ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ

27. Нѣкоторые изъ образцовъ породъ графитовыхъ мѣсторожденій. принадлежащихъ минералогической коллекціи Горнаго музея.

А. Н. Заварицкій.

(доложено 12 мая 1908 г.)

Изслѣдованные образцы представляютъ собой вмѣщающія графитъ породы изъ различныхъ его мѣсторожденій: Маріинскаго рудника на Ботогольскомъ гольцѣ (Алиберовское мѣсторожденіе), Барроудельскаго въ Кумберлендѣ и двухъ Уральскихъ—одного близъ Сысертскаго завода; другого мѣстонахожденіе не извѣстно—вѣроятно, изъ Ильменскихъ горъ.

I. Алиберовское мѣсторожденіе.

Мѣсторожденіе это было описано Ячевскимъ*), который отнесъ вмѣщающія графитъ породы къ нефелиновымъ сіенитамъ, близкимъ по химическому и минералогическому составу къ лаурвикитамъ. Довольно подробно описанные имъ препараты изъ образцовъ, взятыхъ у подножья Крестовой горы (къ югу отъ рудника), составлены изъ графита, щелочного плеохроичнаго пироксена, нефелина и полевыхъ шпатовъ въ видѣ ортоклаза, микроклина, ортоклазоваго микропертита и микроклиноваго микропертита.

Въ осмотрѣнной Ячевскимъ выработкѣ залежь графита съ простираніемъ NW 280° падаетъ на SW 78°, и тамъ „отчетливо виденъ висячій бокъ состоящій изъ сіенита; лежачій бокъ видно на склонахъ гольца, и онъ состоитъ изъ сіенита, но весьма богатого графитомъ.

„Сіенитъ висячаго бока отличается отсутствіемъ (по крайней мѣрѣ въ изслѣдованныхъ препаратахъ) нефелина, нѣсколько большимъ содержаніемъ авгита, роговой обманки и біотита и обиліемъ отчетливо образованныхъ кристалликовъ сфена“.

*) „Алиберовское мѣсторожд. графита“ Геологич. изсл. по линіи Сиб. ж. д. В. XI.

Въ образцахъ изъ глыбъ, добытыхъ изъ шахты Маріинскаго рудника, Ячевскій указываетъ, кромѣ главныхъ составныхъ частей породы: нефелина, микроклина и микропертита съ подчиненными въ количественномъ отношеніи желѣзистыми силикатами, также „голубые пятна содалита“.

Въ коллекціи Музея Института породы Маріинскаго мѣсторожденія представлены двумя образцами:

1) кусокъ, состоящій наполовину изъ графита жилковатаго сложенія и наполовину изъ вмѣщающей его полевошпатовой бѣлаго цвѣта съ голубыми зернами содалита породы; контактъ между графитомъ и вмѣщающей породой рѣзокъ, въ видѣ нѣсколько изогнутой линіи; сама порода содержитъ очень незначительное количество мелкихъ чешуекъ графита.

2) кусокъ плотнаго зернистаго графита, пересѣченный жилкой полевошпатовой породы толщиной всего въ 2 с. м.

Шлифы, сдѣланные какъ изъ того, такъ и изъ другого образца, не обнаружили присутствія нефелина въ числѣ слагающихъ породу минераловъ.

Порода перваго образца (МК2) подъ микроскопомъ представляется кристаллически зернистымъ, неровнаго зерна аггрегатомъ преимущественно полевыхъ шпатовъ, затѣмъ въ составъ ея входятъ: содалитъ, скаполитъ, немного слюды, сфена и графита.

Полевые шпаты лишены правильныхъ кристаллическихъ очертаній, они съ микроклиновымъ и еще болѣе съ микропертитовымъ строеніемъ. Кое-гдѣ двойники плагіоклазовъ. Изслѣдованіе двойника дало такіе результаты:

1) Плагіоклазъ № 3—5. Двойникъ по (010).

Координаты двойниковой оси $BN_g = 16°$ $BN_m = 73°$ $BN_p = 87°$ $2V = +75—80°$ (положеніе осей опредѣляется нечувствительно).

Въ другихъ зернахъ изслѣдованіе затруднительно. Пришлось ограничиться отдѣльными данными.

2) $2V = +84°$ $N_m - N_p = 0{,}0025$

3) $2V = +84°$

4) $N_g - N_p = 0{,}0069$.

Микрохимическая проба (H_2SiF_6) полевыхъ шпатовъ, выбитыхъ изъ куска, обнаружила присутствіе какъ Na, такъ и K.

Интересны явленія взаимнаго прорастанія полевыхъ шпатовъ, наблюдающіяся и въ микроклиновыхъ и въ микропертитоваго строенія зернахъ. Установивъ ихъ вращеніемъ столика (николи +) такъ, чтобы исчезло сѣтчатое (пертитовое) строеніе, можно видѣть, какъ по синевато-сѣрому, низкаго цвѣта фону расползаются свѣтлыя слегка желтоватаго поляризаціоннаго цвѣта пятна.

Двойниковое сложеніе въ этихъ участкахъ проявляется менѣе отчетливо. Опредѣленная кварцевымъ клиномъ величина двупреломленія для нихъ = 0,009.

Скаполитъ (?) при первомъ взглядѣ похожъ на кварцъ, но кое-гдѣ замѣтны спайныя трещинки съ прямымъ угасаніемъ относительно ихъ. По преломленію не отличимъ отъ сосѣднихъ полевыхъ шпатовъ. Изслѣдованіе показало, что минералъ одноосенъ и отрицателенъ $N_g - N_p = 0{,}014$. По этимъ даннымъ его приходится отнести къ скаполитамъ щелочнымъ, Cl — содержащимъ. Встрѣчается онъ въ шлифѣ въ видѣ скопленій небольшихъ зернышекъ и въ болѣе крупныхъ зернахъ, но не имѣющихъ правильныхъ кристаллическихъ формъ.

Содалитъ въ видѣ ксеноморфныхъ выдѣленій, преломленіе чуть ниже, чѣмъ у полевыхъ шпатовъ, вполнѣ изотропенъ. Мѣстами вещество содалита проникаетъ по трещинамъ, разбивающимъ зерна полевого шпата. Фиг. 1 передаетъ фотографію шлифа МК2. Большое свѣтлое пятно, занимающее центръ поля и къ низу отъ него представляетъ хлопьевидный апрегатъ скаполита желто и красно-оранжеваго цвѣта перваго порядка. Между скаполитами и полевыми шпатами микроклиновой структуры въ верхней части поля неправильными черными втеками распространяется содалитъ.

Слюда въ видѣ мелкозернистыхъ аггрегатовъ и отдѣльныхъ кристаллическихъ пластинокъ, безцвѣтна и легко различается по своему преломленію и двупреломленію. Она повидимому развивается за счетъ полевыхъ шпатовъ и, быть можетъ, частью скаполита; ея зернышки попадаются и въ содалитѣ.

Фиг. 1.



Сфенъ въ нѣкоторыхъ зернахъ лишенъ кристаллическихъ формъ, въ другихъ онъ въ характерныхъ клиновидныхъ зернахъ. Псевдоабсорбція даетъ возможность повѣрить оптическій знакъ.

Графитъ, какъ было упомянуто, въ неправильно разбросанныхъ мелкихъ чешуйкахъ и ихъ скопленіяхъ.

Присутствіе скаполита ясно указываетъ на то, что въ образованіи породы играли большую роль поствулканическіе процессы въ формѣ или пнеуматолиза, или дѣятельности термальныхъ водъ. Въ составѣ эманаціи повидимому принимали большое участіе щелочи и хлористыя соединенія. Этимъ процессамъ вѣроятно обязанъ своимъ происхожденіемъ и содалитъ (его форма !), а также и слюды.

Въ другомъ шлифѣ, сдѣланномъ изъ второго образца (жилки въ графитѣ МК3) порода походитъ на только что описанную, но измѣненіе ея идетъ въ нѣсколько другомъ направленіи. Слюдъ гораздо больше, скаполита незамѣтно.

Полевые шпаты такого же вида, какъ въ предыдущемъ шлифѣ, но еще болѣе неправильныхъ очертаній.

Тѣ двойники, которые были изслѣдованы, даютъ:

1) №3 $2V = +82°$ $BN_g = 17°$ $BN_m = 72^1/_2°$ $BN_p = 87°$ Дв. по (010)

2) №0 $BN_g = 20°$ $BN_m = 73°$ Двойникъ по (010)

3) №3 по (010) или №18 по $\perp$[001] n_g $N_g = 35°$ n_p $N_p = 37°$

Результаты измѣреній не особенно надежны по

точности вслѣдствіе малыхъ размѣровъ кристалловъ, затруднявшихъ изслѣдованіе.

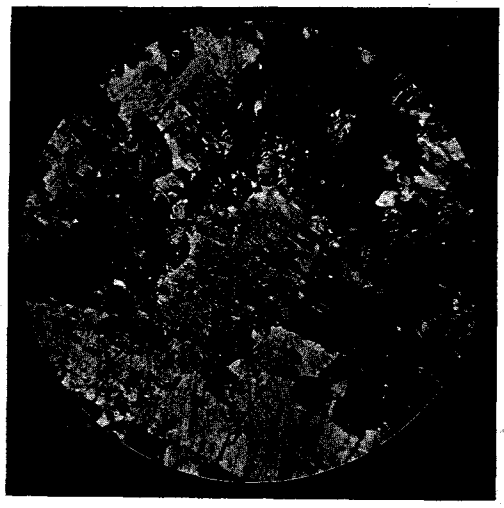
Микропертитовое прорастаніе достигаетъ необыкновенной тонкости.

Многіе сростки даютъ суммарное впечатлѣніе погасанія. Быть можетъ нѣкоторыя зерна съ волнистымъ погасаніемъ обязаны этимъ своему криптопертитовому строенію.

Было изслѣдовано срастаніе двухъ пертитовыхъ сростковъ съ еще различимымъ строеніемъ, но уже дающихъ упомянутое суммарное впечатлѣніе погасанія. Оси $N_{g\,1}$ и $N_{g\,2}$ почти совпадаютъ $N_{m\,1}$ $N_{m\,2}$ образуютъ уголъ 25°—26°, такъ что общее впечатлѣніе получается, какъ бы отъ двойника №18 по (001) съ $BN_g = 90°$ $BN_m = 13°$ и $BN_p = 76°$

Есть и прорастанія, на первый взглядъ нѣсколько подобныя описаннымъ изъ предыдущаго шлифа, но здѣсь вростки имѣютъ болѣе правильную удлиненно-чечевицеобразную форму, болѣе высокаго двупреломленія $N_g - N_p = 0{,}012—0{,}014$—опредѣлено клиномъ, и ихъ преломленіе замѣтно отличается отъ преломленія щелочныхъ плагіоклазовъ. Двуосность ясная. Вростаніе идетъ повидимому по (010) щелочнаго недѣлимаго. Оріентировка вростковъ такова, что N_{g1} $N_{g2} = 19—20°$ $N_{m\,1}$ $N_{m\,2} = 13°$ и $N_{p\,1}$ $N_{p\,2} = 23°$. На прилагаемой фотографіи, снятой при увеличеніи 70 и скрещенныхъ николяхъ (Фиг. 2) особенно рѣзко выступаютъ вростки минерала съ большимъ двупреломленіемъ въ центральномъ зернѣ полевыхъ шпатовъ. Здѣсь они выдѣляются не только по интерференціонной окраскѣ, но и по ихъ рельефу. Не такъ рѣзко они выдѣляются на большомъ зернѣ, занимающемъ лѣвый край снимка. Темный участокъ направо внизъ отъ центра занятъ большимъ кальцитовымъ зерномъ, въ полѣ котораго выступаютъ округленныя скопленія чешуекъ слюдъ. Съ какимъ минераломъ мы имѣемъ тутъ дѣло, рѣшить трудно. Скорѣе всего его можно счесть за богатый Ca—плагіоклазъ, быть можетъ, чистый анортитъ. Хотя наблюденныхъ оптическихъ константъ недостаточно, чтобъ быть въ этомъ увѣреннымъ, однако такое замѣщеніе щелочныхъ полевыхъ шпатовъ анортитомъ не представляется невѣроятнымъ послѣ опытовъ Friedel'ей, получившихъ этотъ минералъ воздѣйствіемъ горячихъ растворовъ $CaCl_2$ и $Ca(OH)_2$ на мусковитъ при температурѣ ок. 500°.*).

Фиг. 2.



Въ предыдущемъ же образцѣ мы имѣли возможность вліянію щелочей и хлоридовъ (NaOH и NaCl) приписать образованіе содалита, который Friedel'и получили тѣмъ же путемъ**), какъ и анортитъ въ упомянутомъ опытѣ съ замѣной только Ca Cl^1 и $Ca(OH)_2$ хлористымъ натріемъ и ѣдкимъ натромъ.

Ссылаясь на эти опыты, нельзя не отмѣтить въ нашихъ образцахъ явленія мусковитизаціи, указывающаго на присутствіе въ воздѣйствовавшихъ на породу эманаціяхъ іоновъ OH, и большого богатства описываемой жилки Ca, которое выражено,—какъ увидимъ —, присутствіемъ пироксеновъ, содержащихъ по Ячевскому 11—12% CaO и, что особенно важно, карбонатовъ, которые можно счесть только за кальцитъ, т. к. анализы сіенитовъ, приводимые Ячевскимъ, показываютъ полное отсутствіе другихъ щелочныхъ земель.

Слюда въ нашемъ шлифѣ образуетъ преимущественно зернистые аггрегаты. Она безцвѣтна; 2V значительно, повидимому, доходитъ до 60°.

Пироксенъ густо-окрашенный, плеохроичный, вполнѣ сходный съ описаннымъ Ячевскимъ занимаетъ почти сплошь одинъ край шлифа. Замѣтна характерная спайность по (100) съ угломъ около 90°. Благодаря темной окраскѣ точное изслѣдованіе отдѣльныхъ зеренъ трудно.

Выбирая наиболѣе подходящія сѣченія въ разныхъ зернахъ, можно установить такіе признаки: Уголъ спайности (110)=87° опредѣленъ въ одномъ зернѣ очень чувствительно. Уголъ погасанія въ разныхъ зернахъ повидимому различенъ и доходитъ до 40°. Точно опредѣленъ только въ одномъ кристаллѣ съ интересной спайностью по (110) и (010)

*) Чирвинскій. Искуств. получен. минераловъ въ XIX ст. стр. 283—284.

**) Jb. стр. 282—283.

(съ угломъ=90° и прямымъ угасаніемъ относительно (010)]. Здѣсь уголъ погасанія равенъ 32°. Оптическій знакъ+. 2V=60—80°.

Установку на ось затрудняетъ замѣтная дисперсія. Цвѣта преохроизма:

N_g — буровато-зелено-желтый; N_m — темно-зеленый; N_p — зеленый, $N_g - N_p$ =0,030—0,035.

По совокупности признаковъ надо счесть его за эгиринъ-авгитъ, довольно много содержащій эгириновой составной части. Въ пироксенѣ, описанномъ Ячевскимъ по анализамъ И. Ф. Шредера и П. Д. Николаева содержится до 21,29% $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$.

Зерна *карбонатовъ* въ шлифѣ тутъ же рядомъ. Они расположены прожилкомъ на границѣ полевошпатовой и пироксеновой частей шлифа и въ видѣ ксеноморфныхъ выдѣленій, ограниченія которыхъ опредѣляются полевоштатовыми кристаллами, почти вполнѣ замѣщенными слюдой. Попадаются въ шлифѣ еще нѣсколько пластиночекъ біотита.

Въ разныхъ мѣстахъ разбросаны зерна *сфена* въ формѣ клиновидныхъ кристалловъ. Изслѣдованіе одного изъ нихъ дало возможность констатировать двуосность, положительный оптическій знакъ, небольшой 2V=25°. Изъ граней наиболѣе развита та, которая образуетъ съ N_p уголъ около 25—30° и которую поэтому всего скорѣе можно счесть за (001).

Графитъ въ видѣ кристаллическихъ пластинокъ или чаще въ формѣ неправильныхъ скопленій. Онъ встрѣченъ въ шлифѣ главнымъ образомъ вблизи пироксена.

Слѣды дѣятельности хлористыхъ щелочныхъ и вѣроятно титанъ содержащихъ эманацій, которыя мы видимъ въ обоихъ описанныхъ образцахъ, наводятъ на мысль, что эти растворенныя и выдѣлявшіяся изъ магмы вещества не могли не вліять на процессъ образованія графита.

Что касается его генезиса, то Ячевскій видитъ источникъ графита въ тѣхъ уголь содержащихъ породахъ, которыя представлены теперь свитою известняковъ и сланцевъ, частью графитистыхъ, прорѣзанныхъ графитоносными сіенитами. Онъ допускаетъ однако *) по крайней мѣрѣ частичное раствореніе углерода магмой и даже улетучиваніе нѣкоторой его части.

Де-Лоне **) склоненъ приписать глубинное и неорганическое происхожденіе Алиберовскому графиту. Ему a priori кажется труднымъ согласить гипотезу Ячевскаго съ существованіемъ въ сіенитѣ крупныхъ графитовыхъ глыбъ, превосходящихъ 30—40 ст. и содержащихъ 97% углерода; глыбъ, которымъ нѣтъ никакого эквивалента въ сланцахъ. Онъ отказывается и отъ предположенія о возгонѣ углерода, требующемъ мало-вѣроятной весьма высокой температуры, и отмѣчаетъ связь графита съ титаномъ.

Какъ бы то ни было, независимо отъ органическаго или неорганическаго первоисточника графита, роль запечатлѣвшихъ свое присутствіе эманацій можетъ сводиться, вопервыхъ, къ роли веществъ, способствовавшихъ растворенію углерода въ силикатовой магмѣ и выдѣленію его затѣмъ въ формѣ графита подобно тому, какъ въ извѣстномъ опытѣ Luzi *) такую роль играли вода и фторъ — введенный въ составѣ плавиковаго шпата.

Вовторыхъ, нельзя не приписывать важной роли такого рода агентамъ въ дѣлѣ непосредственнаго преобразованія угля въ графитъ, если оно имѣло мѣсто, съ образованіемъ при этомъ летучихъ углеродистыхъ соединеній.

Наконецъ присутствіе растворенныхъ въ щелочной магмѣ столь сильныхъ химическихъ дѣятелей вызываетъ предположеніе, что вліяніе такой магмы на окружающія породы должно было быть значительнымъ. Можно думать, что явленіе растворенія боковыхъ породъ ихъ полной перекристаллизаціи и измѣненія химическаго состава и магмы и ихъ самихъ могли получить большое развитіе. Съ этой точки зрѣнія указанныя Ячевскимъ различія породъ висячаго и лежачаго боковъ графитовой залежи представляютъ интересъ.

II. Борроудэльское мѣсторожденіе.

Свѣдѣнія о немъ очень скудны **). Вейншенкъ, раздѣляя всѣ мѣсторожденія графита на жильныя и пластообразныя, относитъ это мѣсторожденіе къ особому типу жильныхъ. Онъ считаетъ, основываясь на старыхъ данныхъ, что тонкочешуйчатый графитъ находится въ жилахъ, залегающихъ въ зеленокаменныхъ порфирахъ. Главная масса жилы состоитъ изъ кальцита, бураго шпата и кварца. Въ ней встрѣчаются гнѣзда и скопленія часто весьма чистаго графита.

Davies говоритъ о графитовыхъ жилахъ въ песчаникахъ и кристаллическихъ сланцахъ только

*) Стр. 44.

**) Notes sur la théorie des gîtes minéraux. Annales des Mines. Janv. 1903.

*) Браунсъ. Химическ. минерал. русск. пер. стр. 250.

**) По Fuchs et L. de Launay—Traité de gîtes minéraux et métallifères и книгѣ Donath—Graphit; также въ упомянутой статьѣ de Launay въ Ann. des Mines.

пересѣченныхъ порфирами или скорѣе порфиритами.

Къ этому же мнѣнію присоединяется и de Launay

Изслѣдованіе двухъ шлифовъ изъ образца музея обнаружило сильный метаморфизмъ, скрывающій первоначальную природу.

Главными составляющими породу минералами являются полевой шпатъ, вторичный роговообманковый минералъ, кварцъ, включенія графита и сѣрнаго колчедана. Во взаимномъ отношеніи силикатовыхъ минераловъ можно усмотрѣть слабо выраженную свойственную діабазамъ офитовую структуру.

Въ другомъ шлифѣ зерна кварца въ видѣ обломковъ, полевые шпаты амфиболъ образуютъ неправильное нагроможденіе, болѣе напоминающее вулканическій туфъ или лаву, подвергшіеся метаморфизму.

По общему впечатлѣнію скорѣе всего мы имѣемъ дѣло съ сильно измѣненной эффузивной породой.

Болѣе детальное изслѣдованіе обнаружило такія особенности.

Полевой шпатъ №№ 33—35.

Результаты измѣренія двойниковъ:

№ 33 $2V=+80$ (?) $BN_g = 16^1/_2°$ $BN_m = 75°$ $BN_p = 87°$ Двойн. по (010).

№ 35 $2V=+84°$ $BN_g = 80^1/_2°$, $BN_m = 20°$; $BN_p = 85°$ Двойн. по (001) пл. срост. (010)

№ 35 $2V=80—85°$ BN_g $17^1/_2°$ $BN_m = 72^1/_2°$ $BN_p = 87^1/_2°$ Двойн. по (010)

№ 34. $2V=90°$ $BN_g = 18°$ $BN_m = 71^1/_2°$ $BN_p = 88°$ Двойн. по (010); $N_g - N_p$ −0,0066.

Другія измѣренія $N_g - N_p$ дали 0,0062 и 0,0071.

Зерна эти не были подробно изслѣдованы.

Кромѣ полевыхъ шпатовъ составной частью породы является роговообманковый минералъ волокнистаго сложенія не сильно плеохроичный отъ грязно зеленовато желтаго до буровато желтаго цвѣта съ системой не особенно правильныхъ параллельныхъ спайныхъ трещинъ. Въ николяхъ обнаруживается неоднородность сложенія и замѣщеніе веществомъ, въ которомъ по слабому двупреломленію и спутанноволокнистой структурѣ можно признать *змѣевикъ*. Безъ анализатора озмѣевикованные участки свѣтлѣе, лишены спайности и почти не плеохроичны. Погасаніе минерала относительно спайныхъ трещинъ прямое. Изслѣдовиніе на универсальной столикѣ показало, что онъ слабо проявляетъ двуосность ($N_g - N_m$ — мало); плоскость оптич. осей $\perp$ къ спайнымъ трещинамъ; 2V опредѣлить не удалось, но во всякомъ случаѣ $2V \leqq 60°$ $N_g - N_p = 0{,}017—0{,}025$ опредѣляется не чувствительно; оптическій знакъ—, и N_p повидимому $\perp$ спайности. По всѣмъ этимъ признакамъ скорѣе всего нашъ минералъ можно счесть за *жедритъ* со спайностью по (100). Спайности по призмѣ (110) не наблюдается; лишь въ формѣ ограниченій нѣкоторыхъ зеренъ можно видѣть намеки на призму съ угломъ 126°.

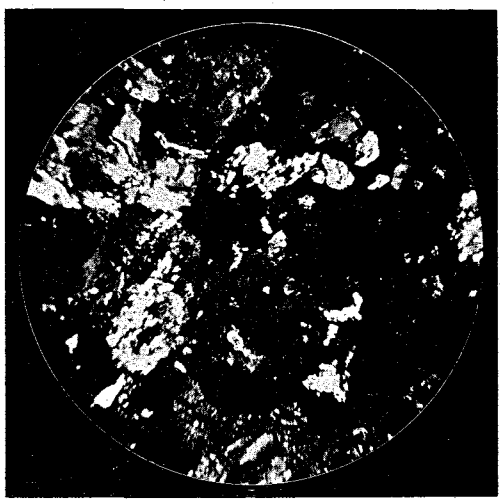
Кварцъ (одноосенъ −|−) встрѣчается главнымъ образомъ среди графитовыхъ скопленій въ формѣ кристаллическихъ зеренъ и хорошо образованныхъ кристалловъ. Зерна его заключаютъ въ себѣ въ свою очередь углистое вещество. Попался превосходно ограненный разрѣзъ почти $\perp$ оптической оси со включеніями *графита*, расположенными параллельно гранямъ призмы. Мѣстами кварцъ какъ бы пропитываетъ скопленія графита.

Эти послѣднія округлой, овальной формы. Кромѣ графига и кварца среди нихъ попадаются кристаллы *сѣрнаго колчедана* и зернышки аморфнаго углистаго вещества не обладающія металлическимъ блескомъ, какъ и вся остальная часть графита.

Тутъ же рядомъ и змѣевикъ.

На фиг. 3 (скрещенные николи. Увеличеніе 40),

Фиг. 3.



правая часть поля занята большимъ округленнымъ пятномъ графита, переполненнымъ включеніями. Лѣвая часть поля занята аггрегатомъ довольно свѣжихъ полевыхъ шпатовъ и самая верхняя ея часть минераломъ, отнесеннымъ къ жедриту.

Въ другомъ шлифѣ, грубомъ и не позволяющемъ производить точныя измѣренія, попадаются очень тонкія длинныя иголочки, пронизывающія самые различные минералы. Вслѣдствіе тонкости не поддаются изслѣдованію. Быть можетъ *рутилъ* (?).

Вѣроятно въ этой породѣ мы и имѣемъ „зеленокаменный порфиръ“ старыхъ авторовъ, на которыхъ ссылается Вейншенкъ.

III. Уральскія мѣсторожденія.

Въ первомъ образцѣ (МК4) изъ мѣсторожденія около Сысертскаго завода минералы породы: щелочные полевые шпаты, немного кварца, нѣсколько зернышекъ слюды и графитъ въ видѣ небольшихъ чешуекъ въ изобиліи разбросанъ у одного края шлифа среди полевошпатовой массы. Среди *полевыхъ шпатовъ* есть двойники, изслѣдованіе которыхъ дало такіе результаты:

№ 7 двойн. по (001) $BNg = 77°$ $BN_m = 19—20°$
№ 3 „ „ (010) $BN_g = 16°$ $BN_m = 75°$ $BN_p = 90°$ $2V = +82°$(?)
№ 4 „ „ [001]; плоск. срост. (010); $BN_g = 75\ ^1/_2°$, $BN_m = 17\ ^1/_2°$, $BN_p = 82°$; $2V = 77°$.
№ 5 „ „ (010); $BN_g = 14\ ^1/_2°$, $BN_m = 75\ ^1/_2°$, $BN_p = 87°$

Измѣреніе $Ng—Np$ дало 0,0084.

Двойниковое сложеніе иногда очень тонко, но большинство зеренъ не обнаруживаетъ двойниковой полосчатости. Въ этихъ случаяхъ измѣрялось $2V$. Около десятка такихъ измѣреній дало $2V = +80—85°$. Контуры зеренъ лишены правильныхъ очертаній, мѣстами обнаруживаютъ какъ бы разъѣданіе. Часто взаимное прорастаніе, причемъ не обнаруживается правильной оріентировки зеренъ, сами очертанія врастковъ неправильны, иногда похожи на остатки разъѣденныхъ зеренъ обросшихъ веществомъ другого кристалла, случайно оріентированнаго по отношенію къ первому. Кромѣ того, и крупность зерна въ разныхъ мѣстахъ шлифа весьма различна. Особенно мелкозерниста порода на краю шлифа, гдѣ сосредоточенъ графитъ.

Кварцъ —одноосенъ и положителенъ—врастаетъ въ тѣло полевыхъ шпатовъ въ формѣ небольшихъ преимущественно округлыхъ зернышекъ. Это не пегматитовое прорастаніе. Отдѣльныя включенія кварца гаснутъ не одновременно. Форма зеренъ неправильно округлая, угловатая, кое-гдѣ слѣды разъѣданія въ видѣ бухтообразно изгибающихся очертаній.

Попадается въ шлифѣ еще зерно какого-то вторичнаго желтоватаго волокнистаго минерала.

Въ структурѣ породы, особенно въ указанныхъ взаимныхъ прорастаніяхъ слагающихъ ее минераловъ, можно усмотрѣть рядъ признаковъ, характеризующихъ kristalloblastische Struktur Грубенманна [1]). Всего больше структура нашего образца подходитъ къ разностямъ poikiloblastische, и частью diablastische.

Такія особенности заставляютъ предполагать вторичную перекристаллизацію породы, или во всякомъ случаѣ, образованіе ея при условіяхъ очень стѣснявшихъ свободное развитіе кристалловъ, ее слагающихъ.

Второй уральскій образецъ (МК 7) сильно отличается отъ предыдущаго.

Структура породы панидіоморфнозернистая (aplitische oder granulitische Struktur).

Составныя части плагіоклазы ок. № 25 и небольшое количество цвѣтной слюды.

Плагіоклазы съ тонкой двойниковой штриховатостью. Положеніе оптическихъ эллипсоидовъ въ обоихъ недѣлимыхъ двойниковъ близко другъ къ другу, и двойниковая полосчатость проявляется не рѣзко. Есть и не двойниковые кристаллы. Въ такихъ измѣрялся: $2V = +82—84°$. Ортоклаза съ угломъ $2V = —70°$ не найдено. Изслѣдованіе двойниковъ дало:

№ 26 двойн. по (010) $BN_g = 12°$ $BN_m = 78°$ $BN_p = 90°$ $2V = +82°$
№ 25 „ „ (010) $BN_g = 8^1/_2°$ $BN_m = 81^1/_2°$ $BN_p = 90°$ знакъ +
№ 25 „ „ (010) $BN_g = 9°$ $BN_m = 82°$ $BN_p = 90°$ $2V = +84°$

Въ послѣднемъ сросткѣ есть еще тонкія полоски по другому закону, но точному опредѣленію благодаря ихъ тонкости онъ не поддается. Измѣреніе двупреломленія дало $N_g — N_p = 0{,}0072$.

Въ числѣ двойниковыхъ срастковъ есть зерно, представляющее нѣкоторый интересъ для выясненія условій кристаллизаціи породы. Мы имѣемъ дѣло съ кристалломъ съ тонкой двойниковой полосчатостью по (010) [№ 21 $BNg = 5 — 6° BN_m = 85°$ $BN_p = 86—87°$] нѣсколько изогнутымъ зигзагообразно (Фиг. 4. Увеличеніе 70. Скрещенные николи). По перегибамъ почти подъ прямымъ угломъ къ штриховатости и приблизительно поралельно (001), зерно распадается на три полосы, причемъ въ средней развиваются преимущественно недѣлимыя въ одной оріентировкѣ, вытѣсняя двойниковыя полоски другого индивидуума, а въ крайнихъ, двойниковыя полоски развиваются обратно предыдущимъ. Въ мѣстахъ перегиба получается взаимное выклиниваніе двойниковыхъ полосокъ, причемъ болѣе рѣзкому перегибу соотвѣтствуетъ и болѣе рѣзкое выклиниваніе.

Въ результатѣ—полное соотвѣтствіе между направленіемъ и величиною тѣхъ напряженій, которыя дслжны были произвести наблюдаемое изгибаніе

[1]) Grubenmann—Die kristallinen Schiefer s. 72—80.

сростка и преобладаніемъ того или другого, обратнаго первому, расположенія кристаллическихъ частицъ.

Фиг. 4.



Осью, вокругъ которой произошло изгибаніе является [100],—или близкое къ ней направленіе,—совершенно также, какъ это было указано Е. С. Федоровымъ [1]) для изогнутаго двойника плагіоклаза изъ Бѣломорскихъ породъ.

Въ нашемъ случаѣ, имѣя въ виду отсутствіе другихъ слѣдовъ динамометаморфизма, возможно предполагать, что изгибаніе произошло отъ натяженій во время затвердѣванія породы, подобно тому, какъ это наблюдалось Левинсонъ-Лессингомъ на пироксенахъ въ искусственномъ сплавѣ.

Слюда плеохроируетъ отъ почти безцвѣтнаго до буровато-желтаго цвѣта. $2V$—мало; нѣкоторые кристаллы реагируютъ, какъ одноосные.

Какъ второстепенные минералы наблюдаются, кромѣ мути въ полевыхъ шпатахъ, зернышки цоизита, минерала, похожаго на эпидотъ но съ очень рѣзкимъ плеохроизмомъ и большимъ N_g—N_p, связанный съ нимъ минералъ похожій на гематитъ и желтоватое неопредѣлимое вещество, дѣйствующее на поляризованный свѣтъ, которое выдѣляется по трещинкамъ породы.

Небольшое зернышко *цоизита* узнается по большому преломленію, малому двупреломленію, прямому погасанію и дисперсіи. Разрѣзъ шлифа идетъ близко къ (001) и позволяетъ наблюдать грани (100) (010) и (110) съ угломъ 60—70°.

Минералъ нѣсколько похожій на эпидотъ встрѣченъ въ двухъ зернахъ: разрѣзъ одного приходится повидимому близко къ N_m N_p, это зерно удлиненной формы походитъ на эпидотъ по своему преломленію и яркимъ поляризаціоннымъ цвѣтамъ, $N_m - N_p = 0{,}030 - 0{,}040$ (?), $2V = 80°$, значительная дисперсія; разрѣзъ другого зерна близкій къ N_g N_p рѣзко плеохроируетъ отъ оранжево-краснаго по N_g до слабо зеленоватаго по N_p; въ послѣднемъ положеніи зерно весьма походитъ на предыдущее; довольно несовершенныя спайныя трещины дѣлаютъ уголъ 14—15° съ осью N_p.

Ассоціированный съ описаннымъ минералъ похожій на гематитъ въ отраженномъ свѣтѣ ярко краснаго цвѣта, въ проходящемъ сильно просвѣчиваетъ малиново-краснымъ, дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ. Онъ въ видѣ неправильныхъ зеренъ, частью проникаетъ по трещинамъ.

Графита въ шлифѣ не наблюдается. Породѣ всего скорѣе можно приписать изверженное глубинное или интрузивно происхожденіе. Ее приходится считать за продуктъ отщепленія отъ гранитовой или сіенитовой магмы, гдѣ дифференціація шла въ направленіи обособленія плагіоклазоваго компонента расплава.

Судя по обоимъ образцамъ, характеръ ихъ мѣсторожденій существенно отличается отъ большинства другихъ извѣстныхъ на Уралѣ, гдѣ графитъ залегаетъ или среди слюдяныхъ и графитово-слюдяныхъ сланцевъ (напр. около Златоуста, на Карандашной горѣ, въ округѣ Каменскаго завода), или въ кварцитахъ (около Маріинскаго завода, въ Верхне-Шагильск. дачѣ), приближаясь во второмъ изъ описанныхъ образцовъ къ мѣсторожденію Ильменскихъ горъ въ гранитахъ.

[1]) „Послѣдніе успѣхи „универс. мет." Зап. И. Мин. Общ. XL вып. 2.