зернами эпидота, затонувшими въ каолиновой массѣ.

5) Порфириты съ роговой обманкой. Они образованы включеніями сѣрвовой роговой обманки, слегка удлиненной по призмѣ и образующей двойники по $h^1 = (100)$, $\alpha = 22^\circ$, $ng - nr = 0,022$. Кристаллы разсѣяны въ основной массѣ, образованной маленькими зернами цоизита.

6) Зеленые сланцы представляютъ собою продуктъ преобразования всѣхъ вышеописанныхъ типовъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже не вооруженнымъ глазомъ удастся опредѣлить тотъ типъ, изъ котораго произошелъ данный сланецъ. Это часто имѣетъ мѣсто для зернистыхъ діабазовъ или для августовыхъ порфиритовъ, въ которыхъ еще можно различить включенія. Въ другихъ случаяхъ только микроскопъ разрѣшаетъ вопросъ.

Обыкновенно зеленые сланцы образованы болѣе или менѣе многочисленными зернами эпидота, волокнистымъ амфиболомъ сѣрватаго цвѣта и пластинками хлорита. Эти элементы связаны скопленіями каолина.

Въ сланцахъ этого вида всякій слѣдъ структуры первичной породы совершенно исчезъ. Эти зеленые сланцы въ общемъ очень однородны, и изученные нами многочисленные образцы отличаются другъ отъ друга бѣльшимъ или мѣньшимъ обиліемъ эпидота по отношенію къ хлориту и къ продуктамъ каолинизации. Въ неполнѣ сланцеватыхъ разновидностяхъ часто встрѣчаются кристаллы полевого шпата, превращеннаго

въ альбитъ. Роговая обманка этихъ сланцевъ имѣетъ всегда одинъ и тотъ же характеръ; она болѣе или менѣе окрашена, но всегда сѣроватаго оттѣнка; размѣръ кристалловъ очень разнообразенъ, и очень часто они иглообразны. Что касается сланцеватости, она тоже болѣе или менѣе ясно выражена; параллельное расположеніе элементовъ особенно отчетливо въ разновидностяхъ, богатыхъ амфиболомъ. Вездѣ наблюдается замѣчательная бѣдность желѣзистыми продуктами, и только въ нѣкоторыхъ образцахъ, взятыхъ въ висячемъ или лежащемъ боку мѣсторожденія, можно замѣтить кой-гдѣ кубическія призмы колчедана, развившіяся среди вышеназванныхъ минераловъ.

Большая западная линза.

Эта линза была открыта въ 1905 г. въ любопытныхъ условіяхъ. Для обработки воднымъ путемъ мѣдистой глины стараго Гумешевского рудника требовалось значительное количество сѣрной кислоты, и, съ цѣлью производства ея на мѣстѣ, стали разыскивать сѣрный колчеданъ въ не очень отдаленномъ отъ завода разстояніи.

А такъ какъ тогда было извѣстно, что на мѣстѣ теперешняго Зувельскаго мѣсторожденія существуютъ выходы бураго желѣзняка на поверхность, то предположили, что этотъ бурый желѣзнякъ представляетъ желѣзную шапку колчедановой залежи, находящейся на глубинѣ; и такъ какъ вертикальными скважинами колчеданъ былъ дѣйствительно встрѣченъ, его начали разрабатывать и даже продали въ теченіе нѣкотораго времени довольно большое количество, не подозревая о томъ, что въ немъ содержится мѣдь. И только позднѣе случайно попали на ея слѣдъ, и тогда болѣе основательное изученіе показало, что имѣли дѣло съ довольно значительнымъ мѣднымъ мѣсторожденіемъ. Развѣдочныя, а затѣмъ эксплуатаціонныя работы дали возможность составить точное представленіе о расположеніи этого мѣсторожденія. Оно имѣло чечевицеобразную форму; большая ось линзы, направленная $N 35^{\circ} O$ имѣла около поверхности приблизительно 84 метра, малая ось = 42 метра. Линза вся цѣликомъ находилась въ зеленыхъ сланцахъ, и плотная руда имѣла также паденіе на 70° въ востоку, какъ и сланцы.

Въ южной и центральной частяхъ линзы можно было наблюдать слѣдующее расположеніе отъ висячаго къ лежащему боку:

1) Лежачій бокъ, образованный зелеными сланцами, часто съ слабой вкрапленностью колчедана.

2) Плотный сѣрный колчеданъ, образующій руду почти съ теоретическимъ содержаніемъ сѣры, мощностью около 13-ти метровъ.

3) Мѣдный колчеданъ, мощностью въ 14 метр. Плотная руда представляла собою также колчеданъ съ содержаніемъ мѣди.

4) Висячій бокъ, образованный зелеными сланцами безъ вкрапленности, но брекчиевидными. Далѣе къ сѣверу профиль нѣсколько измѣнялся. Послѣдовательность отъ лежачаго бока къ мѣдному колчедану была та же, но между мѣднымъ колчеданомъ и ви-

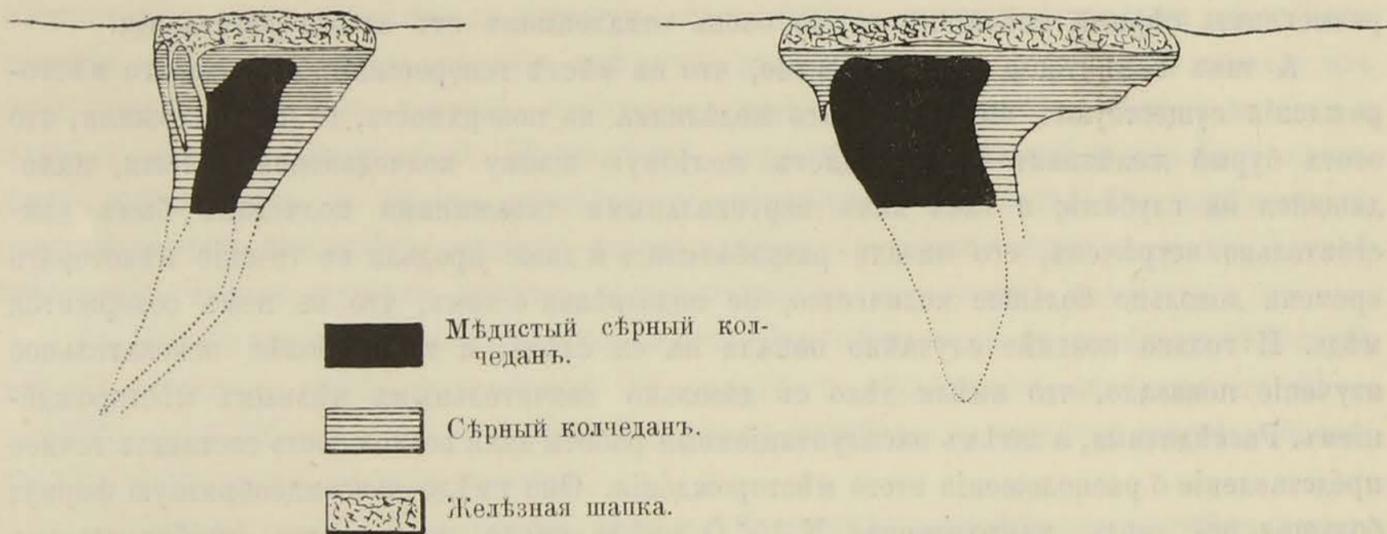
сячимъ бокомъ находился брекчиевидный колчеданъ, образованный угловатыми обломками сѣрнаго колчедана, перемѣшаннаго съ остатками сланца.

Наконецъ, въ совсѣмъ сѣверной части мѣсторожденія сѣрный и мѣдный колчеданы исчезали, уступая свое мѣсто упомянутой брекчии, помѣщавшейся непосредственно между лежащимъ и висячимъ бокомъ.

Когда одинъ изъ насъ посѣтилъ въ первый разъ рудникъ въ 1909 г., то въ его сѣверной части еще существовала желѣзная шапка; мощность ея была около 6 метр. и она была образована плотными сростками бураго желѣзняка, переходящими непосредственно въ брекчиевидный колчеданъ. Часто между обѣими формаціями находилось тонкое отложеніе сѣры. Въ центральной и южныхъ частяхъ линзы желѣзная шапка была уже давно снята; инженеръ Гофманъ, завѣдывавшій эксплуатаціей, намъ гово-

Фиг. 2а.

Фиг. 2б.



рилъ, что здѣсь она была незначительна, и что непосредственно подъ ней находился плотный сѣрный колчеданъ, такъ что мѣдный колчеданъ не былъ виденъ, и можно было думать, что въ данномъ случаѣ имѣли дѣло съ обыкновенной колчеданной линзой.

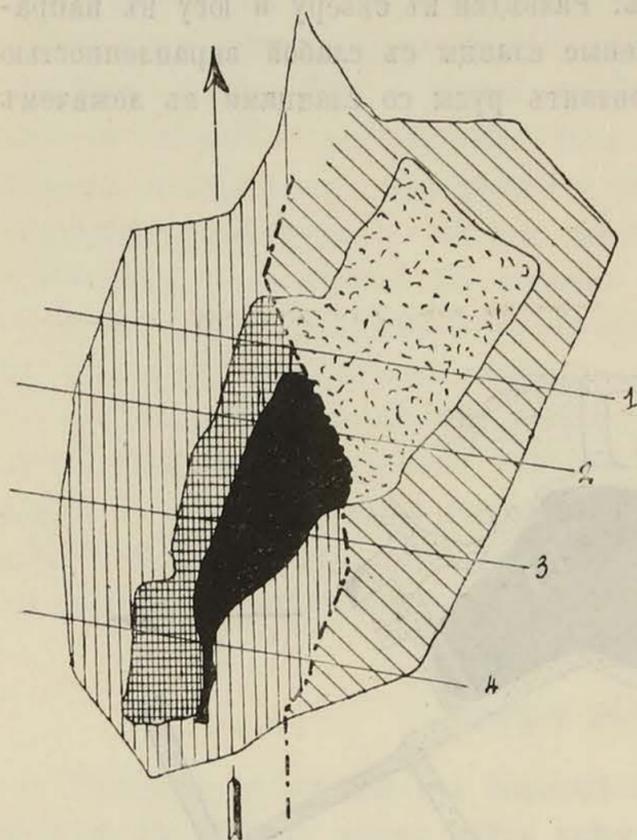
Послѣдующія работы показали, что это было не такъ и что около поверхности мѣдный колчеданъ былъ какъ бы обернутъ обыкновеннымъ колчеданомъ; но между тѣмъ какъ послѣдній продолжался въ глубину по лежащему боку, по висячему онъ быстро исчезалъ. Рисунки 2а и 2б изображаютъ продольный и поперечный разрѣзы западной линзы въ началѣ эксплуатаціи.

По мѣрѣ того, какъ спускались вглубь, можно было установить два важныхъ факта:

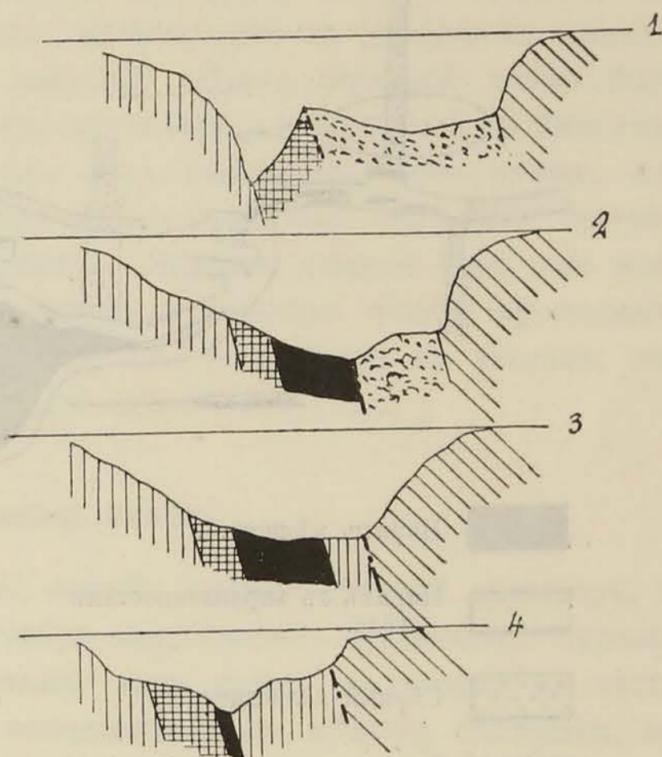
1) Большая линза выклинивалась вглубь какъ по паденію, такъ и по простиранію.

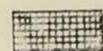
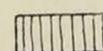
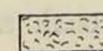
2) Руда, очень богатая въ началѣ эксплуатаціи (около 12⁰/₀ мѣди), дѣлалась бѣдной въ глубину; такъ что на уровнѣ 39 метр. среднее содержаніе было 3⁰/₀. Рисунки 3a и 3b изображаютъ теперешній планъ большой линзы на уровнѣ 18 метр. по нашей съемкѣ.

Фиг. 3a.



Фиг. 3b.



-  Мѣдистый сѣрный колчеданъ.
-  Сѣрный колчеданъ.
-  Зеленые сланцы (сланцы и діабазы).
-  Брекчійевидные зеленые сланцы.
-  Брекчія изъ пирита и сланцевъ.

Въ 1909 г., во время эксплуатаціи, вынимая пустыя породы въ южной части рудника, открыли вторую маленькую линзу (см. фиг. 4), названную „южной линзой“. Она не выходила на поверхность и была цѣликомъ заключена подъ 7-ми метровымъ пластомъ зеленыхъ сланцевъ. Разрѣзъ ея таковъ:

- 1) въ лежачемъ боку зеленый сланецъ съ слабой вкрапленностью;
- 2) плотный сѣрный колчеданъ, мощностью въ 10 метровъ;

3) мѣдный колчеданъ, мощностью въ 1,5 метра;

4) висячій бокъ образованъ зелеными сланцами.

Послѣдующія работы показали, что эта маленькая линза сообщается съ большой, но только вблизи поверхности. Въ глубинѣ она снова отдѣлена и слегка отброшена къ западу.

Большая линза изслѣдована до 65 метровъ. Развѣдки къ сѣверу и югу въ направленіи ея оси не открыли руды, а только зеленые сланцы съ слабой вкрапленностью колчедана. Интересно констатировать, что контактъ руды со сланцами въ лежащемъ



Фиг. 4.

и висячемъ бокахъ отчетливъ; съ трудомъ можно замѣтить тонкій слой, каолинизированный просачивающимися водами, содержащими въ растворѣ сѣрныя соли или кислоты. Нигдѣ мы не замѣчали присутствія барита или плавиковога шпата какъ въ зальбандахъ, такъ и въ срединѣ руды.

Не входя пока въ изслѣдованіе происхожденія мѣсторожденія, мы должны замѣтить, что расположеніе, наблюдаемое теперь въ большой линзѣ, какъ намъ кажется, должно объяснить слѣдующимъ образомъ. Сперва въ зеленыхъ сланцахъ — продуктѣ преобразования діабазовъ — находилась колчеданная линза известной величины; структура ея была точь въ точь такой, какую мы наблюдаемъ въ центральной части рудника,

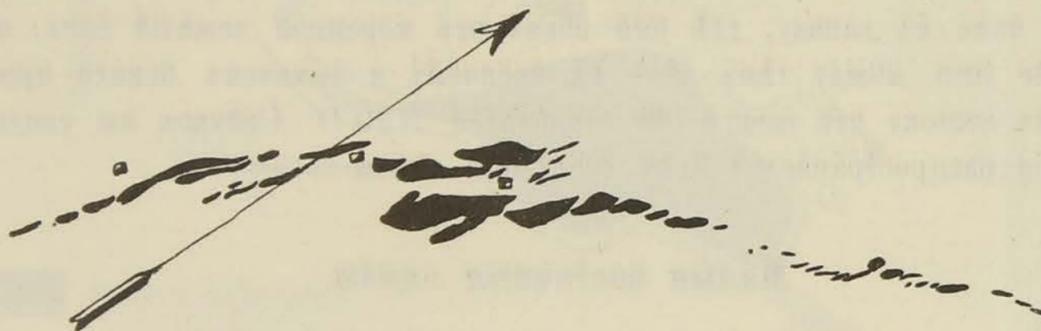
т.-е. отъ лежагаго къ висячему боку: зеленые сланцы, сѣрный колчеданъ, мѣдный колчеданъ, зеленые сланцы. Вслѣдствіе дислокаціи, захватившей, повидимому, довольно значительную часть сланцевой зоны, образовался сдвигъ приблизительно въ направленіи съ сѣвера на югъ. Плотный сѣрный колчеданъ, образующій въ знакомой намъ части лежацій бокъ и не содержацій въ сѣверной части мѣднаго колчедана въ висячемъ боку, передвинулся по плоскости сдвига и въ то же время былъ раздробленъ и превращенъ въ брекчію. Передвинутый вдоль плоскости сдвига, онъ прикрылъ мѣдный колчеданъ, оставшійся на своемъ мѣстѣ, и такимъ образомъ образовалъ его лежацій бокъ въ сѣверной части рудника. Такъ что, если въ этой области мѣдный колчеданъ кажется включеннымъ въ обыкновенный сѣрный колчеданъ, это не зависитъ отъ первичнаго расположенія, но отъ дислокаціи, происшедшей въ указанномъ смыслѣ. Дѣйствительно, на уровнѣ 24 метровъ въ контактѣ обѣихъ формацій можно было видѣть прекрасную поверхность скольженія, отполированную и изборожденную. Переходя отъ колчедана къ зеленымъ сланцамъ висячаго бока, можно было ясно видѣть, что эта дислокація продолжалась въ нихъ, такъ что сланцы къ востоку отъ сдвига брекчиевидны, тогда какъ къ западу, гдѣ они образуютъ коренной лежацій бокъ, они компактны. Болѣе того: между тѣмъ какъ въ висячемъ и лежачемъ бокахъ простираніе ихъ N—S, къ востоку отъ сдвига оно становится N20°O. Сейчасъ мы увидимъ, что эта дислокація распространяется и на восточныя линзы.

Малыя восточныя линзы.

Развитые къ востоку отъ большой линзы, сланцы имѣютъ обычный характеръ, и въ нихъ съ трудомъ можно найти кой-гдѣ слабую вкрапленность колчедановъ. Буровая скважина, заложенная въ 72 м. отъ восточнаго края линзы, въ южной ея части встрѣтила на небольшомъ разстояніи отъ поверхности зону мѣднаго колчедана, на присутствіе котораго не было никакихъ указаній съ поверхности. Этотъ колчеданъ въ висячемъ и въ лежачемъ бокахъ былъ ограниченъ зелеными сланцами и представлялъ собою руду, несравненно болѣе богатую, чѣмъ руда большой линзы. Послѣдующія работы, произведенныя на мѣстѣ, открытымъ буреніемъ, показали, что въ дѣйствительности мы здѣсь имѣемъ дѣло съ системой небольшихъ линзъ, расположенныхъ на подобіе четокъ и залегающихъ параллельно въ зеленокаменной породѣ въ условіяхъ, аналогичныхъ условіямъ западной линзы, съ той только разницей, что здѣсь отсутствуетъ сѣрный колчеданъ, какъ въ висячемъ, такъ и въ лежачемъ боку. Подвигаясь впередъ по простиранію и въ глубину, удалось констатировать присутствіе цѣлой серіи линзъ, аналогичныхъ той, которая была встрѣчена первой буровой скважиной, линзъ, послѣдовательно появляющихся на разныхъ горизонтахъ, по мѣрѣ ихъ достиженія. Такъ на горизонтѣ 28 метровъ подземныя работы обнаружили общее расположеніе этихъ линзъ, представленное на рис. фиг. 5.

Тутъ можно распознать три различныхъ группы чечевицеобразныхъ образованій, а именно: южное или Екатерининское, перерѣзанное первой буровой скважиной; центральное или Надеждинское, гораздо болѣе значительное, и сѣверное или Благодатное, самое незначительное.

При первомъ взглядѣ на планъ 28 горизонта, видно, что эти линзы расположены по загнутой оси, направленіе которой вначалѣ $N 60^{\circ} O$, затѣмъ $N 25^{\circ} O$, т.-е. въ среднемъ $N 40^{\circ} O$. Послѣдовательное изученіе работъ на различныхъ горизонтахъ тоже ясно показываетъ, что линзы какъ бы уступаютъ мѣсто одна другой, и что каждая въ отдѣльности не продолжается ни на большое разстояніе, ни на большую глубину. Наоборотъ, въ горизонтальной плоскости видно, какъ эти линзы появляются, потомъ исчезаютъ на различныхъ послѣдовательныхъ уровняхъ, загибаются, раздваиваются и т. д. Болѣе того, двѣ смежныя линзы никогда не располагаются такъ, чтобы одна была непосредственнымъ продолженіемъ другой, но наоборотъ всегда перемѣщены вдоль поверхности скольженія, образующей съ общей осью уголъ около 20° . Такое распо-

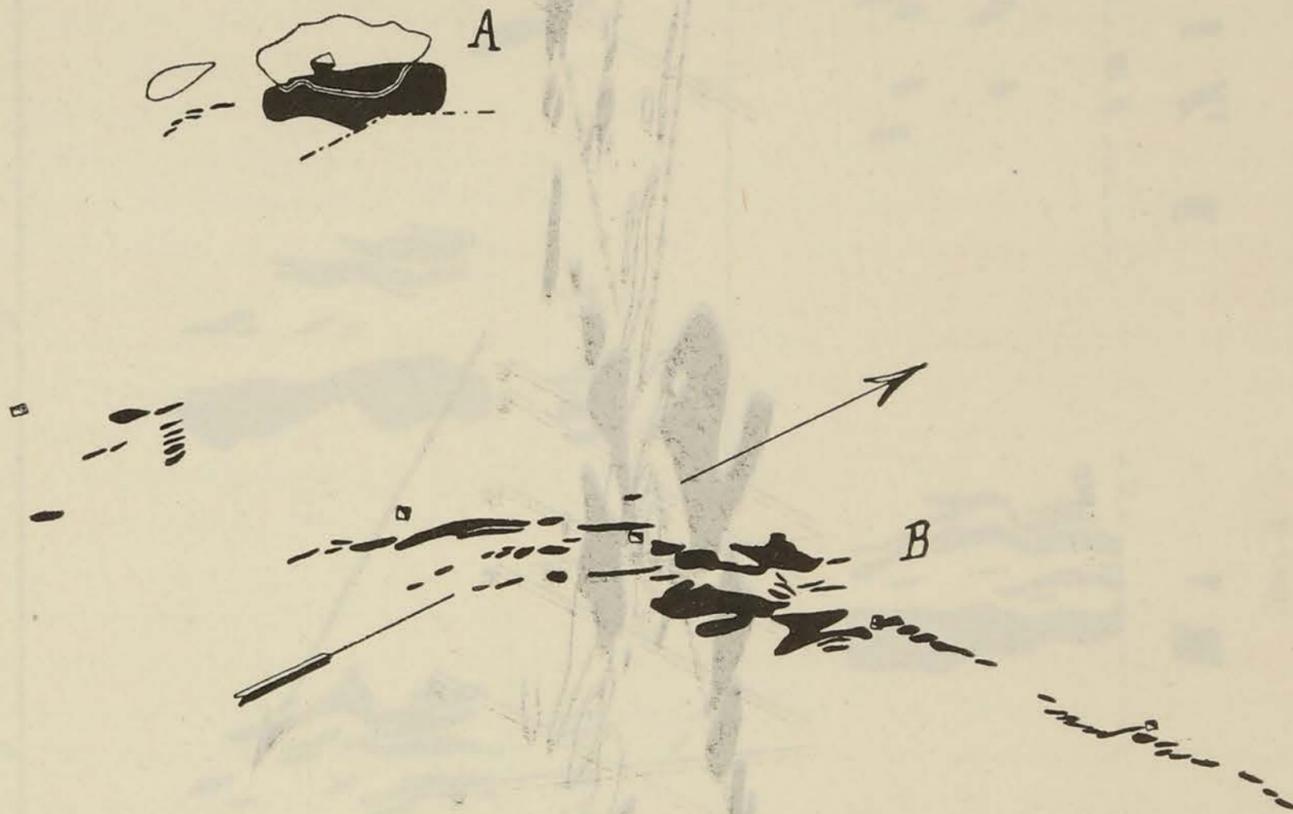


Фиг. 5.

ложеніе, называемое штыкообразнымъ (*enbaionnette*), очень характерно и замѣтно на различныхъ уровняхъ. Надо сказать, что всѣ эти поверхности скольженія ясно параллельны поверхности скольженія большого сдвига въ западной линзѣ, какъ схематично показано на рис. фиг. 6. Кромѣ того, разрѣзъ съ сѣвера на югъ по паденію (которое какъ и въ сланцахъ въ среднемъ происходитъ подъ угломъ въ 72°) показалъ бы, что вся совокупность линзъ не продолжается въ глубину перпендикулярно къ простиранію, но прогрессивно перемѣщается на сѣверъ по отношенію къ нему такимъ образомъ, что проэкции послѣдовательныхъ пересѣченій одной и той же линзы горизонтальными плоскостями на различныхъ уровняхъ не совпадаютъ, но прогрессивно перемѣщаются къ сѣверу. Это особое расположеніе всей системы линзъ становится очевиднымъ, если наложить проэкции двухъ главныхъ уровней, какъ, напр., уровни 28 и 40. Тогда мы наблюдаемъ исчезновеніе нѣкоторыхъ линзъ и появленіе другихъ; затѣмъ замѣчаемъ, что оси чечевицеобразныхъ образованій на двухъ упомянутыхъ горизонтахъ пересѣкаются подъ угломъ въ 20° , рис. фиг. 7.

Это утвержденіе влечетъ за собой одно изъ двухъ заключеній: или вся система подверглась закручиванію вокругъ оси, проходящей черезъ пересѣченіе двухъ вышеупомяну-

тыхъ направленій перпендикулярно къ горизонту; въ такомъ случаѣ по мѣрѣ удаленія отъ точки пересѣченія обѣихъ осей должно наблюдаться искривленіе чечевицеобразныхъ поверхностей; или же закручиванье сопровождалось разрывомъ по плоскости, нормальной къ оси вращенія, и тогда, по мѣрѣ удаленія отъ точки скрещенія, долженъ наблюдаться разрывъ линзы и возрастающее смѣщеніе двухъ образовавшихся отрѣзковъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга порогомъ пустыхъ породъ по плоскости разрыва. Чтобы рѣшить вопросъ, мы сдѣлали рядъ поперечныхъ профилей чечевицеобразной системы,



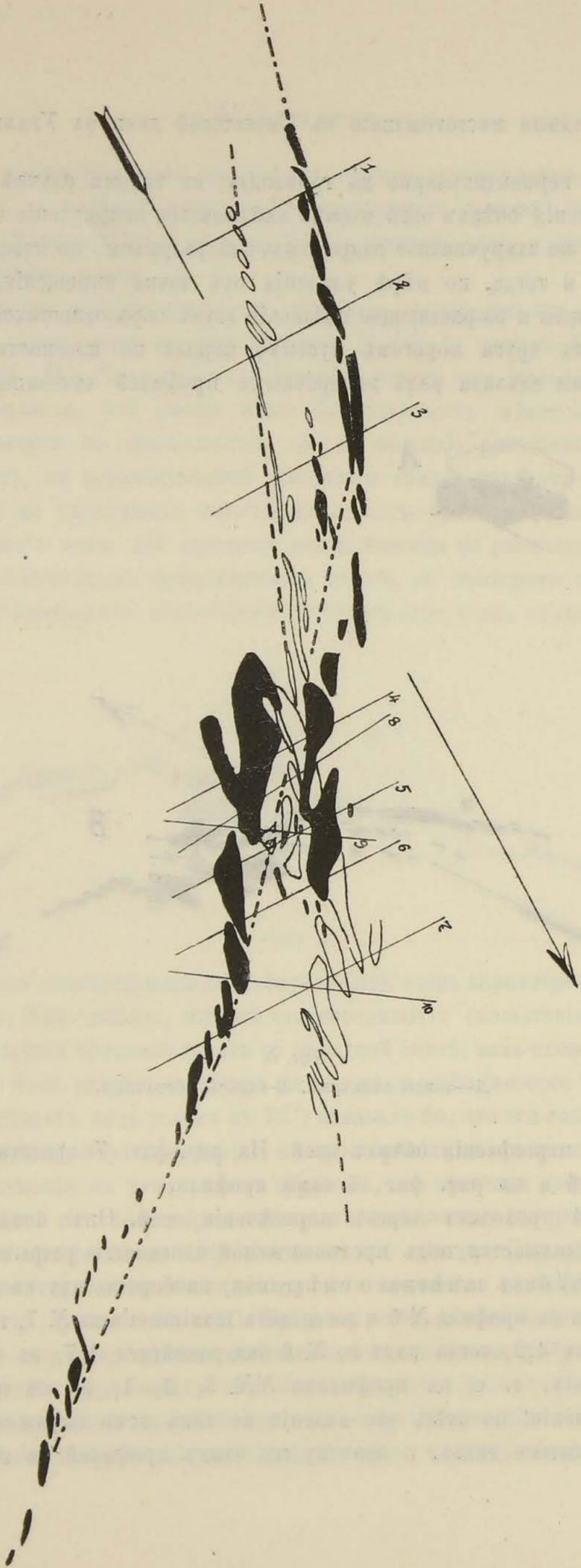
Фиг. 6.

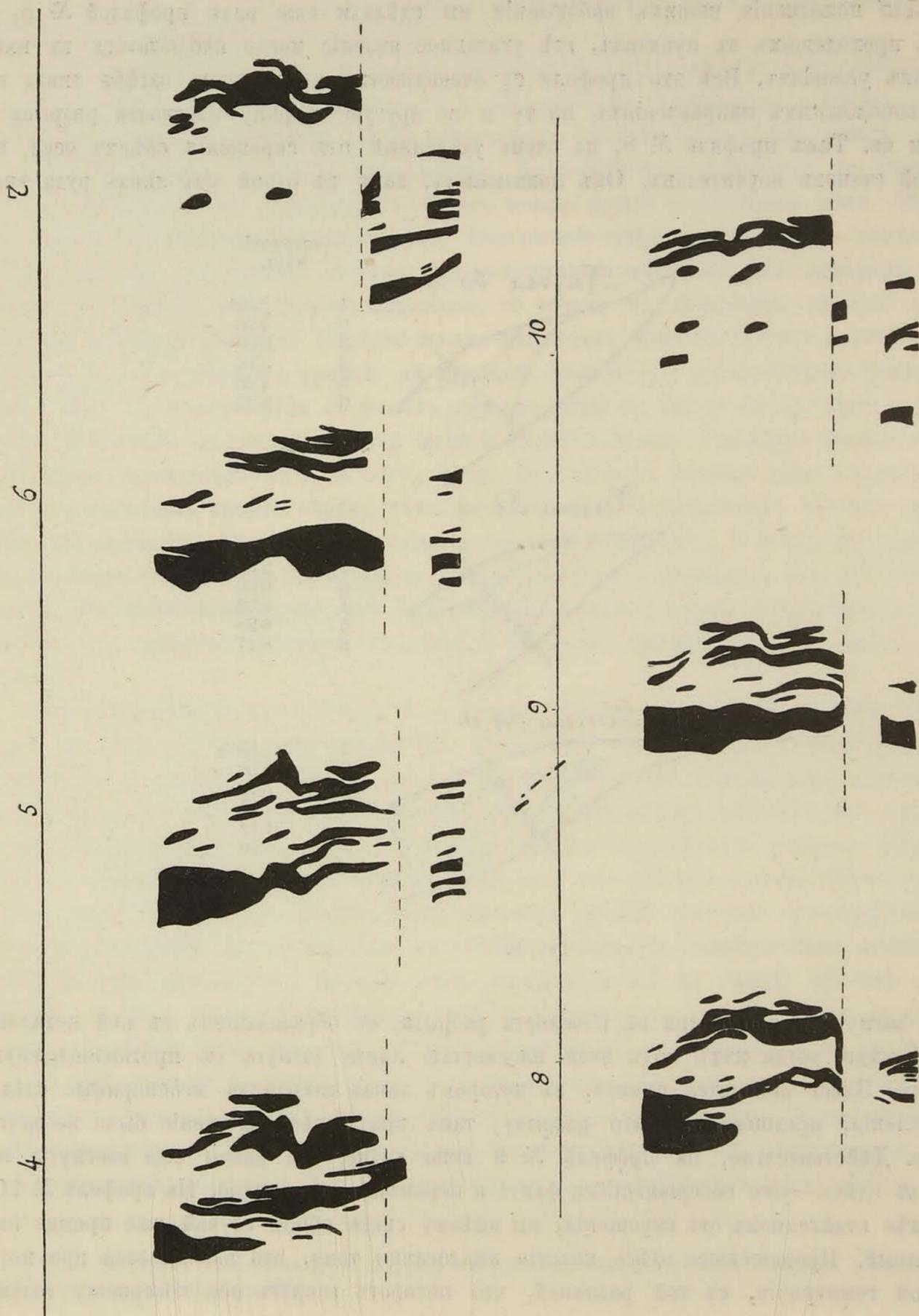
A—линзы западныя. *B*—линзы восточныя.

начиная съ точки пересѣченія обѣихъ осей. На рис. фиг. 7 представлено общее расположеніе профилей и на рис. фиг. 8 сами профили.

Профиль № 4 проходитъ черезъ пересѣченіе осей. Онъ показываетъ, что вся система линзъ продолжается подъ предполагаемой плоскостью разрыва (представленной на рис. пунктиромъ) безъ замѣтнаго смѣщенія; наоборотъ, идя къ сѣверу, видно, что разрывъ начинается съ профилю № 5 и достигаетъ максимум'а въ № 7, гдѣ его абсолютная величина достигаетъ 4,2, тогда какъ въ № 6 она равняется 1,7, въ № 5=1,2. То же наблюдается къ югу, т. е. на профиляхъ №№ 3, 2, 1, но съ перемѣщеніемъ въ обратномъ направленіи; но здѣсь это явленіе не такъ ясно выражено, благодаря слабому развитію боковыхъ линзъ, и поэтому мы этихъ профилей не прилагаемъ.

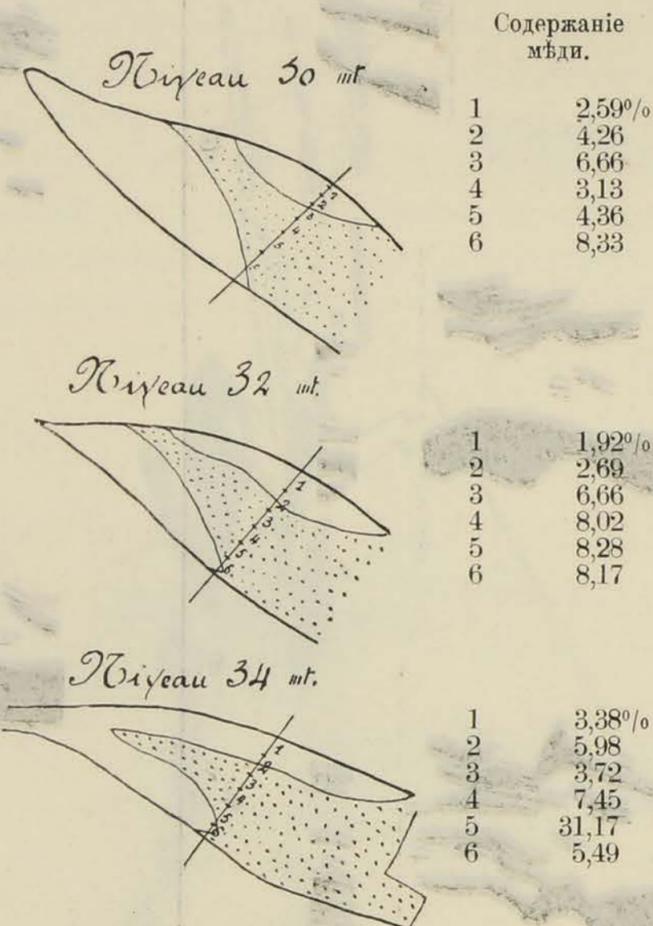
Фиг. 7.





Фиг. 8.

Для пополненія нашихъ наблюдений мы сдѣлали еще рядъ профилей № 8, 9 и 10, проходящихъ въ пунктахъ, гдѣ указанное явленіе могло наблюдаться въ наилучшихъ условіяхъ. Всѣ эти профили съ очевидностью показываютъ загибъ линзъ въ противоположныхъ направленіяхъ по ту и по другую сторону плоскости разрыва и вблизи ея. Такъ профиль № 8, не очень удаленный отъ скрещенія обѣихъ осей, въ высшей степени поучителенъ. Онъ показываетъ, какъ въ одной изъ линзъ руда вне-



Фиг. 9.

запно загнута и проташена въ плоскости разрыва, съ образованіемъ въ ней металлической мѣди, тогда какъ подъ этой плоскостью линза загнута въ противоположную сторону. Здѣсь находится пунктъ, въ которомъ линза сохранила неоспоримые слѣды искривленія, предшествовавшаго разрыву, такъ какъ здѣсь смѣщеніе было незначительно. Дѣйствительно, на профиль № 9 ясно видно, что линзы еще изогнуты, но разрывъ здѣсь—уже совершившійся фактъ и перемѣщеніе очевидно. На профиль № 10, наиболѣе отдаленномъ отъ скрещенія, мы имѣемъ снова общій случай, уже прежде наблюденный. Происшедшее здѣсь явленіе аналогично тому, что наблюдается при нормальной гемитропіи, съ той разницей, что поворотъ вокругъ оси совершенъ только

на 20° . Поэтому мы предлагаемъ названіе гемитропнаго сдвига для такого рода дислокацій, о которыхъ здѣсь шла рѣчь.

Что касается руды въ восточныхъ линзахъ, то она не вездѣ была одинаковаго характера. Какъ общее правило, висячій и лежачій бока образованы зелеными сланцами, безъ другихъ измѣненій, кромѣ образованія тонкаго слоя глины между рудой и сланцами, который не вездѣ наблюдается. Колчеданистыя вкраплины въ сланцахъ часто встрѣчаются, но переходныхъ формъ между рудой и сланцами нѣтъ. Иногда глинистая зона изобилуетъ вкраплинами. Содержаніе мѣди въ рудѣ очень измѣнчиво; тогда какъ въ нѣкоторыхъ линзахъ это содержаніе постоянно отъ периферіи и до центра, въ другихъ наблюдается обдѣннѣніе, то только къ периферіи, то безъ какой-либо опредѣленной системы. Нерѣдко можно наблюдать, какъ въ той или другой линзѣ, однородной, на извѣстномъ уровнѣ, на низшемъ, появляется неравномѣрное распредѣленіе мѣди. Въ общемъ руда въ малыхъ линзахъ кажется богаче мѣдью, чѣмъ въ большихъ. Колчеданы въ нихъ находятся вмѣстѣ съ ковеллиномъ, и нерѣдко можно встрѣтить мѣста, содержащія 25% и 30% мѣди. Въ толстыхъ линзахъ руда состоитъ изъ плотнаго колчедана, скорѣе сѣраго, чѣмъ желтаго цвѣта, содержащаго мѣстами вкраплины халькопирита. Содержаніе колебалось вначалѣ между 6% и 26% , съ среднимъ содержаніемъ отъ 18% до 20% ; теперь оно колеблется въ предѣлахъ отъ 5% до 8% только. Эти колчеданы, равно какъ и колчеданы западной линзы, содержали золото и серебро (въ среднемъ 2 грамма золота и 5 граммовъ серебра на 100 пудовъ колчедана).

Въ заключеніе нужно упомянуть о вѣроятномъ происхожденіи залежей Зусельскаго рудника, сильно напоминающихъ нѣкоторыя классическія мѣсторожденія въ Испаніи и въ Норвегіи. Прежде всего надо замѣтить, что и западныя, и восточныя линзы залегаютъ въ зеленокаменныхъ породахъ. Болѣе полное изученіе ихъ производится теперь, и результаты его будутъ опубликованы впоследствии нашимъ сотрудникомъ, г. Мабю; но уже теперь можно установить, что всѣ эти породы тѣсно связаны между собой и безспорно представляютъ продуктъ разной степени метаморфизма изверженныхъ породъ, принадлежащихъ къ семейству діабазовъ. Замѣчательно, между прочимъ, что эти характерныя породы очень распространены на Уралѣ, гдѣ онѣ встрѣчаются или какъ интрузивныя породы въ метаморфическихъ сланцахъ или въ нижнедевонскихъ отложеніяхъ, или какъ породы вулканическаго происхожденія; въ послѣднемъ случаѣ онѣ связаны съ порфиоровыми разновидностями, въ которыя онѣ постепенно и переходятъ. Прибавимъ, что рѣдко встрѣчаются породы, подвергшіяся такому интенсивному метаморфизму. Дѣйствительно, одинъ изъ насъ доказалъ, что значительная часть кристаллическихъ сланцевъ Урала произошла отъ метаморфизованнаго діабазы ¹⁾.

¹⁾ Л. Дюпаркъ, Геологическое и петрографическое изслѣдованіе Сѣвернаго Урала, 3-я часть. Записки Железскаго Общества, 1909.

Первая мысль, которая приходитъ въ голову при изученіи Зувельскаго мѣсторожденія, это та, что оно подобно нѣкоторымъ скандинавскимъ колчедановымъ залежамъ и является продуктомъ сегрегации магмы, локализованнымъ въ изверженныхъ метаморфизированныхъ породахъ, развитыхъ въ висячемъ и въ лежащемъ бокахъ. Однако болѣе основательное изученіе показываетъ, что ничто не даетъ основанія приписывать подобное происхожденіе этимъ залежамъ.

Дѣйствительно, между тѣмъ какъ присутствіе колчедана и халькопирита, въ качествѣ побочнаго элемента, въ габбро и въ меланократовыхъ основныхъ породахъ Урала—очень распространенное явленіе, для діабазовъ (по крайней мѣрѣ его интрузивныхъ разновидностей) это, повидимому, не имѣетъ мѣста. Въ дейкахъ массивнаго діабазы, которые такъ часто встрѣчаются *in situ* среди самыхъ разнообразныхъ породъ, почти никогда не находишь колчедана, между тѣмъ какъ этотъ минералъ довольно распространенъ въ видѣ вкраплинъ въ нѣкоторыхъ раздавленныхъ сланцеватыхъ разновидностяхъ, что указываетъ на минерализацию, происшедшую послѣ изліянія—одновременно или позднѣе дѣйствія метаморфизирующихъ причинъ, образовавшихъ сланцы на счетъ изверженной породы.

Тѣмъ болѣе не можетъ быть и рѣчи о древнемъ контактовомъ мѣсторожденіи, измененномъ механическими агентами уже послѣ его образованія. Дѣйствительно, можно смотрѣть на явленія контакта съ двухъ различныхъ точекъ зрѣнія: контактъ можетъ являться слѣдствіемъ чисто физическаго явленія, вызвавшаго на периферіи концентрацію элемента, раствореннаго въ магмѣ, находящейся въ состояніи кристаллизации (напр. сѣрнистый металлъ, растворенный въ силикатѣ). Эта концентрація можетъ происходить различнымъ образомъ, напр. по принципу Соре, уже примѣняемому для объясненія дифференціаціи въ нѣкоторыхъ магмахъ. Какъ извѣстно, этотъ принципъ заключается въ слѣдующемъ: если различныя части раствора нагрѣвать до разныхъ температуръ, то элементы, находящіеся въ насыщенномъ состояніи, концентрируются въ наиболѣе холодныхъ частяхъ; такъ что, если сѣрнистые металлы находятся въ растворѣ въ магмѣ, имѣющей напр. составъ основного силиката, они сконцентрируются около окружающей магму поверхности, каковъ бы ни былъ ея петрографическій составъ. Собственно здѣсь не будетъ никакой химической реакціи, и явленіе можетъ происходить безъ вмѣшательства минерализаторовъ. Контактъ можетъ являться также слѣдствіемъ настоящей химической реакціи между изверженной породой и окружающей средой; реакція происходитъ подъ дѣйствіемъ самой магмы и въ особенности подъ дѣйствіемъ сопровождающихъ ее минерализаторовъ, а минерализаторы никогда не отсутствуютъ; нѣкоторые представители нѣмецкой петрографической школы, такъ яростно оспаривавшіе ихъ присутствіе 20 лѣтъ тому назадъ, когда мы старались выяснитъ ихъ роль¹⁾, теперь говорятъ объ этомъ, какъ объ аксіомѣ. Присутствіе минерализато-

¹⁾ L. Duparc et L. Mrazec, Recherches géologiques et pétrographiques sur le massif du Mont-Blanc. Mémoires de la société de physique de Genève.

ровъ въ кислотныхъ магмахъ больше не опровергается; но они встрѣчаются и въ основныхъ породахъ, правда, въ гораздо меньшей степени, какъ то доказывается фтористыми и боръ содержащими минералами, найденными Лакруа въ Пиренеяхъ и нами на Уралѣ въ контактѣ основныхъ породъ. Минералы, образующіеся въ контактовыхъ мѣсторожденіяхъ, происходятъ всецѣло отъ химическаго воздѣйствія, и послѣ всего того, что мы знаемъ о минерализаторахъ, становится понятнымъ, почему эти минералы, встрѣчающіеся въ значительныхъ скопленіяхъ, иногда очень рѣдки или совсѣмъ отсутствуютъ въ самой изверженной породѣ.

Отмѣтимъ прежде всего, что въ многочисленныхъ пунктахъ Урала, гдѣ мы имѣли возможность наблюдать въ благопріятныхъ условіяхъ контактъ интрузивнаго діабазы съ самыми разнообразными окружающими породами (кварциты, глинистые сланцы и т. д.), мы всегда констатировали очень ограниченный метаморфизмъ и даже его полное отсутствіе (а именно по Косью, по Вишерѣ, въ сѣверныхъ цѣпяхъ около источниковъ Печоры и т. д.).

Такое же наблюденіе было сдѣлано въ Южномъ Уралѣ много раньше насъ Э. Н. Чернышевымъ ¹⁾.

44460
Что касается специально вопроса о колчеданѣ, то Дюпаркъ наблюдалъ въ одномъ изъ діабазовыхъ дейковъ, прорѣзывающихъ глинистые сланцы по Косью, слабую вкрапленность сѣрнаго колчедана всего лишь на протяженіи нѣсколькихъ сантиметровъ въ непосредственномъ контактѣ. Во всѣхъ другихъ мѣстахъ контактъ отчетливъ и безъ замѣтнаго метаморфизма.

Во-вторыхъ, въ Зузельскомъ мѣсторожденіи руда въ висячемъ и въ лежачемъ бокахъ окружена однѣми и тѣми же породами, которыя, несомнѣнно, представляютъ изъ себя метаморфическіе и раздавленные діабазы; ни въ контактѣ массивныхъ діабазовъ съ зелеными сланцами, ни въ самихъ массивныхъ діабазлахъ, ни во всей прилегающей къ нимъ области нѣтъ другой породы, кромѣ зеленокаменной. Такъ что Зузельское мѣсторожденіе никакъ не можетъ быть отнесено къ контактовымъ того или другого типа. Оно не можетъ быть отнесено также и къ типу осадочныхъ послѣ всего сказаннаго о зеленокаменныхъ породахъ. Мы также не думаемъ, что сѣрный и мѣдный колчеданъ являются результатомъ гидротермальныхъ явленій, аналогичныхъ, напр., тѣмъ, которыя образуютъ извѣстныя жилы или вкраплины въ нѣкоторыхъ слояхъ. Дѣйствительно, конкреціонныя образованія совершенно отсутствуютъ въ линзахъ Зузельскаго мѣсторожденія, и особенная сложность оруденѣлой восточной зоны несомнѣстима съ подобнымъ образованіемъ.

Строеніе, наблюдаемое въ Зузельскомъ, поразительно напоминаетъ нѣкоторыя мѣсторожденія пегматита, имѣющія также чечевицеобразную форму; и если исключить

¹⁾ Э. Н. Чернышевъ, Контакты діабазовъ съ осадочными породами на западномъ склонѣ Урала. Зап. Имп. Мин. об-ства, 1883 г.

спеціальное дѣйствіе минерализаторовъ на окружающую среду, которое несомнѣнно въ этого рода формаціяхъ, то можно сказать, что сходство здѣсь полное.

Эти линзы бывають заключены въ самыя разнообразныя отложенія, не имѣють корня въ глубину и выходятъ на поверхность, только благодаря процессу постепеннаго обнаженія. Очевидно, онѣ — результатъ проникновенія на глубинѣ и подъ давленіемъ особыхъ растворовъ, проникновенія, которое совершается въ пустоты покрова глубинныхъ породъ, образующіяся вслѣдствіе тектоническихъ движеній. Эти растворы вторгаются во всѣ сѣважины, выполняютъ ихъ, кристаллизуясь, и остаются заключенными въ окружающей средѣ, когда вслѣдствіе тѣхъ же движеній проходъ для нихъ закрывается. Только въ такомъ случаѣ минерализаторы въ большомъ количествѣ проникають далеко въ окружающую среду, которую они болѣе или менѣе глубоко измѣняютъ; такъ что присутствіе такихъ линзъ на глубинѣ часто можетъ быть установлено по мѣстнымъ измѣненіямъ, претерпѣваемымъ средой и наблюдаемымъ на поверхности.

Мы думаемъ, что Зувельское мѣсторожденіе, также какъ и другія однородныя съ нимъ, образовались аналогичнымъ процессомъ, при различіи вѣдряющихся растворовъ.

Представимъ себѣ основную глубинную магму въ состояніи изверженія, принесшую съ собой въ растворѣ сѣрнистыя соединенія; они, при контактѣ магмы съ покровомъ, подвергаются периферической концентраціи по вышеупомянутому закону. Когда эта магма вторгается въ покровъ, то, очевидно, продукты этой первичной концентраціи выдѣляются первыми; и если покровъ образованъ зелеными сланцами, то механизмъ вторженія въ нихъ будетъ аналогиченъ механизму, образующему пегматитовыя линзы. Такъ что раздавленные діабазы и колчеданы не связаны между собой причинной связью, а колчеданъ былъ принесенъ основной породой, оставшейся на глубинѣ и которую несомнѣнно можно найти въ видѣ лакколита въ той же средѣ подъ самымъ низшимъ уровнемъ, на которомъ находятся колчеданныя линзы. Образование колчеданныхъ линзъ по этой гипотезѣ аналогично образованію пегматитовыхъ, съ той разницей, что въ послѣднемъ случаѣ въ покровъ вторгаются первыми самыя кислые элементы, тогда какъ въ колчеданныхъ линзахъ происходитъ противоположное явленіе. Это, на нашъ взглядъ, служитъ рѣшительнымъ доказательствомъ той первенствующей роли, которую играютъ минерализаторы въ первомъ случаѣ.

Гумешевское мѣсторожденіе.

Гумешевскій рудникъ извѣстенъ съ 1727 г.; онъ работался, можно сказать, безъ перерыва съ 1824 г. по 1871 годъ, когда работы были остановлены, вслѣдствіе притока воды, съ которой не въ силахъ были справиться. Руда, извлекавшаяся изъ этого рудника, обрабатывалась въ Полевскихъ заводахъ, находящихся приблизительно въ 3-хъ верстахъ отъ мѣсторожденія, и еще теперь можно видѣть около этихъ заводовъ огромныя кучи шлака разныхъ періодовъ, часто содержащаго еще немного мѣди.

Залежи Гумешевского мѣсторожденія находятся на полуостровѣ, образованномъ Сѣверскимъ прудомъ, прямо на сѣверъ отъ Полевскаго и къ юго-западу отъ Сѣверскихъ заводовъ. Мы сдѣлали детальную геологическую съемку этой мѣстности, изображенной нами на рис. фиг. 10.

Различныя образованія, встрѣчаемыя здѣсь, слѣдуютъ съ запада на востокъ въ такомъ порядкѣ:

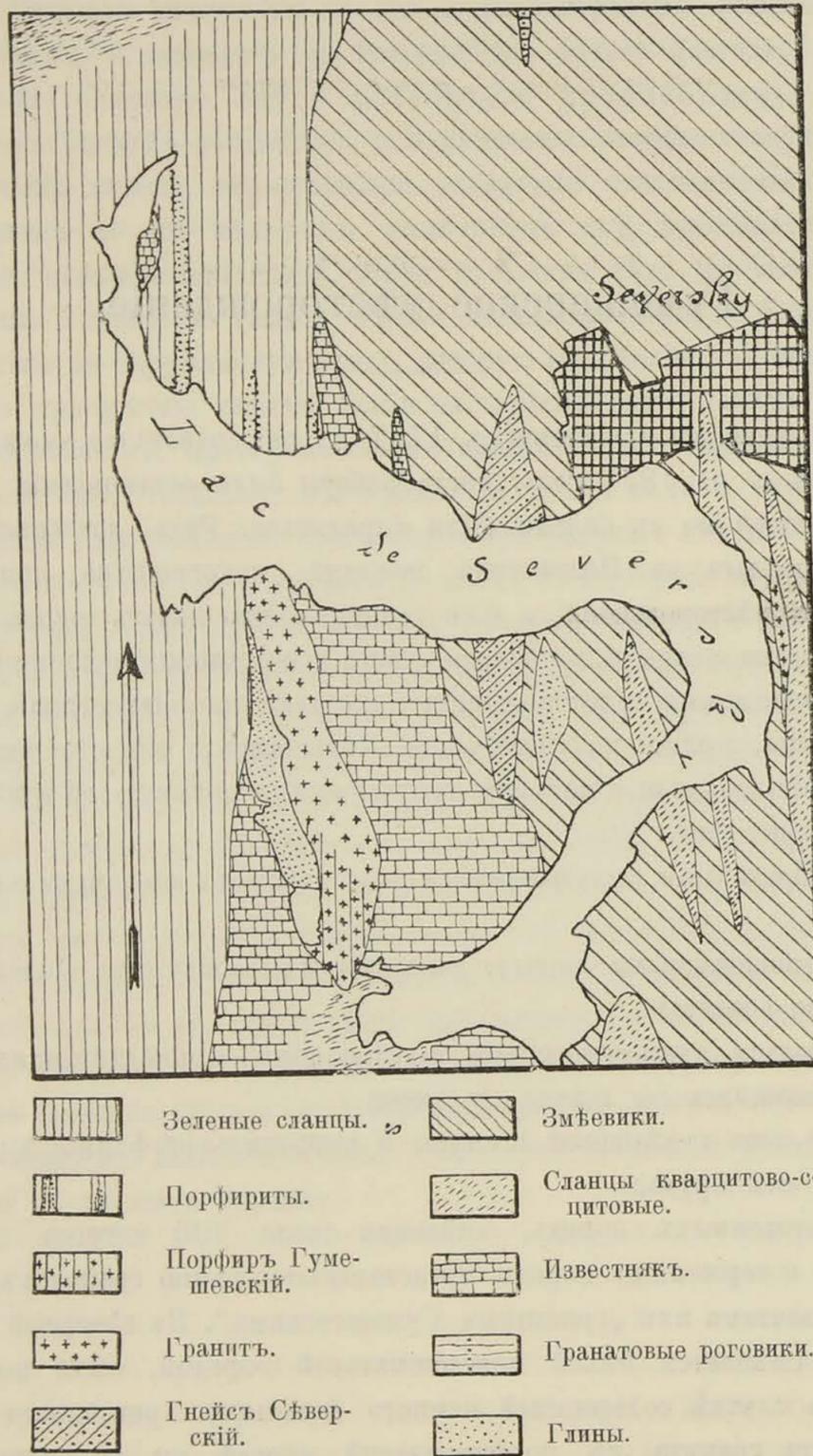
1) зона зеленокаменныхъ породъ, развитая къ западу отъ Полевскаго завода и пересѣкающая всю область;

2) первая полоса мраморовидныхъ известняковъ, принадлежащихъ къ нижнему девону и оканчивающихся не доходя до озера;

3) глинистая зона измѣнчивой ширины и неправильной формы, выклинивающаяся къ сѣверу вблизи отъ пруда;

4) зона изверженныхъ породъ, имѣющая около 300 метровъ въ ширину. Въ южной части эти изверженныя породы представляютъ фацію гранитовъ и всегда очень разрушены; мы назовемъ ихъ „гранитомъ Гумешевскимъ“. Въ сѣверной и центральной частяхъ гранитъ смѣняется бѣлой полевошпатовой породой, часто порфириобразнаго вида и въ такомъ случаѣ содержащей немного большихъ кристалловъ чернаго минерала. Перехода отъ гранита къ порфировидной породѣ мы не видимъ. Эти породы доходятъ до южнаго конца пруда; дальше къ сѣверу, на другомъ берегу, ихъ слѣдъ теряется; тамъ противъ нихъ имѣются выходы разновидности древеснаго порфира среди зеленокаменныхъ породъ. Между глиной и гранитомъ мѣстами можно наблюдать болѣе

или менѣе узкія полосы гранатовой буроватаго цвѣта породы, особенно развитой въ южной части мѣстности;



Фиг. 10.

5) новая известковая полоса къ востоку отъ „Гумешевскаго“ гранита. Эта полоса прорѣзываетъ весь полуостровъ, и на югѣ несомнѣнно соединяется съ западной полосой

тѣхъ же породъ, образуя довольно широкую зону; вѣроятно, эта зона окаймляетъ южную оконечность гранитной области и тянется до Полевского завода и дальше. Эту полосу мы находимъ на Сѣверномъ берегу Сѣверскаго пруда, но тутъ она расчленяется на двѣ отдѣльныя болѣе узкія зоны, выклинивающіяся къ сѣверу и заключенныя въ змѣвие;

б) этотъ змѣвикъ занимаетъ къ востоку отъ известняковъ очень обширное пространство. Въ змѣвиковой толщѣ залегаютъ узкія полосы различныхъ формацій, какъ то: развитая по сѣверному и южному берегамъ пруда гнейсовая полоса, которую мы назвали „гнейсомъ Сѣверскаго“; затѣмъ цѣлая серія параллельныхъ полосокъ кварцито-серицитового сланца и наконецъ узкій островокъ микрогранулитовой породы.

Петрографическій характеръ породъ этихъ различныхъ зонъ таковъ:

зеленокаменныя породы — онѣ были описаны въ Зузельскомъ мѣсторожденіи, и мы не будемъ останавливаться на нихъ;

известняки — они бѣлаго цвѣта и кристалличны. Подъ микроскопомъ видно, что они образованы исключительно большими кристаллами кальцита, и въ нихъ совершенно отсутствуютъ метаморфическіе силикаты;

гранитъ Гумешевскій — эта порода называлась то траппомъ, то діоритомъ. Невооруженному глазу она представляется гнейсовидной или гранитовидной и сильно лейкократовой; этотъ гранитъ по большей части такъ разрушенъ, что очень трудно установить его настоящій минералогическій составъ; изученіе подъ микроскопомъ какъ матеріала, собраннаго съ коренныхъ выходовъ, такъ и столбиковъ изъ буровыхъ скважинъ, не даетъ точныхъ указаній. Въ микроскопъ порода кажется образованной параллельными лентами безцвѣтнаго или зеленоватаго хлорита, расположенными въ массѣ, состоящей изъ раздавленнаго кварца — остатки кристалловъ большого размѣра въ бывшемъ гранитѣ — смѣшаннаго съ каолиномъ, переполненнымъ листочками серицита и зернами эпидота. Хлоритъ, несомнѣнно, происходитъ отъ біотита; каолинъ, серицитъ и эпидотъ изъ полевого шпата, совершенно исчезнушаго. Тамъ и сямъ видны въ шлифѣ объемистые кристаллы эпидота, часто согнутаго и искривленнаго въ направленіи сланцеватости. Эти кристаллы не однородны и кажутся образованными эпигенезисомъ призматическаго минерала, сосредоточеннымъ параллельно существующей спайности, потому что нѣкоторые кристаллы кажутся состоящими изъ совершенно прозрачныхъ волоконъ золотисто-желтаго цвѣта и чередуются съ другими, сѣроватыми и почти непрозрачными, однако же поляризующими на подобіе агрегатовъ. По виду эти кристаллы совершенно напоминаютъ біотитъ, превратившійся въ хлоритъ параллельно $p=(001)$. Структура породы остается всегда параллельной; легко видѣть, что она произошла отъ сплющиванія. Анализъ этой породы, произведенный химикомъ Гумешевскаго завода, таковъ:

SiO_2	60,44
Al_2O_3	15,85
Fe_2O_3	5,24
CaO	7,06
MgO	2,01
K_2ONa_2O	9,11 по разницѣ
H_2O	0,29
	100,00

На одномъ образцѣ, сравнительно очень свѣжемъ, взятомъ изъ столбиковъ буровой скважины, мы наблюдали большое количество веретенчатого сфена, иглы безцвѣтнаго актинолита, многочисленныя большіе безформенныя кристаллы совершенно разрушившагося полевого шпата, нѣсколько кристалловъ плагіоклаза, доступнаго еще опредѣленію и который долженъ быть отнесенъ къ олигоклазамъ, и много кварца. Нужно прибавить, что въ разновидностяхъ, находящихся вблизи контакта, гранитъ часто заключаетъ многочисленныя кристаллы колчедана.

Гранатовыя роговики—коричневая средне- или мелкозернистая очень плотная порода, которая, разрушаясь, образуетъ песчаныя накопленія. Она всегда очень тверда и съ трудомъ поддается буренію. Въ микроскопѣ можно въ ней различить нѣсколько типовъ, причемъ минералы въ ихъ составъ входящіе, тождественны. Наилучшія разновидности образованы крупными кристаллами потрескавшагося граната коричневатого-краснаго цвѣта, прижатыми другъ къ другу, такъ какъ свободныя пространства между кристаллами заполнены зернистымъ полиэдрическимъ кварцемъ гораздо меньшаго размѣра. Въ другихъ болѣе или менѣе аналогичныхъ образцахъ кромѣ того встрѣчается безцвѣтный амфиболъ въ волокнистыхъ кристаллахъ. Въ третьихъ болѣе кварцевыхъ разновидностяхъ большіе кристаллы граната разсыяны среди зернистаго кварца на подобіе включеній или образуютъ съ этимъ минераломъ тѣсную смѣсь идиоморфныхъ зеренъ. Тамъ и сямъ находимъ большіе безформенныя кристаллы волокнистаго изумрудно-зеленаго минерала, отвѣчающаго опредѣленію малахита:

Строеніе волокнистое, частью радіально-концентрическое, раскалываніе легкое по p (001) и трудное по плоскости оптическихъ осей $g' = (010)$; острая биссектриса отрицательная $2V = 40—50^\circ$; полихромизмъ: ng —зелено-голубоватаго цвѣта, nt —зеленаго; nr —зелено-желтаго.

Въ третьемъ типѣ, изобилующемъ скопленіями и кубическими кристаллами колчедана, гранатъ образуетъ настоящую канву, въ углубленіяхъ которой перемѣшаны въ безпорядкѣ зерна кварца, кальцита и эпидота.

Наконецъ, въ четвертомъ типѣ эпидотъ, въ очень большомъ количествѣ, образуетъ основу породы; онъ соединенъ съ небольшимъ количествомъ цоизита; оба минерала встрѣчаются небольшими, плохо обособленными зернами или небольшими расплывчатыми кристаллами бѣльшаго размѣра; тогда гранатъ развивается въ этой массѣ

участками объемистыми и потрескавшимися кристаллами; онъ всегда сопровождается зернами кальцита, образующаго мѣстами небольшіе прожилки. Конечно, существуетъ множество переходныхъ формъ между этими главными типами; но среди этихъ роговиковъ мы никогда не наблюдали иныхъ, кромѣ вышеуказанныхъ минераловъ. Всѣ разсмотрѣнные образцы содержатъ колчеданъ и небольшое количество мѣди (отъ 0,2% до 2%). Въ разрушившихся образцахъ существуютъ инфильтраціи бурога желѣзняка и малахита, и въ исключительныхъ случаяхъ количество мѣди доходитъ до 10%, а до 3% и 4% очень часто.

Порфиръ Гумешевскій. Невооруженному глазу эта порода представляется бѣлой мелко-зернистой, полевошпатовой и аналогичной нѣкоторымъ жиламъ аплита. На нѣкоторыхъ образцахъ наблюдаются небольшія включенія роговой обманки, на другихъ же кой-гдѣ большіе кристаллы уралита. Эти породы такъ разрушены, что невозможно съ достовѣрностью поставить ихъ діагноза. Существуетъ два, нѣсколько отличающихся другъ отъ друга типа. Первый, слабокислотный, заключаетъ включенія амфибола и полевого шпата; амфиболъ палочкообразенъ и почти безцвѣтенъ; призмы съ часто встрѣчающимися двойниками по h' (100) затемняются при 20° и слабо полихроичны съ ng = блѣднаго, сѣровато-зеленаго цвѣта и nr = темнобурога, очень блѣднаго; къ периферіи онъ переходитъ въ безцвѣтный актинолитъ съ большимъ двупреломленіемъ. Полевые шпаты не поддаются опредѣленію; на нѣкоторыхъ индивидахъ съ двойниками, по закону альбита, и очень плохо сохранившихся мы измѣрили погасанія въ зонѣ перпендикулярной $g' = (010)$, судя по которымъ, разновидность связана съ группой андезиновъ. Основная масса образована каолиномъ, испещреннымъ иголочками актинолита, зернами эпидота, цоизита и кварцемъ, несомнѣнно вторичнаго происхожденія. При томъ состояніи, въ которомъ порода сохранилась, невозможно опредѣлить, была ли она мелкозернистой или порфировидной. Второй типъ болѣе основной и аналогиченъ, находящимся въ отвалахъ, образцамъ. Включенія состоятъ изъ травянисто-зеленаго уралита, несомнѣнно происходящаго изъ пироксена, который мѣстами еще сохранилъ пятна роговой обманки и также изъ полевого шпата; уралитъ затемняется при 22° ; полихроиченъ; ng = травянисто-зеленая; nr = безцвѣтная или блѣдно-желтая. Болѣе мелкіе кристаллы полевого шпата сопровождали пироксенъ, но теперь вмѣсто нихъ остались лишь скопленія каолина. При большемъ увеличеніи основная масса представляется образованной волоконцами актинолита, перемѣшаннаго съ небольшими зернами и призмами эпидота.

Въ сѣверной части мѣстности въ контактѣ порфировъ съ известнякомъ часто наблюдаются вкраплины малахита, однако, колчеданъ, повидимому, здѣсь встрѣчается рѣже, чѣмъ въ гранитѣ Гумешевскомъ.

Змѣевики (серпентины). Они ничѣмъ не отличаются отъ серпентиновъ, обнаженныхъ въ другихъ пунктахъ дачи, и образованы тканью перекрещенныхъ пластинокъ антигорита, въ которыхъ можно найти немногія скопленія магнитнаго желѣзняка, и иногда рѣдко встрѣчающіеся кристаллы коричневой шпинели.

Гнейсь Сѣверскій. Эта порода подь микроскопомъ очень сходна съ нѣкоторыми разновидностями „гранита Гумешевского“ и несомнѣнно представляетъ изъ себя измѣненный динамометаморфизмомъ гранитъ. Дѣйствительно, въ ней наблюдается совершенно параллельная структура; сама порода образована зонами раздавленного, вытянутаго въ ленту, кварца, проникнутаго кальцитомъ, и правильно чередующимися съ другими каолиновыми зонами, переполненными серицитомъ. Въ этой массѣ находятся волокнистые палочкообразные кристаллы сѣровой роговой обманки, мало окрашеннаго хлорита, скопленія и небольшія зерна эпидота. Всѣ слѣды полевого шпата совершенно исчезли, но въ нѣкоторыхъ образцахъ можно еще найти немного бураго полихроичнаго біотита и зеренъ сфена. Кварцъ имѣетъ волнистое погасаніе.

Кварцито-хлоритовые сланцы. Эти породы, залегающія узкими полосами въ серпентинахъ, состоятъ главнымъ образомъ изъ небольшихъ пластинокъ сѣро-зеленаго хлорита, соединеннаго съ большимъ количествомъ чешуекъ серицита и небольшими зернами кварца. Кой-гдѣ въ общей массѣ разбросаны небольшія скопленія каолина, происшедшаго, вѣроятно, отъ разрушившагося полевого шпата; нѣкоторыя скопленія вытянуты параллельными полосками. Эти породы часто представляютъ красивые изгибы и микроскопическія складки.

Плагіоклазовый микрогранулитъ находится въ видѣ островка въ серпентинахъ. Въ микроскопъ наблюдается, что онъ изобилуетъ сѣроватыми зернами сфена; включаетъ немного зеленаго хлорита въ маленькихъ пластинкахъ, одноосныхъ и съ слабымъ полихроизмомъ; много плагіоклазовыхъ двойниковъ, по законамъ альбитовому и периклиновому, относящихся къ семейству олигоклазовъ; затѣмъ нѣсколько рѣдкихъ кристалловъ ортоклаза бѣльшаго размѣра. Эти различные элементы распредѣляются въ зернистой вполнѣ кристаллизованной массѣ, образованной кварцемъ и небольшимъ количествомъ хлорита.

Само Гумешевское мѣсторожденіе находится цѣликомъ въ глинистой зонѣ, помѣщающейся между западными известняками и гранитомъ. Если основываться на томъ, что видно теперь, можно было бы утверждать, судя по однородности глинъ на всемъ протяженіи зоны, что залежь продолжается по ней несомнѣнно съ тѣмъ же характеромъ, но буренія, шурфы и даже довольно значительныя работы показываютъ, что собственно сама залежь находится только въ южной части глинистой зоны.

Характеръ этой залежи, теперь совершенно недоступной, можетъ быть выясненъ только изслѣдованіемъ матеріаловъ отваловъ, да внимательнымъ изученіемъ плановъ и журналовъ старыхъ работъ, ведшихся съ большою точностью. Матеріаль, встрѣчаемый въ отвалахъ, таковъ:

1) Глыбы кристаллическаго известняка, тождественнаго съ кореннымъ известнякомъ восточнаго и западнаго бортовъ рудника; въ нѣкоторыхъ глыбахъ этого известняка имѣются вкраплины совершенно свѣжихъ прекрасныхъ кристалловъ колчедана; другіе покрыты болѣе или менѣе толстой корой малахита.

2) Изрѣдка встрѣчающіяся глыбы такой же порфировой породы съ большими кристаллами уралита, какой сѣвернѣе образуетъ коренную породу, прилегающую къ Гумешевскому граниту.

3) Небольшія плиты на ощупь маслянистаго бѣловатаго камня, аналогичнаго серицитовымъ сланцамъ. Болѣе основательное изученіе показываетъ, что это не что иное, какъ гранитъ Гумешевскій, раздавленный и сплюснутый, который, разрушаясь, даетъ бѣлую или сѣроватую глину.

4) Многочисленныя глыбы конкреціоннаго пещеристаго бураго желѣзняка, очень богатаго Fe_2O_3 , содержащаго всегда небольшое количество мѣди. Этотъ бурый желѣзнякъ можно видѣть еще теперь на мѣстѣ въ одномъ пунктѣ западнаго борта рудника. Составъ его слѣдующій:

SiO_2	11,45
Fe_2O_3	79,20
Al_2O_3	0,35
Cu	0,90
H_2O	8,10
	<hr/>
	100,00

5) Часто очень большіе камни гранатовыхъ роговиковъ, болѣе или менѣе разрушенныхъ и тождественныхъ съ тѣми, что обнажены въ южномъ концѣ рудника. Нѣкоторые роговики кажутся совершенно пропитанными желѣзомъ и мѣднымъ колчеданомъ и переходятъ такимъ образомъ въ настоящую руду. Другіе, очень измѣненные, наполнены сrostками и вкраплинами кристаллическаго малахита, происходящаго несомнѣнно отъ окисленія содержащагося въ этихъ роговикахъ мѣднаго колчедана и вторичной концентраціи.

6) Куски плотнаго колчедана съ кварцевой примазкой. Этотъ колчеданъ заключаетъ мѣдь, такъ какъ его обнаженныя поверхности почти всегда содержатъ вкраплины малахита.

7) Обломки молочнаго кварца, содержащаго мѣдный колчеданъ, частью превратившійся въ ковеллинъ, купритъ и малахитъ. Часто даже исчезли самыя слѣды колчедана, и внутри кварца мы находимъ только купритъ и малахитъ.

8) Разной величины малахитовыя желваки, то конкреціоннаго образованія съ концентрическими слоями, то съ волокнистой кристаллической структурой; волокна, расположенныя нормально къ периферіи, достигаютъ иногда большихъ размѣровъ. Разбивая эти сrostки, часто находятъ въ центрѣ ихъ пустоты съ купритомъ, зачастую прекрасно кристаллизованнымъ, а иногда кусокъ пещеристаго бураго желѣзняка, покрытаго отложеніями малахита. Нѣкоторые малахитовыя желваки достигали очень значительныхъ размѣровъ; тѣ же, что встрѣчаются въ отвалахъ, большей частью не велики.

9) Желваки азурита съ кристаллической наружной поверхностью; если разбить

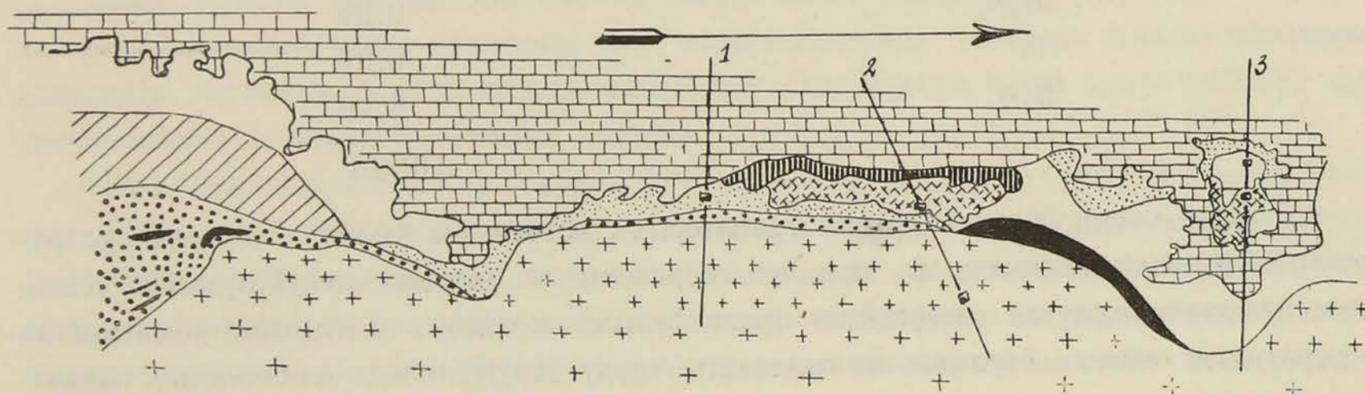
ихъ, они часто оказываются съ пустотами, стѣны которыхъ покрыты кристаллами. Этотъ азуритъ, повидимому, встрѣчается рѣже малахита, желваки также меньшаго размѣра. Оба вида углекислой мѣди, однако, встрѣчаются одновременно.

10) Часто очень объемистые обломки компактнаго или пещеристаго куприта, ассоціированнаго съ небольшимъ количествомъ малахита.

11) Небольшіе и рѣдкіе сростки зеленовато-голубого минерала, съ смолистымъ блескомъ, съ улиткообразнымъ изломомъ, не вскипающаго съ кислотами и соответствующаго хризоколѣ.

12) Глины, то охристыя, то красно-лиловаго цвѣта, то бѣловатыя. Вездѣ эти глины заключаютъ капли малахита и другихъ мѣдныхъ солей.

Весь перечисленный матеріалъ указываетъ съ очевидностью на существованіе контактоваго мѣсторожденія, эксплуатируемаго въ зонѣ цементациі, представленной глинистой формаціей, находящейся между восточной гранитовой породой и западнымъ

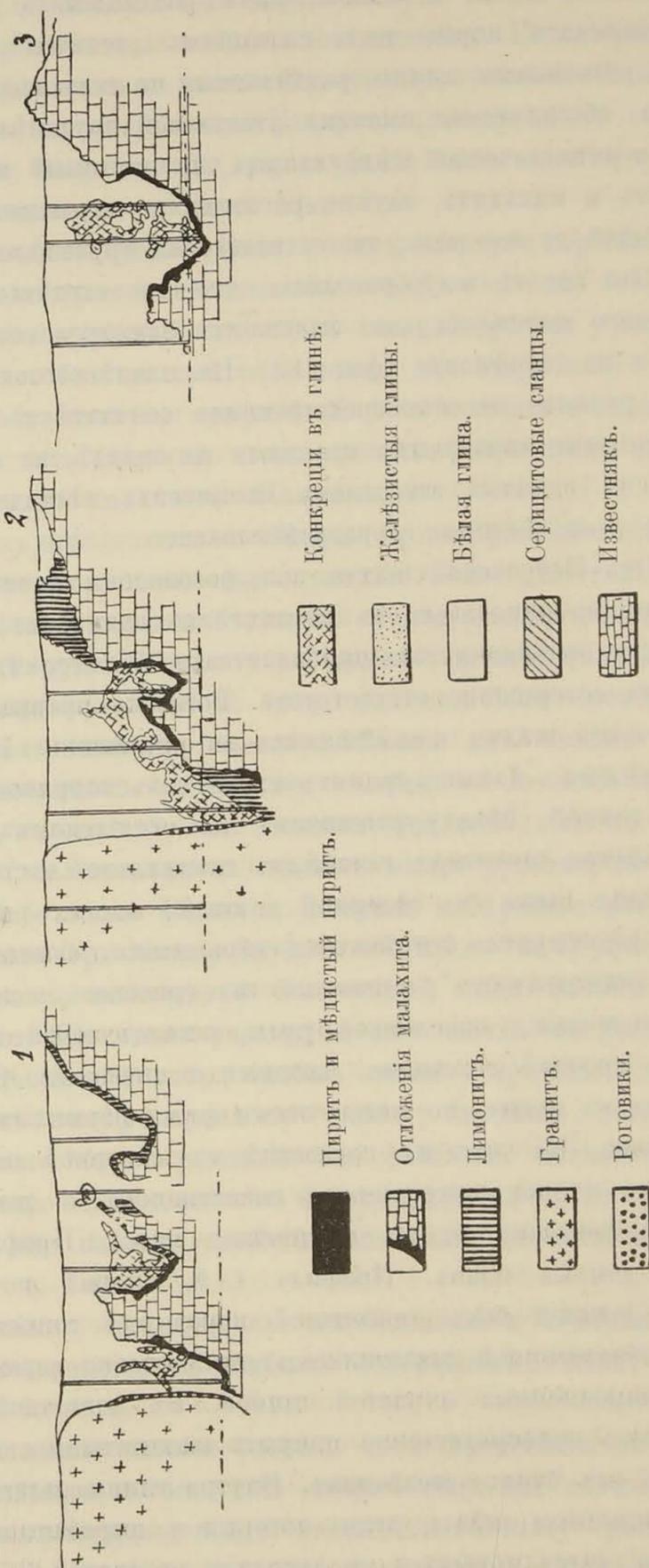


Фиг. 11.

известнякомъ. Это всецѣло подтверждается изученіемъ плана и профилей старыхъ работъ. Дѣйствительно, существуетъ планъ рудника на глубинѣ 96 метровъ и къ нему три профиля, дающіе общее расположеніе, наблюденное во время эксплуатаціи съ поверхности до самаго глубокаго пункта, достигнутаго шахтой. Эти профили показываютъ, что разрабатываемое мѣсторожденіе занимало впадину, находящуюся между гранитомъ и известнякомъ, впадину, ограниченную съ востока гранитовой почти вертикальной скалой, между тѣмъ какъ съ запада менѣе крутой склонъ и бугристый барьеръ образованы сильно изрытымъ известнякомъ. Профиль этой впадины въ общихъ чертахъ имѣетъ форму прямоугольнаго трехугольника, гипотенуза котораго образуетъ дно. Она вся заполнена глинами, то бѣловатыми, то красноватыми, то охристыми, въ которыхъ и залегала добывавшаяся руда. Въ выходахъ на поверхность известняки имѣютъ паденіе въ 72° , тогда какъ наклонъ барьера, ограничивающаго дно впадины, не таковъ; слѣдовательно, она была образована въ известнякѣ подъ дѣйствіемъ позднѣйшей причины, вѣроятно, вслѣдствіе растворенія. Оба борта, восточный и западный, гли-

нистой впадины очень различны. Теперь, на основаніи того, что видно на поверхности, можно заключить, что известняки и граниты имѣютъ извилистыя очертанія; подземныя же работы показываютъ, что на глубинѣ было иначе и что въ то время, тогда какъ гранитъ восточнаго борта рудника имѣетъ прямой контуръ, известняки западнаго борта были чрезвычайно изрыты, и контуръ впадины съ этой стороны былъ очень причудливъ и неровенъ; извилины известняка были всецѣло заполнены глиной; мѣстами даже находили вторичныя, совершенно самостоятельныя впадины. Это интересное явленіе очень ясно видно на рисункѣ фиг. 11, представляющемъ планъ рудника на уровнѣ 96 метровъ, соответствующемъ очень глубокой части впадины, гдѣ послѣдняя уже сильно сужена. Тотъ же планъ показываетъ, что эта впадина не имѣетъ однообразнаго строенія, но что по простиранію она часто представляетъ очень большія вздутости и суженія.

Интересно сравнить вышеперечисленныя образованія, изображенныя на старинныхъ планахъ, съ образованіями, встрѣчаемыми въ отвалахъ и съ коренными обнаженіями. На планахъ показаны на ряду съ известнякомъ и гранитомъ, принимавшимся за діоритъ, тальковые сланцы, которые



Фиг. 12 (тѣ же обозначенія для фиг. 11).

представляют не что иное, как раздавленную серицитовую разновидность гранита Гумешевского; порода под названіемъ „венисса“, соответствующая нашимъ граватовымъ роговикамъ; глины, раздѣляемыя на тальковыя и желѣзистыя — бурый желѣзнякъ; толща, обозначаемая именемъ „тальковой оруденѣлости“, состоящей изъ окиси малахита и металлической мѣди; кварцъ, пропитанный мѣднымъ и желѣзнымъ колчеданомъ; азуритъ и малахитъ, затѣмъ роговики съ вкраплинами окисленной руды, практически играющей ту же роль, что и тальковая оруденѣлость.

Это все тѣ же образованія, что мы встрѣчаемъ въ отвалахъ. Что касается ихъ взаимнаго положенія, оно выясняется одинаково отчетливо какъ на планѣ 96 уровня, такъ и на профиляхъ (фиг. 12). На планѣ роговики очень сильно развиты въ южной части рудника, въ непосредственномъ контактѣ съ гранитомъ на востокѣ и съ такъ называемыми тальковыми сланцами на западѣ, за которыми слѣдуетъ бѣлая глина и, наконецъ, изрытый известнякъ. Во многихъ мѣстахъ въ роговикахъ находились оруденѣлыя зоны, которыя и разрабатывались.

Отъ Петровской шахты зона роговиковъ значительно суживается, но продолжаетъ непрерывно находиться въ контактѣ съ гранитомъ, за исключеніемъ небольшого пространства, равняющагося приблизительно 70 метрамъ, къ югу отъ Воскресенской шахты, гдѣ она совершенно отсутствуетъ. Роговики прекращаются приблизительно на уровнѣ Покровской шахты и замѣщаются на протяженіи 150 метр. колчеданомъ сѣрнымъ и мѣднымъ. Дальше гранитъ входитъ въ соприкосновеніе съ такъ называемой тальковой глиной. Между роговикомъ или колчеданомъ и западнымъ бортомъ известняка вся впадина заполнена глиной, въ центральной части охристой (красная глина) и бѣлой (тальковая глина) въ сѣверной и южной частяхъ разрабатываемой площади. Въ этой глинѣ многократно встрѣчаются образованія, обозначенныя именемъ „оруденѣлой тальковой сланцеватости“, состоящей изъ сростковъ и вкраплинъ разной величины и разного содержанія окисленной руды, металлической мѣди и малахита въ глинѣ. Эти именно сростки и искались шахтами и штреками. Оруденѣлая толща совершенно погружена въ глину, но между этими двумя формаціями планъ указываетъ пластъ бураго желѣзняка. На томъ же горизонтѣ въ сѣверной части рудника обозначена впадина, со всѣхъ сторонъ окруженная известнякомъ и также выполненная глиной, внутри которой показана та же оруденѣлая масса. Профили 1, 2 и 3-ій рис. 12 дополняютъ данныя плана. Профиль 1-й, снятый по направленію *AB*, изображаетъ сперва лежачій бокъ гранитовой породы съ тонкимъ покровомъ роговика; дно впадины, образованной известнякомъ, такъ сильно изрыто, что образуетъ вторичныя впадины, наполненныя охристой глиной. Въ восточной части впадины поверхность известняковъ непосредственно покрыта малахитовыми отложеніями, въ западной части — покровъ изъ бураго желѣзняка. Внутри глины залегаютъ безъ опредѣленнаго порядка многочисленныя гнѣзда руды, которыя и выработывались обозначенными на профилѣ шахтами, часть которыхъ не доходила до уровня 96. Профиль 2-й по линіи *CD* по-

казываетъ аналогичное расположеніе; роговики очень ограничены, а также и малахитовыя отложенія на известнякѣ занимаютъ только часть дна впадины. Ниже упомянутого уровня бурый желѣзнякъ представленъ на малахитѣ; онъ образовывалъ обильныя отложенія, выходы которыхъ имѣлись на поверхности. Конкреціонная руда въ глини образуетъ, можно сказать, сплошную зону, которая на глубинѣ залегаетъ всегда вблизи отъ известняка, что уже видно на профилѣ 1-мъ.

Профиль 3-й по линіи *EF* проходитъ черезъ Васильевскую шахту и пересѣкаетъ вторичную впадину, ограниченную со всѣхъ сторонъ известнякомъ. Дно ея тоже покрыто малахитомъ, а сама впадина выполнена охристой глиной, въ которой сростки руды находятся въ указанныхъ уже условіяхъ. Это въ сущности такая же вторичная образованія впадина, какъ и та, что изображена на профилѣ № 1, и которая появляется только на опредѣленной глубинѣ въ тотъ моментъ, когда уровень разработокъ затрагиваетъ изрытый известнякъ, образующій дно большой впадины.

Всѣ эти профили указываютъ на аналогичное въ общихъ чертахъ расположеніе, — три главныхъ элемента остаются все тѣ же: гранитъ, охристая глина, известняки.

Нигдѣ работами не былъ встрѣченъ тальковый сланецъ (также серицитовый сланецъ), показанный въ южномъ концѣ рудника между роговикомъ и известнякомъ; и кажется логичнымъ сдѣлать заключеніе: или ихъ не было, или они были преобразованы *in situ*, и часть матеріала, заполняющаго впадину, обязана имъ своимъ происхожденіемъ. Кромѣ того, намъ не удалось видѣть эти сланцы въ южномъ концѣ рудника и въ коренныхъ выходахъ; однако здѣсь въ отвалахъ они находятся въ большомъ количествѣ. Буровая скважина, заложенная въ южномъ концѣ рудника, въ томъ мѣстѣ, гдѣ роговики достигаютъ наибольшаго развитія, показала слѣдующее расположеніе: до 19,9 метр. она проходила гранитомъ, затѣмъ встрѣтила на протяженіи 3,60 мет. кристаллическій известнякъ, несомнѣнно включенный сюда механически; затѣмъ снова гранитъ, до 161 мет. На этомъ разстояніи она вошла въ роговики, которые были пройдены на разстояніи 16 метр., затѣмъ снова встрѣтила плотную породу, которая кажется возвратомъ къ Гумешевскому граниту; наконецъ, встрѣтила кристаллическій известнякъ западнаго борта рудника. Эта скважина показала, что приблизительно на глубинѣ 135 метр. слѣды глинистой впадины исчезаютъ, по крайней мѣрѣ въ южной части рудника, и что на этой глубинѣ нѣтъ сланцевъ, называемыхъ тальковыми, показанныхъ на старомъ планѣ.

Роговики, прорѣзанные буреніемъ, почти всегда колчеданисты и содержатъ до 1,45% мѣди; гранитъ также колчеданистъ, съ слабымъ содержаніемъ мѣди, тахититом 1,25%.

Вышеизложенные факты позволяютъ вполне уяснить себѣ происхожденіе Гумешевского мѣсторожденія. По происхожденію оно въ всякаго сомнѣнія должно быть отнесено къ категоріи контактовыхъ мѣсторожденій, и именно къ контакту гранитовой породы съ известнякомъ. Слѣдствіемъ контакта явилось образованіе колчедановъ, ха-

раектеръ которыхъ пока намъ еще мало извѣстенъ, но которые отчасти представлены колчеданами, встрѣчаемыми въ отвалахъ; и въ такомъ случаѣ это былъ сѣрный колчеданъ съ содержаніемъ мѣди или же халькопиритъ. Наша недостаточная освѣдомленность о природѣ этого колчедана происходитъ отъ того, что громадное большинство работъ не дошло до достаточной глубины, и что большинство шахтъ осталось въ глини.

Существованіе контакта неоспоримо, въ виду присутствія роговиковъ съ гранатомъ и эпидотомъ, находящихся всегда между гранитомъ и известнякомъ; послѣдніе, согласно съ тѣмъ, что наблюдается въ другихъ мѣстахъ въ аналогичныхъ случаяхъ, не образуютъ непрерывной зоны. Дѣйствительно извѣстно, что въ однородныхъ залежахъ (напр. въ Богословскѣ) хотя роговики съ гранатомъ и идутъ по контакту, но всегда неравномѣрно развиты: очень обширные въ однихъ мѣстахъ, они сильно уменьшены въ другихъ и даже совсѣмъ исчезаютъ; часто они замѣняются рудой, въ которую переходятъ постепенно черезъ стадіи все большаго и большаго оруденія, такъ что граница между двумя формаціями не всегда можетъ быть намѣчена. Отношеніе роговиковъ и руды выясняется съ очевидностью на горизонтѣ 96, гдѣ видно, какъ руда смѣняетъ гранатовую породу по линіи контакта. Къ сожалѣнію, этотъ контактъ намъ извѣстенъ лишь въ одной, самой глубокой, шахтѣ со штрекомъ, пройденной гранитомъ на разстояніи 150 метр., и въ вышеуказанной буровой скважинѣ.

Изъ этихъ различныхъ работъ вытекаетъ слѣдующее: тамъ, гдѣ роговики достигаютъ болѣе или менѣе значительнаго развитія, плотная руда отсутствуетъ, и обратно. Такъ какъ вся выработанная нынѣ часть рудника состояла исключительно изъ малахита, азурита, куприта и т. д., заключавшихся въ вышеупомянутой глинистой впадинѣ, то ее можно разсматривать, просто какъ поясъ цементациі, подверженный движенію воды и перемѣщенію матеріаловъ, что намъ хорошо знакомо изъ старыхъ работъ (достоверно извѣстно, что въ Гумешевскомъ рудникѣ вырабатывалась и обрабатывалась только руда окисленная и превращенная въ углекислыя соединенія).

Распределеніе этихъ конкреціонныхъ продуктовъ въ глинистой впадинѣ, размѣръ которой совершенно не соотвѣтствуетъ даже самому большому возможному размѣру оруденѣлой зоны, требуетъ добавочныхъ объясненій. Самая форма впадины и особое расположеніе изрытаго и пещеристаго известняка, не соотвѣтствующее вертикальной гранитной скалѣ, указываютъ на то, что эта впадина образовалась раствореніемъ, и что это раствореніе вначалѣ было обусловлено контактомъ, по наклонной линіи котораго оно и шло. Но впадина эта выполнена глиной, то охристой, то бѣловатой, и большинство авторовъ, изучавшихъ Гумешевскій рудникъ, не колеблясь, принимали эту глину за конечный остатокъ растворенія известняковъ, казалось, не замѣчая, что известняки очень чисты, о чемъ можно судить даже при простомъ осмотрѣ ихъ.

Анализы известняковъ даютъ слѣдующія цифры:

	I	II
<i>CaO</i>	53.60	56.62
<i>MgO</i>	1.40	слѣды
<i>FeO</i>	0.90	id
<i>SiO₂</i>	3.55	0.74
Потеря при прокаливаніи . .	41.09	41.74
	<hr/> 100.54	<hr/> 99.00

Анализъ I—известнякъ около контакта.

Анализъ II—обыкновенный кристаллическій известнякъ.

Эти цифры достаточно убѣдительно доказываютъ невозможность вышеуказаннаго происхожденія для глинъ. Съ другой стороны, такъ какъ старыя работы указываютъ на присутствіе въ южной части рудника тальковыхъ сланцевъ и глинъ, то можно допустить, что выполняющая впадину глина является конечнымъ продуктомъ мѣстнаго разложенія этихъ сланцевъ. Но выше мы установили ихъ настоящій характеръ, и наилучшее доказательство въ пользу того, что глины выполненія не имѣютъ никакой аналогіи съ тальковыми продуктами, дается двумя слѣдующими анализами охристой разновидности этой глины, взятой на мѣстѣ:

	I	II
<i>SiO₂</i>	41.76	45.34
<i>Fe₂O₃</i>	19.70	20.45
<i>Al₂O₃</i>	17.10	14.55
<i>CaO</i>	3.60	1.45
<i>MgO</i>	2.01	—
<i>Mn₃O₄</i>	3.35	—
<i>Si</i>	1.24	0.81
Потеря при прокаливаніи . .	9.46	9.52

Обиліе алюминія и бѣдность магnezіей исключаютъ всякую мысль о тальковомъ продуктѣ. Прибавимъ, что бѣлая разновидность глинъ имѣетъ совершенно аналогичный составъ, съ той только разницей, что она заключаетъ отъ 3-хъ до 4-хъ % *Fe₂O₃* на 35—40% *Al₂O₃*. Слѣдовательно, эта глина несомнѣнно является продуктомъ каолинизациі, и достаточно сравнить эти анализы съ анализами чистаго каолина, чтобы провѣрить это утвержденіе. Конечно, она содержитъ известъ и магnezію, но эти два элемента заключаются въ ней несомнѣнно въ видѣ углекислыхъ соединеній и происходятъ отъ известняка. Лучшее доказательство, какое можно дать, таково: нѣсколько лѣтъ уже какъ глины изъ впадины Гумешевскаго мѣсторожденія обрабатываются слабой сѣрной кислотой для извлеченія мѣди, находящейся въ нихъ въ видѣ разсѣянныхъ вкрапленій. Способъ заключается въ томъ, что эта глина разводится въ большомъ количествѣ

воды; оставшіеся послѣ разведенія, болѣе крупныя комки размельчаются, и вся полученная масса обрабатывается слабымъ растворомъ сѣрной кислоты, при чемъ электрическія мѣшалки непрерывно взбалтываютъ ее. Находящаяся въ процѣженномъ растворѣ, мѣдь осаждается затѣмъ чугуномъ. Опытомъ установлено, что заключающаяся въ глиниѣ мѣдь никогда не извлекается вполне; при среднемъ содержаніи въ 0,9%, находятъ въ растворѣ только 0,45%, что соотвѣтствуетъ количеству малахита и азурита; остальн. 0,45% состоятъ изъ 0,1 металлической мѣди и 0,35% нерастворимаго въ слабой сѣрной кислотѣ силиката мѣди. Дѣлая анализъ раствора послѣ осажденія мѣди, находимъ, что онъ содержитъ известъ и магнезію, которыя растворились при тѣхъ же условіяхъ, какъ и углекислая мѣдь, и, слѣдовательно, не могли быть въ другомъ видѣ, какъ тоже въ видѣ углекислыхъ соединеній, такъ какъ слабый растворъ кислотъ не дѣйствуетъ на глину.

Итакъ, глина Гумешевского мѣсторожденія есть продуктъ каолинизациі, могущій произойти лишь отъ разрушенія и выщелачиванія гранита. Этотъ каолинъ заполнялъ трещину по мѣрѣ образованія; по крайней мѣрѣ это очевидно для красной охристой разновидности; что касается бѣлой разновидности, могущей конечно образоваться въ тѣхъ же условіяхъ, то она можетъ произойти также и отъ каолинизациі *in situ*.

Сконцентрированная въ этой глиниѣ руда есть результатъ мѣстной фиксажи мѣди, заключенной въ мѣдныхъ растворахъ, полученныхъ отъ разложенія сѣрнистыхъ соединеній, находящихся какъ въ пропитанныхъ роговикахъ, такъ и въ рудѣ контактоваго происхожденія; раствореніе мѣдныхъ соединеній сопровождалось соотвѣтственнымъ образованіемъ бураго желѣзняка.

Близость известняковъ, не будучи абсолютной причиной локализациі, сыграла однако извѣстную роль. Дѣйствительно, на днѣ впадины эти известняки были всегда покрыты болѣе или менѣе толстымъ слоемъ малахита. Съ другой стороны, профили показываютъ, что оруденѣлая зона въ глинистой толщѣ остается почти всегда вблизи известняка. Еще теперь можно получить ясное представленіе объ интенсивности обращенія водъ, насыщенныхъ мѣдными солями, во всей глинистой массѣ и о механизмѣ отложенія этой мѣди. Различныя, оставленные на отвалахъ во время эксплуатаціи, предметы уже покрыты толстымъ слоемъ малахита и даже металлической мѣди. Застраившія въ этой глиниѣ, глыбы известняка всѣ покрыты зеленоватой коркой, и вокругъ сама глина особенно изобилуетъ вкраплинами. Крѣпъ рудника всегда позеленѣвшая и часто покрыта дентритомъ изъ металлической мѣди. Самоокисленіе колчедановъ идетъ съ большою скоростью; такъ, напр., нѣкоторыя роговики съ вкрапленностью, обнаженные работами, очень быстро зеленѣютъ съ поверхности, а небольшія озера, случайно образованныя вслѣдствіе обвала старыхъ подземныхъ работъ, часто представляютъ изъ себя окрашенный растворъ мѣдныхъ солей.

Надо замѣтить, что вѣроятно мѣдь осаждается не въ однихъ и тѣхъ же соединеніяхъ, смотря по тому, происходитъ ли отложеніе внутри глины или наоборотъ, во-

кругъ ядра, функціонировавшаго, какъ исходный пунктъ концентризаціи. Дѣйствительно, выработывавшаяся прежними работами конкреціонная руда была образована большею частью углекислыми соединеніями и окисями; наоборотъ, разсѣянная руда, вкрапленная въ глину, выполняющую впадину, наполовину образована силикатомъ мѣди. Это явленіе можетъ быть объяснено реакціей, происходящей между мѣдными растворами и глиной съ ея коллоидальными продуктами.

Интересно констатировать, что явленія вторичной концентраціи локализовались только въ южной части большой глинистой зоны Гумешевского мѣсторожденія. Таеъ пробитыя въ сѣверной части глинистой зоны очень глубокія шахты не встрѣтили рудъ и остались въ глинѣ, хотя анализъ ея обнаруживаетъ отъ 0,1 до 0,8% мѣди. Это несомнѣнно зависитъ отъ измѣненія характера самой изверженной породы, приходившей въ контактъ съ известнякомъ. Дѣйствительно, мы видѣли, что Гумешевскій гранитъ къ сѣверу уступаетъ свое мѣсто порфировой породѣ безъ кварца, дающей аналогичные каолины, таеъ что по всей вѣроятности таеъ называемый промышленный контактъ заканчивается съ гранитной породой Гумешевского мѣсторожденія.

Дегтярское мѣсторожденіе.

Это мѣсторожденіе находится въ сѣверной части дачи, занимаетъ сравнительно низкую и болотистую область, ограниченную съ востока и съ запада ясно выраженными въ топографіи мѣстности двумя увалами, которые къ югу продолжаются недалеко. Развѣдки сосредоточены въ двухъ пунктахъ. Первый изъ нихъ называется Сѣвернымъ Дегтярскимъ рудникомъ и находится приблизительно въ 1200 метр. отъ сѣверной межи между Сысертской и Ревдинской дачами. Второй, такъ называемый Южный Дегтярскій, рудникъ находится въ одномъ километрѣ къ югу отъ перваго.

Геологическое строеніе мѣстности съ запада на востокъ таково:

1) Первая зона основныхъ изверженныхъ породъ принадлежитъ къ группѣ габбро и габбро-діоритовъ и образуетъ здѣсь западную границу дачи.

2) Широкая полоса кристаллическихъ сланцевъ съ простираниемъ N 30° W, съ средней шириной въ 680 метровъ. Паденіе сланцевъ на 70° востокъ.

3) Большая гранитная зона, сложенная породами разнаго типа, въ которой не разъ встрѣчаются приблизительно параллельныя полосы основныхъ породъ габбро, серпентиновъ и т. д. Полоса сланцевъ съ запада отдѣляется отъ габбро и габбро-діоритовъ тонкой полосой зеленокаменныхъ породъ, относящихся къ діабазамъ и зеленымъ сланцамъ. Въ южной части мѣстами эта полоса зеленокаменныхъ породъ раздѣляется на двѣ узкимъ клиномъ серпентиновъ, которые несомнѣнно продолжаются дальше къ югу.

Сама полоса сланцевъ сложена двумя различными зонами сланцевъ: первая, восточная, образована зеленоватыми сланцами, довольно твердыми, очень слоистыми, очень складчатыми и бѣдными кварцемъ; вторая, западная, представлена бѣловатыми сланцами, по виду тальковыми и даже скорѣе серицитовыми, болѣе или менѣе богатыми кварцемъ. Эти бѣлые сланцы рѣдко видны съ поверхности, большей частью ихъ находятъ въ шурфахъ. Впрочемъ нѣтъ рѣзкой границы между двумя формаціями; ихъ относительная мощность мѣняется отъ одного пункта къ другому. Бѣлые сланцы на поверхности обыкновенно смѣняются кварцеватымъ и пещеристымъ бурымъ желѣзнякомъ съ такой же

складчатостью, какъ и сланцы, и который повидимому изъ нихъ и происходитъ. Въ канавахъ, прорытыхъ перпендикулярно простиранию этой формации, можно наблюдать, что пещеристый бурый желѣзнякъ никогда не образуетъ сплошной зоны на большомъ разстояніи, а состоитъ изъ ряда параллельныхъ полосъ, болѣе или менѣе обогащенныхъ бурымъ желѣзнякомъ и отдѣленныхъ одна отъ другой глинистыми полосами.

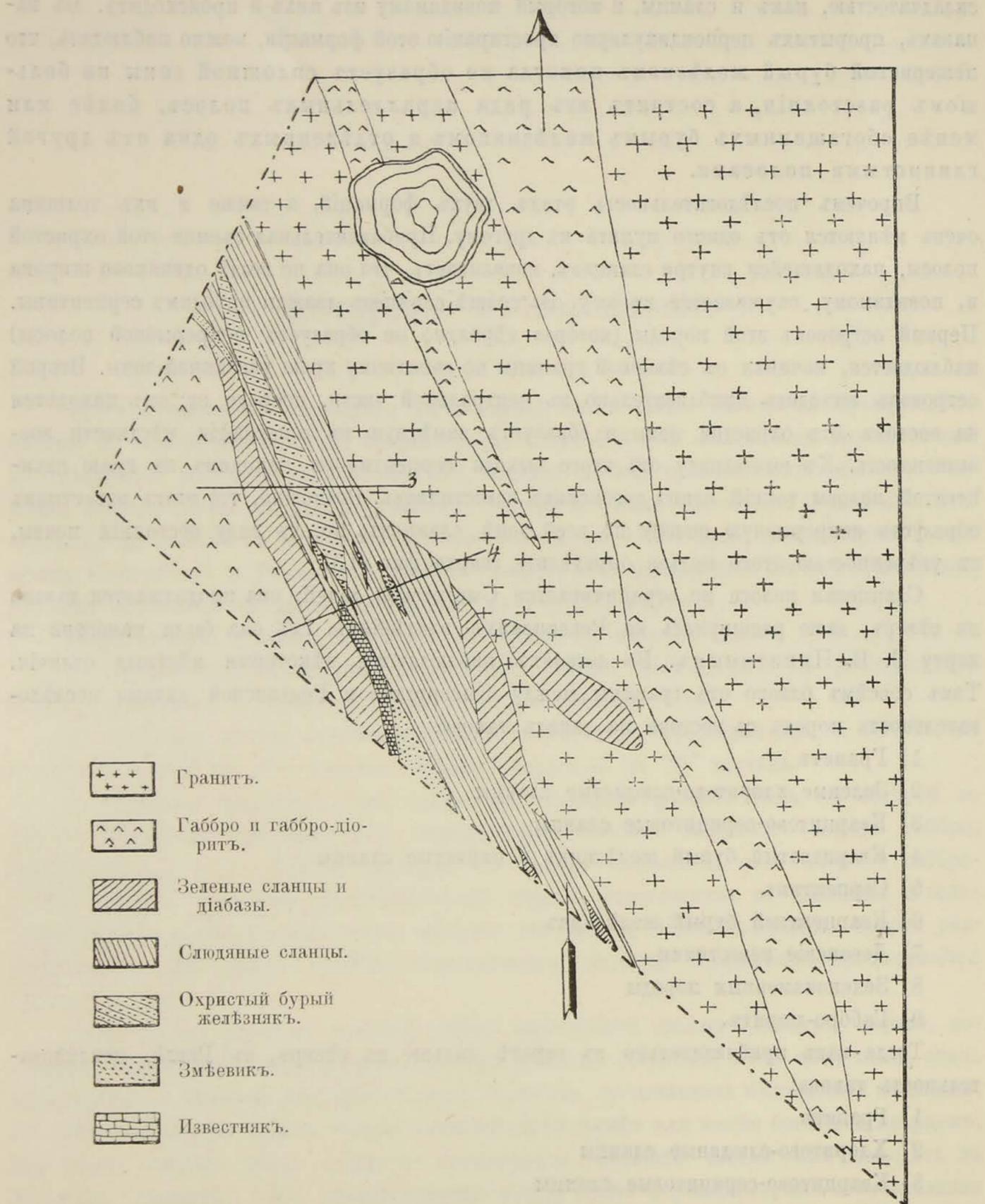
Впрочемъ послѣдовательность этихъ двухъ формаций, а также и ихъ толщина очень мѣняются отъ одного пункта къ другому. Приблизительная съемка этой охристой полосы, находящейся внутри сланцевъ, показываетъ, что она не вездѣ одинаково широка и, повидимому, суживается къ югу. Въ толщѣ сланцевъ дважды находимъ серпентины. Первый островокъ этой породы (которая вѣроятно не образуетъ непрерывной полосы) наблюдается, начиная съ сѣверной границы по западному краю указанной зоны. Второй островокъ выходитъ приблизительно въ центральной части, посреди ея; онъ находится на востокъ отъ охристой зоны и образуетъ замѣтную въ топографіи мѣстности возвышенность. Къ юго-западу отъ этого выхода серпентиновъ находимъ на краю сланцеватой полосы тонкій клинъ девонскихъ известняковъ. Возможно, что этотъ известнякъ образуетъ непрерывную полосу по всей зонѣ сланцевъ; но, въ виду состоянія почвы, съ увѣренностью этого нельзя опредѣлить (карта фиг. 13).

Сланцевая полоса не ограничивается Сысертской дачей; она продолжается далеко на сѣверъ, даже расширяясь на Ревдинскихъ владѣніяхъ, гдѣ она была нанесена на карту В. В. Никитинымъ. Въ деталяхъ наблюдаются нѣкоторыя мѣстные отличія. Такъ совсѣмъ близко отъ границы между Сысертской и Ревдинской дачами послѣдовательность породъ съ востока на западъ такова:

- 1) Гранитъ
- 2) Зеленые хлоритово-слюдистые сланцы
- 3) Кварцитово-серицитовые сланцы
- 4) Кварцеватый бурый желѣзнякъ и охристые сланцы
- 5) Серпентинъ
- 6) Кварцеватый бурый желѣзнякъ
- 7) Девонскіе известняки
- 8) Зеленокаменные породы
- 9) Габбро-діоритъ.

Тогда какъ приблизительно въ верстѣ дальше на сѣверъ, въ Ревдѣ, послѣдовательность такова:

- 1) Гранитъ
- 2) Хлоритово-слюдяные сланцы
- 3) Кварцитово-серицитовые сланцы
- 4) Широкая зона кварцеватаго бурога желѣзняка
- 5) Узкая полоса серпентиновъ



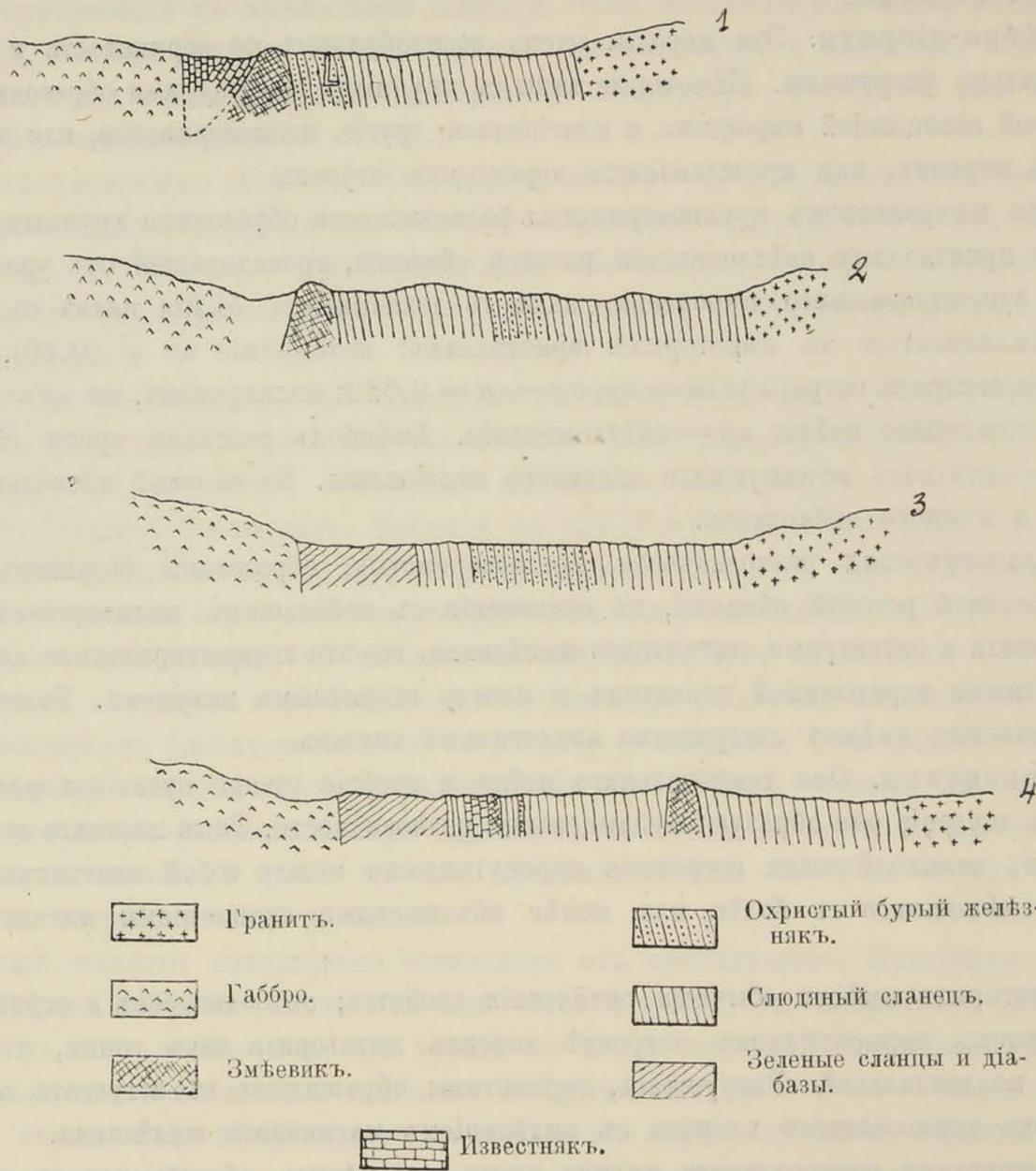
Фиг. 13.

6) Складчатые девонскіе известняки

7) Зеленокаменные породы

8) Габбро-діоритъ.

Рисунокъ 14 даетъ съ сѣвера на югъ 4 послѣдовательныхъ профиля сланцевой зоны; два первыхъ черезъ указанная мѣста въ Ревдѣ и на границѣ (см. дальше фиг. 15), два послѣднихъ черезъ Сѣверный и Южный Дегтярскій рудники.



Фиг. 14

Охристые бурые желѣзняки очень развиты въ Ревдѣ, гдѣ они разрабатывались въ качествѣ желѣзной руды.

Первое впечатлѣніе, получаемое отъ изученія этихъ кварцито-лимонитовыхъ по-

родъ, то, что онѣ должны происходить отъ разрушенія на поверхности колчеданистой разновидности кварцито-серицитовыхъ сланцевъ; онѣ, слѣдовательно, представляютъ желѣзную шапку, образованную вкрапленными колчеданомъ сланцами, которыхъ нигдѣ на поверхности не видно.

Раньше, чѣмъ приступить къ болѣе подробному изученію мѣсторожденія, надо вкратцѣ рассмотреть петрографическія свойства главныхъ породъ, образующихъ вышеуказанныя формаціи.

Габбро-діориты. Эти породы, очень разнообразныя по зернистости и по виду, всегда сильно разрушены. Нѣкоторые типы съ крупными кристаллами образованы меланократовой ассоціаціей пироксена и плагиоклаза; другіе, мелкозернистыя, или образуютъ жилы въ первомъ, или представляютъ переходную ступень.

Подъ микроскопомъ крупнозернистыя разновидности образованы крупными безформенными кристаллами свѣтлозеленой роговой обманки, происходящей отъ уралитизаціи прежде существовавшего пироксена, какъ то доказываютъ бѣлыя пятна съ бѣльшей двупреломляемостью на нѣкоторыхъ кристаллахъ; потемнѣніе по g' (0,10), отъ 18° до 22° ; биссектриса острого угла $= nr$; $ng - nr = 0,022$; полихроизмъ, по $ng =$ блѣднаго травянистозеленаго цвѣта; $nr =$ свѣтложелтаго. Амфиболъ разсѣянъ среди сѣроватаго каолина—остатковъ исчезнувшаго основного плагиоклаза. Въ каолинѣ нѣсколько зеренъ эпидота и немного лейкоксена.

Меланократовыя разновидности, среднезернистыя, образованы большимъ количествомъ зеленой роговой обманки, въ соединеніи съ небольшимъ количествомъ пластинокъ біотита и октаэдрами магнитнаго желѣзняка, все это сцементированное каолиновой массой, также вкрапленной цоизитомъ и иногда вторичнымъ кварцемъ. Разновидности мелкозернистыя имѣютъ совершенно аналогичный составъ.

Серпентины. Они темнозеленаго цвѣта и вообще говоря очень однородны; подъ вліяніемъ давленія они образуютъ сланцеватыя разновидности. Типъ плотнаго серпентина образованъ великолѣпными широкими перепутанными между собой пластинками антигорита, смѣшаннаго съ болѣе или менѣе объемистыми скопленіями магнитнаго желѣзняка.

Антигоритъ имѣетъ обычныя оптическія свойства; онъ одноосенъ и отрицателенъ. Въ сѣверномъ серпентинномъ островѣ волокна антигорита такъ тонки, что порода кажется коллоидальной. Разрушаясь, серпентины обращаются въ агрегатъ широкихъ пластинокъ темнозеленаго хлорита съ выдѣленіемъ магнитнаго желѣзняка.

Сланцеватыя разновидности именно этимъ процессомъ обращаются въ настоящіе хлоритовые сланцы.

Граниты—большой частью среднезернисты и разнообразнаго типа, а именно, то съ однимъ видомъ слюды, то съ двумя, то съ амфиболомъ. Заключаютъ немного: циркона, въ видѣ включеній въ біотитъ, въ которомъ онъ образуетъ полихромическіе ореолы; апатита, магнитнаго желѣзняка; однооснаго отрицательнаго и очень полихромическаго біотита

въ изрѣзанныхъ пластинкахъ съ ng = темной, красно-коричневой и nr = блѣднокоричневаго цвѣта; иногда заключаютъ роговую обманку въ удлиненныхъ призмахъ съ плоскостью осей параллельной (0,10), погасаніе при 22° , биссектриса остраго угла — nr , $ng - nr = 0,023$; ng = буро-зеленаго цвѣта, nr = буроватая, блѣднѣй. Бѣлые элементы представлены: мусковитомъ, иногда очень обильнымъ и двуоснымъ; плагиоклазами, всегда каолинозированными и не поддающимися опредѣленію; ортоклазомъ въ крупныхъ безформенныхъ кристаллахъ съ прожилками альбита, тоже каолинизированнаго; рѣдкимъ микроклинномъ, отсутствующимъ въ амфиболовой разновидности, и кварцемъ, играющимъ роль цемента для вышеуказанныхъ минералловъ. Структура гранитовая или гранулитовая, иногда пегматитовая.

Зеленокаменные породы. Эти породы ничѣмъ не отличаются отъ такихъ же породъ Зусельскаго мѣсторожденія, что насъ избавляетъ отъ подробнаго ихъ описанія.

Сланцы Дегтярскаго мѣсторожденія. Мы видѣли, что здѣсь можно различить двѣ разновидности, названныя нами зелеными сланцами и бѣлыми кварцито-серицитовыми сланцами.

Изученіе подъ микроскопомъ показываетъ, что зеленые сланцы образованы хлоритомъ, серицитомъ и кварцемъ, при чемъ хлоритъ изобилуетъ, сравнительно съ серицитомъ. Желѣзистые элементы — магнитный желѣзнякъ, колчеданъ и т. п. очень рѣдки и даже совершенно отсутствуютъ. Хлоритъ въ свѣтлозеленыхъ пластинкахъ, съ двупреломляемостью равной почти нулю, одноосный, отрицательный, съ едва замѣтнымъ полихромизмомъ. Серицитъ образуетъ совершенно безцвѣтныя песчинки и съ очень сильной двупреломляемостью, кварцъ въ небольшихъ полиэдрическихъ одноосныхъ положительныхъ зернахъ. Структура явно параллельная, благодаря расположенію этихъ элементовъ зонами, поочередно изобилующими то хлоритомъ, то кварцемъ. Сланцеватость очень замѣтна, благодаря коричневатымъ параллельнымъ прожилкамъ, которыя являются несомнѣнно продуктомъ разложенія. При сильномъ увеличеніи въ нихъ видны небольшія безцвѣтныя иголки съ очень сильной преломляемостью, часто съ обоихъ концовъ увѣнчанныя остроконечнымъ рутиломъ.

Бѣлые сланцы значительно отличаются отъ предыдущихъ. Кристаллы въ нихъ гораздо больше; хлоритъ рѣдокъ или еще чаще отсутствуетъ; напротивъ, желѣзистые элементы въ нихъ изобилуютъ; эта порода во всемъ подобна нѣкоторымъ разновидностямъ кварцито-сланцевъ, которыми такъ изобилуетъ Сѣверный Уралъ. Изученіе породъ подъ микроскопомъ показало, что порода цѣликомъ образована бѣлой слюдой и кварцемъ. Слюда представляется въ довольно хорошо развитыхъ пластинкахъ, совершенно безцвѣтныхъ при разсѣянномъ свѣтѣ, съ замѣтной спайностью по p (001). Оптическія свойства этой слюды таковы: погасаніе параллельно слѣду $p = (001)$; биссектриса остраго угла отрицательна = nr ; $2V =$ приблизительно $ng - nr = 0,04$.

Кварцъ встрѣчается также въ видѣ полиэдрическихъ зеренъ, бѣльшаго размѣра, чѣмъ такія же зерна въ зеленыхъ сланцахъ. Зерна не вездѣ одинаковаго размѣра; въ

одномъ и томъ же препаратѣ часто приходится наблюдать нѣкоторыя зоны съ крупными зернами, чередующіяся съ зонами мелкозернистыми. Структура сланцевато-кристаллическая; порода образована параллельными лентами слюды, расположенной довольно правильно въ кварцевой массѣ; эти ленты обыкновенно не содержатъ кварца, напротивъ, въ кварцевыхъ зонахъ небольшія пластинки слюды всегда примѣшаны къ зернамъ кварца.

Во всѣхъ разновидностяхъ сланцевъ, взятыхъ съ поверхности можно наблюдать охристые продукты съ кубическими контурами, образовавшіеся изъ кристалловъ колчедана, превратившагося въ бурый желѣзнякъ. Зеленые сланцы наравнѣ съ слюдяными имѣютъ почти всегда ясно выраженную микроскопическую складчатость.

Изученіе подъ микроскопомъ кварцито-лимонитовыхъ породъ бросаетъ своеобразное освѣщеніе на связь этихъ породъ съ вышеописанными сланцами.

Невооруженнымъ глазомъ въ наименѣ лимонитовыхъ разновидностяхъ можно видѣть, что входящій въ составъ матеріалъ первоначально былъ совершенно аналогиченъ матеріалу бѣлыхъ сланцевъ, но что порода сдѣлалась пористой и пещеристой, вслѣдствіе исчезновенія какого-то минерала, который въ данномъ случаѣ не можетъ быть ничѣмъ инымъ, какъ колчеданомъ.

Одновременно наблюдается общее покраснѣніе, зависящее отъ пропитыванія бурымъ желѣзнякомъ, образовавшимся на счетъ разрушенія исчезнувшаго минерала. Микроскопъ всецѣло подтверждаетъ все сказанное и показываетъ, что лимонитизированные кварциты представляютъ изъ себя только кварцевый скелетъ вкрапленныхъ колчеданомъ слюдяныхъ сланцевъ, въ которыхъ колчеданъ былъ окисленъ, а слюда отчасти выщелочена.

Логическое заключеніе, вытекающее изъ изученія породъ подъ микроскопомъ, таково, что слюдяные сланцы должны заключать на глубинѣ разновидности, болѣе или менѣе вкрапленныя колчеданомъ, дающимъ на поверхности черезъ окисленіе кварцито-лимонитовую породу, о которой идетъ рѣчь; при чемъ ихъ кварцевый или лимонитовый характеръ зависитъ отъ первоначальной пропорціи колчедана, вкрапленнаго въ сланцы.

Остается сказать еще нѣсколько словъ объ относительномъ возрастѣ различныхъ формацій, о которыхъ сейчасъ шла рѣчь; онъ установленъ далеко не достоверно; однако изъ совокупности, сдѣланныхъ нами, наблюденій вытекаетъ слѣдующее:

1) Известняки, которые, по всей вѣроятности относятся къ нижнему девону, явно метаморфизированы серпентинами, которые, значить, явились послѣ нихъ.

2) Тѣ же известняки, узкія полосы которыхъ мы находимъ иногда защемленными въ зеленокаменныхъ породахъ, кажутся совершенно неизмѣненными. Однако, послѣ всего сказаннаго о контактѣ діабазовъ, нельзя вывести заключенія, что они болѣе старшаго возраста.

3) Гранитъ, вѣроятно, позднѣйшаго образованія, чѣмъ сланцы и даже, можетъ быть, чѣмъ девонъ. Дѣйствительно, контактъ гранита со сланцами Дегтярскаго мѣсто-

рожденія происходитъ черезъ гнейсовыя разновидности, вѣроятно образованныя вторженіемъ гранита; мы говоримъ вѣроятно, потому что непосредственный контактъ нигдѣ не виденъ.

4) Нѣтъ несомнѣннаго критерія, чтобы установить возрастъ габбро; то же самое можно сказать о возрастѣ сланцевъ Дегтярскаго мѣсторожденія по отношенію къ зеленокаменной породѣ. Впрочемъ эти сланцы не составляютъ отдѣльной формаціи; дѣйствительно, аналогичныя имъ фаціи много разъ встрѣчаются среди кварцитовыхъ и кварцито-сланцевыхъ сланцевъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію самаго мѣсторожденія. Изъ предыдущаго выясняется, что оно обязано своимъ происхожденіемъ развитію колчедановъ въ кварцито-сланцевыхъ сланцахъ, въ предѣлахъ отъ слабой вкрапленности и до плотной руды. Въ такомъ случаѣ казалось бы, что простое обслѣдованіе желѣзной шапки позволитъ уже составить себѣ ясное представленіе о ходѣ залежи на глубинѣ, и что сама оруденѣлая зона должна ограничиваться зоной желѣзной шапки. Впослѣдствіи мы увидимъ, что это не совсѣмъ такъ; однако на практикѣ можно считать охристые бурые желѣзняки вѣрнымъ показателемъ оруденія. Несмотря на недостатокъ работъ и выходовъ, можно сказать, что въ Сысертской дачѣ зона охристыхъ кварцитовъ представляетъ послѣдовательныя расширенія и суженія.

Около границы дачи она имѣетъ отъ 80 до 100 метр. ширины; на Сѣверномъ Дегтярскомъ рудникѣ 240, тогда какъ на Южномъ всего 18. Въ Ревдинской дачѣ охристые бурые желѣзняки выработывались въ качествѣ желѣзной руды въ 800 метр. сѣверной межи, и можно еще видѣть выемку, образованную этими выработками.

Во время работъ много разъ замѣчали малахитовыя инфильтраціи то въ известнякѣ, то между известнякомъ и серпентиномъ, но всегда около выемки.

Изъ этого заключили, что подъ желѣзной шапкой колчеданъ, смѣняющій на глубинѣ бурый желѣзнякъ, долженъ содержать мѣдь. Эти соображенія и были исходнымъ пунктомъ для развѣдокъ, произведенныхъ въ зонѣ охристаго бураго желѣзняка въ Сысертской и Ревдинской дачахъ.

Въ Сысертской дачѣ прежде всего пробрили нѣсколько шахтъ въ районѣ желѣзной шапки; изъ одной шахты, пройденной до глубины 23 метровъ все той же формаціей, были заложены два штрека; первый на глубинѣ 11 метровъ имѣлъ 12 метр. длины, второй на 19 метр.—7 метр. длины. Оба штрека остановлены на плотномъ колчеданѣ, тогда какъ первая буровая скважина, заложная подъ угломъ въ 45° въ 40 метр. къ востоку отъ шахты и перешедшая за ея предѣлы и которая, какъ думали, должна была встрѣтить тотъ же колчеданъ, что и въ штрекѣ, прошла на разстояніи 81 метра только бѣлыми сланцами, безъ вкрапленности колчеданомъ, затѣмъ сланцы, слабоколчеданистые, затѣмъ два небольшихъ слоя плотнаго колчедана въ 0,50 метр. мощности. Анализъ перваго далъ 44% сѣры и 0,4% мѣди; втораго — 44,7% сѣры и 1,15% мѣди.

Вторая скважина, заложенная въ 70 метр. къ сѣверу отъ первой подъ тѣмъ же угломъ, но отступающая на 55 м., пересѣкла совершенно иной рядъ въ такомъ порядкѣ:

- 1) Сланцы безъ вкрапленности до 13 метровъ
- 2) Сильно колчеданистый слой 1 метр.
- 3) Слегка вкрапленные сланцы 2 м.
- 4) Почти плотный колчеданъ 2,4 м.
- 5) Сланцы едва колчеданистые

Двѣ другія скважины, заложенныя на Сѣверномъ Дегтярскомъ рудникѣ въ томъ мѣстѣ, гдѣ канавой установлена большая ширина зоны охристыхъ породъ, дали опять совсѣмъ различные результаты. Обѣ скважины были пройдены въ одной и той же плоскости и съ одинаковымъ наклономъ (45°); первая, отступающая на 47 метр., и вторая на 64 м. Самая отдаленная встрѣтила сперва пустые сланцы; затѣмъ, начиная съ 52 метр., на разстояніи 9,10 метр. первую зону сланцевъ съ большей или меньшей вкрапленностью; эта зона опять смѣняется разновидностью съ едва замѣтными вкрапинами колчедана до 84,6 м. Оттуда до 114 м. скважина прошла рядъ слоевъ болѣе или менѣе обогащенныхъ колчеданомъ, содержащихъ отъ 32% до 40% сѣры, но безъ мѣди. Скважина была остановлена, вслѣдствіе техническихъ трудностей. Скважины на Южномъ Дегтярскомъ рудникѣ прорѣзали всю толщю сланцевъ.

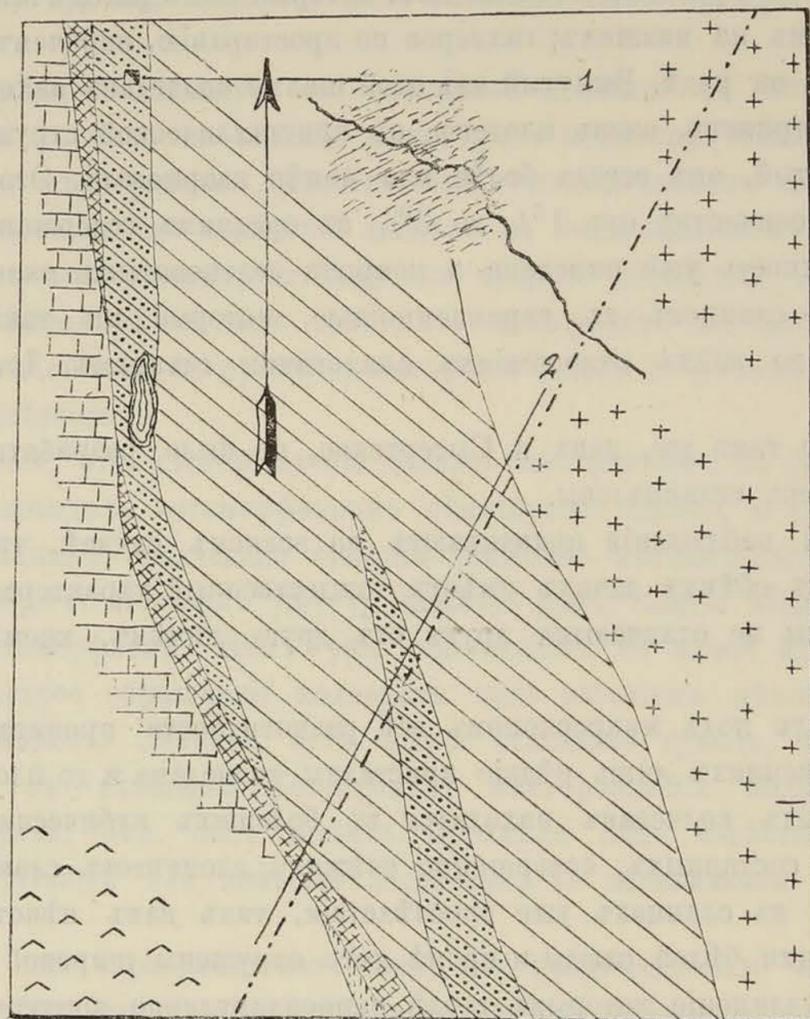
Эти буренія показываютъ прежде всего, что въ общемъ на глубинѣ развитіе колчедановъ въ слюдяныхъ сланцахъ согласно съ тѣмъ, что мы видимъ на поверхности въ охристыхъ бурыхъ желѣзнякахъ, т. е. что здѣсь мы имѣемъ дѣло не съ чечевицеобразными формаціями сплошной руды, но съ рядомъ въ разной степени пропитанныхъ слоевъ, постоянно чередующихся безъ опредѣленнаго порядка. Болѣе того, изъ изученія работъ, — буровыхъ скважинъ, находящихся въ одной и той же плоскости и пересѣкающихъ одну и ту же формацію на разныхъ уровняхъ — ясно вытекаетъ, что въ одной и той же толщѣ сланцевыхъ пластовъ интенсивность оруденія мѣняется не только по простиранію пластовъ, но и по паденію.

Въ Ревдинской дачѣ, произведенныя до послѣдняго времени, развѣдки на сѣверномъ продолженіи этого мѣсторожденія гораздо значительнѣе.

Выемка, изъ которой добытъ бурый желѣзнякъ шапки, имѣетъ 100 метр. длины на 40 ширины и 25 глубины (фиг. 15).

На ея западномъ борту имѣются обнаженія известняковъ, которыя широко развиты съ этой стороны и продолжаются на сѣверъ, образуя полосу съ многочисленными складками. Къ югу отъ выемки мы находимъ коренные кварцито-лимонитовые сланцы, которые на западѣ соприкасаются съ серпентинами; за серпентинами слѣдуютъ известняки, тогда какъ на востокѣ мы находимъ послѣдовательно слюдяные бѣлые сланцы, затѣмъ зеленые хлоритовые сланцы. На южномъ продолженіи выемки пробиты двѣ буровыя скважины долотчатымъ буромъ въ нѣсколькихъ метрахъ одна отъ другой. Онѣ встрѣтили

подъ зоной желѣзной шапки бѣлыя кварцито-сланцы, болѣе или менѣе вкрапленные колчеданомъ, тождественные съ сланцами Дегтярскаго мѣсторождения.



Фиг. 15.

Анализъ обнаружилъ въ этомъ колчеданѣ немного мѣди; кромѣ того совсѣмъ вблизи имѣются инфильтраціи малахита въ контактѣ известняковъ съ серпентинами. Въ 300 метрахъ къ сѣверу отъ выемки и въ небольшомъ разстояніи отъ известняковъ, развитыхъ на западѣ, заложили вертикальную шахту въ 52 метра глубиной, изъ которой на пяти уровняхъ идутъ 5 штрековъ съ галлерейми по простиранию.

Не имѣвъ возможности осмотрѣть работы, такъ какъ онѣ были затоплены во время нашего посѣщенія мѣсторожденія, мы просто записали, что намъ было сказано: различные штреки якобы пройдены колчеданомъ, который былъ рассыпчатымъ на высшихъ уровняхъ и плотнымъ на низшихъ; галлерей по простиранию, впрочемъ очень короткія, также остановились на рудѣ. Вынутый изъ этой шахты колчеданъ находится еще теперь въ отвалахъ; онъ зернистъ, очень плотенъ, съ кристаллической структурой, его цвѣтъ желтый или сѣроватый, онъ всегда болѣе или менѣе кварцеватъ. Этотъ колчеданъ содержитъ мѣдь въ количествѣ отъ 1% до 3% съ среднимъ содержаніемъ около 2%; мѣстами его поверхность уже окислена и покрыта зеленоватымъ налетомъ.

Что касается сланцевъ съ вкрапленностью, которые мы также находили въ отвалахъ, то они во всѣхъ отношеніяхъ аналогичны сланцамъ Дегтярскаго мѣсторожденія.

Мѣсторожденіе такъ же, какъ и Сысертское, не было разрабатываемо, и развѣдочныя работы теперь остановлены.

Эти различныя наблюденія показываютъ во всякомъ случаѣ, что полоса оруденѣлыхъ сланцевъ въ обѣихъ дачахъ имѣетъ тождественный характеръ и что различные пункты этой полосы не отличаются другъ отъ друга ничѣмъ, кромѣ интенсивности оруденѣнія.

Мы рассмотрѣли подъ микроскопомъ всѣ разновидности пропитанныхъ сланцевъ, начиная съ заключающихъ лишь рѣдкіе кристаллы колчедана и до плотной руды включительно. Въ первыхъ колчеданъ находится въ большихъ кубическихъ кристаллахъ, затерянныхъ среди составныхъ, совершенно свѣжихъ, элементовъ сланца. Несомнѣнно, колчеданъ развился въ сланцахъ уже впоследствии, такъ какъ нѣкоторые кристаллы облѣпляютъ пластинки бѣлой слюды и кромѣ того окружены широкой оторочкой кварцевыхъ волоконъ, удлиненіе которыхъ вездѣ перпендикулярно контуру кристалла. По мѣрѣ того, какъ минерализація становится интенсивнѣе, кристаллы колчедана увеличиваются и въ концѣ концовъ соприкасаются, а промежутки между ними заполнены мелкими зернами кварца. Наконецъ, въ плотной рудѣ большая часть кварца исчезла, но неполнѣ, такъ что кой-гдѣ можно найти еще большіе безформенные кристаллы.

Происхожденіе Дегтярскаго мѣсторожденія выясняется изъ всего сказаннаго и можетъ быть резюмировано такимъ образомъ:

1) Мѣсторожденіе находится въ метаморфическихъ сланцахъ типа кварцито-сланцевыхъ сланцевъ, окаймленныхъ съ запада зоной основныхъ породъ, а съ востока гранитомъ. Эти зеленые сланцы мѣстами прорѣзаны полосами серпентина.

Связь сланцевъ и изверженной породы не ясна, благодаря отсутствію видимаго контакта, но все же существованіе гнейсовыхъ разновидностей между сланцами и гранитомъ внушаетъ мысль, что послѣдній позднѣйшаго происхожденія.

2) Колчеданъ не образуетъ четкообразныхъ линзъ въ сланцевой толщѣ, какъ то имѣетъ мѣсто для Зусельскаго мѣсторожденія; наоборотъ, онъ вкрапленъ въ сланцы

совершенно неправильно, такъ что видны всѣ стадіи между едва замѣтной оруденѣлостью и плотной рудой. Эта вкрапленность распределена такимъ образомъ въ одной и той же толщѣ, что она мѣняется количественно какъ по простиранию, такъ и по паденію.

3) Микроскопъ показываетъ, что колчеданъ появился въ сланцахъ уже потому и что онъ развился въ нихъ на подобіе нѣкоторыхъ метаморфическихъ минераловъ, какъ напр. хлоритоида или граната. Дѣйствительно, онъ облѣпляетъ одинъ изъ составныхъ элементовъ сланцевъ, и его появленіе совпало съ метаморфизмомъ послѣднихъ, на который указываетъ вышеупомянутая оторочка кварца. Послѣднее явленіе наблюдается въ нѣкоторыхъ метаморфическихъ сланцахъ, находимыхъ въ другихъ мѣстахъ и не имѣющихъ ничего общаго съ рудой, въ которыхъ однако встрѣчается колчеданъ въ видѣ рѣдкихъ порфиробластовъ.

Намъ кажется, что мѣсторожденіе должно быть отнесено къ причинѣ, аналогичной той, которая руководила метаморфизмомъ нѣкоторыхъ слоевъ, и что, конечно, своимъ развитіемъ въ сланцахъ колчеданъ обязанъ движенію минеральнаго раствора въ сланцевой толщѣ. Термье показалъ уже ту важную роль, какую играютъ „фильтрующія колонны“ въ метаморфизмѣ. Намъ уже приходилось въ одной изъ прежнихъ работъ указывать на быстрое образованіе колчедана подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ термо-минеральныхъ источниковъ. Значитъ, есть полное основаніе думать, что этотъ минералъ могъ развиться въ сланцахъ Дегтярскаго мѣсторожденія подъ вліяніемъ аналогичныхъ растворовъ. Они, быть можетъ, проникли подъ извѣстнымъ давленіемъ въ эти сланцы съ большей или меньшей легкостью, въ зависимости отъ проницаемости послѣднихъ.

Вездѣ, гдѣ есть вкрапленіе колчедана, ему предшествовало частичное раствореніе элементовъ сланцевъ, часто сопровождаемое перекристаллизацией нѣкоторыхъ изъ нихъ въ тѣхъ случаяхъ, когда притокъ минерализаторовъ былъ недостаточно значителенъ или недостаточно продолжителенъ. Только такого рода вкрапленіемъ можно объяснить наблюдаемую измѣнчивость въ интенсивности оруденѣнія, такъ какъ очевидно, что, при равенствѣ условій, притокъ минерализаторовъ зависитъ отъ проницаемости, а она можетъ сильно измѣниться отъ одного пункта къ другому, въ зависимости отъ массы мѣстныхъ условій, между прочимъ отъ дислокаціи вкрапляемой среды. Дислокація существуетъ, и было бы невѣрно представлять себѣ сланцы Дегтярскаго мѣсторожденія, какъ толщу параллельныхъ пластовъ съ одинаковымъ паденіемъ. Сланцы очень трещиноваты и въ особенности складчаты, что хорошо видно какъ на мѣстѣ, такъ и подъ микроскопомъ.

Но подобная складчатость всегда сопровождается отслоеніемъ и капиллярными или иными трещинами; и нѣтъ ничего удивительнаго, что съ этого момента минерализованные растворы подъ дѣйствіемъ давленія могутъ легко проникать въ подобную среду и дѣйствовать на нее.

Что касается происхожденія самихъ растворовъ, то оно, вѣроятно, связано съ проникновеніемъ и застываніемъ изверженной породы, которая въ данномъ случаѣ могла быть какъ габбро, такъ и гранитомъ.

Однако мы думаемъ, что второе предположеніе наиболее вѣроятно, на основаніи всего нами сказаннаго объ относительномъ возрастѣ этихъ различныхъ породъ.

Les gisements de cuivre de la Syssertszkaya-Datcha dans l'Oural.

Par **Louis Duparc** et **Henry Sigg.**

Introduction.

La propriété minière de Syssert est située à une cinquantaine de kilomètres environ au sud d'Ekaterineburg; elle est divisée en deux parties à peu près égales et symétriques par la ligne de partage des eaux européennes et asiatiques. Les divers gisements de cuivre que nous avons eu l'occasion d'étudier en procédant au lever de la carte géologique détaillée de cette datcha, sont au nombre de trois, à savoir:

Le gisement de Ziuzelsky, celui de Gumeshevsky, et celui de Diegtiarsky; tous trois sont situés sur le versant européen, soit dans le rayon des usines de Seversky, soit dans celui des usines de Polewskoï.

La géologie de la partie européenne de la Syssertszkaya-datcha peut se résumer en quelques mots comme suit: En allant de l'Ouest vers l'Est, on rencontre d'abord une grande bande de roches éruptives basiques, que l'on peut réunir sous le nom général de gabbros et de gabbros-diorites, avec boutonnières locales de roches mélanocrates telles que pyroxénites, gabbros à olivine, dunites etc. A cette bande fait suite vers l'Est une zone puissante de roches que nous désignerons sous le nom de „roches vertes“; qui comporte des types pétrographiques variées, mais qui gardent cependant un air de famille incontestable, qui saute à l'oeil sur le terrain, et qui se vérifie également à l'examen microscopique. On trouve parmi les roches vertes des véritables diabases toujours ouralitisés, grenus ou aphanitiques; divers spécimens de porphyrites, des roches écrasées d'aspect gneissique, puis enfin des schistes verts chlorito-épidotiques. Tous ces types sont liés les uns aux autres par des formes de passage, il sont toujours très-modifiés par le métamorphisme. La

zone des roches vertes est traversée localement par des boutonnières de gabbros et de serpentine; on y trouve aussi quelques lambeaux de calcaire devonien marmorisé.

Une importante bande de serpentines vient à l'Est des roches vertes; elle se divise en trois branches distinctes dans la partie septentrionale de la datcha. Elle est suivie à son tour par une zone de schistes quartzito-micacés qui, vers l'Est, entrent en contact avec le granit. La fig. N° 1 résume schématiquement la disposition indiquée.

Les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural

Les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural

Introduction

Le projet de la présente étude a été inspiré par les travaux de M. le professeur G. G. Zverev, qui a étudié les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural. Les résultats de ses recherches ont été publiés dans son ouvrage "Les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural".

Le projet de la présente étude a été inspiré par les travaux de M. le professeur G. G. Zverev, qui a étudié les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural. Les résultats de ses recherches ont été publiés dans son ouvrage "Les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural".

Le projet de la présente étude a été inspiré par les travaux de M. le professeur G. G. Zverev, qui a étudié les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural. Les résultats de ses recherches ont été publiés dans son ouvrage "Les gisements de cuivre de la Datcha-Datcha dans l'Oural".

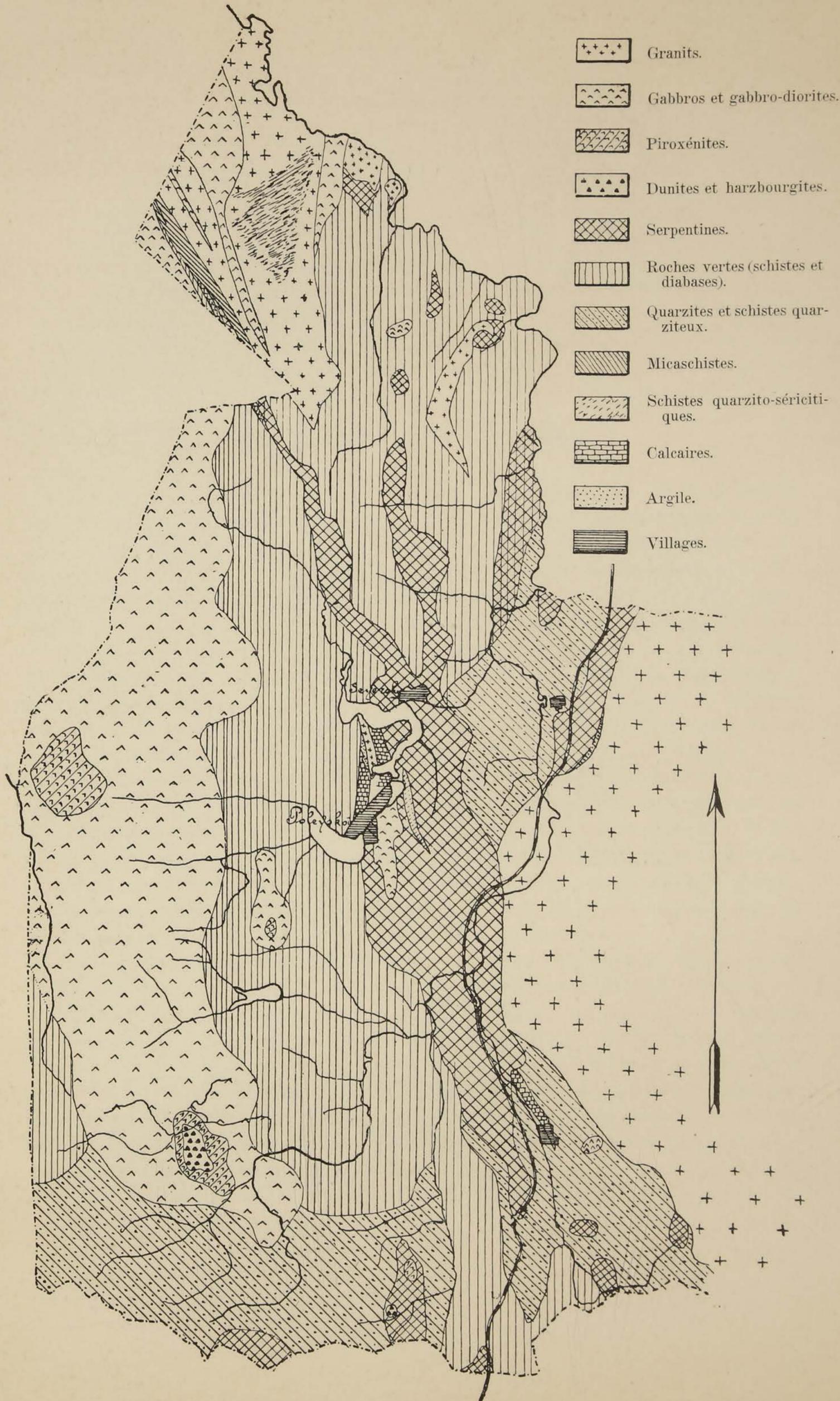


Fig. 1.
Carte géologique de la Syssertskaia-Datcha.

Les gisements de Ziuzelsky.

Ces gisements sont situés à 4 kilomètres environ à l'Ouest des usines de Polewskoï; ils consistent en une première grande lentille de pyrite et de pyrite cuivreuse appelée „lentille de l'Ouest“, accompagnée d'une série de lentilles de plus petite dimension, désignées sous le nom de „lentilles de l'Est“, qui se trouvent à une faible distance à l'Est de la première. Ces différentes lentilles sont entièrement intercalées dans la zone des roches vertes, dont nous allons sommairement examiner les principaux types pétrographiques.

1. Diabase à grain grossier. La roche présente à l'oeil nu l'aspect d'un diabase ordinaire, verdi, avec une tendance à la schistosité: Les feldspaths semblent noyés dans une masse verdâtre de nature amphibolique. Au microscope, la roche est toujours très altérée, et renferme du leucoxène, de la hornblende vert pâle en cristaux déchiquetés, de la chlorite verdâtre, et beaucoup de grains d'épidote, le tout dissimulé dans une masse kaolinique provenant de la décomposition d'un feldspath dont il ne reste aucune trace. Ça et là on trouve quelques plages de quartz secondaire. Toute trace de pyroxène a complètement disparu; il en est de même de la structure ophitique primitive, et s'il n'était pas possible d'établir la filiation de ces roches par des formes de passage mieux conservées que l'on observe ailleurs, ou ne pourrait retrouver leur véritable origine. Ces diabases grenus présentent souvent une structure légèrement parallèle, par suite de l'orientation des éléments constitutifs, de l'amphibole notamment.

2. Diabase finement grenu. Cette roche, toujours très-compacte et de couleur verdâtre, est analogue aux diabases à grain fin de la Koswa et d'autres localités.

Au microscope, elle renferme de la magnétite, beaucoup de leucoxène, des lamelles de chlorite verte légèrement polychroïque, puis de nombreux grains d'épidote. On y trouve en abondance des cristaux de feldspath d'habitus microlitique qui sont mâclés selon l'albite, et qui correspondent à un labrador presque partout albitisé. Nulle part on ne peut observer une trace d'augite, mais il est certain que la chlorite provient de cet élément. La structure est grenue présentement; l'altération est trop profonde pour discerner si elle était primitivement ophitique.

3. Porphyrites andésitiques. Ces roches sont de couleur verdâtre et presque

toujours schisteuses, leur véritable nature n'est visible qu'au microscope. Elles sont à deux temps de consolidation, et comportent des phénocristaux d'élément noir et de plagioclases plus abondants. L'élément noir était sans doute de l'augite, mais il est entièrement transformé en amas de lamelles de chlorite vert-pâle ou de grains d'épidote. Ces amas sont fréquemment entourés d'une auréole de quartz secondaire. Les feldspaths sont abondants, mâclés selon l'albite et Karlsbad, les variétés observées se rattachent aux andesines ou au labrador acide. La pâte, toujours complètement altérée, est constituée par des octaèdres de magnétite, et des grains d'épidote, disséminés dans un tissu feutré formé par l'enchevêtrement de fibrilles d'actinote, de lamelles de chlorite, et de grains de feldspaths très-frais, de nature albitique.

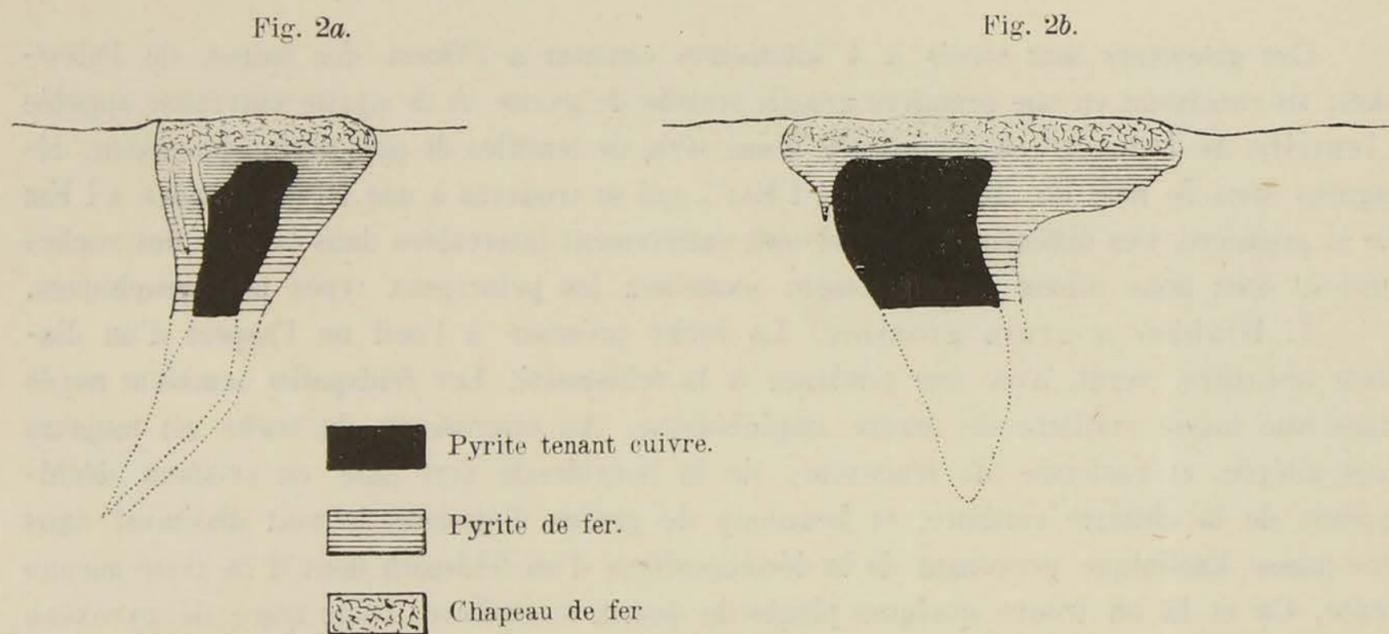


Fig. 2a et 2b profils en travers et en long de la lentille de l'Ouest.

4. Porphyrites à augite. Ces roches, plus mélanocrates que les précédentes, comportent exclusivement des grands phénocristaux toujours abondants d'augite, à profils géométriques, qui, dans certains cas, sont bien conservés, dans d'autres au contraire tout à fait décomposés et transformés en agrégats de lamelles de chlorite verdâtre presque isotrope. La pâte, chez les variétés encore fraîches, est formée d'une tissu de petites lamelles de chlorite, d'un peu de leucoxène, de petits grains d'épidote, et de microlithes feldspathiques qui sans doute étaient primitivement du labrador basique, mais qui paraissent albitisés. Chez les variétés altérées, toute trace de feldspath a disparu, et la pâte est alors formée seulement par des grains d'épidote noyés dans une masse kaolinique.

5. Porphyrites à hornblende. Elles sont constituées par des phénocristaux de hornblende grisâtre, faiblement allongés suivant le prisme, et mâclés selon $h^1=(100)$ $\alpha=22^\circ$ $ng-np=0,022$. Ces cristaux sont disséminés dans une pâte formée par des petits grains de zoïsite.

6. Schistes verts. Ce sont des produits de transformation de tous les types précédemment décrits. Dans certains cas, on peut déjà diagnostiquer à l'oeil nu celui de ces types qui a donné naissance au schiste. C'est fréquemment ce qui se présente pour les diabases grenus, ou pour les porphyrites à augite, dont les phénocristaux restent distincts. Dans d'autres, l'examen microscopique permet seul de trancher la question. Ordinairement les schistes verts sont formés par des grains d'épidote plus ou moins abondants, réunis à une amphibole fibreuse et grisâtre et à des lamelles de chlorite, le tout agrégé par des amas kaoliniques. Chez les schistes de cette nature, toute trace de la structure de la roche primitive a complètement disparu. Ces schistes verts sont en somme très-uniformes, et les nombreux spécimens qui ont été examinés, ne se distinguent que par une abondance plus ou moins grande d'épidote par rapport à la chlorite et aux produits kaoliniques. Dans les variétés incomplètement schisteuses, on trouve fréquemment quelques cristaux de feldspath albitisé. La hornblende de ces schistes a toujours le même caractère; elle est seulement plus ou moins colorée, mais presque toujours grisâtre; la dimension des cristaux est d'ailleurs très-variable, ils sont fort souvent aciculaires. Quant à la schistosité elle est aussi plus ou moins accusée; l'orientation parallèle des éléments est particulièrement nette chez les variétés riches en amphibole. Partout on constate une pauvreté remarquable en produits ferrugineux, et seulement dans certains échantillons provenant du toit ou du mur des gisements, on peut observer ca et là un cube de pyrite développé parmi les minéraux précités.

La grande lentille de l'Ouest.

Cette lentille a été découverte en 1905 dans des conditions assez curieuses. Pour traiter par voie humide les argiles cuprifères de l'ancienne mine de Gumeshewsky, il fallait en quantité de l'acide sulfurique, et pour fabriquer celui-ci sur place, ou en vint à rechercher des pyrites dans un périmètre pas trop éloigné des usines. Or on savait qu'il existait sur l'emplacement actuel du gisement de Ziuzelsky, de gros amas de limonite, qui affleuraient au milieu de la forêt. On pensa que cette limonite était peut-être le chapeau de fer d'un gisement de pyrites, qui devait se trouver en profondeur, et des sondages verticaux ayant effectivement rencontré cette pyrite, on se mit à l'exploiter, et on en vendit même d'assez grosses quantités pendant un certain temps, sans se douter qu'elle renfermait du cuivre. Ce n'est que plus tard qu'on fut mis accidentellement sur la voie, et un examen plus approfondi montra qu'on se trouvait en présence d'un gisement de cuivre d'une certaine importance. Les travaux successifs de recherches et d'exploitation permirent alors de se faire une idée exacte de la disposition de ce gisement. Celui-ci présentait la forme lenticulaire; le grand axe de cette lentille orienté N 35° E, mesurait près de la surface 84 mètres environ; le petit axe 42 m. Cette lentille était entièrement intercalée dans les schistes verts; le minerai compact plongeait comme ces

derniers de 70° à l'Est. Dans les parties sud et centrale de la lentille, on observait du mur au toit la disposition suivante:

- 1) Mur, formé par les schistes verts souvent faiblement imprégnés de pyrite.

Fig. 3a.

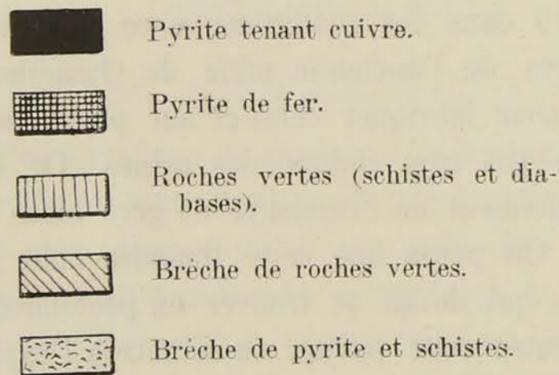
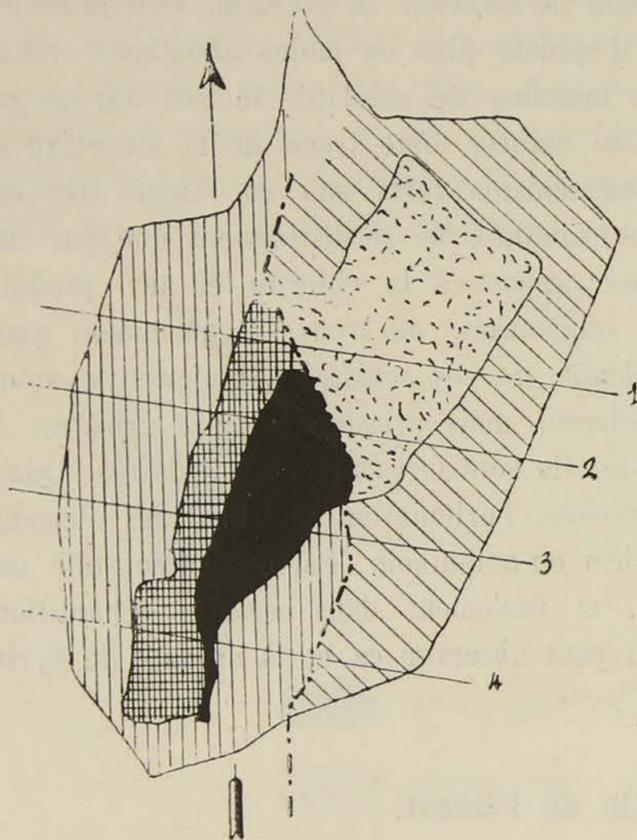


Fig. 3b.

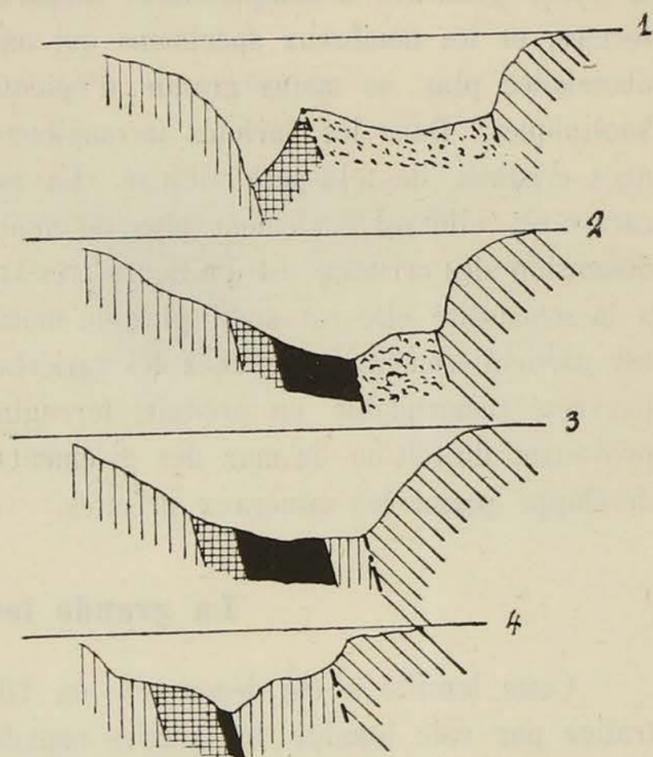


Fig. 3a et 3b. Carte géologique de la lentille de l'Ouest et profils de la lentille au niveau 18 mètres.

- 2) Pyrite de fer compacte, formant un minerai à teneur en soufre presque théorique, sur une épaisseur de 13 mètres environ.

- 3) Pyrite cuivreuse, sur une épaisseur de 14 mètres. Le minerai, compact également était de la pyrite tenant cuivre.

- 4) Toit, formé par les schistes verts sans imprégnations, mais d'aspect bréchoïde. Plus loin vers le nord, le profil était un peu différent. La succession du mur à la

pyrite cuivreuse était la même, mais entre le toit et celle-ci s'intercalait une pyrite bréchiforme, constitué par des fragments anguleux de pyrite de fer mêlés à des débris de schistes. Enfin dans la partie tout à fait nord du gisement, pyrite et pyrite cuivreuse disparaissaient pour faire place à la brèche en question, qui était directement intercalée entre le toit et le mur.

Lorsque l'un de nous visita pour la première fois la mine en 1909, le chapeau de fer existait encore dans la partie nord de celle-ci; il avait environ 6 mètres d'épaisseur. Il était formé par une limonite concrétionnée compacte, qui passait directement à la pyrite

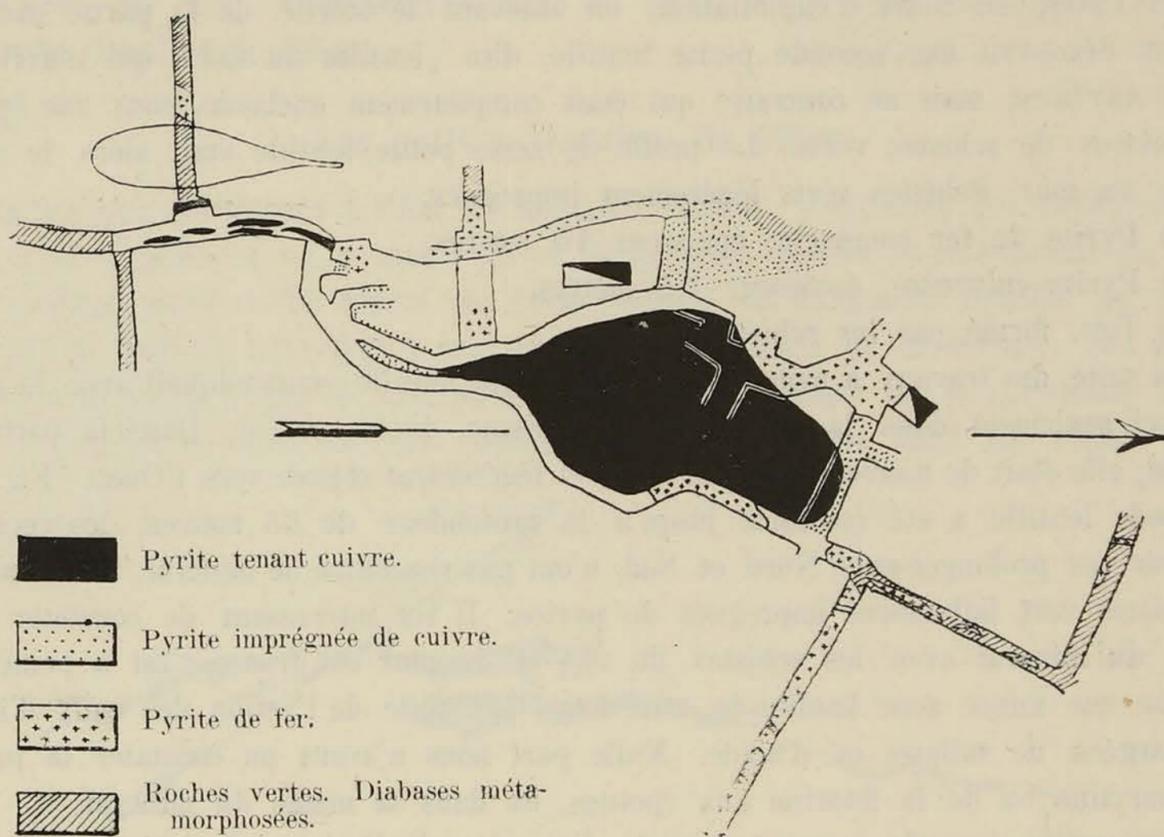


Fig. 4.

Plan de la petite et de la grande lentille montrant leur position réciproque.

bréchiforme, souvent avec un mince dépôt de soufre entre les deux formations. Dans les parties centrales et sud de la lentille, le chapeau de fer était enlevé depuis longtemps; M. l'ingénieur Hoffmann qui dirigeait l'exploitation, nous dit qu'il était fort peu accusé, et qu'il était immédiatement suivi par de la pyrite de fer compacte, de telle sorte que la pyrite cuivreuse n'était pas visible, et que l'on pouvait penser être en présence d'une lentille pyriteuse ordinaire. La suite des travaux montra qu'il n'en était pas ainsi, et que, près de la surface, la pyrite cuivreuse était en quelque sorte encapuchonnée par de la pyrite ordinaire, mais que, tandis que celle-ci perséverait en profondeur au mur, elle

disparaissait rapidement au toit. Les fig. 2a et 2b, montrent les profils en long et en travers de la lentille de l'Ouest au début de l'exploitation.

Au fur et à mesure qu'on descendit en profondeur, on pût constater les deux faits important que voici:

- 1) La grande lentille coïncide vers le bas aussi bien en pendage qu'en direction.
- 2) Le minerai, très-riche au début de l'exploitation (12⁰/₀ de Cu environ), s'appauvriissait en profondeur. Ainsi, au niveau 39 mètres la teneur moyenne est de 3⁰/₀.

Les figures 3a et 3b montrent la disposition actuelle de la grande lentille au niveau 18 mètres, telle que nous l'avons relevée.

En 1909, en cours d'exploitation, en enlevant le stérile de la partie sud de la mine, on découvrit une seconde petite lentille, dite „lentille du sud“, qui n'affleuraient pas en surface, mais au contraire qui était complètement enclavée, sous une épaisseur de 7 mètres de schistes verts. Le profil de cette petite lentille était alors le suivant:

- 1) Au mur, Schistes verts légèrement imprégnés.
- 2) Pyrite de fer compacte; épaisseur 10 mètres.
- 3) Pyrite cuivreuse, épaisseur 1,5 mètres.
- 4) Toit, formé par les schistes verts.

La suite des travaux a montré que cette petite lentille communiquait avec le grande; mais ceci seulement dans la partie la plus voisine de la surface. Dans la partie plus profonde, elle était de nouveau indépendante, et légèrement rejetée vers l'Ouest (Fig. N° 4). La grande lentille a été reconnue jusqu'à la profondeur de 65 mètres; les recherches faites sur ses prolongements Nord et Sud, n'ont pas rencontré de minerai, mais seulement des schistes vert faiblement imprégnés de pyrite. Il est intéressant de constater que le contact du minerai avec les schistes du toit et du mur est franc; c'est à peine si on remarque une mince zone kaolinisée, sans doute par suite de l'action des eaux d'infiltration chargées de sulfates ou d'acide. Nulle part nous n'avons pu constater la présence de la barytine ou de la fluorine aux épontes, ou dans la masse du minerai.

Sans entrer pour le moment dans la discussion de l'origine du gisement, la disposition actuelle que l'on observe sur la grande lentille nous paraît devoir être expliquée de la façon suivante: Au début, il existait dans les schistes verts, produits de la transformation des diabases, une lentille pyriteuse d'une certaine étendue, dont la disposition était exactement celle relevée dans la partie centrale de la mine, à savoir, du mur au toit: Schistes verts, pyrite de fer, pyrite cuivreuse, schistes verts. A la suite d'une dislocation qui paraît avoir affecté une certaine étendue de la zone des schistes, une faille s'est produite dans une direction à peu près Nord-Sud. La pyrite de fer compacte qui, dans la partie que nous connaissons, forme le mur, et qui, plus au nord, ne comportait pas de pyrite cuivreuse au toit, s'est déplacée suivant cette faille, en même temps qu'elle était broyée et réduite à l'état de brèche. Poussée de la sorte le long du plan du faille, elle est venue recouvrir la pyrite cuivreuse en place, et c'est ainsi qu'elle forme le mur de celle-ci

dans la partie nord de la mine. Si donc, dans cette région, cette pyrite cuivreuse paraît emboîtée dans la pyrite de fer ordinaire, cela ne tient nullement à une disposition primordiale, mais bien à une dislocation qui s'est effectuée dans le sens indiqué. En effet, au niveau 24 mètres, on pouvait voir d'admirables miroirs de faille polis et striés au contact des deux formations, et lorsqu'on quittait la pyrite pour entrer dans les schistes verts du toit, on voyait nettement cette dislocation se continuer dans ces derniers, de telle sorte que ceux-ci, à l'Est de la faille, sont bréchiformes, tandis qu'à l'Ouest, où ils représentent le mur en place, ils sont compacts. Bien plus; tandis qu'au toit et au mur, la direction de ces derniers est très régulièrement Nord-Sud, à l'Est de la faille elle devient Nord 20° Est. Nous verrons dans un instant, que cette dislocation se répercute sur les lentilles de l'Est.

Les petites lentilles de l'Est.

Les schistes développés à l'Est de la grande lentille, présentent les caractères ordinaires, c'est à peine si on y trouve çà et là quelques petites imprégnations de pyrite. Or un sondage placé à 72 mètres du bord oriental de la grande lentille, et dans la partie sud de celle-ci, traversa, à une assez faible distance de la surface, une zone de pyrite cuivreuse dont rien à l'affleurement ne permettait de soupçonner la présence. Cette pyrite était, au toit comme au mur, encaissée dans les roches vertes,

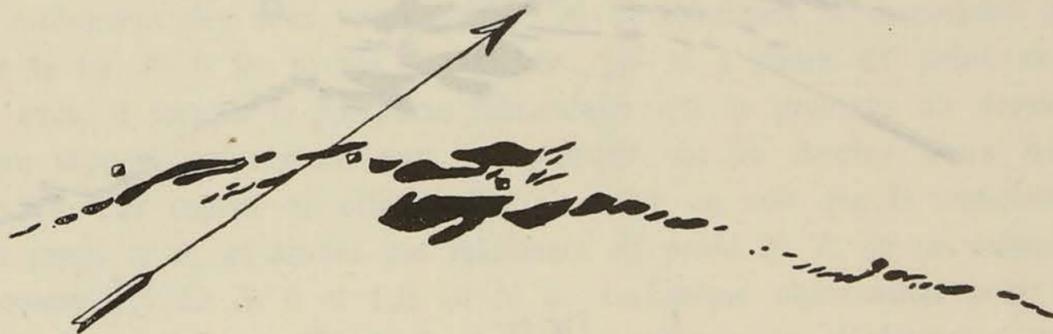


Fig. 5.

Disposition des lentilles au niveau 28 m.

et constituait un minerai d'une richesse très-supérieure à celui de la grande lentille. Les travaux postérieurs qui furent effectués à l'endroit révélé par les sondages, montrèrent qu'il s'agissait en réalité d'un système de petits lentilles en chapelet, intercalées parallèlement dans les roches vertes, dans des conditions analogues à celles de la lentille de l'Ouest, à cette différence près qu'ici la pyrite de fer faisait défaut au toit comme au mur. L'avancement en direction comme en profondeur permirent de constater la présence de toute une série de lentilles analogues à celle rencontrée par le premier sondage, lentilles qui apparaissaient successivement aux différents niveaux auxquels on travaillait. Ainsi, au niveau 28 mètres, les travaux souterrains montrèrent une disposition générale de ces

lentilles représentée par la fig. 5. On y peut remarquer trois groupes distincts de formations lenticulaires à savoir: Celui du Sud ou d'Ekaterininsky, qui avait été recoupé lors du premier sondage; celui du centre ou de Nadejdinsky qui est de beaucoup le plus important, et celui du Nord ou de Blagodatnaya, le moins considérable.

Un coup d'oeil jeté sur le plan de ce niveau 28 m., montre que ces lentilles sont alignées sur un axe plus ou moins incurvé, dont la direction est tout d'abord N 60° E, puis ensuite N 45° E, soit en moyenne N 40° E. L'examen successif des travaux faits aux différents niveaux, montre clairement aussi que ces lentilles se relayent en quelque

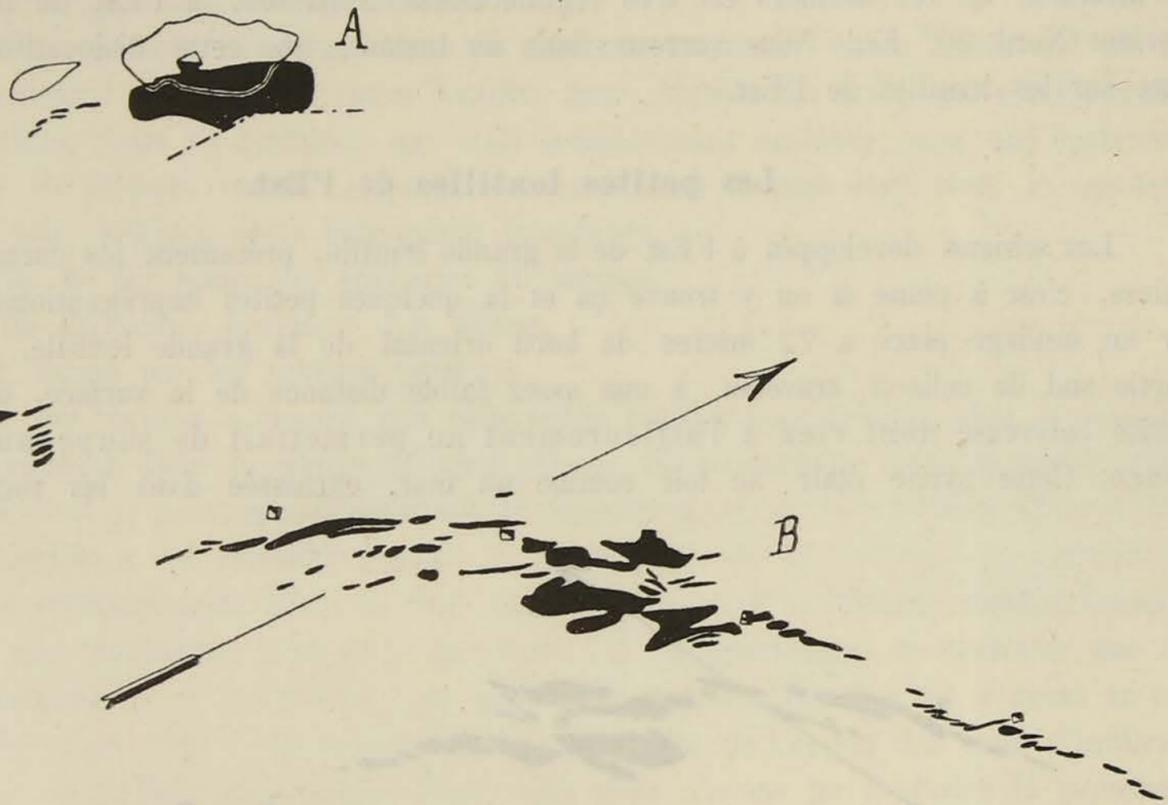


Fig. 6.

A—Lentilles de l'Ouest. *B*—Lentilles de l'Est.

sorte, et que chaque unité ne se poursuit jamais comme telle ni sur une grande distance, ni à une grande profondeur. Tout au contraire, on voit, dans le plan horizontal, ces lentilles apparaître, puis disparaître à différents niveaux successifs, s'incurver, se bifurquer etc. De plus, deux lentilles consécutives ne sont jamais disposées sur le prolongement immédiat l'une de l'autre, mais paraissent au contraire presque toujours déplacées le long d'un plan de glissement, qui fait avec l'axe général un angle de 20° environ. Cette disposition, dite en bayonnette, est extrêmement caractéristique, et visible aux différents niveaux. Il est à remarquer que ces plans de glissement sont sensiblement parallèles à celui de la grande faille de la lentille de l'Ouest, comme l'indique le schéma de la fig. 6. De plus, une coupe Nord Sud suivant le pendage, qui est en moyenne

de 72° comme celui des schistes, montrerait que tout le complexe lenticulaire ne descend pas en profondeur suivant la normale à la direction, mais se déplace progressivement vers le Nord par rapport à celle-ci, de telle façon que les projections des intersections successives d'une même lentille par des plans horizontaux situés à différents niveaux, ne se superposent pas, mais se déplacent progressivement du côté du Nord.

L'allure très particulière de ce système de lentilles est bien mise en évidence par la superposition des projections de deux niveaux principaux, soit par exemple des niveaux 28 et 40. On y observe la disparition de certaines lentilles, et l'apparition d'autres lentilles, puis on remarque que les axes des formations lenticulaires aux deux niveaux en question, se coupent sous un angle de 20° fig. N° 7.

Cette constatation entraîne l'une ou l'autre des conséquences suivantes:

Ou bien tout le complexe lenticulaire a subi une torsion autour d'un axe passant par l'intersection des deux directions indiquées et perpendiculaire à l'horizon, et dans ces conditions, au fur et à mesure que l'on s'éloigne du point de croisement des deux axes, on devrait observer un gauchissement des surfaces lenticulaires: Ou bien la rotation a été accompagnée d'une rupture suivant un plan normal à l'axe de rotation, et au fur et à mesure qu'on s'éloigne du point de croisement, on devrait constater la discontinuité d'une même lentille et un déplacement grandissant des deux tronçons résultants, ceux-ci étant séparés par un seuil de roches stériles suivant le plan de fracture. Pour trancher la question, nous avons établi une série de profils transversaux du système lenticulaire à partir du point de croisement des deux axes. La fig. N° 7 représente la disposition générale des profils, et la fig. N° 8 les profils eux mêmes. Le N° 4 passe au point de croisement des deux axes, il montre le complexe lenticulaire qui se prolonge au dessous du plan de fracture supposé (représenté par un pointillé sur le dessin) sans déplacement appréciable. Par contre, en allant plus au nord, on voit que le tronçonnement commence au profil N° 5, et atteint son maximum au profil N° 7, où sa valeur absolue est de 4,2, contre 1,7 au N° 6 et 1,2 au N° 5. La même observation peut se faire au sud, c'est-à-dire sur les profils N° 3, 2 et 1, mais avec un déplacement en sens contraire; seulement le phénomène est ici beaucoup moins net, par suite du faible développement des lentilles de ce côté, ce qui fait que nous ne donnerons pas ces profils. Pour compléter la série de ces observations, nous avons encore relevé les profils N° 8, 9 et 10 passant en des points où le phénomène indiqué a pu être observé dans les meilleures conditions; tous ces profils montrent à l'évidence une incurvation des lentilles en sens contraire de part et d'autre du plan de fracture aux approches de ce dernier. Ainsi le profil N° 8, qui n'est pas très éloigné du point de croisement des deux axes, est absolument suggestif; il montre sur l'une des lentilles, le minerai brusquement recourbé et traîné dans le plan de fracture, avec formation de cuivre natif dans celui-ci, tandis qu'au dessous de ce plan, la lentille est incurvée en sens contraire.

Nous sommes donc ici dans un endroit où la lentille garde une trace indiscutable

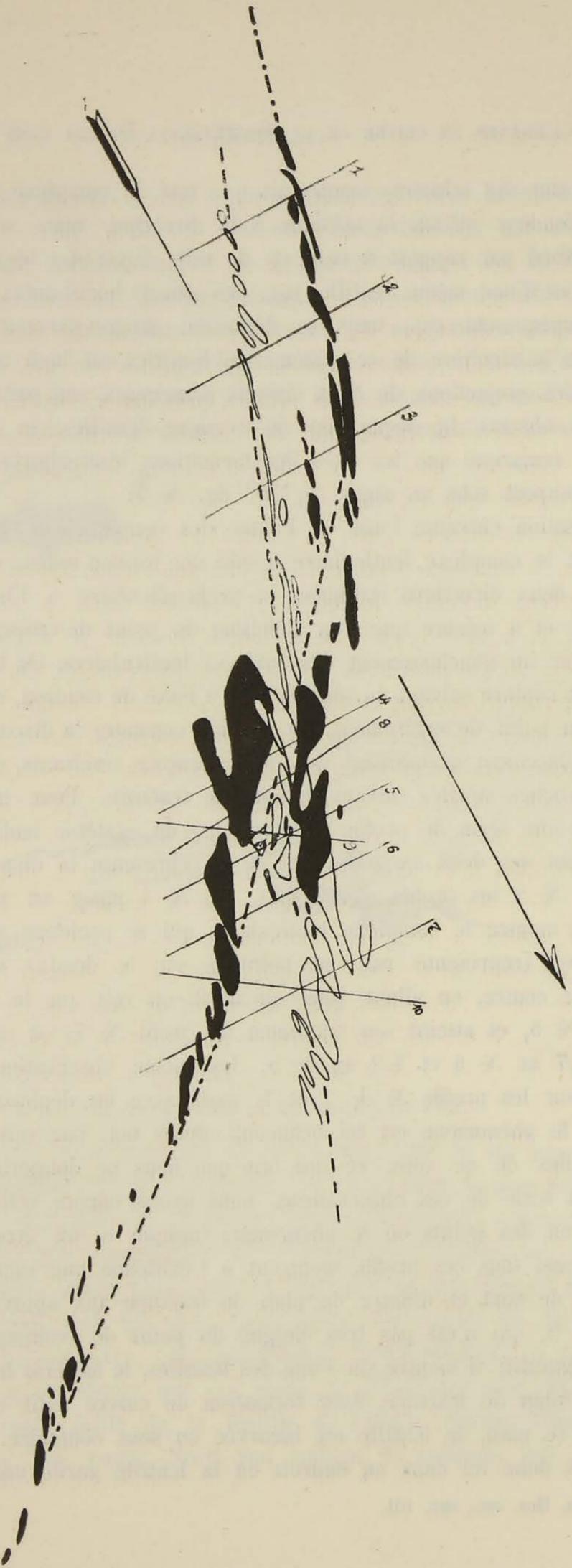


Fig. 7.
 Plan donnant la superposition des niveaux 28 et 40 mètres.

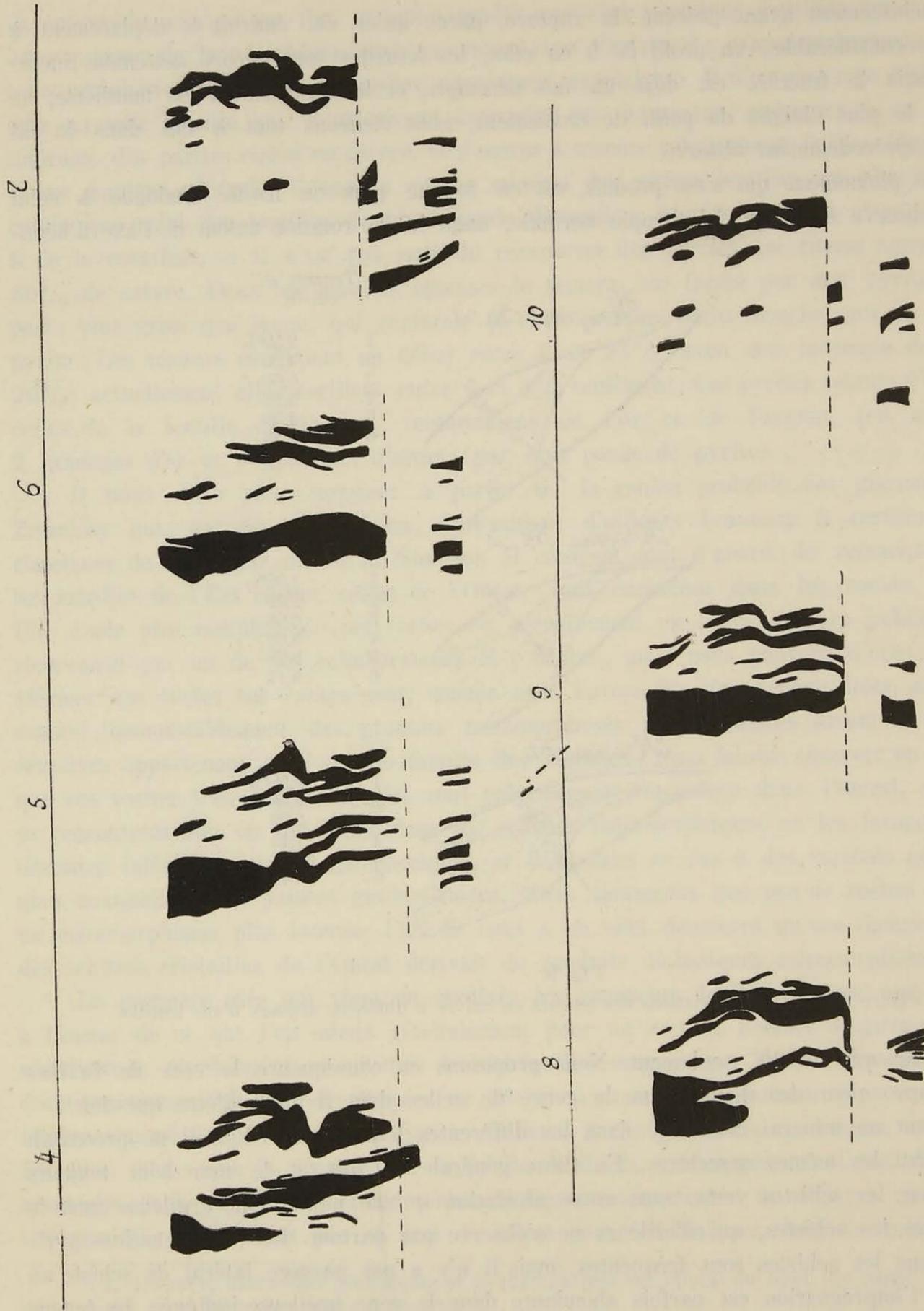


Fig. 8.

Profils de la mine à partir du point de croisement des deux axes.

du gauchissement ayant précédé la rupture; parce qu'en cet endroit le déplacement à été peu considérable. Au profil N° 9 en effet, les lentilles sont encore nettement incurvées, mais la fracture est déjà un fait accompli, et le déplacement est manifeste; au N° 10, le plus éloigné du point de croisement, nous rentrons tout à fait dans le cas général précédemment observé.

Le phénomène qui s'est produit, est en somme plus ou moins analogue à celui qu'on observe dans une hémitropie normale, mais ici la rotation autour de l'axe d'hémi-

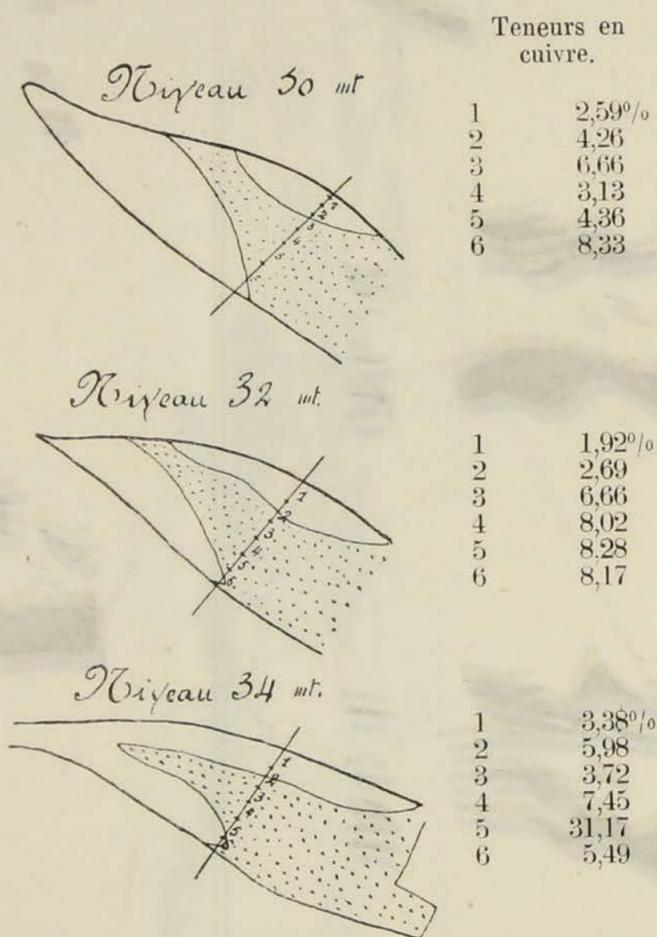


Fig. 9.

Figure montrant les variations des teneurs en cuivre à différents niveaux d'une lentille.

tropie n'est que de 20° seulement. Nous proposons en conséquence le nom de failles hémitropes pour des dislocations du genre de celles dont il vient d'être question.

Quant au minerai rencontré dans les différentes lentilles de l'Est, il ne présentait pas partout les mêmes caractères. En thèse générale le toit et le mur sont toujours formés par les schistes verts, sans autre alteration qu'une mince zone argileuse entre le minerai et les schistes, qui d'ailleurs ne s'observe pas partout. Les imprégnations pyriteuses dans les schistes sont fréquentes, mais il n'y a pas passage latéral du schiste au minerai; l'imprégnation est parfois abondante dans la zone argileuse indiquée. La teneur

en cuivre du minerai est fort variable; tandis que chez certaines lentilles cette teneur est constante de la périphérie jusqu'au centre, chez d'autres il y a appauvrissement tantôt à la périphérie, tantôt d'une manière absolument capricieuse. Il n'est pas rare d'observer telle ou telle lentille qui, à un niveau déterminé est homogène, présenter à un niveau inférieur des parties riches en cuivre, et d'autres à teneurs relativement faibles (fig. N° 9). D'une manière générale, il semble que le minerai des petites lentilles est plus riche en cuivre que celui des lentilles de plus grande dimension. La pyrite y est alors associée à de la covelline, et il n'est pas rare de rencontrer des parties qui titrent entre 25 et 30% de cuivre. Dans les lentilles épaisses le minerai est formé par une pyrite compacte plus grise que jaune, qui renferme çà et là quelques petits mouchetages de chalcoppyrite. Les teneurs oscillaient au début entre 6 et 25% avec une moyenne de 18 à 20%; actuellement elles oscillent entre 5 et 8% seulement. Ces pyrites comme d'ailleurs celles de la lentille de l'Ouest, renfermaient de l'or et de l'argent, (en moyenne 2 grammes d'or et 5 grammes d'argent par cent pouds de pyrite).

Il nous reste pour terminer à parler de la genèse probable des gisements de Ziuzelsky qui, par leur disposition, ressemblent d'ailleurs beaucoup à certains gîtes classiques de l'Espagne ou de la Norvège. Il convient tout d'abord de remarquer que les lentilles de l'Est comme celles de l'Ouest, sont enclavées dans les roches vertes. Une étude plus complète de ces roches est actuellement en cours, et sera publiée ultérieurement par un de nos collaborateurs M r Mabut, mais nous pouvons d'ores et déjà affirmer que toutes ces roches sont, comme nous l'avons dit, étroitement liées, et représentent incontestablement des produits métamorphosés à des degrés divers de roches éruptives appartenant à la grande famille des diabases. Nous faisons observer en passant que ces roches très-caractéristiques, sont extrêmement répandues dans l'Oural, où elles se rencontrent soit en intrusions dans les schistes métamorphiques ou les formations du dévonien inférieur, soit en épanchements, et liées dans ce cas à des variétés porphyriques auxquelles elles passent graduellement. Nous ajouterons que peu de roches ont subi un métamorphisme plus intense; l'un de nous a en effet démontré qu'une bonne partie des schistes cristallins de l'Oural dérivait de produits diabasiques métamorphosés ¹⁾.

La première idée qui vient en étudiant les gisements de Ziuzelsky est que ceux-ci, à l'instar de ce que l'on admet généralement pour un certain nombre de gîtes pyriteux scandinaves, représentent un produit de ségrégation magmatique localisé dans les roches éruptives métamorphosées développées au toit et au mur. Un examen plus approfondi montre cependant que rien n'autorise à attribuer à ces gisements une origine semblable. En effet, tandis que la présence de la pyrite et de la chalcoppyrite à l'état d'élément accessoire dans les gabbros et les roches basiques mélanocrates de l'Oural est un fait très-général, il ne paraît pas en être de même pour les diabases, tout au moins pour

¹⁾ L. Duparc, Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. 3-e partie. Mémoires de la société de physique de Genève t. 36, 1909.

les variétés intrusives. Dans les dykes de diabases massifs qu'on voit si souvent in situ au milieu des formations les plus diverses, on ne trouve presque jamais de la pyrite, tandis que ce minéral est assez fréquent en imprégnations dans certains variétés de schistes écrasés, ce qui semble en quelque sorte indiquer que la minéralisation est venue après coup, et qu'elle est contemporaine ou postérieure aux causes métamorphosantes qui ont créé le schiste au détriment de la roche éruptive.

Il ne saurait pas davantage être question d'un ancien gisement de contact déformé par les actions mécaniques postérieures à sa formation. On peut, en effet, envisager les phénomènes de contact à deux points de vue différents. Un contact peut d'abord résulter d'un phénomène purement physique, ayant amené la concentration périphérique d'un élément dissous dans un magma en voie de cristallisation (un sulfure dissous dans un silicate par exemple). Cette concentration pourra s'effectuer par des processus variés, dont l'un, par exemple, se rattachera au principe de Soret, déjà utilisé pour expliquer la différenciation de certains magmas. On sait en effet que ce principe consiste dans le fait que, lorsque les différentes parties d'une solution se trouvent portés à des températures différentes, les éléments voisins du point de saturation se concentrent dans les parties froides. Si donc les sulfures sont en solution dans un magma ayant la constitution de silicates basiques par exemple, il se concentreront nécessairement à proximité des parois encaissantes quelle qu'en soit la nature pétrographique. Il n'y aura pas réaction chimique au sens du mot, et le phénomène est susceptible de se produire sans l'intervention d'un minéralisateur. Un contact peut également résulter d'une véritable réaction chimique de la roche éruptive sur le milieu avoisinant, réaction qui s'effectue par l'action du magma lui même, mais surtout par celle des minéralisateurs qui l'accompagnent. Or ces minéralisateurs ne font jamais défaut, et certains représentants de l'école pétrographique allemande qui les ont si fortement combattus il y a quelque vingt ans, alors que nous tâchions de mettre leur rôle en évidence ¹⁾, en parlent aujourd'hui comme d'un axiome. La présence de ces minéralisateurs n'est plus discutée chez les magmas acides, ils se rencontrent également bien que sur une échelle moins grande cependant, chez les roches basiques, comme le prouvent les minéraux borés et fluorés trouvés par M-r Lacroix ²⁾ et par nous mêmes ³⁾ au contact de certaines roches basiques des Pyrénées et de l'Oural.

Le minéral développé dans le gîte de contact résulte purement de cette action chimique; d'après ce que l'on sait des minéralisateurs, on comprendra que ce minéral, bien que pouvant exister en amas notables, soit parfois très rare et fasse même défaut dans la roche éruptive elle même.

¹⁾ Voir notamment: L. Duparc et L. Mrazec, Recherches géologiques et pétrographiques sur le massif du Mont-Blanc. Mémoires de la société de physique de Genève t. 33. 1898. L. Duparc et L. Mrazec sur les phénomènes d'injection et de métamorphisme etc. Archives des sciences physiques Genève t. V. 1898.

²⁾ A. Lacroix, La Chertolithe des Pyrénées Archives du Museum. 3 série, t. VI.

³⁾ L. Duparc, Bulletin de la soc. miner. de France. t. XXXVII. 1914. Page 14.

Dans le cas particulier qui nous intéresse, nous remarquerons tout d'abord que sur les très-nombreux points de l'Oural où il nous a été permis d'examiner dans de bonnes conditions le contact des diabases intrusifs avec les milieux encaissants les plus divers (quartzites, schistes argileux etc.), nous avons toujours constaté un métamorphisme excessivement restreint, voire même complètement nul (notamment sur la Koswa, la Wichéra, dans les chaînes septentrionales voisines des sources de Petchora etc.). La même observation a déjà été faite pour l'Oural du Sud, bien avant nous par E. Tschernycheff ¹⁾. En ce qui concerne plus spécialement la question des pyrites, M-r Duparc a observé sur l'un des dykes de diabase qui traversent les schistes argileux de la Koswa, une faible imprégnation de pyrite de fer sur quelques centimètres d'épaisseur seulement, au contact immédiat; partout ailleurs le contact est franc et sans métamorphisme apparent. En second lieu, à Ziuzelsky, le minerai au toit comme au mur, est encaissé dans les mêmes roches, qui sont certainement des diabases écrasés métamorphosés; il n'est pas plus au contact des diabases massifs avec des schistes verts, que dans les diabases massifs eux même, et dans toute la région avoisinante il n'existe aucune roche étrangère à la zone des roches vertes. Ziuzelsky ne peut donc être rattaché à un gîte de contact du premier ou du second genre.

Le gisement n'est pas davantage attribuable à un produit de sédimentation, après ce que nous avons dit des roches vertes. Nous ne pensons pas également que la pyrite et la pyrite cuivrense soient le résultat d'un phénomène hydro-thermal, analogue par exemple à celui qui préside à la formations de certaines filons, ou à l'imprégnation de certaines couches. Les formations concrétionnées font en effet totalement défaut dans les lentilles de Ziuzelsky, et l'allure particulièrement complexe que montre la région minéralisée de l'Est, serait en complète opposition avec une formation semblable.

Par contre, la disposition observée à Ziuzelsky rappelle d'une façon frappante certains gisements de pegmatites, qui affectent également la forme lenticulaire, et si l'on fait abstraction de l'action spéciale des minéralisateurs sur le milieu encaissant qui est évidente chez ce genre de formations, on peut dire qu'il y a similitude complète.

Ces lentilles sont encaissées dans les formations les plus diverses; elles n'ont pas de racine en profondeur, et n'arrivent au jour que par suite de la dénudation progressive. Elles sont à l'évidence le résultat de la pénétration en profondeur et sous pression de solutions spéciales, pénétration qui s'effectue dans les espaces vides produits dans la couverture des roches profondes par suite des mouvements tectoniques. Ces solutions s'injectent de la sorte dans tous les entrebaillements qu'elles remplissent en cristallisant, et restent ainsi emprisonnées dans le milieu injecté, lorsqu'à la suite des mêmes mouvements, la voie d'accès leur est fermée. Seulement dans ce cas, les minéralisateurs abondants filtrent au loin dans le milieu encaissant qu'ils modifient plus ou moins pro-

¹⁾ T. Tschernycheff, Contact der Diabasen mit den Sedimentgesteine auf dem Westabhange des Urals. Verhandlung. der Russich. K. mineralogisch. Gesellschaft zu St.-Petersburg, zweite Serie, t. 18. 1883.

fondément, de telle sorte que la présence de ces lentilles en profondeur peut souvent être diagnostiquée par les modifications locales de ce milieu qu'on observe en surface.

Nous pensons que les gisements de Ziuzelsky et ceux qui sont de même nature, ont dû prendre naissance par un processus analogue, à la différence près de la nature de la solution injectée. Représentons nous un magma éruptif basique profond ayant amené les sulfures à l'état de solution déterminée; ceux-ci, au contact de ce magma avec la couverture, vont éprouver une concentration périphérique suivant le mode précédemment indiqué. Si ce magma doit s'injecter dans cette couverture, il est évident que ce sont les produits de cette première concentration qui partiront les premiers, et lorsque cette couverture est constituée par les schistes verts, les sulfures s'injecteront donc dans ces derniers par un mécanisme analogue à celui qui donne naissance aux lentilles de pegmatites. Les diabases écrasés et la pyrite ne seront donc pas liés de cause à effet, et la pyrite est arrivée avec une roche basique restée en profondeur, et qu'on trouverait sans doute en injection laccolithique dans le même milieu, au dessous du niveau le plus bas occupé par les lentilles de pyrite. La formation des lentilles pyriteuses devient donc, dans cette hypothèse, analogue à celle des lentilles de pegmatite, à cette différence près que chez ces dernières, ce sont les éléments les plus acides qui s'injectent les premiers dans la couverture, tandis que l'inverse a lieu avec les lentilles pyriteuses, preuve à notre avis décisive du rôle prépondérant que jouent les minéralisateurs dans le premier cas.

Le gisement de Gumeshewsky.

La mine de Gumeshewsky est connue depuis 1727, elle a été travaillée pour ainsi dire sans discontinuité de 1824 à 1871, époque à laquelle les travaux ont été arrêtés par le fait de venues d'eau dont on ne pouvait se rendre maître. Le minerai extrait de cette mine était traité aux usines de Polewskoi, à 3 kilomètres environ du gisement, et l'on peut voir aujourd'hui près de ces usines d'énormes tas de scories qui datent de différentes époques, et qui renferment souvent encore un peu de cuivre.

Le gîte de Gumeshewsky se trouve dans la presqu'île formée par le lac artificiel de Seversky, directement au nord de Polewskoi et au sud ouest des usines des Seversky. Nous avons levé la carte géologique détaillée de cette région, qui est représentée par la fig. № 10; les différentes formations qu'on y rencontre se succèdent de l'Ouest vers l'Est comme suit:

1°. La zone des roches vertes, qui est développée à l'Ouest de Polewskoi, et qui traverse toute la région.

2°. Une première bande de calcaires marmorisés, appartenant au dévonien inférieur, qui cesse avant d'arriver au lac.

3°. Une zone argileuse, de largeur variable, et de forme irrégulière, qui se termine en pointe vers le nord aux approches du lac.

4°. Une zone de roches éruptives, qui mesure trois-cents mètres de largeur environ. Dans la partie sud, ces roches éruptives présentent un faciès granitique, et sont toujours altérées; nous leur donnerons le nom de „granit de Gumeshewsky“; dans les parties nord et centrale, ce granit fait place à une roche blanche, très feldspathique, d'aspect souvent porphyroïde, dans ce cas avec quelques grands phénocristaux d'élément noir. Le passage de la roche granitique à celle porphyrique n'est pas visible. Ces roches arrivent jusqu'au bord sud du lac; ou en perd toute trace plus au nord, sur l'autre rive, où vis-à-vis affleurent des variétés de porphyrites arborisées intercalées dans la zone des roches vertes.

Entre l'argile et la roche granitique on observe par places des bandes plus ou moins étroites d'une roche granatifère brunâtre, développée principalement dans la partie sud de la région.

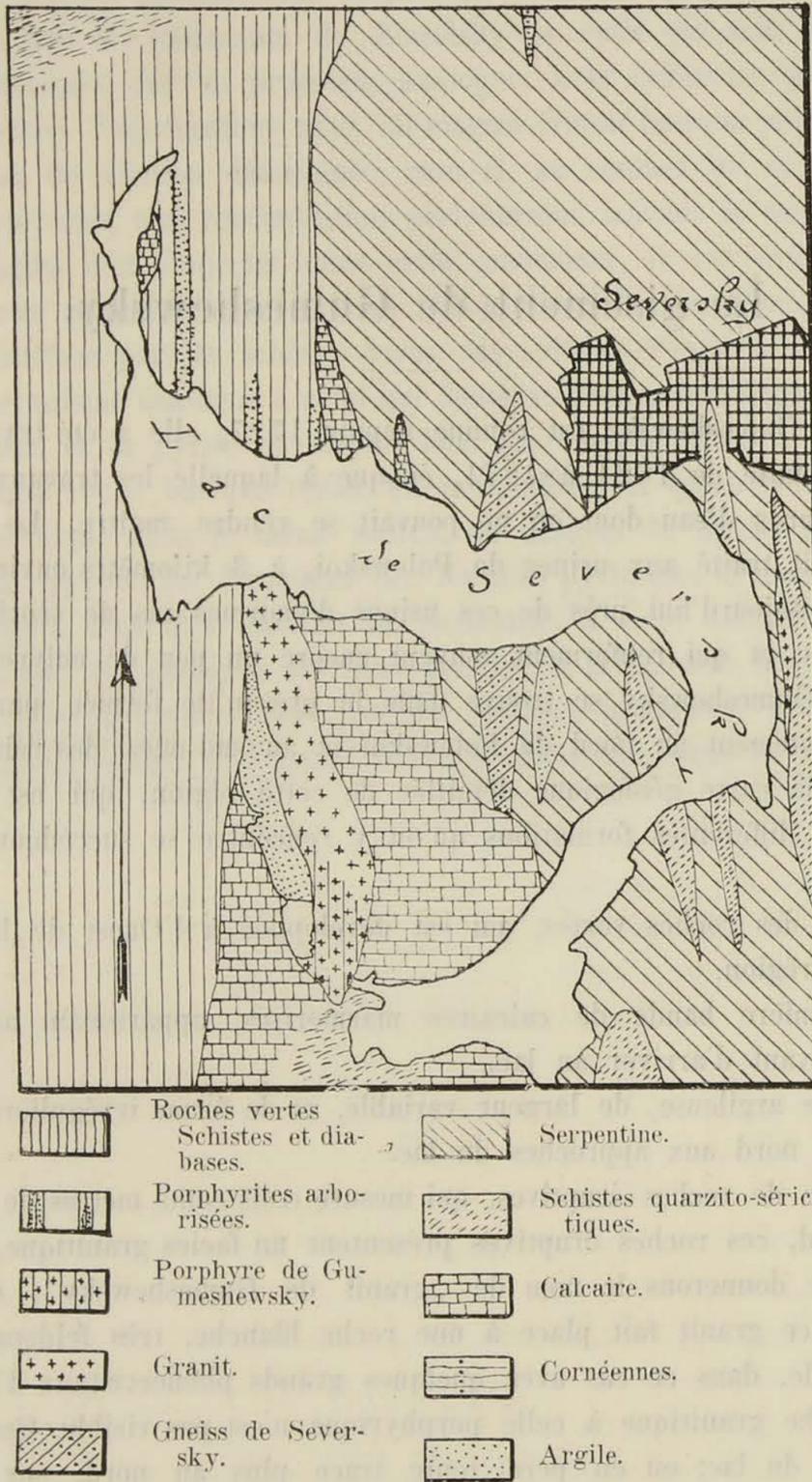


Fig. 10.

Carte géologique des environs de Gumeshevsky.

5°. Une nouvelle bande de calcaire à l'Est du granit de Gumeshewsky. Cette bande traverse toute la presqu'île et se reunit sans doute au sud avec la bande occidentale des mêmes roches, en formant une zone assez large, qui circonscrit probablement complètement l'extrémité sud de la région granitique, et qui s'étend jusqu'au village de Polewskoï et au delà. Cette bande se retrouve sur la rive nord du lac de Seversky, mais se bifurque en deux zones distinctes, plus étroites, qui se terminent en pointe vers le nord et sont encaissées dans la serpentine.

6°. Celle-ci occupe à l'Est des calcaires une région très-étendue. La zone des serpentines comporte une série d'intercalations de différentes formations, qui sont tout d'abord une bande d'une roche gneissique développée sur les deux berges nord et du sud du lac, et à laquelle nous avons donné le nom de „gneiss de Seversky“, puis une série de traînées parallèles de schistes quartzito-séricitiques, et enfin une mince boutonnière d'une roche microgranulitique.

Les caractères pétrographiques des roches de ces différentes zones sont les suivants:

Roches vertes: Elles ont été décrites à propos du gisement de Ziuzelsky, nous n'y reviendrons pas.

Calcaires: Ils sont blancs et cristallins. Au microscope, ils sont exclusivement formés de gros cristaux de calcite, et tout à fait exempts de silicates de métamorphisme.

Roche granitique de Gumeshewsky: Elle a successivement été qualifiée de trapp, puis de diorite. A l'oeil nu, elle est d'aspect granitique ou gneissique, et toujours fortement leucocrate. Elle est généralement si altérée, qu'il est bien difficile d'établir sa véritable composition minéralogique, et l'examen microscopique ne fournit pas de renseignements bien précis, aussi bien sur le matériel récolté sur place aux affleurements, que sur les carottes de sondage.

Au microscope, la roche est formée par des rubans parallèles d'une chlorite incolore ou verdâtre, disposés dans une masse formée par du quartz écrasé, restes d'anciennes plages granitiques, mêlé à du kaolin chargé de paillettes de sericite et de grains d'épidote. La chlorite provient certainement de la biotite; le kaolin, la sericite et l'épidote des feldspaths, qui ont complètement disparu. Ça et là on trouve dans la coupe en examen quelques gros cristaux d'épidote, qui sont souvent ployés et contournés dans le sens de la schistosité. Ces cristaux ne sont pas homogènes et paraissent résulter de l'épigénie d'un minéral prismatique, qui se serait faite parallèlement à des clivages existants, car on observe certains cristaux qui paraissent constitués par des fibres tout à fait transparentes, de couleur j'aune d'or, qui alternent avec d'autres grisâtres et presque opaques, mais qui polarisent cependant à la façon des agrégats. L'aspect de ces cristaux rappelle alors absolument celui de la biotite épigénisée en chlorite parallèlement à $p = (001)$. La structure de la roche reste toujours parallèle, et il est aisé de voir que celle-ci résulte de l'écrasement. L'analyse de cette roche faite par le chimiste de usines de Gumeshewsky, est la suivante:

SiO_2	60.44
Al_2O_3	15.85
Fe_2O_3	5.24
CaO	7.06
MgO	2.01
(K_2O, Na_2O)	9.11 (par différence)
H_2O	0.29
	100.00

Sur un spécimen relativement très frais, provenant d'une carotte de sondage, nous avons observé beaucoup de sphène en fuseaux, des aiguilles d'actinote incolores, de nombreuses plages feldspathiques complètement altérées, quelques plagioclases encore déterminables et rattachables aux oligoclases, et beaucoup de quartz.

Il faut ajouter que dans les variétés situées près du contact, le granit renferme souvent de nombreux cristaux de pyrite.

Cornéennes à grenat. Ce sont des roches brunâtres, à grain moyen ou fin, très compactes, qui se décomposent en donnant des arènes sableuses. Elles sont toujours fort dures et difficiles à traverser par les sondages. Au microscope, elles présentent plusieurs types, dont les minéraux constitutifs sont d'ailleurs identiques. Les plus belles variétés sont formées par des gros cristaux de grenat toujours craquelés et de couleur brun-rougeâtre, qui sont directement pressés les uns contre les autres, les espaces laissés vides entre les cristaux étant remplis par du quartz grenu et polyédrique de beaucoup plus petite dimension. Dans d'autres spécimens plus ou moins analogues, on trouve en sus une amphibole incolore en cristaux fibreux. Chez d'autres variétés déjà plus quartzieuses les grands cristaux de grenat sont disposés au milieu du quartz grenu à l'instar de phénocristaux, ou forment avec ce minéral un mélange intime de grains idiomorphes. Ça et là, on trouve quelques plages d'un minéral fibreux vert émeraude qui répond aux caractères suivants: Minéral allongé, fibrillaire, en partie centro-radié, allongement négatif. Clivage $p = (001)$ facile, $g^1 = (010)$ difficile, plan des axes optiques $g^1 = (010)$. Bissectrice aigüe négative $2V = 40 - 50^\circ$ $ng - nm = 0,025 - 0,03$ $nm - np = 0,08 - 0,1$; polychroïsme: $ng =$ vert bleuâtre $nm =$ vert $np =$ vert jaunâtre $n = 1,8$ environ. Ce minéral est de la malachite.

Dans un troisième type généralement riche en petits amas et en cristaux cubiques de pyrite, le grenat forme un véritable canevas, dans les cryptes duquel on trouve associés pêle-mêle des grains de quartz, de calcite et d'épidote.

Dans un quatrième type enfin, l'épidote très-abondante, forme le fond de la roche; elle est associée à un peu de zoïsite. Les deux minéraux se rencontrent en petits grains mal individualisés, ou en petites plages diffuses. Le grenat se développe alors régionale- dans cette masse en cristaux volumineux et fissurés; il est toujours accompagné de grains

de calcite, qui forme même des petites veines locales. Il existe naturellement une foule de formes de passage entre ces types principaux, mais nous n'avons jamais observé dans ces cornéennes d'autres minéraux que ceux qui ont été indiqués. Tous les spécimens examinés renferment de la pyrite, et contiennent toujours un peu de cuivre (de 0,2 à 2⁰/o). Chez les variétés décomposées il y a infiltration de limonite et de malachite, le cuivre peut alors y atteindre exceptionnellement la proportion de 10⁰/o et fréquemment de 3 à 4⁰/o.

Porphyre de Gumeshevsky. A l'oeil nu, ces roches sont blanches, finement grenues, d'apparence très feldspathique, et analogues à certains filons d'aplite. Sur certaines d'entr'elles on remarque quelques petits phénocristaux de hornblende, ou au contraire ça et là un grand cristal d'ouralite. Ces roches sont tellement décomposées qu'il est impossible d'en établir un diagnostic certain; il en existe deux types un peu différents. Le premier, le plus acide, renferme des phénocristaux d'amphibole et de feldspaths. L'amphibole est bacillaire et presque incolore; les prismes fréquemment mâclés selon $h^1 = (100)$ s'éteignent à 20° et sont légèrement polychroïques avec $ng =$ vert grisâtre pâle et $np =$ jaune brunâtre très-pâle; ils passent, sur la périphérie, à l'actinote incolore et plus biréfringente. Les feldspaths sont indéterminables; sur quelques individus mâclés selon l'albite et très mal conservés, on a mesuré des extinctions dans la zone perpendiculaire à $g^1 = (010)$ qui rattachent la variété aux groupes des andésines. La pâte est formée par une masse kaolinique criblée d'aiguilles d'actinote, de grains d'épidote et de zoïsite, puis de quartz sans doute secondaire.

Dans l'état actuel de sa conservation, il n'est pas possible de dire si la roche était microgrenue ou porphyrique.

Le second type est plus basique, et paraît analogue aux roches que l'on trouve sur les haldes. Les phénocristaux sont représentés par une ouralite vert d'herbe, qui provient certainement d'un pyroxène qu'on trouve encore par places maculé de taches de hornblende, et par des feldspaths également. L'ouralite s'éteint à 22°, elle est polychroïque $ng =$ vert d'herbe $np =$ incolore ou jaunâtre pâle.

Les feldspaths en cristaux plus petits, accompagnaient le pyroxène, mais sont actuellement remplacés par des amas de kaolin. La pâte, aux forts grossissements, est formée de fibrilles d'actinote, mêlée à des petits grains et prismes d'épidote.

Dans la partie nord de la région, on observe fréquemment des imprégnations de malachite au contact de ces porphyres avec les calcaires, cependant la pyrite paraît être beaucoup plus rare dans ces roches que dans le granit de Gumeshevsky.

Serpentines. Elles ne se distinguent en rien de celles qui affleurent sur d'autres points de la datcha, et sont formées par un tissu de lamelles entrecroisées d'antigorite, dans lequel on trouve quelques amas de magnétite, et parfois de rares cristaux de spinelle de couleur brunâtre.

Gneiss de Seversky. Cette roche qui, sous le microscope, semble assez analogue à certaines variétés de granit de Gumeshevsky, est certainement aussi un granit dy-

namo-métamorphosé. Elle présente en effet une structure absolument parallèle, et se montre formée de zones écrasées de quartz, étirées en rubans, et imprégnées de calcite, qui alternent régulièrement avec d'autres zones kaoliniques chargées de séricite. Dans cette masse, on trouve des cristaux bacillaires et fibreux de hornblende grisâtre, de la chlorite peu colorée également, et des amas et petits grains d'épidote. Toute trace de feldspaths a complètement disparu, par contre, dans quelques spécimens, on trouve encore un peu de biotite brune polychroïque et quelques grains de sphène. Le quartz a des extinctions onduleuses.

Schistes quartzito-chloriteux. Ces roches, qui sont intercalées en minces bandes dans les serpentines, sont principalement constituées par des petites lamelles de chlorite vert-grisâtre, jointes à des paillettes de séricite toujours très-abondantes, et à des petits grains de quartz. On trouve aussi çà et là dans la masse des petites amas de kaolin provenant probablement d'un feldspath décomposé; certains de ces amas sont étirés en bandes parallèles. Ces roches présentent souvent de jolis contournements et plissements microscopiques.

Microgranulite à plagioclases. Cette roche se trouve en boutonnière dans les serpentines. Au microscope, elle renferme du sphène en grains grisâtre assez abondants, un peu de chlorite verte en petites lamelles uniaxes faiblement polychroïques, beaucoup de plagioclases mâclés selon l'albite et la péricline, qui se rattachent à la famille des oligoclases, puis quelques rares plages d'orthose. Ces divers éléments sont distribués dans une pâte grenue, entièrement cristallisée, formée par du quartz et un peu de chlorite.

Le gisement de Gumeshewsky lui-même se trouve entièrement dans la zone argileuse placée entre les calcaires de l'Ouest et le granit. Si l'on ne se basait que sur ce qui est actuellement visible, on pourrait affirmer, par l'identité d'aspect que présente cette argile sur toute l'étendue de la zone, que le gisement se continue sans doute avec des caractères identiques tout le long de celle-ci; mais des sondages, des puits, et des travaux même assez considérables, montrent que le gisement proprement dit ne se trouve en réalité que dans la partie sud de la zone argileuse.

Les caractères de ce gisement qui est aujourd'hui complètement inaccessible, ne peuvent être mis en évidence que par l'examen du matériel contenu sur les halûes, ainsi que par l'étude attentive des plans et journaux des anciens travaux, qui d'ailleurs étaient tenus parfaitement à jour. Le matériel que l'on rencontre sur les haldes est le suivant:

1) Des blocs de calcaire cristallin, identique à celui que l'on trouve en place sur les bords Ouest et Est de la mine. Certains blocs de ce calcaire sont imprégnés de beaux cristaux d'une pyrite complètement fraîche; d'autres sont recouverts d'une croûte plus ou moins épaisse de malachite.

2) Quelques rares blocs d'une roche porphyrique à grands cristaux d'ouralite, analogue à celle que l'on trouve en place plus au nord, faisant suite au granit de Gumeshewsky.

3) Des petites dalles d'une roche blanchâtre, onctueuse au toucher, analogue aux schistes séricitiques, qu'un examen plus approfondi montre n'être autre chose que le granit de Gumeshevsky lui-même, écrasé et laminé. Cette roche en se décomposant, donne naissance à une argile blanche ou grisâtre.

4) Des nombreux blocs de limonite concrétionnée, caverneuse, très-riche en Fe_2O_3 , qui contient toujours une petite quantité de cuivre. On peut même voir actuellement cette limonite en place sur un point de la bordure Ouest de la mine. Sa composition est la suivante:

SiO_2	11.45
Fe_2O_3	79.20
Al_2O_3	0.35
Cu	0.90
H_2O	8.10
	100.00

5) Des blocs souvent volumineux de cornéennes à grenat plus ou moins altérées, et identiques à celles qui affleurent en surface dans l'extrémité sud de la mine. Certaines de ces cornéennes paraissent complètement imprégnées de pyrite et de pyrite cuivreuse, et passent ainsi à un véritable minerai. D'autres, très-altérées, sont chargées de concrétions et d'imprégnations cristallines de malachite, qui provient sans doute de l'oxydation de la pyrite cuivreuse contenue dans ces cornéennes, jointe à une concentration secondaire.

6) Des morceaux de pyrite compacte avec gangue quartzreuse. Cette pyrite renferme du cuivre, car la surface en contact avec l'atmosphère est presque toujours imprégnée de malachite.

7) Des fragments de quartz laiteux, qui renferment de la pyrite de cuivre, en partie transformée en covelline, en cuprite, et en malachite. Souvent même toute trace de cette pyrite a disparu, et l'on ne trouve à l'intérieur du quartz que de la cuprite et de la malachite.

8) Des rognons plus ou moins volumineux de malachite, qui sont tantôt concrétionnés et déposés par couches concentriques, tantôt présentent une structure fibro-cristalline, les fibres parfois de grande taille, étant normales à la périphérie. Lorsqu'on casse ces concrétions, on trouve fréquemment au centre, de la cuprite géodique souvent bien cristallisée, ou d'autrefois un morceau de limonite caverneuse sur lequel le dépôt de malachite s'est effectué. Certains rognons de malachite atteignaient des dimensions fort considérables, ceux qu'on trouve sur les haldes sont généralement petits.

9) Des rognons d'azurite à surface extérieure cristalline, qui, lorsqu'on les casse, sont souvent géodiques et tapissés de cristaux. Cette azurite paraît beaucoup plus rare

que la malachite; les rognons sont aussi plus petits. Les deux carbonates de cuivre se rencontrent d'ailleurs simultanément.

10) Des fragments souvent volumineux de cuprite compacte ou caverneuse, souvent associée à un peu malachite.

11) Quelques petites et rares concrétions d'un minéral d'un vert bleuâtre, à éclat résineux, à cassure conchoïdale, qui ne fait pas effervescence avec les acides, et qui répond au chrysocolle.

12) Des argiles, tantôt rouge violacé et fortement ocreuses, tantôt blanchâtres. Ces argiles renferment partout des petites imprégnations de malachite, et d'autres sels de cuivre.

Le matériel qui vient d'être énuméré, indique évidemment la présence d'un gîte de contact exploité dans la zone de cémentation représentée par la formation argileuse comprise entre la roche granitique de l'Est, et les calcaires de l'Ouest. Ceci est confirmé entièrement par l'examen des plans et profils des anciens travaux.

Il existe en effet un plan de la mine au niveau 96 mètres, accompagné de trois profils donnant la disposition générale observée en cours d'exploitation, depuis la surface, jusqu'au point le plus profond atteint par les puits. Tous ces profils montrent que le gisement exploité occupait une cavité située entre la roche granitique et le calcaire, cavité qui, du côté de l'Est, est limitée par une falaise granitique presque verticale, tandis que du côté Ouest, la pente beaucoup moins rapide et le seuil accidenté sont constitués par des calcaires fortement corrodés. Le profil de cette cavité a grosso modo, la forme d'un triangle rectangle, dont l'hypothénuse en forme le fond, elle coince donc en profondeur. Elle est entièrement remplie d'argile tantôt blanchâtre, tantôt rougeâtre et ocreuse, dans laquelle se trouvait le minéral exploité. Sur les affleurements visibles en surface, les bancs du calcaire plongent de 72° environ; ce qui n'est pas l'inclinaison du seuil qui délimite le fond de la cavité; celle-ci a donc été façonnée dans le calcaire par une cause postérieure attribuable sans doute à la dissolution.

En plan, les deux bords Est et Ouest de la cavité argileuse se comportent très-différemment. Actuellement, d'après ce que l'on voit sur le terrain en surface, les calcaires et les roches granitiques dessinent une ligne plus ou moins sinueuse; les travaux souterrains montrent qu'en profondeur il n'en était pas ainsi, et que tandis que le granit du bord oriental de la mine forme une ligne franche, les calcaires du bord occidental étaient extrêmement corrodés et excavés, de telle façon que les contours de la poche étaient de ce côté tout à fait bizarres et accidentés. L'argile remplissait intégralement toutes les anfractuosités de ce calcaire, et l'on trouvait même en certains endroits des cavités secondaires, tout à fait indépendantes. Ce phénomène curieux se voit nettement sur la fig. 11 représentant le plan de la mine au niveau 96 mètres, qui correspond à une partie déjà très-profonde de la cavité où celle-ci est fortement resserrée. Ce même plan montre que cette poche n'a pas une structure uniforme, mais qu'elle présente en direction des renflements et des rétrécissements souvent considérables.

Il est intéressant de comparer les formations énumérées et représentées sur les anciens plans, avec celles rencontrées sur les haldes et trouvées également en place à la surface. Les plans figurent à côté du calcaire et du granit qualifié de diorite, des schistes

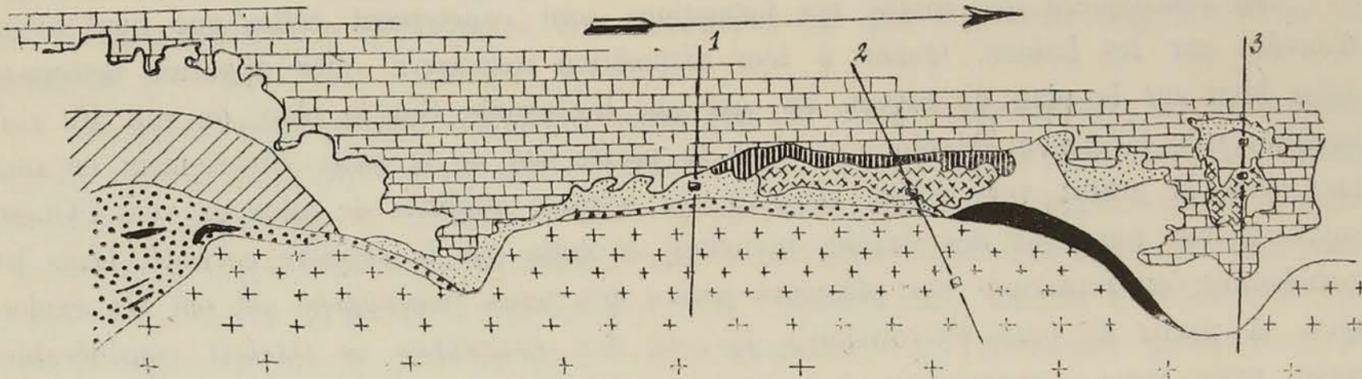
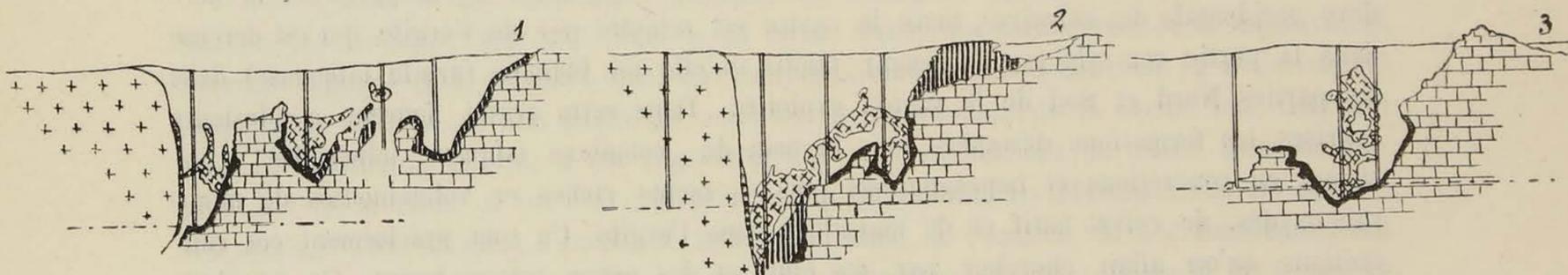


Fig. 11.

Plan de la mine de Gumeshewsky



- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------------|
|  | Pyrite et Pyrite tenant cuivre. |  | Concretions de minéral dans l'Argile. |
|  | Depot de Malachite. |  | Argile ferrugineuse. |
|  | Limonite. |  | Argile blanche. |
|  | Granit. |  | Schistes séricitiques. |
|  | Cornéennes. |  | Calcaire |

Fig. 12.

Profils à travers la mine de Gumeshewsky.

talqueux, qui ne sont autre chose que les variétés écrasées et séricitisées de la roche de Gumeshewsky; des roches désignées sous le nom de „Vénissa“ qui correspondaient à nos cornéennes à grenat, des argiles, séparées en argiles talqueuses et argiles ferru-

gineuses, de la limonite, un complexe désigné comme „talqueux avec minerais“ consistant en oxyde, malachite et cuivre natif; du quartz imprégné par de la pyrite cuivreuse, de la pyrite, de l'azurite et de la malachite, puis des cornéennes imprégnées de minerais oxydés et jouant le même rôle pratique que le complexe minéralisé.

On remarquera que toutes ces formations sont exactement celles que nous avons trouvées sur les haldes. Quant à leur disposition respective, elles apparaît nettement aussi bien sur le plan du niveau 96, que sur les profils. Sur le plan, on voit les cornéennes très largement développées dans la partie sud de la mine, directement en contact avec le granit vers l'Est, et avec les schistes qualifiés de talqueux vers l'Ouest, suivis à leur tour par des argiles blanches, et enfin par le calcaire corrodé. Dans les cornéennes, on remarque sur plusieurs points des zones imprégnées qui ont été exploitées. A partir du puits Pérowskaya, la zone des cornéennes se retrécit considérablement, mais reste constamment en contact avec le granit, sauf sur un petit espace soit 70 mètres environ au sud du puits Voskressensky, où elle manque totalement. Les cornéennes cessent à peu près à la hauteur du puits Pokrowskaya, et sont alors sur 150 mètres remplacées par des pyrites et pyrites cuivreuses. Au-delà, le granit entre en contact avec l'argile dite talqueuse. Entre les cornéennes ou la pyrite et la bordure occidentale des calcaires, toute la cavité est remplie par de l'argile, qui est ocreuse dans la partie centrale (argile rouge), tandis qu'elle est blanche (argile talqueuse) dans les parties Nord et Sud de la région exploitée. Dans cette argile figurent à plusieurs reprises les formations désignées sous le nom de „complexe talqueux minéralisé“ consistant en concrétions et imprégnations plus ou moins riches et volumineuses de minerais oxydés, de cuivre natif et de malachite dans l'argile. Ce sont précisément ces concrétions qu'on allait chercher par des puits et des petits travers-bancs. Ce complexe minéralisé est entièrement noyé dans l'argile, mais entre les deux formations, le plan indique une zone de limonite.

Dans la partie nord de la mine, on voit au niveau indiqué, une cavité complètement circonscrite par le calcaire, et remplie également d'argile, à l'intérieur de laquelle figure la même complexe minéralisé. Les profils N° 1, 2 et 3 de la fig. 12 complètent les indications du plan. Le profil N° 1 levé suivant la direction *AB*, montre d'abord le mur de roche granitique avec un mince revêtement de cornéennes; tout le fond de la cavité est constitué par les calcaires si fortement corrodés qu'ils forment pour ainsi dire des poches secondaires, remplies par de l'argile ocreuse. Dans la partie orientale de la poche, la surface des calcaires est directement recouverte par un dépôt de malachite; dans la partie occidentale, le revêtement se fait par de la limonite. A l'intérieur de l'argile on voit plusieurs concentrations tout à fait irrégulières de minerais, exploité par les puits figurant sur le profil, qui disparaissent en partie au-dessus du niveau 98 m. auquel ils n'arrivaient pas.

Le profil N° 2 suivant *CD* montre une disposition analogue; les cornéennes sont

très-réduites et le dépôt de malachite sur le calcaire existe également sur une partie du fond de la poche. La limonite se présente sur la malachite au-dessus du niveau indiqué, elle formait aussi un dépôt très-abondant, qui affleurerait en surface. Le minerai concrétionné dans l'argile forme une zone pour ainsi-dire continue qui, en profondeur, se tient toujours à proximité du calcaire, ce que l'on voit déjà d'ailleurs au profil N° 1.

Le profil N° 3 suivant *EF* enfin passe par le puits Wassiliewsky, à travers une cavité secondaire, encastrée de toutes côtés dans le calcaire. Le fond de cette poche est encore tapissé par la malachite, et la poche elle-même est remplie aussi d'argile ocreuse dans laquelle le minerai concrétionné se présente dans les conditions déjà indiquées. Cette poche n'est en somme qu'une cavité secondaire, analogue à celles que l'on voit si nettement sur le profil N° 1, et qui n'apparaît qu'à une certaine profondeur, au moment où le niveau entame les calcaires corrodés qui forment le fond de la grande poche.

Tous ces profils indiquent donc une disposition générale absolument analogue dans les grandes lignes, et les trois éléments principaux restent toujours: le granit, l'argile ocreuse, et les calcaires.

Les travaux n'ont nulle part rencontré les schistes talqueux (alias schistes séricitiques), placés dans l'extrémité sud de la mine, entre les cornéennes et le calcaire, et il paraît logique d'en conclure que: ou bien ceux-ci faisaient défaut; ou bien ils ont été transformés in situ, et une partie du matériel de remplissage de la poche leur doit son origine. D'ailleurs, il nous a été impossible de voir ces schistes en place dans l'extrémité sud de la mine; il est vrai cependant qu'en cet endroit ils abondent sur les halles. Un sondage effectué dans l'extrémité sud de la mine, à l'endroit où les cornéennes ont leur plus grand développement, a montré la disposition suivante: Jusqu'à 19,9 mètres il a traversé le granit, puis a rencontré sur 3,60 m. du calcaire cristallin, sans doute enclavé mécaniquement, et de nouveau le granit jusqu'à de 161 mètres. A partir de là il est entré dans les cornéennes qu'il a traversé sur 16 mètres, puis a remonté de nouveau une roche compacte, qui paraît être un retour au granit de Gumeshewsky, puis enfin les calcaires cristallins du bord occidental de la mine. Ce sondage montre qu'à une profondeur d'environ 135 m. toute trace de la poche argileuse a disparu, du moins dans la partie sud de la mine, et qu'à cette profondeur on ne retrouve pas les schistes qualifiés de talqueux qui figurent sur l'ancien plan. Les cornéennes traversées par la sonde sont presque toujours pyriteuses et renferment jusqu'à 1,45% de Cu; le granit lui-même est également pyriteux, et légèrement cuprifère (1,25% au maximum).

Les faits que nous venons d'exposer permettent de comprendre complètement la genèse du gisement de Gumeshewsky. Celui-ci doit-être originellement rattaché à n'on pas douter à la catégorie des gîtes de contact et en l'espèce, au contact d'une roche granitique avec des calcaires. Ce contact a eu pour effet la production de pyrites, dont nous ne connaissons pas encore bien le caractère, mais qui sont probablement en partie

celles que l'on trouve sur les haldes, et dans ce cas des pyrites de fer tenant cuivre, ou même de la chalcopyrite. Le fait que nous sommes mal renseignés sur la nature de ces pyrites provient de ce que la grande majorité des travaux sont insuffisamment profonds, et que la plupart des puits sont restés dans l'argile. La présence d'un contact est rendue indiscutable par celle des cornéennes à grenat et à épidote, toujours situées entre le granit et les calcaires. Celles-ci, conformément à ce que l'on observe ailleurs dans des cas analogues, ne forment pas une zone continue. On sait en effet que dans des gisements de même nature, à Bogoslawsk par exemple, le développement de ces cornéennes à grenat bien que suivant toujours le contact, est très-irrégulier; très-abondantes sur certains points, elles sont réduites sur d'autres et disparaissent même complètement. Elles sont par contre fréquemment relayées par le minerai, auquel elles passent par des formes de plus en plus imprégnées, de telle sorte que la ligne de démarcation entre les deux formations ne peut pas toujours être tracée.

La relation de ces cornéennes avec le minerai apparaît d'une façon évidente au niveau 96, où l'on voit ce dernier faire suite aux roches à grenat le long du contact; malheureusement nous ne connaissons ce contact que par un puits, le plus profond, percé dans le granit sur 150 mètres, et accompagné d'un travers-banc, ainsi que par le sondage précédemment indiqué. Ce qu'il paraît se dégager de ces différents travaux c'est que: là où les cornéennes imprégnées atteignent un plus ou moins grand développement, le minerai compact fait défaut et réciproquement. Toute la partie du gisement exploitée à ce jour consistant exclusivement en malachite, azurite, cuprite etc. contenue dans la poche argileuse indiquée, c'est donc purement la zone de cémentation accessible aux phénomènes de circulation et de remise en mouvement que nous connaissons en détail par les anciens travaux (car il est certain qu'à Gumeschewsky l'on a exploité et traité seulement les minerais oxydés et carbonatés). La distribution de ces produits concrétionnés dans une poche argileuse dont la dimension ne correspond nullement à celle que pourrait avoir la région du contact minéralisé, même dans son plus grand développement, exige cependant quelques explications secondaires. La forme même de cette cavité, la disposition si particulière des calcaires corrodés et caverneux en opposition avec la falaise verticale de granit, montrent que cette poche s'est formée par dissolution, et que cette dissolution a été guidée à l'origine par le contact lui-même, dont elle a suivi l'inclinaison. Mais cette poche est remplie d'argile tantôt ocreuse, tantôt blanchâtre, aussi la plupart des auteurs qui se sont occupés de Gumeschewsky n'ont-ils pas hésité à rattacher celle-ci au résidu final de la dissolution des calcaires, sans paraître remarquer que ces derniers, même à en juger par un examen superficiels, sont très-purs. Les analyses de ces calcaires fournissent en effet les chiffres suivants:

	I.	II.
<i>CaO</i>	53.60	56.62
<i>MgO</i>	1.40	traces
<i>FeO</i>	0.90	id.
<i>SiO₂</i>	3.55	0,74
Perte au feu	41.09	41.74
	<u>100.54</u>	<u>99.10</u>

I. Calcaire près du contact. II. Calcaire ordinaire cristallin.

Ces chiffres suffisent pour montrer l'impossibilité de l'origine indiquée ci-dessus. D'autre part les anciens travaux indiquant dans le sud de la mine des schistes et argiles talqueux, on pourrait supposer que l'argile de remplissage est le produit final de la décomposition locale de ces schistes. Mais nous avons établi plus haut leur véritable nature, et la meilleure preuve que l'on puisse donner que les argiles de remplissage n'ont aucune analogie avec des produits talqueux quelconques est fournie par les deux analyses suivantes, faites sur la variété ocreuse de cette argile prise in situ:

	I.	II.
<i>SiO₂</i>	41.76	45.34
<i>Fe₂O₃</i>	19.70	20.45
<i>Al₂O₃</i>	17.10	14.55
<i>CaO</i>	3.60	1.55
<i>MgO</i>	2.01	—
<i>Mn₃O₄</i>	3.35	—
<i>Cu</i>	1.24	0.81
Perte au feu	9.46	9.52

La richesse en alumine et la pauvreté en magnésie éliminent toute idée d'un produit talqueux. Nous ajouterons que les variétés blanches de l'argile ont une composition absolument analogue, à cette différence près qu'elles renferment 3 à 4^o/_o de *Fe₂O₃* pour 35—40^o/_o d'*Al₂O₃*. Cette argile est donc certainement un produit kaolinique, et il suffira de comparer ces analyses avec celles des Kaolins impurs, pour vérifier cette affirmation. Sans doute elles renferment de la chaux et de la magnésie, mais ces deux éléments s'y rencontrent certainement comme carbonates et proviennent des calcaires; la meilleure preuve qu'on peut en donner est la suivante: Depuis quelques années les argiles de la poche de Gumeshewsky sont traitées par voie humide avec de l'acide sulfurique dilué pour en extraire une partie du cuivre qu'elles renferment à l'état d'imprégnations diffuses. Le procédé employé consiste à délayer cette argile dans un grand volume d'eau en broyant les parties plus grossières qui restent après le délayage, et à traiter les boues ainsi obtenues par une solution étendue d'acide sulfurique, maintenue en état d'agi-

tation permanente au moyen de brasseurs électriques. Le cuivre contenu dans la solution décantée est ensuite cémenté sur de la fonte. L'expérience a d'ailleurs montré que le cuivre contenu dans l'argile n'est jamais complètement récupéré; la teneur moyenne étant de 0,9% on ne retrouve que 0,45% dans la solution, ce qui correspond à la malachite et à l'azurite; le reste soit 0,45, est composé de 0,1 de cuivre natif et 0,35 de silicate de cuivre insolubles dans l'acide dilué. Or en analysant la solution après précipitation du cuivre, on voit qu'elle renferme de la chaux et de la magnésie, qui ont été dissoutes dans les mêmes conditions que les carbonates de cuivre, et qui ne pouvaient en conséquence exister que comme carbonates également, la solution diluée d'acide n'attaquant pas l'argile.

L'argile de Gumeshewsky est donc un produit kaolinique qui ne peut résulter que de la décomposition et du lessivage de la roche granitique. Ce Kaolin a comblé la fissure au fur et à mesure de sa formation; c'est du moins ce qui paraît évident pour la variété rouge ocreuse; quant à la variété blanche qui peut évidemment prendre naissance dans les mêmes conditions, elle peut aussi provenir d'une kaolinisation in situ.

Le minerai concentré dans cette argile, résulte évidemment de la fixation locale du cuivre renfermé dans des solutions cuivriques, provenant de la décomposition des sulfures contenus aussi bien dans les cornéennes imprégnées que dans le minerai du contact, la dissolution du cuivre ayant été accompagnée d'une formation correspondante de limonite. La proximité des calcaires, sans être une cause absolue de localisation, semble cependant avoir joué un rôle dans celle-ci. En effet, sur le fond la cavité, ces calcaires étaient toujours recouverts d'une couche plus ou moins épaisse de malachite. D'autre part les profils montrent que la zone dite minéralisée dans le complexe argileux, reste presque toujours plus ou moins voisine des calcaires. On peut d'ailleurs encore aujourd'hui, se rendre compte de l'intensité de la circulation des eaux chargées de sels de cuivre dans toute la masse argileuse et du mécanisme du dépôt de ce cuivre. De nombreux objets les plus divers, abandonnés sur les halles au temps de l'exploitation et enfouis dans l'argile, sont déjà recouverts d'une croûte épaisse de malachite, voire même de cuivre natif. Les blocs de calcaires empâtés dans cette argile sont tous recouverts d'une croûte verdâtre, et tout autour, l'argile paraît particulièrement riche en imprégnations. Les bois de mine sont toujours verdis et très-souvent recouverts de dendrites de cuivre natif. L'oxydation des pyrites marche elle-même avec une grande rapidité; ainsi certaines cornéennes imprégnées mises à jour par les travaux, verdissent rapidement en surface, et les petits lacs produits accidentellement par l'effondrement des ouvrages souterrains anciens, sont fréquemment des solutions colorées de sels de cuivre. Il est à remarquer que la forme sous laquelle le cuivre est précipité n'est pas absolument identique, selon qu'elle s'effectue au sein même de l'argile, ou au contraire autour d'un noyau ayant fonctionné comme point de concentration.

En effet, le minerai concrétionné exploité par les anciens travaux, était en grande

partie formé par des carbonates et des oxydes; par contre le minerai diffus qui imprègne l'argile de remplissage de la poche est formé de moitié par du silicate de cuivre. Ce phénomène peut sans doute s'expliquer par une réaction intime entre les solutions cuivriques et l'argile avec ses produits colloïdaux.

Il est curieux de constater que les phénomènes de concentration secondaire se sont localisés seulement dans la partie sud de la grande zone argileuse de Gumeshewsky. Ainsi des puits très-profonds faits dans la partie N de la zone argileuse, n'ont pas trouvé de minerai et sont restés dans l'argile, bien que l'analyse décele dans celle-ci de 0,1 à 0,8 de cuivre.

Celà tient sans doute au changement de caractère de la roche éruptive qui entre en contact avec les calcaires. Nous avons vu en effet que le granit de Gumeshewsky fait place vers le Nord à une roche porphyrique sans quartz, qui donne des Kaolins analogues. Il est donc vraisemblable que ce que nous appelons le contact industriel, finit avec la roche granitique de Gumeshewsky.

Le gisement de Diegtiarsky.

Ce gisement, qui est situé dans la partie septentrionale de la datcha, occupe une région relativement basse et marécageuse, délimitée à l'Est comme à l'Ouest par deux ouwals qui sont bien marqués dans la topographie, mais qui ne se continuent pas très-loin vers le sud. Il a fait l'objet de deux centres de recherches; le premier, appelé Diegtiarsky-nord, se trouve à 1200 mètres environ de la frontière septentrionale de Syssert-Rewda, le second, appelé Degtiarsky sud, est situé à 1 kilom. au sud du premier.

La géologie de la région est constituée de l'Ouest vers l'Est comme suit:

1° Une première zone de roches éruptives basiques appartenant au groupe des gabbros et gabbros-diorites, qui forme la frontière occidentale de la datcha en cet endroit.

2° Une large bande de schistes cristallins, orientée N 30° O, et dont la largeur moyenne mesure 680 mètres environ. Ces schistes plongent de 70° vers l'Est.

3° Une grande zone granitique constituée par des roches de types variés, dans laquelle on trouve à plusieurs reprises intercalées des traînées de roches basiques, gabbros serpentines etc., plus ou moins parallèles.

La bande de schistes est, du côté de l'Ouest, séparée des gabbros et gabbros-diorites par une mince zone de roches vertes, rattachables au groupe des diabases et schistes verts. Dans la partie sud de la région, cette bande de roches vertes est divisée en deux par une étroite lame de serpentines, qui se continue certainement plus au sud. La bande elle-même est constituée par deux zones de schistes qui restent distinctes; la première, celle de l'Est, est formée par des schistes verdâtres très-feuilletés, assez durs, très-plissottés, et pauvres en quartz; la seconde, celle de l'Ouest, est représentée par des schistes blanchâtres, d'aspect talqueux ou mieux séricitique, qui sont plus ou moins riches en quartz. Ces schistes blancs sont rarement visibles à la surface, ou ne les trouve généralement que dans les puits.

Il n'y a d'ailleurs pas de ligne de démarcation bien franche entre les deux formations; leur épaisseur relative est variable d'un point à un autre. Les schistes blancs sont

d'ordinaire remplacés en surface par une sorte de limonite caverneuse et quartzeuse, qui présente les mêmes plissements que les schistes, et qui semble en dériver par un processus quelconque. Sur les tranchées normales à la direction faites sur cette bande, on peut constater que les limonites caverneuses ne forment jamais une zone compacte sur une grande épaisseur, mais au contraire une série de bandes parallèles plus ou moins riches en limonite, séparées par des zones argileuses. D'ailleurs la succession de ces deux formations ainsi que leur épaisseur sont très-variables d'un point à un autre. Un relevé approximatif de cette bande ocreuse à l'intérieur des schistes montre qu'elle n'a pas une largeur uniforme, mais qu'elle paraît se retrécir vers le sud. Dans la zone des schistes on trouve à deux reprises des serpentines. La première boutonnière de ces roches (qui probablement ne constituent pas une trainée continue) s'observe à partie de la frontière Nord et sur le bord occidental de la zone en question. La seconde perce à peu près dans la région centrale de la bande, et au milieu de celle-ci. Elle se trouve à l'Est de la zone ocreuse, et forme un petit accident marqué dans la topographie. Au Sud-Ouest de cette boutonnière serpentineuse, on trouve, sur le bord de la bande schisteuse, une mince lame de calcaire dévonien. Il est possible que ces calcaires forment une bande continue dans toute la zone des schistes, mais vu l'état du terrain, on ne saurait le préciser avec certitude (fig. N° 13).

La bande des schistes n'est pas localisée seulement à la propriété de Syssert; elle continue fort loin vers le Nord, en s'élargissant même, sur la propriété de Rewda, où elle a été cartographiée par M. Nikitin. Dans le détail, on y observe quelques petites différences locales. Ainsi tout près de la frontière Syssert-Rewda on a de l'Est à l'Ouest la succession suivante:

1. Granit.
2. Schistes verts chlorito-micacés.
3. Schistes quartzito-séricitiques.
4. Limonites quartzeuses et schistes ocreux.
5. Serpentine.
6. Limonite quartzeuse.
7. Calcaire dévonien.
8. Roches vertes.
9. Gabbros diorites.

A 1 kilomètre environ plus au Nord, sur Rewda, la succession est alors:

1. Granit.
2. Schistes chlorito-micacés.
3. Schistes quartzito-séricitiques.
4. Large zone de limonites quartziteuses.
5. Mince bande de serpentine.

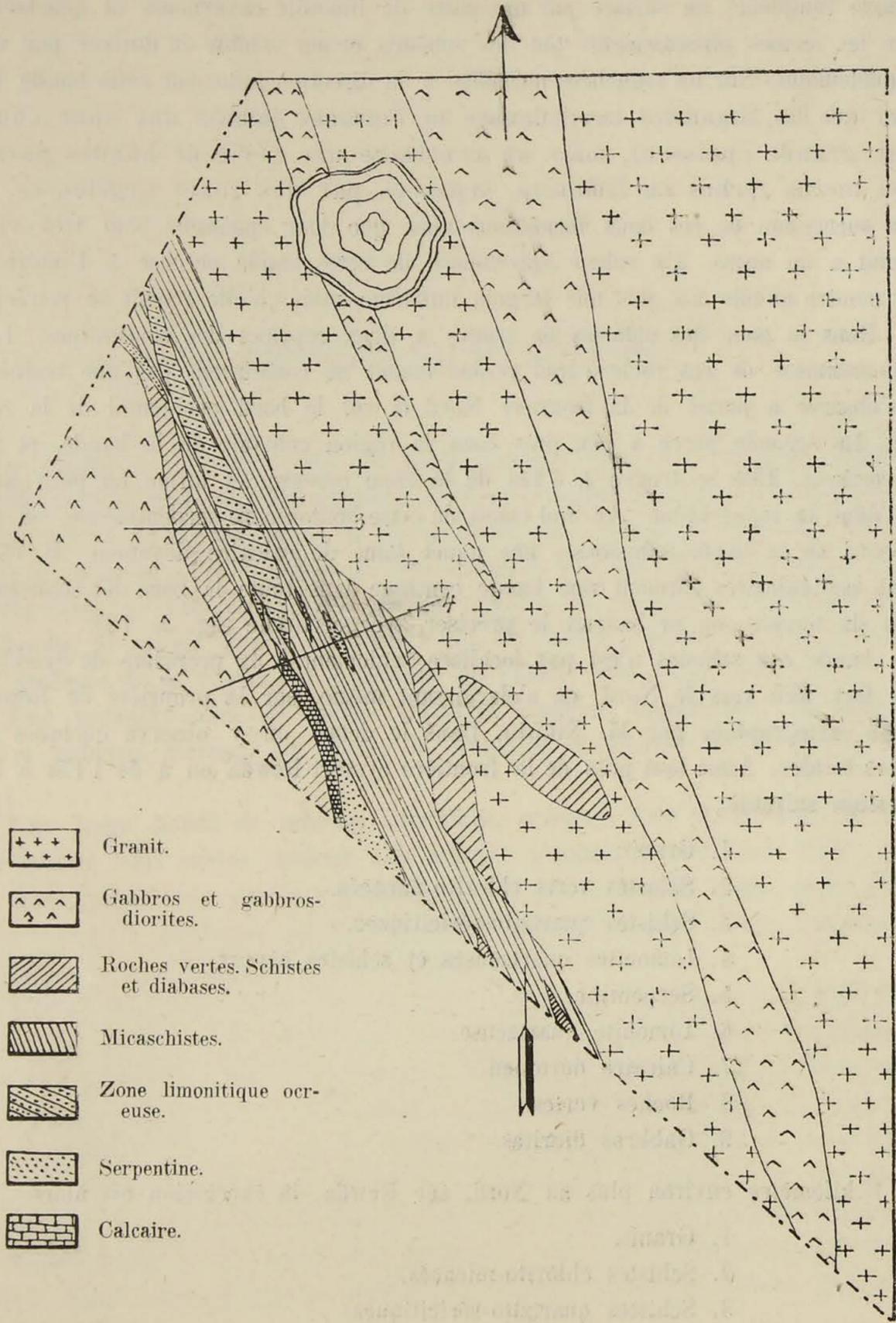


Fig. 13.
Carte géologique de la région de Diegtiarsky.

6. Calcaire dévонien plissé.
7. Roche verte.
8. Gabbro-diorite.

La fig. 14 montre 4 profils successifs de la zone des schistes, levés du Nord au Sud; les deux premiers aux endroits indiqués sur Rewda et à la frontière, les deux autres à Diegtiarsky Nord et Diegtiarsky Sud.

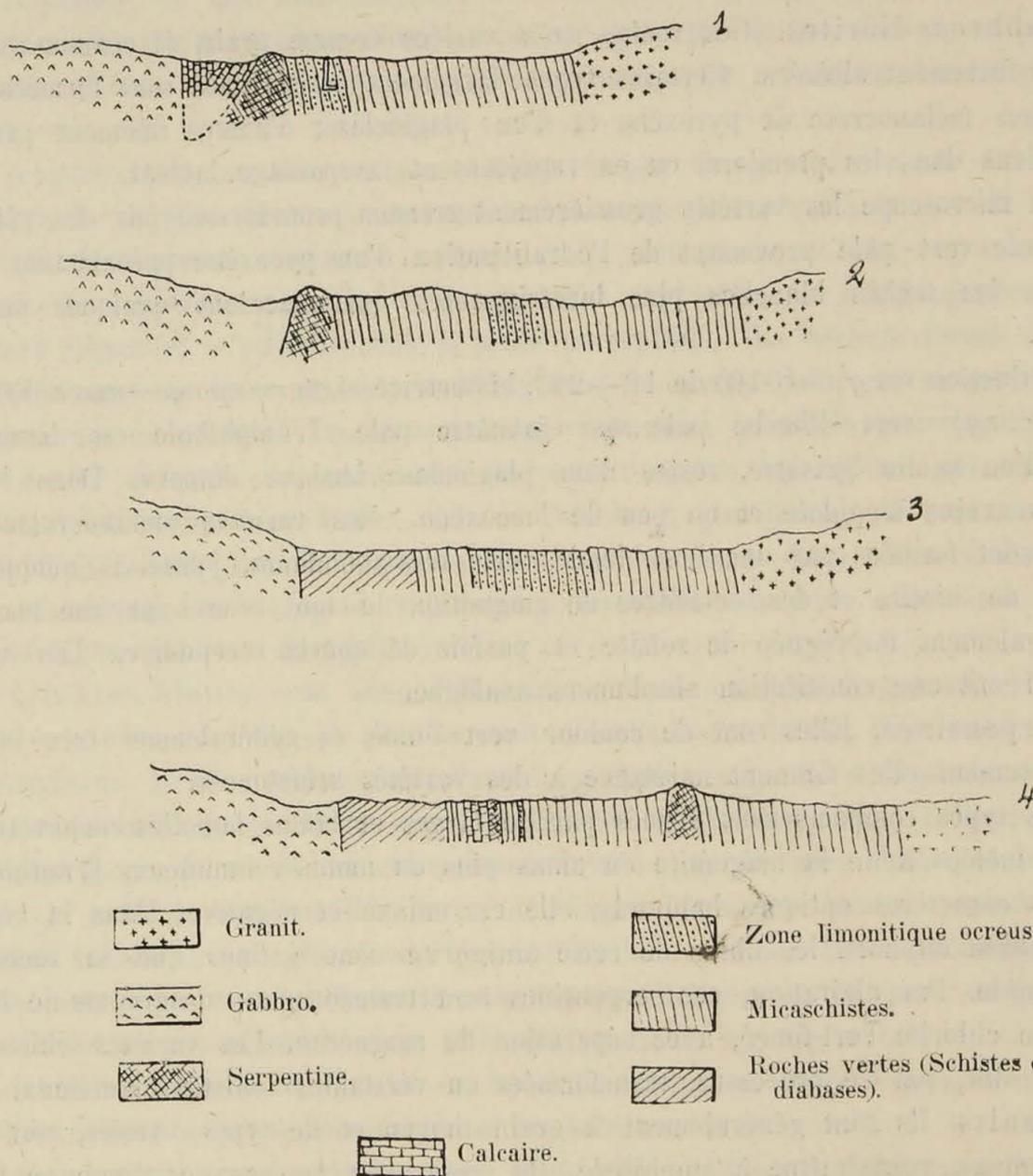


Fig. 14

Profils de la région de Diegtiarsky

Les limonites ocreuses sont largement développées sur Rewda, elles y ont été exploitées comme minerai de fer. La première impression qui résulte de l'examen de ces

roches quartzito-limonitiques est qu'elles doivent provenir de l'altération superficielle de variétés pyriteuses de schistes quartzito-séricitiques. Elles représenteraient donc le chapeau de fer d'un gisement constitué par des schistes imprégnés de pyrite, que l'on ne voit nulle part en surface.

Avant d'aborder l'étude plus détaillée du gisement, il convient d'examiner sommairement les caractères pétrographiques des principales roches qui constituent les formations indiquées.

Gabbros-diorites. Ces roches très variées comme grain et comme aspect, sont toujours fortement altérées. Certains types largement cristallisés sont formées par une association mélanocrate de pyroxène et d'un plagioclase; d'autres finement grenus, sont ou filoniens dans les premiers, ou en représentent un passage latéral.

Au microscope les variétés grossièrement grenues sont formées par des plages d'une hornblende vert-pâle provenant de l'ouralitisation d'un pyroxène préexistant, comme le prouvent les taches blanches plus biréfringentes qui maculent quelques-uns de ses cristaux.

Extinction sur $g' = (010)$ de $18-22^\circ$, bissectrice aigüe $= np\ ng - np = 0,022$, polychroïsme $ng =$ vert d'herbe pâle $np =$ jaunâtre pâle. L'amphibole est disséminée au milieu d'un kaolin grisâtre, restes d'un plagioclase basique disparu. Dans ce kaolin, quelques grains d'épidote et un peu de leucoxène. Les variétés mélanocrates à grain moyen, sont formées par une hornblende verte très-abondante, jointe à quelques petites lamelles de biotite et des octaèdres de magnétite, le tout réuni par une masse kaolinique également imprégnée de zoïsite et parfois de quartz secondaire. Les variétés à grain fin ont une constitution absolument analogue.

Serpentines. Elles sont de couleur vert-foncé, et généralement très-homogènes; par écrasement elles donnent naissance à des variétés schisteuses.

Les types compacts sont formés par de larges et belles lamelles enchevêtrées d'antigorite, mêlées à de la magnétite en amas plus ou moins volumineux. L'antigorite présente les caractères optiques habituels; elle est uniaxe et négative. Dans la boutonnière serpentineuse du nord les fibres de cette antigorite sont si fines que la roche semble être colloïde. Par altération, ces serpentines sont transformées en agrégats de larges lamelles de chlorite vert-foncé, avec séparation de magnétite. Les variétés schisteuses notamment sont, par ce processus, transformées en véritables schistes chloriteux.

Granits. Ils sont généralement à grain moyen et de types variées, soit à un ou à deux micas, voire même à amphibole. Ils renferment un peu de zircon en inclusions dans la biotite, dans laquelle il développe des auréoles polychroïques; de l'apatite; de la magnétite; de la biotite en lamelles déchiquetées uniaxe négative et très-polychroïque, avec $ng =$ rouge brun foncé et $np =$ brunâtre pâle; parfois de la hornblende en prismes allongés, avec plan des axes parallèle à (010) , extinction à 22° , bissectrice aigüe $= np\ ng - np = 0,023$ $ng =$ vert brunâtre $np =$ brunâtre plus pâle. Les éléments blancs sont

représentés par de la muscovite parfois très-abondante et biaxe, des plagioclases toujours kaolinisés et indéterminables, de l'orthose en plages avec filonnets d'albite, kaolinisé également, du microcline rare, manquant dans les variétés amphiboliques, et du quartz faisant ciment entre les minéraux précités. La structure est granitique ou granulitique, parfois pegmatoïde.

Roches vertes. Ces roches ne se distinguent en aucune façon de celles du gisement de Ziuzelsky, ce qui nous dispense d'entrer dans une description plus détaillée.

Schistes de Diegtiarsky. Nous avons vu que, sur le terrain, ou on peut distinguer deux variétés, que nous avons appelées schistes verts et schistes blancs quartzito-séricitiques.

Les schistes verts, au microscope, sont formés par de la chlorite, de la séricite, et du quartz; la chlorite étant généralement beaucoup plus abondante que la séricite. Les éléments ferrugineux magnétite, pyrite etc. y sont rares, et font même complètement défaut. La chlorite se présente en lamelles vert-pâle, de biréfringence presque nulle, uniaxe négative, à polychroïsme à peine perceptible. La séricite forme des paillettes complètement incolores et très-biréfringentes, le quartz enfin est en petits grains polyédriques uniaxes positifs. La structure est nettement parallèle par la disposition respective de ces éléments en zones alternativement riches en chlorite ou en quartz. La schistosité est soulignée par des traînées brunâtres parallèles, qui sont sans doute un produit d'altération. Aux forts grossissements on distingue dans celles-ci des petites aiguilles très-réfringentes et incolores, souvent terminées aux deux extrémités par des pointements aigus, qui sont du rutile.

Les schistes blancs sont assez différents, et beaucoup plus largement cristallisés, la chlorite y est rare ou fait le plus souvent complètement défaut, par contre les éléments ferrugineux y sont toujours abondants; ces roches sont alors absolument semblables à certaines variétés de schistes quartzito-micacés si abondants dans l'Oural du Nord.

Au microscope, la roche est entièrement formée par le mica blanc et le quartz. Le mica s'y présente en lamelles assez développées, qui, en lumière naturelle, sont complètement incolores, avec le clivage $p = (001)$ bien visible. Les caractères optiques de ce mica sont les suivants: L'extinction se fait parallèlement à la trace de $p = (001)$; la bissectrice aigüe est négative $= np \ 2V = 50^\circ$ environ. $ng - np = 0,04$.

Le quartz se présente également en individus grenus et polyédriques, de dimension supérieure à celles du même minéral dans les schistes verts.

Les grains n'ont pas partout la même dimension, on observe fréquemment dans une même préparation certaines zones à grain-grossier, qui alternent avec d'autres à grain plus fin. La structure est schisto-cristalline, la roche est formée par des rubans parallèles de mica, disposés assez régulièrement dans la masse quartzeuse; ces rubans sont généralement exempts de quartz, par contre des petites lamelles de mica sont toujours mêlées aux grains de quartz dans les zones quartzeuses.

Dans toutes les variétés de schistes prises près de la surface, on observe des produits ocreux à contour cubique, qui résultent de cristaux de pyrite transformés en limonite.

Les schistes verts, comme les schistes micacés, présentent presque toujours de beaux plissements microscopiques.

L'examen microscopique des roches quartzito-limonitiques jette un jour très-particulier sur les relations de celles-ci avec les schistes que nous venons de décrire. A l'œil nu, chez les variétés les moins limonitiques, on peut voir que le matériel constitutif était primitivement absolument analogue à celui des schistes blancs, mais que la roche est devenue poreuse et caverneuse par suite du départ d'un minéral qui, en l'espèce, ne peut être que la pyrite.

En même temps, on observe une rubéfaction générale qui provient d'une infiltration limonitique produite par la décomposition du minéral disparu. Le microscope confirme entièrement ce qui vient d'être dit, et montre que les quartzites limonitisées ne sont que le squelette quartzeux de schistes micacés imprégnés de pyrite, chez lesquels cette pyrite a été oxydée, et le mica en partie lessivé.

La conclusion logique de l'examen microscopique est donc que les micaschistes doivent comporter en profondeur des variétés plus ou moins imprégnées de pyrite, qui, en surface, donnent par oxydation les roches quartzito-limonitiques en question; le caractère plus ou moins quartzeux ou limonitique de celles-ci dépendant de la proportion initiale de pyrite qui imprégnait le schiste.

Il reste encore à dire quelques mots de l'âge relatif des différentes formations dont il vient d'être question. Celui-ci est loin d'être établi avec certitude, cependant il résulte de l'ensemble des observations que nous avons faites sur la datcha ce qui suit:

1. Les calcaires qui, selon toute vraisemblance, représentent le dévonien inférieur, sont nettement métamorphosés par les serpentines, qui sont donc postérieures.

2. Les mêmes calcaires qu'on trouve parfois pincés en minces bandes dans la zone des roches vertes, ne paraissent pas métamorphosés par celles-ci. On ne peut cependant pas en conclure qu'elles sont plus anciennes, après ce qui a été dit précédemment au sujet du contact des diabases.

3. Le granit est probablement postérieur aux schistes et peut-être aussi au dévonien. Le contact du granit avec les schistes verts de Diegtiarsky se fait en effet par des variétés gneissiques, qui sont probablement des gneiss d'injection; nous disons probablement, le contact immédiat n'étant nulle part visible.

4. Il n'existe pas de critère certain pour fixer l'âge des gabbros; il en est de même en ce qui concerne l'âge des schistes de Diegtiarsky par rapport aux roches vertes. Ces schistes ne constituent pas d'ailleurs une formation distincte; on retrouve en effet à plusieurs reprises un faciès tout à fait analogue au milieu des schistes quartziteux et quartzito-micacés.

Passons maintenant à l'examen du gisement lui-même. Celui-ci, d'après ce qui précède, consiste donc simplement en un développement de pyrite dans les schistes quartzitico-micacés, pouvant aller depuis une légère imprégnation jusqu'à un minerai compact. Dans ces conditions, on pourrait croire qu'un simple examen du chapeau de fer permettra de se faire une idée exacte de l'allure du gisement en profondeur, et que la zone minéralisée elle-même doit se borner à celle définie par ce chapeau de fer. Nous verrons dans la suite, qu'il n'en est pas tout à fait ainsi, cependant pratiquement on peut toujours considérer les limonites ocreuses comme un indicateur certain. Or sur Syssert, malgré le manque de travaux et d'affleurements, on peut dire que la zone des quartzites ocreuses subit des renflements et des étranglements consécutifs. Près de la frontière de la datcha elle mesure en effet 80 à 100 mètres, à Diegtiarsky-nord, elle en a 240, contre 18 à Diegtiarsky-sud. Sur Rewda, les limonites ocreuses ont été exploitées comme minerai de fer à 800 mètres au nord de la frontière, et l'on peut encore voir la cavité qui résulte de cette exploitation. Or en cours de travail, on avait remarqué à plusieurs reprises la présence d'infiltrations de malachite soit dans les calcaires, soit entre les calcaires et la serpentine, toujours dans le voisinage de la cavité en question. On en avait conclu que sous le chapeau de fer, la pyrite qui faisait suite à la limonite en profondeur, devait renfermer du cuivre. Ce sont ces considérations qui ont été le point de départ des recherches effectuées dans la zone des limonites ocreuses sur Syssert et sur Rewda.

A Syssert, on fit d'abord plusieurs puits verticaux dans la région du chapeau de fer. De l'un d'eux qui descendit jusqu'à 23 mètres, toujours dans la formation, partaient deux travers-bancs; le premier à la profondeur de 11 mètres, mesurait 12 mètres de long, le second à la profondeur de 19 mètres, mesurait 7 mètres. Ces deux travers-bancs restèrent dans la pyrite compacte; tandis qu'un premier sondage à 45° placé à 40 mètres à l'Est du puits, qui fut poussé bien au-delà de celui-ci, et qui à ce que l'on pensait, devait recouper la même pyrite que celle remontré par les travers-bancs, ne traversa sur une longueur de 81 mètres que des schistes blancs non imprégnés, puis des schistes légèrement pyriteux, puis deux petits bancs de pyrite compacte de 0,50 m. d'épaisseur. Le premier donnait à l'analyse 44⁰/₀ de soufre et 0,4⁰/₀ de cuivre, le second 44,7⁰/₀ de soufre et 1,15⁰/₀ de cuivre.

Un second sondage placé à 70 mètres au nord du premier, avec la même inclinaison mais avec un recul de 55 mètres, a traversé une série totalement différente disposée comme suit:

1. Schistes non imprégnés, jusqu'à 13 mètres.
2. Banc fortement pyritisé 1 m.
3. Schistes faiblement imprégnés 2 m.
4. Pyrite presque compacte 2,4 m.
5. Schistes à peine pyritisés.

Deux autres sondages faits à Diegtiarsky-nord, en un endroit où une tranchée avait montré une grande largeur de la zone des roches ocreuses, ont encore donné des résultats tout à fait différents. Ces deux sondages ont été effectués dans un même plan et

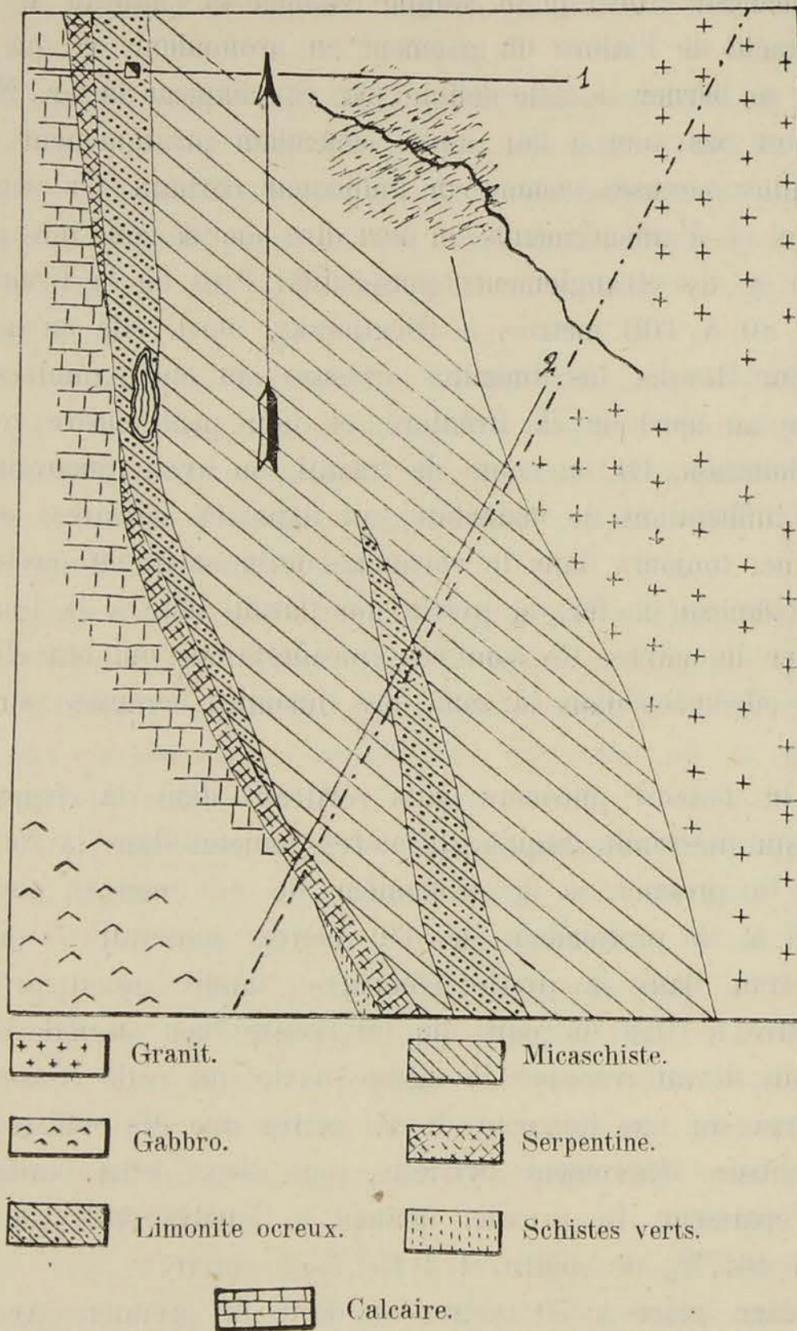


Fig. 15.

Carte de la prolongation de la zone sur Rewda.

avec une même inclinaison (45°), le premier avec un recul de 47 et le second de 64 mètres.

Le plus éloigné rencontra d'abord des schistes stériles, puis à partir de 52 mètres, sur une distance de 9,10 m. une première zone de schistes plus ou moins imprégnés,

suivie de nouveau par des variétés à peine pyritisées jusqu'à 84,6 m. De là jusqu'à 114 m.; le sondage a traversé une série de bancs plus ou moins riches en pyrite, tenant de 32 à 40% de S, mais sans cuivre.

Le sondage a été arrêté en pleine formation par suite de difficultés techniques, ceux de Degtiarsky-sud ont traversé toute l'épaisseur des schistes.

Ces sondages montrent tout d'abord qu'en profondeur, l'allure générale du développement de la pyrite dans les schistes micacés est conforme à ce que l'on voit en surface dans les limonites ocreuses; c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas ici de formations lenticulaires de minerai compact, mais bien d'une série de bancs imprégnés à des degrés divers, qui alternent constamment, et ceci d'une façon tout à fait irrégulière. De plus il ressort clairement de l'examen de ces divers travaux et notamment des sondages situés dans un même plan et recoupant une même formation à différentes hauteurs que, pour un même complexe de couches de schistes, l'intensité de la minéralisation varie non seulement en direction, mais encore suivant le pendage.

A Rewda, les recherches effectués à ce jour sur la prolongation septentrionale du même gisement sont beaucoup plus considérables fig. 15. La cavité d'où l'on a extrait la limonite du chapeau de fer mesure 100 mètres de long sur 40 de large et 25 de profondeur. Sur son bord occidental, on voit affleurer les calcaires, qui sont largement développés de ce côté, et se continuent vers le nord en formant une bande plusieurs fois plissée. Au sud de la cavité, on trouve en place les schistes quartzito-limonitiques qui, vers l'Ouest, entrent en contact avec les serpentines suivies par les calcaires, tandis que vers l'est on trouve successivement les micaschistes blancs, puis les schistes verts chloriteux. Sur le prolongement sud de la cavité, on a fait deux sondages verticaux au trépan à quelques mètres l'un de l'autre. Ceux-ci, sous la zone du chapeau de fer, ont rencontré les schistes blancs quartzito-micacés plus ou moins imprégnés de pyrite, identiques à ceux de Degtiarsky. A l'analyse, cette pyrite contenait un peu de cuivre; d'ailleurs tout près de là on observe des infiltrations de malachite au contact des calcaires avec les serpentines. A 300 mètres au nord de la cavité, et à une faible distance des calcaires développés à l'Ouest, on a foncé un puits vertical de 52 mètres, duquel partent cinq niveaux de travers-bancs avec galeries en direction. N'ayant pu visiter les travaux qui étaient noyés lors de notre arrivée sur le gisement, nous avons simplement enregistré ce qui nous a été dit sur place. Les divers travers-bancs ont, paraît-il, traversé sur plusieurs mètres d'épaisseur une pyrite, qui était friable aux niveaux supérieurs, et compacte aux niveaux inférieurs. Les galeries en direction, très-courtes d'ailleurs, sont également restées dans le minerai. La pyrite extraite de ce puits est encore sur les haldes; elle est grenue, très-compacte, à structure cristalline; sa couleur est jaune ou grisâtre, elle est toujours plus ou moins quartzeuse. Cette pyrite renferme des quantités de cuivre qui varient de 1 à 3%, avec une moyenne de 2% environ; par

places elle est déjà oxydée superficiellement et recouverte d'efflorescences verdâtres. Quant aux schistes imprégnés que l'on trouve également sur les haldes, ils sont en tous points analogues à ceux de Diegtiarsky. Le gisement, de même que sur Sysert, n'a pas été exploité, et les travaux sont arrêtés présentement. Ces différentes observations montrent en tout cas que la bande de schistes minéralisés a sur les deux propriétés des caractères identiques, et qu'un point déterminé de cette bande ne se distingue d'un autre que par une intensité plus ou moins grande de la minéralisation.

Nous avons examiné au microscope toutes les différentes variétés de schistes imprégnés, depuis celles qui ne renferment que quelques rares cristaux de pyrite jusqu'un minerai compact. Dans les premières, la pyrite se présente en gros cubes, isolés au milieu des éléments du schiste qui sont dans un état de fraîcheur parfait.

Elle s'est certainement développée après coup dans celui-ci, car certaines cristaux empâtent des lamelles de mica blanc, et sont de plus entourés d'une large auréole de fibres de quartz dont l'allongement est en chaque point normal au contour du cristal. Au fur et à mesure que la minéralisation devient plus intense, les cubes de pyrite augmentent, puis finissent par se toucher, les vides qui restent entr'eux étant alors remplis par des petits grains de quartz. Dans le minerai compact enfin le quartz disparaît en grande partie, mais jamais complètement cependant, car on en trouve encore çà et là quelques plages.

L'origine du gisement de Diegtiarsky se dégage de ce qui vient d'être exposé, et qui peut se résumer comme suit:

1. Le gisement se trouve localisé dans des schistes métamorphiques du type des schistes quartzito-micaces, encaissés à l'Ouest par une zone de roches basiques et à l'Est par le granit. Ces schistes verts sont traversés localement par des traînées de serpentines. Les relations entre ces schistes et les roches éruptives en question sont peu claires, faute de contacts visibles, toutefois l'existence de variétés gneissiques entre les schistes et le granit suggère l'idée que ce dernier est postérieur.

2. La pyrite ne forme pas des lentilles en chapelets dans le complexe schisteux, comme c'est le cas à Ziuzelsky. Elle imprégne au contraire les schistes d'une façon tout à fait irrégulière, de sorte que l'on voit tous les stades entre une minéralisation à peine perceptible et le minerai compact. Cette imprégnation est répartie de telle façon dans un même complexe, qu'elle varié en quantité aussi bien suivant la direction que suivant le pendage.

3. Le microscope montre que la pyrite est arrivée après coup dans le schiste, et qu'elle s'y est développée à l'instar de certains minéraux métamorphiques, tels par exemple que le chloritoïde ou le grenat. Elle empâte en effet l'un des éléments constitutifs du schiste, et son arrivée a coïncidé avec un métamorphisme de celui-ci accusé par les auréoles de quartz précédemment indiquées. Un phénomène identique s'observe chez certains schistes métamorphiques trouvées ailleurs, et qui n'ont rien de commun

avec un minéral, chez lesquels la pyrite se remontre cependant à l'état de rares porphyroblastes.

Il nous paraît donc le gisement doit-être rattaché à une cause analogue à celle qui a présidé au métamorphisme de certaines assises, et que c'est sans doute à la circulation de solutions minéralisées dans le complexe schisteux qu'est dû le développement de la pyrite dans celui-ci. M. Termier a déjà montré le rôle important joué par les „colonnes filtrantes“ dans le métamorphisme, et l'un de nous ¹⁾, dans un travail antérieur, a eu l'occasion d'attirer l'attention sur la formation rapide de la pyrite par l'action de certaines sources thermales. Il n'est donc pas téméraire de penser que ce minéral a pu se développer dans les schistes de Diegtiarsky sous l'influence de solutions analogues. Celles-ci ont pénétré, peut-être sous pression, dans ces schistes avec une facilité plus ou moins grande, toujours en relation avec leur perméabilité.

Partout où il y a eu imprégnation pyriteuse celle-ci a été précédée d'une dissolution partielle des éléments du schiste, souvent suivie de la recristallisation de certains minéraux de celui-ci, lorsque l'apport minéralisateur n'a pas été suffisamment considérable ou continu. Seule une imprégnation de cette nature peut expliquer les variations observées dans l'intensité de la minéralisation, car il est évident que, toutes choses égales d'ailleurs, l'apport minéralisateur dépendra de la perméabilité; mais celle-ci peut varier beaucoup d'un point à un autre suivant une foule de conditions locales, entr'autres suivant l'état de dislocation du milieu imprégné. Or cet état de dislocation existe, et il serait inexact de se représenter les schistes de Diegtiarsky comme un complexe de bancs parallèles à plongement uniforme. Les schistes sont fissurés, et surtout très-plissottés, ce qui se voit aussi bien sur le terrain que sous le microscope; mais de semblables contournements sont toujours accompagnés de décollements et de fissures capillaires ou autres; rien d'étonnant dès lors que des solutions minéralisées puissent, sous l'influence de la pression, pénétrer aisément dans un tel milieu et réagir sur celui-ci. Quant à l'origine même de ces solutions, il est vraisemblable qu'elle est liée à la pénétration et à la mise en place d'une roche éruptive qui, en l'espèce, peut-être aussi bien le gabbro que le granit. Nous pensons cependant que la seconde hypothèse est la plus vraisemblable après ce que nous avons dit de l'âge relatif de ces différentes formations.

¹⁾ L. Duparc. Les pisolites des sources de Hamman-Meskoutin. Archives des sciences physiques, t. XX, 3 période, p. 537, 1888.

ИЗДАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

Publications du Comité Géologique.

Труды Геологического Комитета (Mémoires du Comité Géologique):

(Распространенные выпуски обозначены звездочкой)

- Томъ I, № 1***, 1883 г. **И. Лагузень**. Фауна юрскихъ образованийъ Рязанской губернии. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. 3 р. 60 к.
- № 2***, 1884 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльн. геол. карт. и 3-мя табл. ископ. Ц. 3 р. (Одна геол. карта 56-го листа—75 к.).
- № 3***, 1884 г. **Т. Чернышевъ**. Матеріалы къ изученію девонскихъ отложенийъ Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialien zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. 2 р.
- № 4*** (и послѣдній), 1885 г. **И. Мушкетовъ**. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzck et des sources minérales de la ville de Lipetzck). Съ картою и планомъ. Ц. 1 р. 25 к.
- Томъ II, № 1***, 1885 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльн. карт. и 8-ю табл. ископ. Ц. 4 р. 50 к. (Одна геол. карта 71-го листа—75 к.).
- № 2**, 1885 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamychin.). Съ отдѣльною картою. Ц. 2 р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа—50 к.).
- № 3***, 1886 г. **А. Павловъ**. Аммониты зоны *Aspidoceras acanthicum* восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à *Aspidoceras acanthicum* de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. 3 р. 50 к.
- № 4***, 1887 г. **И. Шмальгаузенъ**. Описание остатковъ растений артинскихъ и пермскихъ отложенийъ. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. 1 р.
- № 5*** (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ**. Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. 1 р. 25 к.
- Томъ III, № 1***, 1885 г. **Т. Чернышевъ**. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. 3 р. 50 к.
- № 2***, 1886 г. **А. Карпинскій, Т. Чернышевъ и Ал. Тилло**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tschernyschew et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Ц. (съ геол. карт.) 3 р.
- № 3***, 1887 г. **Т. Чернышевъ**. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. 6 р.
- № 4*** (и послѣдній), 1889 г. **Т. Чернышевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описание центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. 7 р.
- Томъ IV, № 1***, 1887 г. **А. Зайцевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описание Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzev. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою. Ц. 2 р.
- № 2***, 1890 г. **А. Штукенбергъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части 138-го листа (A. Stuckenberg. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Untersuchungen im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes). Ц. 1 р. 25 к.
- № 3*** (и послѣдній), 1893 г. **Т. Чернышевъ**. Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. 6 р.
- Томъ V, № 1***, 1890 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57-й. Москва (S. Nikitin. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 57. Moscou). Съ гипсометр. и отдѣльн. геол. картами. Ц. 4 р. (Одна геол. карта 57-го листа—1 р.).
- № 2***, 1888 г. **С. Никитинъ**. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. (S. Nikitin. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale). Съ 5-ю таблицами ископаемыхъ и картою. Цѣна 4 р.
- № 3**, 1888 г. **М. Цвѣтаева**. Головоногія верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (Marie Tzwetaev. Cephalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6-ю табл. ископ. Ц. 2 р.
- № 4**, 1888 г. **А. Штукенбергъ**. Кораллы и мшанки верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des oberen Kohlenkalks). Съ 4-мя таблицами ископаемыхъ. Цѣна 1 р. 50 к.
- № 5*** (и послѣдній), 1890 г. **С. Никитинъ**. Каменноугольныя отложения Подмосковнаго края и артезианскія воды подъ Москвою. (S. Nikitin. Dépôts carbonifère et puits artésiens dans la régions de Moscou). Съ 3-мя табл. Ц. 2 р. 30 к.

- Томъ VI**, * 1888 г. П. Кротовъ. Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. (P. Krotow. Geologische Forschungen am westlichen Ural-Abhange in den Gebieten von Tscherdyn und Solikamsk). Съ геолог. картою и 2-мя табл. Ц. 8 р. 25 к. (Одна геологическая карта—75 к.).
- Томъ VII**, № 1, * 1888 г. П. Синцовъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 92-й. Саратовъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Saratov). Съ картою и 2-мя табл. Ц. 2 р. 50 к. (Одна геологическая карта—75 к.).
- № 2, 1888 г. С. Никитинъ и П. Ососковъ. Заволжье въ области 92-го листа Общей геологической карты Россіи. (S. Nikitin et P. Ossoskov. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte générale de la Russie). Ц. 50 коп.
- № 3, 1899 г. П. Земятченскій. Отчетъ о геологическихъ и почвенныхъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ Боровичскомъ уѣздѣ Новгородской губерніи въ 1895 году. (P. Zemjatschensky. Untersuchungen über Geologie und Bodenverhältnisse im Kreise Borowitschi). Съ геологической и почвенной картами. Ц. 1 р. 80 к.
- № 4 (и послѣдній), 1899 г. А. Биттнеръ. Окаменѣлости изъ триасовыхъ отложений. Южно-Уссурійскаго края. (A. Bittner. Versteinerungen aus den Trias-Ablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes in der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 4 табл. Ц. 1 р. 80 к.
- Томъ VIII**, № 1, 1888 г. I. Лагузенъ. Ауцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. (J. Lahusen. Ueber die Russischen Aucellen). Съ 5-ю таблицами. Цѣна 1 руб. 60 коп.
- № 2, 1894 г. А. Михальскій. Аммониты нижняго волжскаго яруса (A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe). Съ 13-ю табл. Вып. 1 и 2. Ц. за оба вып. 10 р.
- № 3*, 1894 г. П. Шмальгаузенъ. О девонскихъ растеніяхъ донецкаго каменноугольнаго бассейна. (J. Schmalhausen. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken). Съ 2-мя таблицами рисунковъ. Ц. 1 р.
- № 4 (и послѣдній), 1898 г. М. Цвѣтаева. Наутилиды и аммоinei нижняго отдѣла средне-русскаго каменноугольнаго известняка. (M. Tzwetaew. Nautiloidea et ammonoidea de la section inférieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6 табл. Ц. 2 руб.
- Томъ IX**, № 1*, 1889 г. Н. Соколовъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48-й. Мелитополь. Съ приложеніемъ статьи Е. Федорова: Микроскопическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ изъ области 48-го листа. (N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol). Съ отдѣльною геологическою картою. Ц. 4 р. 75 к. (Отдѣльно геол. карта 48-го листа—75 к.).
- № 2*, 1893 г. Н. Соколовъ. Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. (N. Sokolow. Die Untertertiären Ablagerungen Südrusslands). Съ 2-мя картами. Ц. 4 р. 50 к.
- № 3, 1894 г. Н. Соколовъ. Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго желѣзнодорожнаго моста. (N. Sokolow. Die unteroligocäne Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw). Съ геол. разрѣзомъ и 4 палеонт. табл. Ц. 3 р. 75 к.
- № 4*, 1895 г. О. Јекель. Нижнетретичныя селахии изъ Южной Россіи. Съ 2-мя таблицами. (O. Jaekel. Unter-tertiäre Selachier aus Südrussland). Ц. 1 р.
- № 5 (и послѣдній), 1898 г. Н. Соколовъ. Слои съ Venus konkensis (Средиземноморскія отложенія) на р. Конкѣ. (N. Sokolow. Die Schichten mit Venus konkensis am Flusse Konka). Съ 5-ю фототипич. таблицами и картою. Ц. 2 р. 70 к.
- Томъ X**, № 1*, 1890 г. П. Мушкетовъ. Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. (J. Mouchketow. Le tremblement de terre de Verny). Съ 4-мя картами. Ц. 3 р. 50 к.
- № 2, 1893 г. Е. Федоровъ. Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. (E. Fedoroff. Nouvelle methode pour l'étude goniometrique et optique des cristaux). Съ 14-ю таблицами и 45-ю фигурами въ текстѣ. Ц. 3 р. 60 к.
- № 3*, 1895 г. А. Штукенбергъ. Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложений Урала и Тимана. (A. Stuckenberg. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan). Съ 24 табл. рисунковъ. Ц. 7 р.
- № 4 (и послѣдній), 1895 г. Н. Соколовъ. О происхожденіи лимановъ южной Россіи. (N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands). Съ картою. Ц. 2 р.
- Томъ XI**, № 1*, 1889 г. А. Краснопольскій. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Геологическія изслѣдованія. (A. Krasnopolsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 126. Perm—Solikamsk. Geologische Untersuchungen). Ц. 6 р.
- № 2*, 1891 г. А. Краснопольскій. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Объяснительныя замѣчанія къ геол. картѣ. (A. Krasnopolsky. Notes explicatives à la carte géologique. Feuille 126. Perm—Solikamsk). Ц. (съ геолог. картою) 1 р. 50 к. (Одна геолог. карта 126-го листа 1 р.).
- Томъ XII**, № 2*, 1892 г. Н. Лебедевъ. Верхне-силурійская фауна Тимана. (N. Lebedeff. Obersilurische Fauna des Timan). Съ 3-мя табл. ископаемыхъ. Ц. 1 р. 20 к.
- № 3, 1899 г. Э. Гольцапфель. Головоногія доманиковаго горизонта Южнаго Тимана. (E. Holzapfel. Die Cephalopoden des Domanik im sudlichen Timan). Съ 10 табл. ископ. Ц. 4 р.
- Томъ XIII**, № 1*, 1892 г. А. Зайцевъ. Геологическія изслѣдованія въ Николае-Павдинскомъ округѣ. (A. Saitzew. Geologische Untersuchungen im Nikolai-Pawdinschen Kreise und Umgebung). Ц. 1 р. 20 к.
- № 2, 1894 г. П. Кротовъ. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 89-й. Оро-гидрографическій очеркъ западной части Вятской губ. въ предѣлахъ 89 листа. Съ картою. (P. Krotow. Allgemeine geologische Karte von Europäischen Russland. Blatt 89. Oro-hydrographische Skizze des westlichen Theiles des Regierungsbezirks Wjatka im Bereiche von Blatt 89). Ц. 3 р. 60 к.
- № 3, 1900 г. Н. Высокій. Мѣсторожденія золота Кочкарской системы въ Южномъ Уралѣ. Съ 3 картами. (N. Wyssotzky. Les mines d'or du district de Kotchkar dans l'Oural du midi). Ц. 3 р. 50 к.

- № 4 (и послѣдній), 1903 г. **Г. П. Михайловскій**. Средиземноморскія отложенія Томаковки. [G. Mikhailovsky. Die Mediterran-Ablagerungen von Tomakowka (Gouvernement Jekaterinoslaw)]. Съ 4 таблицами. Ц. 4 р. 50 к.
- Томъ XIV**, № 1*, 1895 г. **И. Мушкетовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—85 г. (I. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken Steppe in den Jahren 1884—85). Ц. (съ двумя листами картъ) 3 р. 75 к. (Однѣ геол. карты 95 и 96 листовъ по 75 к.).
- № 2*, 1896 г. **Н. Соколовъ**. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонской губ. Съ приложеніемъ статьи Топорова „Анализы водъ Херсонской губ.“ и карты. (N. Sokolow. Hydrogeologische Untersuchungen im Gouvernement Cherson. Mit einer Beilage von W. Toporow „Wasseranalysen aus dem Gouvernement Cherson“ und mit einer geologischen Karte). Ц. 4 р. 70 к.
- № 3, 1895 г. **К. Динеръ**. Триасовыя фауны цефалоподъ Приморской области въ восточной Сибири. (K. Diener. Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 5-ю таблицами рисунковъ. Ц. 2 р. 60 к.
- № 4, 1896 г. **И. Мушкетовъ**. Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты на Кавказѣ. (J. Muschketow. Geologische Skizze des Glacial-Gebietes der Teberda und der Tschalta). Съ геологическою картою ледниковой области Теберды и Чхалты, таблицю разрѣзовъ и рисунками въ текстѣ. Ц. 1 р. 70 к.
- № 5 (и послѣдній), 1896 г. **И. Мушкетовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 114. Геологическія изслѣдованія въ Киргизской степи въ 1894 г. (J. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 114. Geologische Untersuchungen in der Kirgisen-Steppe im Jahre 1894). Съ картою. Ц. 1 р.
- Томъ XV**, № 1, 1903 г. **П. Армашевскій**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 46-й. Полтава—Харьковъ—Обоянь. (P. Armaschewsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 46. Poltawa—Charkow—Obojan). Съ геол. картою (Карта отдѣльно—50 коп.). Ц. 5 р.
- № 2*, 1896 г. **Н. Сибирцевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72-й. Геологическія изслѣдованія въ Окско-Клязминскомъ бассейнѣ. (N. Sibirzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 72. Geologische Untersuchungen im Bassin der unteren Oka und der unteren Kliasma). Съ картою и рис. въ текстѣ. Ц. 4 р.
- № 3, 1899 г. **Н. Яковлевъ**. Фауна нѣкоторыхъ верхнепалеозойскихъ отложеній Россіи. I. Головоногія и брюхоногія. (N. Jakowlew. Die Fauna einiger oberpaleozoischer Ablagerungen Russlands. I. Die Cephalopoden und Gastropoden). Съ 5 палеонтол. табл. Ц. 3 р. 50 к.
- № 4 (и послѣдній), 1902 г. **Н. Андрусовъ**. Матеріалы къ познанію прикаспійскаго неогена. Акчагыльскіе пласты. (N. Andrussow. Beiträge zur Kenntniss des kaspischen Neogen. Die Aktschagylschichten). Съ 5 табл. и 1 картою. Ц. 2 р. 70 к.
- Томъ XVI**, № 1, 1898 г. **А. Штукенбергъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 127-й. (A. Stuckenbergr. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 127). Съ 5-ю палеонтол. табл. Ц. 6 р. 50 к.
- № 2 (и послѣдній), 1902 г. **Ө. Чернышевъ**. Верхнекаменноугольныя брахиоподы Урала и Тимана. (Th. Tschernyschew. Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan). Съ атл. изъ 63 табл. Ц. 18 р.
- Томъ XVII**, № 1, 1902 г. **Б. Ребиндеръ**. Фауна и возрастъ мѣловыхъ песчаниковъ окрестностей озера Баскунчай. (B. Rehbinderg. Fauna und Alter der cretaceischen Sandsteine in der Umgebung des Salzsees Baskuntschak). Съ 4 табл. Ц. 2 р. 40 к.
- № 2, 1902 г. **Н. Лебедевъ**. Роль коралловъ въ девонскихъ отложеніяхъ Россіи. (N. Lebedew. Bedeutung der Korallen in den devonischen Ablagerungen Russlands). Съ 5 табл. Ц. 3 р. 60 к.
- № 3 (и послѣдній), 1902 г. **М. Залѣсскій**. О нѣкоторыхъ сигилляріяхъ, собранныхъ въ Донецкихъ каменноугольныхъ отложеніяхъ (M. Zalessky. Sur quelques sigillaires recueillis dans le terrain houiller du Donetz). Съ 4 табл. Ц. 1 р.
- Томъ XVIII**, № 1, 1901 г. **І. Морозевичъ**. Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Съ 6 табл. и геол. картою. (J. Morozewicz. Le mont Magnitnaia et ses alentours). Цѣна 3 р. 30 к.
- № 2, 1901 г. **Н. Соколовъ**. Марганцовыя руды третичныхъ отложеній Екатеринбургской губерніи и окрестностей Кривого-Рога. (N. Sokolow. Die Manganerzlager in den Tertiären Ablagerungen des Gouv. Jekaterinoslaw). Съ картою и 1 табл. Ц. 1 р. 85 к.
- № 3 (и послѣдній), 1902 г. **А. Краснопольскій**. Елецкій уѣздъ въ геологическомъ отношеніи. Съ геол. картою. (A. Krasnopolsky. Le district d'Eletz (gouv. d'Orel) au point de vue géologique). Цѣна 1 р. 80 к.
- Томъ XIX**, № 1, 1902 г. **К. Богдановичъ**. Два пересѣченія главнаго Кавказскаго хребта. (K. Bogdanowitsch. Zwei Uebersteigungen der Hauptkette des Kaukasus). Съ 3 табл. и картою. Ц. 3 руб.
- № 2 (и послѣдній), 1902 г. **Д. Николаевъ**. Геологическія изслѣдованія въ Кыштымской дачѣ Кыштымскаго горнаго округа. (D. Nikolaiew. Recherches géologiques dans le domaine minier de Kuchtyum). Съ 4 табл. Ц. 2 р. 70 к.
- Томъ XX**, № 1, 1902 г. **В. Домгеръ**. Геологическія изслѣдованія въ Южной Россіи въ 1881—1884 году. (W. Domherr's geologische Untersuchungen in Süd-Russland in den Jahren 1881—1884). Съ картою. Ц. 2 р. 70 к.
- № 2 (и послѣдній), 1902 г. **В. Вознесенскій**. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Новомосковскомъ уѣздѣ Екатеринбургской губ. Съ прилож. Гидрогеологич. очерка Н. Соколова. (W. Wosnessensky. Hydrogeologische Untersuchungen in Kreise Nowomoskowsk, Gouv. Jekaterinoslaw. Mit einer hydrogeologischen Skizze von N. Sokolow). Съ картою. Ц. 2 руб.

Труды Геологического Комитета. Новая серия.

Mémoires du Comité Géologique. Nouvelle série.

- Вып. 1.** 1903 г.—**Н. В. Мушкетовъ.** Материалы по Ахалкалакскому землетрясению 19-го декабря 1899 г. (I. Mouchkétow. Matériaux recueillis sur le tremblement de terre d'Akhalakaki du 19 décembre 1899). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 2 р.
- Вып. 2.** 1902 г.—**Н. А. Богословскій.** Материалы для изученія нижнемѣловой аммонитовой фауны центральной и сѣверной Россіи. (N. A. Bogoslovsky. Materialien zur Kenntniss der untercretacischen Ammonitenfauna von Central- und Nord-Russland.). Съ 18-ю палеонтологическими таблицами. Цѣна 4 р. 50.
- Вып. 3.** 1905 г.—**А. Борисякъ.** Геологическій очеркъ Изюмскаго уѣзда. (A. Borissjak. Geologische Skizze des Kreises Isjum). Съ картой. Цѣна 5 р.
- Вып. 4.** 1903 г.—**Н. Яковлевъ.** Фауна верхней части палеозойскихъ отложений въ Донецкомъ бассейнѣ. I. Пластинчатожаберные. (N. Jakowlew. Die Fauna der oberen Abtheilung der paläozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin. I. Die Lamellibranchiaten). Съ двумя таблицами. Цѣна 1 р.
- Вып. 5.** 1903 г.—**В. Ласкаревъ.** Фауна бугловскихъ слоевъ Волыни. (W. Laskarew. Die Fauna der Buglowka-Schichten in Volhynien). Съ 5-ю таблицами и картой. Цѣна 2 р. 60 к.
- Вып. 6.** 1903 г.—**Л. Конюшевскій и Н. Ковалевъ.** Бакальскія мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ. (E. Konjouchevsky et P. Kovalew. Les gisements de fer de la région minière de Bakal). Съ картою. Цѣна 2 р. 70 к.
- Вып. 7.** 1903 г.—**И. Морозевичъ.** Геологическое строеніе Исачковскаго холма (J. Morozewicz. Der geologische Aufbau des Hügels von Issatschki). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 1 р.
- Вып. 8.** 1903 г.—**И. Морозевичъ.** О нѣкоторыхъ жильныхъ породахъ Таганрогскаго округа. (J. Morozewicz. Ueber einige Ganggesteine des Bezirks von Taganrog). Съ 5-ю таблицами. Цѣна 1 р. 30 к.
- Вып. 9.** 1903 г.—**В. Веберъ.** Шемахинское землетрясеніе 31-го января 1902 г. (V. Weber. Tremblement de terre de Chemakhe du 31 janvier 1902). Съ 2-мя таблицами и картой. Цѣна 1 р. 50 к.
- Вып. 10.** 1904 г.—**А. Фаасъ.** Материалы по геологии третичныхъ отложений Криворожскаго района. (A. Faas. Materialien zur Geologie der Tertiär-Ablagerungen im Rayon von Kriwoi Rog). Съ картой и 2-мя таблицами. Цѣна 3 р.
- Вып. 11.** 1904 г.—**А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложений Европейской Россіи. Вып. I. Nuculidae. (A. Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. I. Nuculidae). Съ 3-мя таблицами. Цѣна 1 р. 20 к.
- Вып. 12.** 1903 г.—**Н. Яковлевъ.** Фауна верхней части палеозойскихъ отложений въ Донецкомъ бассейнѣ. II. Кораллы. (N. Jakowlew. Die Fauna der oberen Abtheilung der paläozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin. II. Die Korallen). Съ 1 табл. Цѣна 50 к.
- Вып. 13.** 1904 г.—**М. Д. Залѣсскій.** Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложений Донецкаго бассейна. I. Lycopodiales. (M. Zalessky. Végétaux fossiles du terrain carbonifère du bassin du Donetz. I. Lycopodiales). Съ 14-ю таблицами. Цѣна 3 р. 30 к.
- Вып. 14.** 1904 г.—**А. Штукенбергъ.** Кораллы и мшанки нижняго отдѣла среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des unteren Kohlenkalkes von Central-Russland). Съ 9-ю таблицами. Цѣна 2 р. 60 к.
- Вып. 15.** 1904 г.—**Л. Дюпаркъ и Л. Мразекъ.** Троицкое мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Кизеловской дачѣ на Уралѣ. (L. Duparc et L. Mrazec. Le minerai de fer de Troïtsk). Съ 6-ю табл. и геол. картою. Цѣна 3 р.
- Вып. 16.** 1906 г.—**Н. А. Богословскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 73. Елатьма, Моршанскъ, Сапожокъ, Инсаръ. (N. Bogoslovsky. Allgemeine Geologische Karte von Russland. Blatt 73. Elatma, Morschansk, Sapojok, Insar). Съ геологич. картою. Цѣна 3 руб.
- Вып. 17.** 1904 г.—**А. Краснопольскій.** Геологическій очеркъ окрестностей Лемезинскаго завода Уфимскаго горнаго округа. [A. Krasnopolsky. Recherches géologiques dans les alentours de l'usine Lemesinsky (arrondissement minier d'Oufa)]. Съ картою. Цѣна 1 р.
- Вып. 18.** 1905 г.—**Н. Соколовъ.** Фауна моллюсковъ Мандриковки. (N. Sokolow. Die Mollusken-Fauna von Mandrikowka). Съ 13-ю фототипич. таблицами. Цѣна 2 р. 80 к.
- Вып. 19.** 1906 г.—**А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложений Европейской Россіи. Вып. II: Arcidae. (A. Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. II. Arcidae). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 1 р. 40 к.
- Вып. 20.** 1905 г.—**В. Ламанскій.** Древнѣйшіе слои силурійскихъ отложений Россіи. [W. Lamansky. Die aeltesten silurischen Schichten Russlands (Etage B)]. Съ чертеж. и рисунк. въ текстѣ и прилож. двухъ фототипич. таблицъ. Цѣна 3 р.
- Вып. 21.** 1906 г.—**Л. Конюшевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ Зигазинскихъ и Комаровскихъ желѣзнодорожныхъ мѣсторожденій (Южный Уралъ). [L. Konjouchevsky. Recherches géologiques sur les gisements de fer de Zigaza et de Komarovo (Oural Méridional)]. Съ 2-мя картами. Цѣна 2 р.
- Вып. 22.** 1907 г.—**В. Никитинъ.** Геологическія изслѣдованія центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской дачи и Мурзинскаго участка. (V. Nikitin. Recherches géologiques dans le groupe central des domaines des usines de Verkh-Issetsk, dans les domaines Revdinsky et le territoire Mourzinsky). Съ картою на 5 листахъ и 35 таблицами. Цѣна за два выпуска 17 руб.
- Вып. 23.** 1905 г.—**А. Штукенбергъ.** Фауна верхне-каменноугольной толщи Самарской Луки. (A. Stuckenberg. Die Fauna der obercarbonischen Suite des Wolgadurchbruches bei Samara). Съ 13 таблицами. Цѣна 3 руб. 20 коп.
- Вып. 24*.** 1906 г.—**К. Калицкій.** Грозненскій нефтеносный районъ. (K. Kalickij. Das Naphtagebiet von Groznyj). Съ 3-мя картами на 6-ти листахъ и 3-мя таблицами въ текстѣ. Цѣна 3 р. 80 к.

- Вып. 25.** 1906 г.—**А. Краснопольскій.** Геологическое описание Невьянскаго горнаго округа. (A. Krasnopolsky. Description géologique du district minier de Néviensk). Съ 1 геол. картой. Цѣна 1 р. 50 к.
- Вып. 26.** 1906 г.—**К. Богдановичъ.** Система Дибрара въ юго-восточномъ Кавказѣ. (K. Bogdanowitsch. Das Dibrar System im Südöstlichen Kaukasus). Съ обзорной геологич. картой, 2-мя табл. разрѣзовъ, 54-мя рис. въ текстѣ и IX палеонтологич. таблицами. Цѣна 5 р.
- Вып. 27.** 1906 г.—**А. Карпинскій.** О трохилисахъ. (A. Karpinsky. Die Trochilisken). Съ 3-мя таблицами и мног. рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р. 70 к.
- Вып. 28*.** 1908 г.—**Д. Голубятниковъ.** Святой островъ. (D. Golubjatnikow. Die Insel Swjatoi). Съ 3 таблицами и картой. Цѣна 2 руб.
- Вып. 29.** 1906 г.—**А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложений Европейской Россіи. Вып. III: Mytilidae. (A. Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. III. Mytilidae). Съ 2-мя таблицами. Цѣна 1 р.
- Вып. 30.** 1908 г.—**Л. Конюшевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ рудниковъ Архангельскаго завода на Уралѣ. (L. Konjuschewsky. Recherches géologiques dans le gazon des mines de l'usine Arkhangelsky (Oural Sud, gouvern. d'Oufa). Цѣна 1 р. 70 к.
- Вып. 31.** 1907 г.—**А. Печасвъ.** Сѣрно-соляные ключи близъ Богоявленскаго завода. (A. Netschajew. Die Schwefelsalzquellen beim Hüttenwerk Bogojawlensk). Цѣна 1 руб.
- Вып. 32.** 1908 г.—Сборникъ неизданныхъ трудовъ **А. О. Михальскаго.** 1896—1904 гг. Подъ редакціей К. Богдановича. (Schriften aus dem Nachlass von Michalski). Съ 58 рис. въ текстѣ и 2 таблицами. Цѣна 3 р. 30 к.
- Вып. 33.** 1907 г.—**М. Залѣскій.** Матеріалы къ познанію ископаемой флоры Домбровскаго каменноугольнаго бассейна. (M. Zalessky. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des Steinkohlenreviers von Dombrowa). Съ 2-мя таблицами. Цѣна 1 р. 40 к.
- Вып. 34.** 1907 г.—**С. Чарноцкій.** Матеріалы къ познанію каменноугольныхъ отложений Домбровскаго бассейна. (S. Czarnocki. Materialien zur Kenntnis der Carbon-Ablagerungen des Beckens von Dombrowa). Съ обзорной картой бассейна и 6 таблицами. Цѣна 3 р.
- Вып. 35.** 1907 г.—**К. Богдановичъ.** Матеріалы для изученія раковиннаго известняка Домбровскаго бассейна. (K. Bogdanowitsch. Materialien zur Kenntnis des Muschelkalkes im Becken von Dombrowa). Съ 13 рис. въ текстѣ и 2 таблицами. Цѣна 1 р. 50 к.
- Вып. 36.** 1908 г.—**Д. Соколовъ.** Ауцеллы Тимана и Шпидбергена. (D. Sokolov. Aucellen vom Timan und von Spitzbergen). Съ 3 табл. Цѣна 1 руб.
- Вып. 37.** 1908 г.—**А. Борисякъ.** Фауна донецкой юры I. Cephalopoda. (A. Borissjak. Die Fauna des Donez-Jura. I. Cephalopoda). Съ 10 таблицами. Цѣна 2 руб. 70 к.
- Вып. 38.** 1907 г.—**А. Ч. Сьюордъ.** Юрскія растенія Кавказа и Туркестана. (A. C. Seward. Jurassic plants from Caucasia and Turkestan). Съ 8 табл. Ц. 2 р. 60 к.
- Вып. 39.**—**А. Фаасъ.** Очеркъ Криворожскихъ желѣзородныхъ мѣсторожденій. (Печатается).
- Вып. 40.** 1909 г.—**Н. Андрусовъ.** Матеріалы къ познанію прикаспійскаго неогена. Понтические пласты Шемахинскаго уѣзда. (N. Andrussow. Beiträge zur Kenntnis des Kaspischen Neogen. Pontische Schichten des Schemachinischen Distriktes). Съ 6 табл. Цѣна 2 р. 40 к.
- Вып. 41.** 1908 г.—**А. Краснопольскій.** Восточная часть Нижне-Тагильскаго горнаго округа. (A. Krasnopolsky. Der Östliche Teil des Bergwerkbezirks von Nishne-Tagil). Съ картой. Цѣна 1 р. 20 к.
- Вып. 42.** 1908 г.—**Н. Яковлевъ.** Палеозой Изюмскаго уѣзда Харьковской губ. (N. Yakowlew. Das Palaeozoicum im Isjumer Kreise des Gouvernements Charkow). Съ картой. Цѣна 80 к.
- Вып. 43.** 1909 г.—**А. Рябининъ.** Два плезиозавра изъ юры и мѣла Европейской Россіи. (A. Riabinin. Zwei Plesiosaurier aus den Jura und Kreideablagerungen Russlands). Съ 5 таблицами. Цѣна 1 р. 40 к.
- Вып. 44.** 1909 г.—**А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложений Европейской Россіи. IV. Aviculidae. (A. Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. IV. Aviculidae). Съ 2 табл. Цѣна 80 коп.
- Вып. 45.** 1908 г.—**Э. Анертъ.** Геологическія изслѣдованія на южномъ побережьи Русскаго Сахалина. Отчетъ Сахалинской горной экспедиціи 1907 года. (E. Ahnert. Geologische Untersuchungen an der Ost-Küste des Russischen Sachalins im Jahre 1907). Съ 4 табл. и картой. Цѣна 3 р. 20 к.
- Вып. 46.** 1908 г.—**М. Д. Залѣскій.** Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложений Донецкаго бассейна. II. Изученіе анатомическаго строенія *Lepidostrobus*. (M. Zalessky. Végétaux fossiles du terrain carbonifère du bassin du Donetz. II. Étude sur la structure anatomique d'un *Lepidostrobus*). Съ 9 табл. Цѣна 2 р.
- Вып. 47*.** 1909 г.—**С. Н. Чарноцкій.** Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Нефтяно-Ширванскій. (S. Czarnocki. Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Blatt Nephthjanaja-Schirwanskaja). Съ картой. Изданіе 2-е безъ измѣненія. Цѣна 3 р. 20 к.
- Вып. 48.** 1908 г.—**Н. Яковлевъ.** Прикрѣпленіе брахиоподъ, какъ основа видовъ и родовъ. (N. Yakowlew. Die Anheftung der Brachiopoden als Grundlage der Gattungen und Arten). Съ 2 табл. Цѣна 80 к.
- Вып. 49.** 1908 г.—**А. Фаасъ.** Къ познанію фауны морскихъ ежей изъ мѣловыхъ отложений Русскаго Туркестана. I. Описание нѣсколькихъ формъ, найденныхъ въ Ферганской области. (A. Faas. To the knowledge of the fauna of the Echinoids from the cretaceous deposits in Russian Turkestan. I. Description of some forms found in the province of Fergana). Съ одной таблицей и нѣсколькими рисунками въ текстѣ. Цѣна 60 к.
- Вып. 50.** 1909 г.—**М. Д. Залѣскій.** О тождествѣ *Neuropteris ovata* Hoffmann и *Neurocallipteris gleichenioides* Sterzel. (M. Zalessky. On the Identity *Neuropteris ovata* Hoffmann and *Neurocallipteris gleichenioides* Sterzel). Съ 4 табл. Цѣна 1 р.
- Вып. 51.** 1909 г.—**А. Мейстеръ.** Геологическое описание маршрута Семипалатинскъ—Вѣрный. (A. Meister. Geologische Beschreibung der Reise von Semipalatinsk nach Wernyi). Съ одной таблицей и двумя картами. Цѣна 2 р.

- Вып. 52.** 1909 г.—А. Краснопольскій. Геологическій очеркъ окрестн. Верхне- и Нижне-Туринскаго завода и горы Качканаръ. (A. Krasnopolsky. Geologische Skizze der Umgebungen der Hütten Werchne- und Nishne-Turinsk und des Berges Katschkanar). Съ картой. Цѣна 1 р.
- Вып. 53.** 1910 г.—В. Соколовъ и Л. Лутугинъ. Горловскій районъ главнаго антиклинала Донецкаго бассейна. (V. Sokolov et L. Loutouguine. La partie occidentale de l'anticlinal principal du bassin du Donetz). Съ 1 картой и 1 табл. Цѣна 1 руб. 50 к.
- Вып. 54.** 1910 г.—Ф. Чернышевъ, М. Бронниковъ, В. Веберъ и А. Фаасъ. Андизжанское землетрясение 3/16 декабря 1902 года. (Th. Tschernyschew, M. Bronnikow, V. Weber und A. Faas. Das Erdbeben von Andishan am 3/16 Dezember 1902). Съ 6-ю таблицами и 8-ю рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 руб.
- Вып. 55.** 1910 г.—В. Наливкинъ. Фауна Донецкой юры. II. Brachiopoda. (W. Nalivkin. Die Fauna des Donez-Jura. II. Brachiopoda). Съ 5 таблицами. Цѣна 2 р. 40 к.
- Вып. 56.** 1910 г.—А. Криштофовичъ. Юрскія растенія Уссурийскаго края. (A. Kryštofovič. Jurassic plants from Ussuriland). Съ 3 табл. Цѣна 1 рубль.
- Вып. 57.** 1910 г.—К. Богдановичъ. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Хадыжинскій. (K. Bogdanowitsch. Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Blatt Chadyshinskaja). Съ картой. Цѣна 2 руб.
- Вып. 58.** 1911 г.—А. Н. Огильви. Каптажъ Нарзана и его исторія. (A. N. Oguilvie. Captage de la source du Narzan et son histoire). Съ 17 табл. и 1 картой. Ц. 4 руб.
- Вып. 59.** 1910 г.—К. Калицкій. Обь условіяхъ залеганія нефти на о. Челекенѣ. (K. Kalickij. Ueber die Lagerungsverhältnisse des Erdöls auf der Insel Celeken). Съ картой. Ц. 2 р. 40 к.
- Вып. 60.** 1910 г.—Б. Ф. Меффертъ. О вывѣтриваніи минеральнаго угля. (B. Meffert. De l'altération du charbon minéral). Съ 10 табл. Цѣна 2 р. 80 к.
- Вып. 61.** 1911 г.—А. В. Нечаевъ. Фауна пермскихъ отложений востока и крайняго сѣвера Европейской Россіи. Вып. I. Brachiopoda. (A. W. Netschajew. Die Fauna der Perm-Ablagerungen des Europäischen Russlands. I. Brachiopoda). Съ 15-ю табл. Цѣна 3 р. 60 к.
- Вып. 62.** 1913 г.—Н. К. Высокій. Мѣсторожденія платины Иссовскаго и Нижне-Тагильскаго районовъ на Уралѣ. (N. Wyssotzky. Die Platinseifengebiete von Iss- und Nischny-Tagil im Ural). Съ 2 геологич. картами на 6 листахъ, 2 гипсометрическими картами и 33 таблицами. Съ атласомъ. Цѣна 21 рубль.
- Вып. 63.** 1911 г.—В. Веберъ и К. Калицкій. Челекенъ. (Weber und K. Kalickij. Celeken) Съ 25 таблицами и геологической картой. Цѣна 6 руб.
- Вып. 64.** 1912 г.—П. Кротовъ. Западная часть Вятской губерніи въ предѣлахъ 89 листа (Krotow, P. Geologische Untersuchungen im westlichen Teil des Gouvernements Wjatka im Bereich des Blattes 89). Съ картой. Ц. 2 руб.
- Вып. 65.** 1911 г.—С. Чарноцкій. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листы: Майкопскій и Прусско-Дагестанскій. (S. Czarnocki. Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Blätter: Majkop und Prusskaja-Dagestanskaja). Съ 2 картами Цѣна 2 р. 50 к.
- Вып. 66.** 1910 г.—Н. Яковлевъ. О происхожденіи характерныхъ особенностей Rugosa. (N. Yakowlew. Die Entstehung der charakteristischen Eigentümlichkeiten der Korallen Rugosa). Съ 1 таблицей. Цѣна 50 коп.
- Вып. 67.** 1911 г.—А. Замятинъ. Lamellibranchiata доманиковаго горизонта Южнаго Тимана. (A. Zamjatin. Die Lamellibranchiaten des Domanik Südtimans). Съ 2 табл. Ц. 80 к.
- Вып. 68.** 1911 г.—М. Д. Залѣскій. Изученіе анатоміи *Dadoxylon Tchihatcheffi* Göppert sp. (M. D. Zalessky. Etude sur l'anatomie du *Dadoxylon Tchihatcheffi* Göppert sp.). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 1 рубль.
- Вып. 69.** 1911 г.—А. Рябининъ. Къ изученію геологическаго строенія Кахетинскаго хребта. (A. Riabinin. Sur la structure géologique de le chaîne de Cahétie). Съ приложеніемъ статьи А. П. Герасимова: „Изверженныя породы хребта Цива“. Съ тремя таблицами и картой. Цѣна 1 р. 80 к.
- Вып. 70.**—Сборникъ неизданныхъ трудовъ С. Н. Никитина. (Печатается).
- Вып. 71.** 1911 г.—Н. Н. Thomas. Юрская флора Каменки въ Изюмскомъ уѣздѣ. (The jurassic Flora of Kamenka in the district of Izium.) Съ 8 табл. Ц. 3 р. 25 к.
- Вып. 72.** 1912 г.—І. Морозевичъ. Мѣсторожденіе самородной мѣди на Командорскихъ Островахъ. (J. Morozewicz. Das Vorkommen von gediegenem Kupfer auf den Komandor-Inseln). Съ 2-мя таблицами. Цѣна 1 р. 60 к.
- Вып. 73.** 1911 г.—А. С. Seward и Н. Thomas. Юрскія растенія изъ Балаганскаго уѣзда Иркутской губерніи (A. Seward and Hamshaw Thomas. Jurassic plants from the Balagansk district, government of Irkutsk). Съ 3-мя таблицами. Цѣна 80 коп.
- Вып. 74.** 1912 г.—Б. Ребиндеръ. Средне-юрскія рудовосныя глины съ юго-западной стороны Краковско-Велюньскаго края. Вып. I. Стратиграфія. Съ картой. (B. Reh binder. Argiles mediojurassiques à minerai de fer e long du coté sud-ouest des hauteurs entre Cracovie et Wielun). Avec une carte. Ц. 2 р. 40 к.
- Вып. 75.** 1911 г.—А. Ч. Сьюордъ. Юрскія растенія изъ Китайской Джунгаріи, собранныя профессоромъ Обручевымъ. (A. C. Seward. Jurassic plants from Chinese Dzungaria, collected by Professor Obrutschew). Съ 7 таблицами. Цѣна 1 р. 80 к.
- Вып. 76.** 1912 г.—Д. Н. Соколовъ. Къ аммонитовой фаунѣ Печорской юры. (D. N. Sokolov. Zur Ammonitenfauna des petschoraschen Jura). Съ 3 табл. Цѣна 1 руб 20 коп.
- Вып. 77.**—В. Д. Ласкаревъ. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 17. (Печатается).
- Вып. 78.** 1912 г.—И. М. Губкинъ. Майкопскій нефтеносный районъ. Нефтяно-Ширванская нефтеносная площадь. (J. Gubkin. Rayon Nephthanaja-Schirwanskaja des Erdölgebiets von Majkop). Съ 4 табл. Цѣна 3 руб. 40 коп.

- Вып. 79.** 1912 г.—Н. Яковлевъ. Фауна верхней части палеозойскихъ отложений въ Донецкомъ бассейнѣ. III. Плеченогія.—Геологическіе результаты обработки фауны. (N. Yakowlew. Die Fauna der oberen Abtheilung der palaeozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin. III. Die Brachiopoden.—Geologische Resultate der Bearbeitung der Fauna). Съ 5 таблицами. Цѣна 1 р. 40 к.
- Вып. 80.** 1914 г.—Ледневъ. Фауна рыбныхъ пластовъ Апшерона. (N. M. Lednew. Die Fauna der Fischschichten der Halbinsel Apsheron). Съ 5 табл. Цѣна 1 р. 60 к.
- Вып. 81.** 1912 г.—А. Ч. Сьюордъ. Юрскія растения изъ Амурскаго края. (A. C. Seward. Jurassic plants from Amurland). Съ 3 таблицами. Цѣна 1 р. 20 к.
- Вып. 82.** 1914 г.—Н. Тихоновичъ. Полуостровъ Шмидта. (N. Tikonovich. The Schmidt peninsula). Съ 16 табл. и 1 геол. картой. Цѣна 4 р. 80 к.
- Вып. 83.** 1914 г.—Д. В. Соколовъ. Мѣловые иноцерамы Русскаго Сахалина. (D. W. Sokolow. Kreideinoceramen des Russischen Sachalin). Съ 5 табл. и 1 картой. Цѣна 2 руб.
- Вып. 84.** 1913 г.—А. Замятинъ и А. Нечаевъ. Геологическое изслѣдованіе сѣверной части Самарской губерніи. (A. Netchaiew et A. Samiatin. Recherches géologiques dans la région septentrionale du gouvernement de Samara). Съ 5 таб.-картъ и 2 таб.-фототипій. Ц. 3 р. 25 к.
- Вып. 85.** 1913 г.—Б. К. Лихаревъ. Фауна пермскихъ отложений окрестностей г. Кирилова. (B. Licharew. Die Fauna der Permschen Ablagerungen aus der Umgebung der Stadt Kirilow in Gouvernement Nowgorod.). Ц. 2 р. 25 к.
- Вып. 86.** 1912 г.—М. Д. Залѣскій. О Cordaites aequalis Göppert sp. изъ Сибири и о тождествѣ его съ Noeggerathiopsis Hislopi Bunbury sp. флоры Гондваны. (M. D. Zalessky. Sur le Cordaites aequalis Göppert sp. de Sibérie et sur son identité avec la Noeggerathiopsis Hislopi Bunbury sp. de la flore du Gondwana). Съ 7 таблицами. Цѣна 1 р. 60 к.
- Вып. 87.** 1914 г.—А. А. Борисякъ. Севастопольская фауна млекопитающихъ. Вып. I. (A. Borissiak. Mammifères fossiles de Sébastopol. I). Съ 10 таблицами. Ц. 2 р. 70 к.
- Вып. 88.** 1913 г.—И. М. Губкинъ. Къ вопросу о геологическомъ строеніи средней части Нефтяно-Ширванскаго мѣсторожденія нефти. (J. Gubkin. Geological structure of the Nerhtianaia-Shirvanskaia oil field). Съ картой и таб. разрѣзовъ. Ц. 2 р.
- Вып. 89.** 1914 г.—К. И. Богдановичъ, И. М. Каркъ, Б. Я. Корольковъ и Д. И. Мушкетовъ. Землетрясеніе въ сѣверныхъ цѣпяхъ Тянь-шаня 22 Декабря 1910 г. (4 Января 1911 г.) (Ch. Bogdanovitch, I. Kark, B. Korolkow et D. Mouchkétow. Tremblement de terre du 22 Décembre 1910 (4 Janvier 1911) dans les districts septentrionaux du Tien-Chan). Съ 8 таб.-картъ и плановъ, 24 таб. рисунковъ и 30 фиг. въ текстѣ. Ц. 6 р. 50 к.
- Вып. 90.** 1914 г.—В. Е. Тарасенко. О гранитовыхъ и діоритовыхъ горныхъ породахъ Криворожскаго руднаго района. (Печатается).
- Вып. 91.** 1914 г.—С. И. Черноцкій. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. (Листы Смоленскій и Ильскій). (Czarnocki, S. Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Bl. Smolenskaia und Ilskaia). (Печатается).
- Вып. 92.** 1914 г.—К. А. Прокоповъ. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листы Верхнебаканскій и Кесслерово-Варениковскій. (K. Prokorow. Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Blätter Werchnebakanskaia und Kesslerowo-Warenikowskaja). Съ 1 картой и 2 табл. Цѣна 3 р. 80 к.
- Вып. 93.** 1913 г.—А. Н. Рябининъ. Геологическія изслѣдованія въ Ширакской степи и ея окрестностяхъ. (A. Riabinin. Recherches géologique dans la région de la steppe de Shirak et de ses alentours.) Съ картой и 4 таблицами. Ц. 1 р. 25 к.
- Вып. 94.** 1914 г.—Н. Н. Яковлевъ. Матеріалы для геологии Донецкаго бассейна. (Каменная соль, доломиты и мѣдныя руды). (Yakowlew, N. Materialien zur Geologie des Donetzbeckens. Steinsalz, Dolomite, Kupfersandsteine) Съ загл. табл. и геол. картой.
- Вып. 95.** 1914 г.—К. П. Калицкій. Нефтяная гора. (K. Kalickij. Neftedag). Съ 3 табл. и 1 картой. Цѣна 1 р. 75 к.
- Вып. 96.** 1914 г.—Н. Н. Яковлевъ. Этюды о кораллахъ Rugosa. (Yakowlew, N. Studien über die Korallen Rugosa). Съ 3 табл. Цѣна 80 коп.
- Вып. 97.** 1914 г.—И. И. Полевой. Десятиверстная карта Русскаго Сахалина, съ поясн. запиской. (P. I. Polevoy. La carte de Sakhaline Russe. Avec la notice explicative). Ц. 1 р. 20 к.
- Вып. 98.** 1914 г.—А. Н. Огильви. Къ вопросу о генезисѣ эссендукскихъ источниковъ. (A. N. Oguilvie. Sur la question de la genèse des sources d'Essentouki). Съ 3 табл. и 6 фиг. въ текстѣ. Цѣна 1 р. 80 к.
- Вып. 99.** Э. Я. Пэрна. Аммоней верхняго неодевона восточнаго склона Урала. (Печатается).
- Вып. 100.** Д. И. Мушкетовъ. Чиль-устунъ и Чиль-майрамъ. (Печатается).
- Вып. 101.** 1914 г.—L. Duparc. Мѣдныя мѣсторожденія въ Сысертской дачѣ на Уралѣ. (Louis Duparc et Henry Sigg. Les gisements de cuivre de la Syssertskaia-Datcha dans l'Oural). Съ 15 фиг. въ текстѣ. Цѣна 1 р. 50 к.
- Вып. 102.** В. М. фонъ-Дервизъ. Кристаллическія породы Русскаго Сахалина. (Печатается).
- Вып. 103.** Г. Н. Фредериксъ. Палеонтологическія замѣтки. I. Къ познанію верхнекаменноугольныхъ и артинскихъ Productus. (Печатается).
- Вып. 104.** О. Н. Чернышевъ. Фауна верхнепалеозойскихъ отложений Дарваза. Вып. 1. (Печатается).
- Вып. 105.** Н. Тихоновичъ и С. Мироновъ. Уральскій нефтеносный районъ. Листъ: Макать, Бляули, Чингильды. (Печатается).
- Вып. 106.** Д. В. Голубятниковъ. Биби-Эйбатская нефтеносная площадь. Съ атласомъ картъ. Цѣна 15 рубл. (Атласъ вышелъ въ свѣтъ; текстъ печатается).
- Вып. 108.** М. М. Тетяевъ. Бассейнъ рѣки Тыи. (Сѣверо-западное Прибайкалье, работы 1913 года). (Печатается).
- Вып. 109.** Г. Н. Фредериксъ. Фауна верхнепалеозойской толщи окрестностей города Красноуфимска Пермской губерніи. (Печатается).
- Вып. 110.** О. Н. Чернышевъ. Орографическій очеркъ Тимана. (Печатается).

- Вып. 111.** А. А. Стояновъ. О нѣкоторыхъ пермскихъ Brachiopoda Арменіи. (Печатается).
- Вып. 112.** К. А. Прокоповъ. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Абинскій и Эриванскій. (Печатается).
- Вып. 113.** С. В. Константиновъ. Третичная флора Бѣлогорскаго обнаженія въ низовьяхъ р. Буреи. (Печатается).
- Вып. 114.** С. В. Константиновъ. Геологическія изслѣдованія вдоль линіи восточной части Амурской желѣзной дороги. Районъ Малый Хинганъ—Бурей. Отчетъ за 1913 годъ. (Печатается).
- Вып. 115.** И. М. Губкинъ. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листы Анапско-Раевскій и Темрюкско-Гостагаевскій. (Печатается).
- Вып. 116.** Д. В. Наливкинъ. Моллюски Горы бакинскаго яруса. (Печатается).
- Вып. 117.** Д. Наливкинъ и А. Анисимовъ. Описаніе главнѣйшихъ мѣстныхъ формъ Didacna Eichw. изъ постплиоцена Апшеронскаго полуострова. (Печатается).
- Вып. 119.** Тихоновичъ, Н. Н. Уральскій нефтеносный районъ. Кой-кара; Иманъ-кара; Кизилькуль. (Печатается).

Извѣстія Геологическаго Комитета (Bulletins du Comité Géologique).

(Тома распроданные обозначены звѣздочкой).

Томъ I*, 1882 г. Ц. 45 к.; т. II*, 1883 г., №№ 1—9; т. III*, 1884 г., №№ 1—10; т. IV, 1885 г., №№ 1—10; т. V, 1886 г., №№ 1—11; т. VI, 1887 г., №№ 1—12; т. VII, 1888 г., №№ 1—10; т. VIII, 1889 г., №№ 1—10; т. IX*, 1890 г., №№ 1—10; т. X*, 1891 г., №№ 1—9; т. XI*, 1892 г., №№ 1—10; т. XII*, 1893 г., №№ 1—9; т. XIII*, 1894 г., №№ 1—9; т. XIV*, 1895 г., №№ 1—9; т. XV*, 1896 г., №№ 1—9; т. XVI*, 1897 г., №№ 1—9; т. XVII, 1898 г., №№ 1—10. Ц. 2 р. 50 к. за томъ. Отдѣльные №№ по 35 к.

Т. XVIII*, 1899 г., №№ 1—10; т. XIX*, 1900 г., №№ 1—10; т. XX*, 1901 г., №№ 1—10; т. XXI, 1902 г., №№ 1—10; т. XXII, 1903 г., №№ 1—10; т. XXIII, 1904 г., №№ 1—10; т. XXIV, 1905 г., №№ 1—10; т. XXV, 1906 г., №№ 1—10; т. XXVI, 1907 г., №№ 1—10; т. XXVII, 1908 г., №№ 1—10; т. XXVIII, 1909 г., №№ 1—10; т. XXIX, 1910 г., №№ 1—10; т. XXX, 1911 г., №№ 1—10; т. XXXI, 1912 г., №№ 1—10. Ц. 4 р. за томъ (отдѣльн. №№ не продаются).

Русская геологическая бібліотека, изд. подъ ред. С. Никитина, за 1885, 1886, 1895 и 1896 г.г. (1887—1894 *). (Bibliothèque géologique de la Russie, redigée par S. Nikitin. 1885—1896). Ц. 1 р. за годъ; то же, изд. Геол. Ком., за 1897 (pour 1897, édit. du Comité Géol). Ц. 2 р. 40 к.

Протоколъ засѣданій Присутствія Геологическаго Комитета по обсужденію вопроса объ организациі почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Приложеніе къ VI-му тому «Извѣстій Геологич. Комит.»). Цѣна 35 коп.

*Геологическая карта Европейской Россіи (Carte géologique de la Russie d'Europe au 1:2.520.000), изданная Геологическимъ Комитетомъ въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, 1892 г. На шести листахъ, съ приложеніемъ Объяснительной записки. Ц. 7 р.

*Геологическая карта Европейской Россіи (Carte géologique de la Russie d'Europe au 1:6.300.000), въ масштабѣ 150 верстъ въ дюймѣ, 1897 г., Ц. 1 р. съ пересылкой.

*Карты распространенія отдѣльныхъ геологическихъ системъ на площади Европейской Россіи, на 12 листахъ, масштабъ 150 верстъ въ дюймѣ. 1897 г. Ц. 6 руб.

Детальная геологическая карта Донецкаго каменноугольнаго бассейна, на основаніи изслѣдованій, произведенныхъ подъ руководствомъ Л. И. Лутугина. Масшт. 1:42.000. Пластины VII—23; VII—24; VII—25; VII—26; VII—27; VI—21. Цѣна съ объяснительнымъ текстомъ по 4 р. 50 к. за пластину.

Указатель литературы по буровымъ на воду скважинамъ въ Россіи, С. Н. Никитина. Посмертное изданіе подъ ред. А. А. Краснопольскаго. Цѣна 1 р. 40 к.

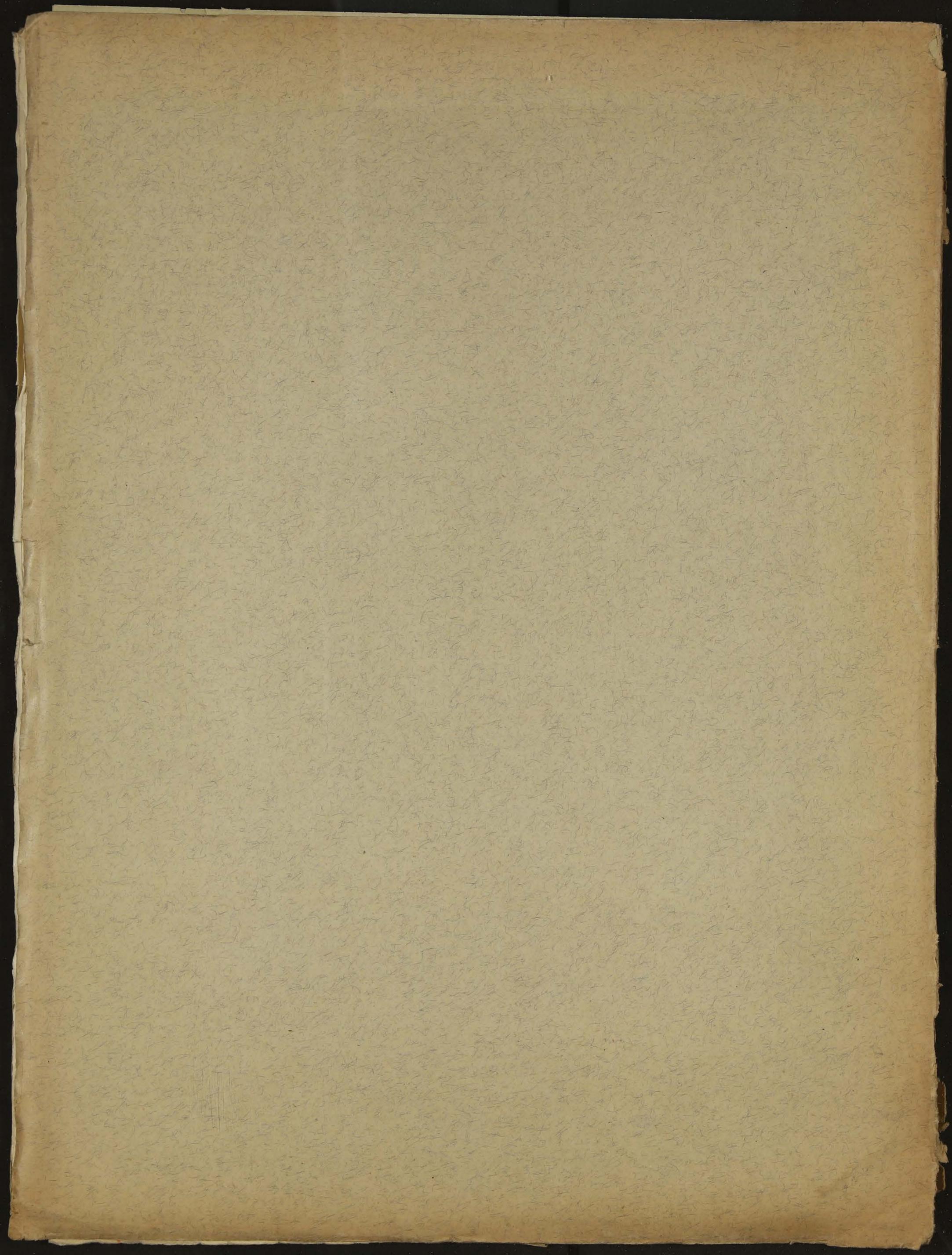
Желѣзные руды Россіи. Геологическій характеръ ихъ мѣсторожденій, распространеніе и запасы. К. И. Богдановича. 1911 г. Ц. 3 рубля.

Очеркъ мѣсторожденій ископаемыхъ углей Россіи. Ц. 6 р.

Полезныя ископаемыя Туркестана. В. Н. Вебера. Ц. 2 р. 50 к.

Каменные строительные матеріалы. К. И. Богдановича. 1913 г. Ц. 1 р. 75 к.

Продаются въ С.-Петербургѣ: въ книжн. магазинѣ Эггерсъ и К^о; въ картографич. магазинѣ Ильина и магазинѣ изданій Главнаго Штаба; въ Лейпцигѣ—въ книжномъ магазинѣ Max Weg. Leplaystrasse, 1; въ Парижѣ—Librairie scientifique A. Hermann, Paris, 6, Rue de la Sorbonne.



1001

1001

1001

1001

1001

Въспоминаніе о славномъ Князѣ Дмитріѣ Ивановичѣ Голубицкомъ

Генералъ-Маіорѣ и Кавалерѣ, бывшемъ въ 1708 году въ битвѣ при

Гросс-Егерсдорфѣ, и въ 1709 году въ битвѣ при Звенборгѣ, и въ 1710

году въ битвѣ при Леснобродѣ, и въ 1711 году въ битвѣ при Радомѣ

и въ 1712 году въ битвѣ при Гросс-Егерсдорфѣ, и въ 1713 году въ битвѣ

при Звенборгѣ, и въ 1714 году въ битвѣ при Леснобродѣ, и въ 1715

году въ битвѣ при Радомѣ, и въ 1716 году въ битвѣ при Гросс-Егерсдорфѣ,

и въ 1717 году въ битвѣ при Звенборгѣ, и въ 1718 году въ битвѣ при

Леснобродѣ, и въ 1719 году въ битвѣ при Радомѣ, и въ 1720 году въ