

Изъ Минералогич. Лабораторіи СІІБ. Политехн. Инст. Ими. Петра Великаго.

Ф. Левинсонъ-Лессингъ.



О САМОМЪ ЮЖНОМЪ
МЪСТОРОЖДЕНИИ
ПЛАТИНЫ на УРАЛЪ

(на р. Омутной въ Сысертскомъ округѣ).

Отдѣльный оттискъ
изъ «Извѣстій С.-Петербургскаго Политехническаго Института».
1910 г. Томъ XIII.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
1910.



XV. О самомъ южномъ мѣсторожденіи платины на Уралѣ (на р. Омутной въ Сысертскомъ округѣ).

Ф. Левинсона-Лессинга.

Вопросъ о распространеніи платины на Уралѣ, представляетъ большой интересъ, какъ въ научномъ, такъ и въ практическомъ отношеніи. Въ настоящее время можно считать уже окончательно установленнымъ, что всѣ самостоятельныя мѣсторожденія платины приурочены на Уралѣ къ габбро-дунито-пироксенитовой формации. Поэтому, теоретически говоря, можно въ предѣлахъ уральской магматической зоны надѣяться встрѣтить платину повсюду, гдѣ имѣется въ достаточно полномъ развитіи вышеуказанная формация. Синія Горы ок. Баранчи ¹⁾ и районъ р. Омутной въ Сысертскомъ округѣ подтверждаютъ правильность этого предположенія и даютъ право ожидать, что платиноносные районы будутъ найдены и дальше на югъ отъ извѣстныхъ въ настоящее время мѣсторожденій.

Лѣтомъ 1909 г. я посѣтилъ сысертское мѣстороженіе, находящееся приблизительно въ 200 верстахъ къ югу отъ Баранчи и разрабатываемое уже въ теченіе двухъ лѣтъ. Насколько мнѣ извѣстно, въ литературѣ имѣется объ этомъ мѣстороженіи, во многихъ отношеніяхъ заслуживающемъ

¹⁾ Ф. Левинсонъ-Лессингъ. О новомъ мѣстороженіи платины на Уралѣ (въ Синихъ Горахъ ок. Баранчи). Изв. Спб. Полит. Инст. т. XI, 1909.

вниманія, лишь краткое указаніе у Вернадскаго ¹⁾ на нахожденіе платины на р. Омутной и по Б. и М. Крутояркамъ, на то, что платина на Омутной тѣсно связана съ оливинowymi породами и что она находится въ сростаніи съ хромистымъ желѣзнякакомъ и роговиковыми выдѣленіями.

Географическія свѣдѣнія объ этой мѣстности и упоминаніе о встрѣчающихся здѣсь габбро и діаллагоновыхъ породахъ имѣются у Кротова ²⁾.

Мѣстность эта покрыта густымъ лѣсомъ, естественныхъ обнаженій мало, а потому условія залеганія и взаимоотношенія породъ установить трудно, иногда даже невозможно, особенно при такомъ бѣгломъ осмотрѣ, какимъ было мое посѣщеніе.

Платиновые россыпи по р. Омутной и Крутоярковкѣ, въ 18 в. отъ Полевскаго завода, принадлежать къ типу элювіальныхъ. Онѣ расположены по Омутной, Крутояркамъ и нѣкоторымъ другимъ ложкамъ, прорѣзывающимъ массивы Голой степи, Синовой горы и Крутика.

Эти массивы сложены изъ различныхъ членовъ габбро-дунито-пироксенитовой формаци, обнаженныхъ кое-гдѣ на поверхности массива, по рѣчкамъ и оврагамъ и вскрытыхъ производившимися здѣсь работами. Преобладаніе въ отвалахъ и въ главной части выработки по Омутной габбро и пироксенитовъ вызываетъ при бѣгломъ осмотрѣ впечатлѣніе, что платина связана здѣсь именно съ этими породами. Однако, попадаются и куски дунита; тамъ, гдѣ добывалась платина, много змѣвика; а въ ложкахъ, впадающихъ въ Крутоярровку, обнажены работами коренные выходы дунита.

Во внутреннихъ частяхъ массивовъ, какъ показываетъ самая крайняя разработка, повидимому, преобладаютъ слоистыя породы типа трапповаго гранулита; крупнозернистыя породы габбро, повидимому, имъ подчинены. Такое-же зале-

¹⁾ В. И. Вернадскій. Опытъ описательной минералогіи. Т. I. вып. II. Спб., 1909, стр. 237.

²⁾ П. Кротовъ. Матеріалы для географіи Урала, стр. 86—87. Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. т. XXXIV, № 3, 1905.

ганіе слоистыхъ породъ наблюдается также въ Синихъ Горахъ и въ Денежкиномъ Камнѣ, гдѣ обнаруживается извѣстная связь между простираніемъ пластовъ и простираніемъ горнаго хребта. Невольно возникаетъ предположеніе о нѣкоторой связи между слоистостью и глубиннымъ метаморфизмомъ или особаго рода пьезокристаллизацией, связанной съ горообразующимъ процессомъ.

На самой Омутной господствуютъ пироксениты (съ небольшою примѣсью дунита), въ обнаженіяхъ по правому берегу — габбро. Платина здѣсь добывается преимущественно въ области змѣвиковъ и дунита (№ 8), образующихъ почву разрѣза. Въ ложкахъ Крутояровки, гдѣ производились работы, господствуютъ змѣвики и дуниты. Въ одномъ изъ мелкихъ ложковъ, все дно котораго сложено изъ названныхъ породъ, дунитъ чередуется со змѣвикомъ, пересѣкающимъ выработку слоями или жилами въ видѣ грядъ. По словамъ моихъ проводниковъ именно въ этомъ ложкѣ платина была обильнѣй и крупнѣй; особенно крупная платина залегала ниже дунитовой гряды.

Вотъ перечень собранныхъ мною породъ.

Дунитъ; образуетъ почву старательской выработки по Омутной (№ 8), встрѣчается и въ другихъ частяхъ разрѣза (№ 13). Обычный, характерный для дунита видъ и структура. № 1 представляетъ мелкозернистую дунитовую породу съ участками антигоритоваго серпентина.

Діаллагитъ; вторая гора между Омутной и Крутояровкой (№ 11). Агрегатъ крупныхъ и мелкихъ аллотріоморфныхъ зеренъ, изъ которыхъ нѣкоторые оторочены магнетитовыми каемками; эту сахаровидную структуру, характеризующуюся закругленной аллотріоморфной формой зеренъ, слѣдуетъ считать типичной для простыхъ породъ, между тѣмъ какъ въ породахъ сложныхъ, съ опредѣленной послѣдовательностью кристаллизаціи составныхъ частей, мы имѣемъ структуру гипидіоморфнозернистую.

Горнблендитъ; оливковозеленая роговая обманка съ магнетитовыми оторочками; на правомъ берегу Омутной (№ 5, № 3). Эта порода имѣетъ здѣсь большое распространеніе.

Кое-гдѣ съ роговой обманкой чередуются зернистые эпидотоцоизитовые агрегаты.

Амфиболитъ; послѣдняя разработка на Крутоярковѣ (№ 10); зеленая роговая обманка господствуетъ; зерна и кристаллы эпидота и цоизита, немного кварца, сѣрые участки съ агрегационной поляризацией (измѣненные полевые шпаты?). Повидимому сильно видоизмѣненная порода.

Змѣевки. № 14 по Омутной—чешуйчатоволокнистый (антигоритовый). № 12—изъ работъ въ ложкѣ, впадающемъ слѣва въ Крутоярровку.

Мелкозернистый роговообманковый траптовый гранулитъ. № 4—на лѣвомъ берегу Омурной. Мелкозернистые слои гнейсовидны, а болѣе крупнозернистые гранитовидны. Есть меланократовая фація. Плагіоклазъ по преимуществу лабрадоръ-битовнитъ (углы погасанія въ зонѣ \perp къ (010) ... $37\frac{1}{2}^\circ$, 38° . Роговая обманка съ погасаніемъ въ 23° ; α —желтый, ϵ —оливковозеленый; къ вертикальной оси ближе ϵ ; есть немного апатита. Структура паналлотриоморфная, въ значительной степени гломероплазматическая.

Къ этой породѣ близка мелкозернистая роговообманково-полевошпатовая порода № 7 (въ вершинѣ одного изъ ложковъ по правому берегу Омутной), въ которой залегаетъ хромистый желѣзнякъ.

Анортозитъ. Безспорно самой интересной породой всего этого района является крупнозернистая плагіоклазо-амфиболовая порода, которую можно назвать „роговообманковымъ анортозитомъ“; она обнажена развѣдками на дальнемъ ложкѣ по правому берегу Омутной. Поражаетъ уже внѣшній видъ породы: бѣлая полевошпатовая порода средняго и крупнаго зерна, въ которую вкраплены крупные (до нѣск. сант.) совершенно идиоморфные кристаллы роговой обманки. Характерная порфиرويدная структура, но съ той особенностью, что вкрапленники образованы крупными идиоморфными, не оплавленными, и не очень многочисленными, кристаллами роговой обманки, а основная масса состоитъ исключительно изъ полевого шпата, изрѣдка заключающаго немногочисленные зерна роговой обманки.

Впечатлѣніе такое, какъ-будто роговая обманка выкристаллизовалась цѣликомъ прежде, чѣмъ наступила кристаллизація полевого шпата, т. е. случай, не укладывающійся въ рамки нашихъ представлений о кристаллизаціи системы изъ двухъ компонентовъ, дающихъ эвтектику. А что это именно порфировидная структура съ опредѣленной послѣдовательностью кристаллизаціи, а не случай крупнозернистой структуры съ неравномѣрнымъ распредѣленіемъ составныхъ частей, характерной для пегматитовыхъ жилъ, объ этомъ говоритъ то обстоятельство, что полевой шпатъ не обладаетъ такимъ идиоморфизмомъ, какъ роговая обманка, и не во всѣхъ частяхъ породы является крупнозернистымъ, мѣстами наоборотъ представляетъ сравнительно мелкозернистые агрегаты. Стратиграфическія отношенія этой интересной породы къ другимъ породамъ установить нельзя было; но не лишено вѣроятія предположеніе, что она является жилой.

По химическому составу эта порода принадлежитъ къ ультраосновной магмѣ, о чемъ свидѣтельствуетъ плагіоклазъ, изученный мною съ нѣкоторой подробностью.

Основная масса породы мѣстами чисто полевошпатовая, но мѣстами содержитъ призматическіе кристаллы цоизита и клиноцоизита съ поперечной отдѣльностью и спайностью || оси главной зоны. Структурныя взаимоотношенія цоизита и плагіоклаза и чрезвычайная свѣжесть послѣдняго говорятъ за то, что цоизитъ является первичной составной частью, которая сгруппирована лишь въ нѣкоторыхъ частяхъ породы, то въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ, то въ видѣ зернистыхъ агрегатовъ между кристаллами плагіоклаза.

Мѣстами въ породѣ наблюдается рѣзкая *протокластическая структура* въ формѣ интересной изогнутости двойниковыхъ пластинокъ плагіоклаза, мелкихъ сдвиговъ, волнистаго погасанія и т. п.

Полевой шпатъ принадлежитъ къ битовнитъ-анортиту, отчасти къ анортиту и битовниту, какъ показываютъ нижеприведенныя оптическія и химическія данныя.

Интересно отмѣтить, что кромѣ альбитовыхъ двойниковъ

довольно часто встрѣчаются и периклиновые, а иногда и тѣ, и другіе совмѣстно.

Данныя, на которыхъ основано опредѣленіе полевого шпата, сводятся къ слѣдующему.

На кусочкахъ, выбитыхъ по спайности, на брахипинакоидѣ погасаніе — 33° до — 28° .

Уголь, образованный периклиновыми пластинками съ базальной спайностью, равенъ $14\frac{1}{2}^\circ$, $16\frac{1}{2}^\circ$, 11° .

Погасаніе периклиновыхъ двойниковыхъ пластинокъ 12° и 33° .

Погасаніе на базопинакоидѣ 35° . Въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ погасаніе достигаетъ 42° , такъ что, повидимому, встрѣчаются и зерна анортита.

Изъ двухъ образцовъ былъ выдѣленъ полевой шпатъ для химическаго анализа, который былъ произведенъ студентомъ Буталовымъ:

I.	II.
SiO ² . . . 45.68%	SiO ² . . . 45.27%
Al ² O ³ . . . 35.11%	Al ² O ³ . . . 34.31%
CaO . . . 18.15%	CaO . . . 18.29
<hr/>	Na ² O . . . 1.38
98.94	K ² O . . . 0.24
	<hr/>
	99.49

Данныя химическаго анализа указываютъ на битовнитъ-анортитъ и на анортитъ.

Выше было уже упомянуто, что порода часто обнаруживаетъ признаки протокластической структуры. Встрѣчаются крупныя кристаллы, разбитыя на куски, гаснущіе одновременно, но раздѣленные неправильными зернистыми участками съ агрегационной поляризацией (цонзитъ?); эти агрегаты какъ-бы раздѣли кристаллы полевого шпата, сами по себѣ свѣжіе.

Если принять во вниманіе, что нѣкоторые кристаллы плагиоклаза сильно изогнуты и разбиты сдвигами, а сосѣдніе съ

ними не обнаруживают никаких деформаций, что иногда такое различие наблюдается даже в предѣлах одного и того-же крупнаго кристалла, приходится отказаться отъ представленія о динамометаморфизмѣ и признать структуру за первичную, протокластическую. При ближайшемъ изслѣдованіи можно найти и причину этой протокластической структуры, повидимому типичной для многихъ анортозитовыхъ породъ, какъ напр. для описанныхъ Адамсомъ канадскихъ анортозитовъ. Я вижу эту причину въ цоизитовомъ минералѣ, который представляетъ послѣднюю стадію кристаллизаціи анортозитовой магмы, продуктъ кристаллизаціи того пропитаннаго водяными парами маточнаго разсола, который остался послѣ кристаллизаціи амфибола и полевого шпата. Въ пользу такого взгляда говорятъ зернистые агрегаты цоизита, вѣддрившіеся въ трещины плагиоклаза, болѣе или менѣе широкія цоизитовыя скопленія (и какія-то бурья полупрозрачныя?) вокругъ кристалловъ роговой обманки, обнаруживающей въ этихъ случаяхъ отсутствіе правильныхъ контуровъ, какъ-бы оплавленность, наконецъ пріуроченность цоизитовыхъ выдѣленій къ изогнутымъ и разбитымъ кристалламъ плагиоклаза и наоборотъ. Мы имѣемъ въ этомъ случаѣ такой-же примѣръ *автокатализа*, какъ въ серпентинизаціи оливина дунитовъ, въ помутнѣніи полевыхъ шпатовъ многихъ изверженныхъ породъ и нѣк. друг. аналогичныхъ случаяхъ. А такъ какъ цоизитъ принадлежитъ къ тѣмъ минераламъ, которые кристаллизуются съ значительнымъ расширеніемъ (истинный частичный объемъ значительно больше теоретическаго), то кристаллизація послѣдняго по времени образованія компонента анортозита должна была вызвать натяженіе, результатомъ котораго и явилась протокластическая структура. То обстоятельство, что эта структура сказывается только на кристаллахъ полевого шпата, можно объяснить тѣмъ, что ко времени кристаллизаціи цоизита амфиболъ уже давно застылъ, а плагиоклазъ б.-м. находился еще въ термопластическомъ состояніи, а также предположеніемъ, что цоизитовый минералъ явился результатомъ химическаго взаимодействія магматическаго маточнаго разсола и заключенной въ немъ воды съ полевымъ шпатомъ.

Высказывая здѣсь свой взглядъ лишь въ видѣ предположенія, я намѣренъ вернуться къ нему въ другомъ мѣстѣ ¹⁾, отмѣчу лишь, что протокластическая структура анортозитовъ, взаимоотношенія плагиоклаза и цоизита въ нихъ, магматическая амфиболизация пироксеновъ и оливина и т. п., коррозионныя и автокаталитическія явленія въ глубинныхъ породахъ, говорятъ, какъ я уже это высказывалъ, о томъ, что кристаллизація глубинныхъ породъ совершается не въ одинъ пріемъ, а что мы въ нихъ часто видимъ лишь конечную стадію цѣлаго цикла процессовъ кристаллизаціи, коррозии и перекристаллизаціи.

Полевой шпатъ заключаетъ иногда многочисленныя кристаллы апатита.

Черная, въ шлиффъ бурая роговая обманка типа амфибола въ габбро изъ Ивреи, даетъ углы погасанія 12° , $14\frac{1}{2}$ — $15\frac{1}{2}$, 18° и 20° ;

Роговая обманка, повидимому, представляетъ двѣ разновидности (соретить Дюпарка?); преобладаетъ бурая роговая обманка съ плеохроизмомъ с—темнобурый цвѣтъ, b—бурый, a—свѣтложелтый или свѣтлобурый; абсорпція $c > b > a$; къ вертикальной оси близка ось с. Другая роговая обманка имѣетъ плеохроизмъ a—свѣтложелтый, с—оливковозеленый и къ вертикальной оси ближе ось a.

Изолированныя зерна роговой обманки, встрѣчающіяся въ полевоомъ шпатѣ, показываютъ, что роговая обманка кристаллизовалась раньше. Въ нѣкоторыхъ препаратахъ видно, что полевои шпатъ разѣдаетъ амфиболъ; въ свою очередь и тотъ и другой разбиты и разѣдены какой-то магматической жидкостью, кристаллизовавшейся въ видѣ зернистаго эпидотоцоизитоваго агрегата.

Эта интересная порода принадлежитъ къ анортозитовому ряду семейства габбро. Она повидимому очень близка къ породѣ, описанной Миллеромъ (J. Miller) изъ Онтарио ²⁾.

Я называю ее роговообманковымъ анортозитомъ.

¹⁾ Въ подготовляемой мною химической петрографіи.

²⁾ Н. Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie..., 4-ое изд. 1907, II, 359.

Платина изъ Сысертскихъ россыпей отличается сравнительной крупностью, малой окатанностью и высокимъ содержаниемъ (до 5% и болѣе) осмистаго иридія. Самородочки обнаруживаютъ интересное сростаніе съ хромистымъ желѣзнякомъ, напоминающее строеніе палласитовъ, причемъ хромистый желѣзнякъ соотвѣтствуетъ желѣзу палласита. На фиг. 1 и 2 свѣтлыя мѣста принадлежатъ платинѣ, черныя—



Фиг. 1.



Фиг. 2.

хромистому желѣзняку; снаружи на самородкахъ змѣвиковая или змѣвиково-хромитовая рубашка.

Послѣ напечатанія статьи о платинѣ съ р. Шумихи въ Синихъ Горахъ, я получилъ отъ Г. Д. Бехли нѣсколько зеренъ платины, которая представляютъ сростки діопсидоваго минерала и платиновыхъ зеренъ. Отсюда слѣдуетъ заключить что въ Синихъ Горахъ платина происходитъ не только изъ оливиновыхъ породъ, но и изъ пироксенитовъ. На фиг. 3 изо-



Фиг. 3.

браженъ одинъ изъ такихъ сростковъ; темная масса—зеленныя діопсидовыя зерна, а свѣтлыя вкрапленія—платина.

Подводя итогъ всему вышеизложенному, мы констатируемъ, что массивъ, съ котораго берутъ начало Омутная, Круто-

яровка и другія платиноносныя рѣчки Сысертскаго платиноваго района, представляетъ габбро-дунито-пироксенитовую формацию, въ общемъ того же типа, какъ Денежкинъ Камень, Соловьева Гора, Синія Горы; преобладаніе роговой обманки приближаетъ данную формацию скорѣе къ типу Синихъ Горъ, чѣмъ къ первымъ двумъ.

Условія залеганія платиновыхъ россыпей приводятъ меня къ убѣжденію, что и въ данномъ случаѣ платина происходитъ изъ оливиновыхъ породъ. Согласно приводимымъ Фиркомъ и Беккомъ ¹⁾ даннымъ а также на основаніи вышеуказаннаго факта о платинѣ съ р. Шумихи, приходится допустить возможность существованія на Уралѣ платины, происшедшей изъ пироксеновыхъ (или вѣрнѣе оливинопироксеновыхъ породъ?) породъ. Однако въ Сысертскомъ мѣсторожденіи я вижу новое доказательство въ пользу уже высказаннаго мною мнѣнія, что главная масса уральской россыпной платины происходитъ изъ дунитовъ и притомъ такихъ, которые вмѣстѣ съ габбро и пироксенитами, (или горнблендитами) входятъ въ составъ столь характерной дифференцированной габбро-дунито-пироксенитовой формации. Быть можетъ, возможно сдѣлать и такое предположеніе, что къ югу отъ Тагильскаго района эта формация уже не пироксеновая, а рогообманковая — и соответственно направить поиски новыхъ мѣсторожденій въ среднемъ и южномъ Уралѣ.

Сестрорѣцкѣ,

24 Февраля 1910.

¹⁾ R. Beck, Die Lehre von den Erzlagerstätten, 1909.