31. Изъ результатовъ поѣздки въ Богословскій округъ лѣтомъ 1911 г.

Е. С. Федорова.

(Доложено 14 ноября).

Посѣтивъ послѣ десятилѣтняго перерыва Богословскій округъ и главнымъ образомъ его геологическій музей, я, несмотря на то, что не могъ не знать о значительномъ расширеніи матеріала, долженствовавшаго накопиться за это время, былъ пораженъ дѣйствительною его грандіозностью въ настоящую минуту, а особенно тѣмъ образцовымъ порядкомъ, въ которомъ онъ содержится.

Въ настоящее время однихъ петрографическихъ микроскопическихъ препаратовъ насчитывается около 32 тысячъ; число же всѣхъ образцовъ, недавно подсчитанное, оказалось около 150 тысячъ. Я полагаю, что сейчасъ нигдѣ въ мірѣ нѣтъ такой детальности въ подготовительной разработкѣ вопросовъ, связанныхъ съ рудничною дѣятельностью, а потому нигдѣ и не углубились въ такія детали геологическаго строенія, какія ставятся потребностями руднаго дѣла вообще, а на обширномъ полѣ Турьинскихъ рудниковъ въ особенности.

Немудрено поэтому, что изъ такой необыкновенной массы матеріала удалось извлечь препараты столь исключительной рѣдкости, что для возможности появленія показываемыхъ ими соотношеній между частями рудной толщи должны были въ данномъ пунктѣ сочетаться необыкновенно рѣдкія сцѣпленія случайныхъ обстоятельствъ. И только благодаря такой исключительности иногда пріобрѣтаютъ полную доказательную силу тѣ заключенія, которыя при обычномъ ходѣ обстоятельствъ могли бы основываться только съ нѣкоторою вѣроятностью.

Для поясненія приведу примѣръ.

Для образованія рудности, то-есть именно того, что придаетъ Богословскому округу высокую горнопромышленную цѣнность, необходимъ былъ геологическій процессъ, приносившій въ имѣющуюся рудоносную площадь цѣнный матеріалъ изъ глубины земныхъ нѣдръ. Этотъ процессъ есть одинъ изъ многихъ извѣстныхъ научной геологіи метаморфическихъ процессовъ. Но достаточно принять во вниманіе, что если условія, необходимыя для хода этого процесса однажды возникли и конечно продолжались втечени болѣе или менѣе долгаго періода, то вообще въ каждой точкѣ его функціонированія онъ долженъ былъ нетолько начинаться, но и завершаться. При микроскопическомъ изслѣдованіи пунктовъ, захваченныхъ этимъ процессомъ, мы, слѣдовательно, вообще должны видѣть лишь окончательные результаты и почти никакихъ неизмѣнившихся остатковъ того, что здѣсь же находилось до начала его возникновенія. Если мы, по наблюдаемымъ соотношеніямъ, сдѣлаемъ заключеніе о томъ, что должно было находиться вначалѣ и что дѣйствительно находится въ настоящую минуту послѣ завершенія всѣхъ цикловъ происшедшихъ измѣненій, то совершенно ясно, что, имѣя лишь образцы первоначальной стадіи, которые мы можемъ заимствовать лишь изъ сосѣднихъ мѣстъ, съ окончательно сформировавшимися породами, мы можемъ путемъ научнаго разсужденія дѣлать лишь болѣе или менѣе убѣдительныя сопоставленія, но вовсе не имѣемъ въ рукахъ того, что могло бы составить непреложное доказательство, по строгости аналогичное съ доказательствами, даваемыми экспериментами физико-химическихъ наукъ.

Однако, достаточно возникновенія гдѣ-нибудь въ этомъ районѣ, благодаря особому стеченію обстоятельствъ, причинъ, остановившихъ этотъ процессъ въ его промежуточныхъ стадіяхъ, и мы уже непосредственно наблюдаемъ результаты его дѣйствія въ этихъ промежуточныхъ стадіяхъ, и тогда имѣющее все-таки нѣсколько гипотетическій оттѣнокъ теоре-

тическое заключеніе замѣняется цѣпью непосредственно наблюдаемыхъ фактовъ, какъ бы весь процессъ дѣйствительно происходилъ на нашихъ глазахъ.

И вотъ теперь, при накопленіи столь грандіознаго матеріала, какой дѣйствительно имѣется въ нашихъ рукахъ, мы видимъ иногда проявленія остановокъ общаго процесса въ такихъ условіяхъ, которыхъ мы никакъ не могли бы предвидѣть, остановокъ, которыя намъ представлялись бы вообще въ высшей степени мало вѣроятными и которыя дѣйствительно пойманы нами лишь благодаря необыкновенно обширному статистическому матеріалу.

Если напр. въ извѣстномъ мѣстѣ, вслѣдствіе ли повышенія температуры или по другимъ причинамъ, началось превращеніе какой-нибудь составной части породы (напр., роговой обманки въ авгитъ), то, принявъ во вниманіе, что явленіе это происходило въ глубокихъ нѣдрахъ земной толщи, гдѣ особенно господствуетъ постоянство или, вѣрнѣе, въ высшей степени медленный ходъ явленій, вдругъ всетаки случилось, что процессъ превращенія остановился, не давъ въ результатѣ даже окончанія образованія сравнительно крошечныхъ зернышекъ породы, мы имѣемъ въ результатѣ не только теоретическое заключеніе о ходѣ этого превращенія, но и неоспоримое фактическое доказательство въ видѣ сохраненія и того, что было до и что образовалось послѣ превращенія; то есть на одномъ и томъ же зернышкѣ наблюдаемъ и сохранившееся ядро первоначальной роговой обманки роговообманковаго андезинофира, и наружную оболочку авгита, авившуюся въ періодъ преобразованія этой породы въ контактовый порфиритъ, о которомъ еще придется говорить дальше.

При постепенномъ и все усложняющемся развитіи деталей теоріи здѣшнихъ рудныхъ мѣсторожденій можетъ случиться и случалось, что первоначальное заключеніе, казавшееся болѣе чѣмъ вѣроятнымъ по согласованности его съ наблюдавшимися фактами, оказывалось не вполнѣ совпадающимъ съ новыми наблюденіями на чрезвычайно рѣдкихъ препаратахъ.

Такъ какъ такую доказательную силу имѣютъ вообще лишь немногіе образцы и препараты, то для вновь прибывающаго въ округъ спеціалиста, чтобы убѣдиться въ степени достовѣрности о ходѣ геологическихъ процессовъ въ этой мѣстности, достаточно ограничиться иногда и сравнительно небольшимъ числомъ препаратовъ.

При условіи же того педантически-образцоваго порядка въ расположеніи этого матеріала, какой мы имѣемъ въ геологическомъ музеѣ въ настоящее время выборка такихъ образцовъ и препаратовъ исключительной важности не связана со сколько-нибудь значительною тратою времени; именно благодаря этому порядку явилась возможность сдѣлать заключенія, а равно и провѣрить тѣ, которыя были сдѣланы раньше, въ сравнительно короткое время.

Одинъ изъ такихъ существенныхъ выводовъ, позволившихъ значительно углубиться въ детали процессовъ образованія мѣдной и желѣзной рудоносности сдѣланъ былъ совмѣстнымъ разсмотрѣніемъ нашимъ съ Е. Д. Стратановичемъ въ Рождественскіе каникулы 1907 года; вмѣстѣ пришлось видоизмѣнить и нѣкоторыя представленія, составленныя при работахъ ряда предшествовавшихъ годовъ. Результаты этого значительнаго шага въ теоретической конценціи процессовъ были изложены въ нашей совмѣстной съ Е. Д. Стратановичемъ статьѣ „Генезисъ авгитогранатовыхъ породъ по новымъ даннымъ“ [1]); и для составленія этой статьи было достаточно ряда собранныхъ раньше и особо выдѣленныхъ послѣднимъ матеріаловъ и совмѣстнаго съ нимъ ихъ изученія втеченіе какихъ-нибудь двухъ недѣль.

Теперь при еще болѣе значительномъ накопленіи матеріала и его выборкѣ можно было ограничиться еще меньшимъ промежуткомъ времени изученія препаратовъ, правда, довольно интенсивнаго.

И вотъ тѣ заключенія, которыя я имѣю въ виду здѣсь изложить, и есть плодъ ряда годовъ детальнаго изученія, сдѣланнаго Е. Д. Стратановичемъ и совмѣстнаго разсмотрѣнія особо избраннаго имъ матеріала.

Богословскій рудникъ былъ предметомъ моего особаго вниманія, и изученію его мною было посвящено наибольшее количество всего времени. И въ результатѣ приходится сказать, что генезисъ главной части породъ этого рудника сталъ значительно яснѣе чѣмъ это было возможно раньше, а вмѣстѣ значительно яснѣе стали основанія заключеній о вѣроятномъ распредѣленіи рудоносности въ оставшейся еще слабо извѣстной части рудника.

Рудоносная площадь вообще, въ частности и площадь Богословскаго рудника, составляетъ часть именно того, можетъ быть сложнаго антиклинала, который по времени былъ первымъ на Уралѣ въ предѣлахъ данной широты. Эта мѣстность была слѣдовательно первою, которая стала выдвигаться изъ сплошного нижнедевонскаго моря въ видѣ неправильной цѣпи вулканическихъ острововъ.

---

[1]) Эти Записки II, 48.

Вулканическая дѣятельность этого періода значительно отличалась отъ дѣятельности, напр., современныхъ вулкановъ, въ томъ отношеніи, что типъ этихъ вулкановъ былъ не слоисто-туфовый, а преобладающимъ образомъ массивный, что усматривается изъ значительнаго количества представленной въ ихъ толщѣ эффузивной породы, которую мы называемъ порфиромъ, хотя и неправильно (можетъ быть она даже преобладаетъ надъ туфомъ).

Такъ какъ въ настоящее время этотъ типъ представленъ только на островахъ Австралійскаго архипелага Тихаго океана, то именно явленія, совершающіяся теперь въ этой столь отдаленной области служатъ, хотя отчасти, слабымъ прототипомъ того, что должно было совершаться на мѣстѣ Богословскаго округа въ нижнедевонское время. Возрастъ этого періода именно здѣсь опредѣляется съ наибольшею точностью, такъ какъ именно отсюда изъ известняковъ мы имѣли опредѣляющія возрастъ окаменѣлости.

Детальное изученіе толщи земной коры въ этомъ мѣстѣ, какъ она вскрывается рудничными выработками и буровыми скважинами, ясно рисуетъ картину перемежаемости поднятій и опусканій ниже уровня моря.

При опусканіи поверхность во всѣхъ своихъ углубленіяхъ заполнялась прибрежными морскими осадками вплоть до известняка, образующаго въ здѣшнемъ разрѣзѣ довольно мощный пластъ въ нѣсколько сажень. Пластъ этотъ вслѣдствіе совокупности вліяній какъ многочисленныхъ дислокацій, такъ и размыва, разбился въ значительной мѣрѣ на небольшія части, а вслѣдствіе прибрежности мѣста часто и выклинивается.

Въ соотвѣтственной толщѣ въ предѣлахъ Васильевскаго рудника Е. Д. Стратановичемъ были найдены ясные слѣды морскихъ ископаемыхъ въ видѣ спикуль губокъ въ наиболѣе прибрежной части, представленной глинистыми сланцами и тонкими песчаниками. То же было имъ же найдено и въ шурфахъ около самой Рашетовской шахты Богословскаго рудника.

Можно думать, что изліянія массивныхъ вулкановъ происходили не только во время выдвиганія толщи надъ уровнемъ моря, но также и во время погруженія ея подъ этотъ уровень; и тогда тотъ туфовый матеріалъ, который отчасти сопровождалъ вулканическія изліянія, при своемъ осажденіи подвергался механической сортировкѣ, въ результатѣ чего получился особаго вида туфовый песчаникъ, иногда несущій на себѣ слѣды перемѣшиванія съ осадочнымъ матеріаломъ другого минеральнаго состава, но въ общемъ весьма рѣдкаго.

Рудоносность возникла гораздо позже, въ неопредѣленный еще съ научною строгостью геологическій періодъ.

Ей предшествовалъ рядъ самыхъ рѣзкихъ проявленій дислокаціи, настолько рѣзкихъ, что предъ ними представляются маловажными слѣды размыва или эрозіи всей выступившей изъ моря земной коры въ періодъ поднятій.

Далѣе, какъ мы знаемъ изъ геологіи Урала вообще, поднятія въ суммѣ настолько превысили опусканія какъ самихъ складокъ, такъ и ихъ частей, а равно и результаты дѣйствія размыва, что мало по малу образовались высокія горы. Временныя опусканія въ другихъ частяхъ этой увалистой полосы Урала были такъ значительны, что въ нихъ имѣемъ мѣстами морскія отложенія не только среднедевонскаго, но и верхнедевонскаго моря вплоть до самыхъ верхнихъ горизонтовъ и кое-гдѣ даже отложенія нижнекаменно-угольныя. Но такія отложенія по восточному склону не имѣютъ непрерывности, а въ частности въ предѣлахъ Богословскаго округа отъ этихъ болѣе юныхъ отложеній не найдено почти и слѣда. Слѣдовательно, съ тѣхъ поръ дѣйствовалъ здѣсь почти непрерывно размывъ. Это продолжалось втеченіи всего ряда послѣдующихъ геологическихъ періодовъ, пока къ настоящему времени не оказалась снесенною вся толща нѣкогда возвышавшихся горъ вплоть до самаго ихъ основанія; это видно изъ того, что въ предѣлахъ площади рудничнаго поля мы главнымъ образомъ имѣемъ дѣло съ мѣстами прикосновенія бывшаго материка съ давно уже отвердѣвшими бассейнами магмы; въ только что очерченный періодъ она была еще въ огненно-жидкомъ состояніи, а ко времени начала ея отвердѣванія имѣла въ среднемъ уже значительно отличающійся отъ продуктовъ изверженій этого періода составъ. Это отчасти было уже результатомъ значительнаго изліянія ея массы въ періодъ дѣйствія упомянутыхъ древнихъ вулкановъ, изъ которыхъ сложились горы, болѣе или менѣе непрерывною цѣпью, протянувшіяся съ юга на сѣверъ и составившія первую и древнѣйшую горную цѣпь Урала (горная цѣпь увалистой полосы).

Когда горы стали достигать наибольшей высоты и начинала отвердѣвать подъ материкомъ находящаяся часть магмы, создавались все большія и большія препятствія какъ для дальнѣйшаго подъема поверхности, такъ и для вулканической дѣятельности внутреннихъ разрывовъ въ частяхъ материка, прилегающихъ къ магмовому бассейну. Образующіяся

трещины, въ значительной степени пластовыя, создавали промежутки, которые заполнялись оставшеюся жидкою частью магмы, то есть образовывались интрузивныя жилы, минералогическій и химическій составъ которыхъ уже значительно отличался отъ состава отвердѣвшей части магмы, какъ мы увидимъ дальше.

Какъ было уже выяснено прежними изслѣдованіями, само мѣсторожденіе Богословскаго рудника представлено двумя сравнительно небольшими и почти параллельно расположенными жилами, которыя рудничными людьми называются главною и параллельною.

Хотя первоначально совмѣстными трудами В. В. Никитина и моими и было съ несомнѣнностью установлено, что жилы до ихъ эпидотизаціи были заполнены авгитогранатовою породой съ содержаніемъ значительной мѣдной оруденѣлости; но теперь, послѣ изученія отборнаго матеріала препаратовъ я лично уже не могу поддерживать свой прежній взглядъ, по которому эти жилы непосредственно наполнялись изъ особаго бассейна авгитогранатовой магмы; для интрузіи послѣдней пришлось допустить особый періодъ, не совпадающій съ періодами какихъ-либо другихъ изверженій.

Этотъ другой періодъ приходится отнести лишь ко времени общей метаморфизаціи затвердѣвшихъ уже, но еще не вполнѣ остывшихъ интрузій, и эта метаморфизація тѣснѣйшимъ образомъ связана съ оруденѣлостью. Хотя этотъ періодъ еще и не можетъ быть опредѣленъ съ научной строгостью, но несомнѣнно, что онъ предшествовалъ нижнепермскому времени. Наиболѣе яркимъ доказательствомъ этому служатъ мѣдистые сланцы нижнепермскаго возраста на западномъ склонѣ нынѣшняго Урала. Ихъ присутствіе свидѣтельствуетъ нетолько о томъ, что въ это время въ соотвѣтственной полосѣ протянулось море, омывавшее западные берега тогдашняго Урала, но что къ этому времени размывъ достигъ той стадіи, когда обнажились уже метаморфизовавшіяся и оруденѣвшія толщи.

Остановившись надъ вопросомъ о томъ, каковъ же долженъ быть первоначальный матеріалъ интрузивныхъ жилъ, мы съ Е. Д. Стратановичемъ должны были остановиться на твердомъ заключеніи, что это преимущественно такъ называемый контактный порфиритъ. Матеріалъ этотъ самъ по себѣ образовался на счетъ поглощенія магмою извести изъ известняковъ прилегающихъ частей континента, и притомъ нестолько въ видѣ сплошной кровли, сколько въ видѣ погрузившихся въ магму многочисленныхъ отторженцевъ, какъ въ видѣ частей известковыхъ пластовъ, такъ и въ видѣ иныхъ породъ континента, химическое дѣйствіе магмы на которыя могло быть лишь совершенно ничтожнымъ. Только допущеніемъ такого вторичнаго преобразованія химическаго состава магмы въ контактной полосѣ (и магма отъ этой примѣси стала болѣе легкоплавкой и затвердѣла послѣ остальной части магмы бассейна) съ континентомъ можно придти къ пониманію такъ постоянно наблюдаемыхъ переходовъ въ минералогическомъ составѣ породъ этой полосы, между роговообманковымъ гранитомъ и контактнымъ порфиритомъ, какъ впервые эту породу назвалъ Е. Д. Стратановичъ.

Вотъ почему въ крупныхъ поясахъ контактный порфиритъ находится въ такомъ перемѣшиваніи съ образовавшеюся впослѣдствіи изъ него авгитогранатовою породою, что совершенно невозможно ихъ разсматривать иначе, какъ одно геологическое цѣлое. Какъ почти повсюду на рудничномъ полѣ, контактный порфиритъ найденъ въ видѣ небольшого отстатка и въ параллельной жилѣ Богословскаго рудника.

Однако химическое и минералогическое различіе между этими двумя породами все еще громадно, и и для преобразованія первой изъ нихъ во вторую логически неизбѣжно допущеніе приноса метаморфизующаго матеріала, особенно характеризующагося обильнымъ содержаніемъ окисловъ желѣза преимущественно въ видѣ окиси.

Прослѣживая возможные пути этихъ метаморфизующихъ агентовъ, фактически не открылось ничего другого какъ цѣлой сѣти трещинокъ, отчасти почти волосныхъ.

На мой личный взглядъ для ознакомленія съ этими путями въ болѣе крупномъ видѣ особенно поучительна самая южная и нижняя часть нижняго разрѣза Ауэрбаховскаго рудника. Эти трещины, представляющіяся теперь находящимися посреди значительной толщи авгитогранатовыхъ породъ и выполненныя магнитнымъ желѣзнякомъ, бросаются въ глаза по своей отчетливости и даже рѣзкости. Въ то же время это проявленіе можетъ служить непосредственнымъ доказательствомъ переноса значительнаго матеріала желѣзныхъ окисловъ изъ глубинъ земныхъ нѣдръ. Въ Васильевскомъ рудникѣ также наблюдается кое-гдѣ система почти волосныхъ трещинокъ (въ известнякѣ), выполненныхъ гранатомъ.

Прежнее толкованіе наблюдаемаго преимущественнаго распредѣленія рудъ въ самой верхней части въ видѣ мѣднаго, затѣмъ магнитнаго и въ самой нижней части въ видѣ магнитнаго желѣзняка, сводившееся къ раздѣленію ихъ въ расплавленной авгитогранатовой магмѣ по удѣльному вѣсу, теперь

приходится видоизмѣнить въ томъ смыслѣ, что оно зависитъ просто отъ условій, при которыхъ отлагались минералы изъ потока оруденяющаго вещества. Фактъ остается фактомъ, но теперь отпадаютъ тѣ затрудненія, какія возникали кое-гдѣ при наблюденіи отложеній рудныхъ веществъ въ нѣсколько иномъ порядкѣ.

Съ другой стороны теперь, когда для насъ раскрылась система тончайшихъ трещинъ, по которымъ переносился громадный метаморфизующій и оруденяющій матеріалъ, стало ясно, что переносящійся матеріалъ могъ быть только въ газообразномъ видѣ. Весьма естественно, что столь громадное количество этого матеріала могло свободно проходить только въ затвердѣвшей самою послѣднею части контактной полосы между массивомъ и континентомъ. И такъ какъ эта поверхность раздѣла не была единичною, а сама по себѣ представляла подобіе густой сѣти (главнымъ образомъ благодаря многочисленнымъ отторженцамъ континента, внѣдрившимся въ толщу магмы еще во время ея огненножидкаго состоянія), то слѣдовательно и путей соотвѣтственной метаморфизаціи и оруденѣнія на рудничной площади было не одно, а цѣлая сѣть. Все это, вмѣстѣ взятое, объясняетъ и ту сложность и разнообразіе въ расположеніи ставшихъ уже извѣстными частяхъ рудныхъ скопленій округа.

Прохожденіе громадной массы этого газообразнаго матеріала, относительно котораго еще не доказано, что онъ имѣлъ гдѣ-нибудь выходъ на свободную поверхность образовавшихся горъ, совершенно необходимо допустить по значительному преобразованію проходимыхъ газами породъ, преобразованію иногда распространившемуся въ значительной ихъ толщѣ. Если же въ результатѣ получилось столь значительное измѣненіе въ химическомъ составѣ, то значитъ дѣйствительно этотъ матеріалъ на пути поглощался и это давало мѣсто вновь приносимому матеріалу, пока нетолько все по пути подверглось матаморфизаціи, но заполнились и всѣ пустоты и трещины.

Если принять во вниманіе 1) повсюду наблюдаемую тѣсную связь контактнаго порфирита (отчасти и менѣе измѣнившихся частей первоначальной магмы) съ авгитогранатовыми породами и вмѣстѣ съ тѣмъ съ рудоносностью, а 2) что имѣются непосредственныя доказательства высокой температуры при процессѣ метаморфизаціи, приходится думать, что послѣдній процессъ непосредственно слѣдовалъ за періодомъ образованія интрузивныхъ жилъ и знаменовалъ собою замираніе перваго періода изверженій и фумароловой дѣятельности, каковая, какъ общее правило, наблюдается и на вулканахъ позднѣйшаго времени.

Уже значительно позднѣе наступилъ второй періодъ изверженій, сохранившій слѣды въ видѣ многочисленныхъ жилъ діабазоваго (сѣкущаго) порфирита. Хотя нельзя строго отмѣтить и времени этого періода, но можно съ достовѣрностью утверждать, что онъ древнѣе верхнеюрскаго времени, осадки котораго сохранились въ недалекихъ мѣстахъ отъ округа въ совершенно не метаморфизованномъ видѣ, отчасти какъ глины. Хотя на нихъ и замѣчаются еще признаки слабыхъ дислокацій, какъ бы отголосковъ геодинамики прежнихъ энергическихъ процессовъ, но уже ни слѣдовъ какихъ-либо изверженій или интрузій не имѣется. Къ верхномѣловому времени замираютъ и послѣдніе слѣды дислокацій, такъ что жестоко исковеркованный въ своемъ геологическомъ строеніи Уралъ является какъ бы однимъ геологическимъ цѣлымъ, совершенно пассивно относящимся къ дальнѣйшему ходу геологическихъ событій и только подвергающимся глубокому разрушенію съ поверхности и такой степени размыва, что напр. въ предѣлахъ рудничнаго поля уже кромѣ жилъ діабазоваго порфирита, нѣтъ другихъ слѣдовъ второго періода изверженій, хотя эти слѣды еще сохранились въ ближайшихъ мѣстахъ какъ къ сѣверу, такъ и къ югу.

Въ особенности же остатки вулканической дѣятельности этого второго періода (діабазовый) магмы сохранились въ западной части округа, гдѣ обширные потоки (частью вынесшіе съ собою довольно обширныя скопленія магнитнаго желѣзняка) покрываютъ нетолько сохранившіяся отъ размыва части осадочныхъ породъ, но и непосредственно налегаютъ на гранитномъ массивѣ. Это свидѣтельствуетъ о томъ, что эти изверженія имѣли мѣсто нетолько послѣ образованія второй грандіозной складки Восточной Предуральской горной гряды, но даже и послѣ того, какъ эта складка была размыта во всю толщину континента. Такъ какъ размывъ этой горной гряды съ восточной стороны долженъ былъ стать слабѣе съ того момента, когда она стала водораздѣльною грядою Урала, то есть основанія полагать, что діабазовыя изверженія произошли уже послѣ этого.

Установивъ эти общія даты возраста, возвращусь къ деталямъ Богословскаго рудника.

Изученіе ихъ позволило заключить, что 1) оруденѣлость вмѣстѣ съ метаморфизаціей происходила въ предѣлахъ этихъ жилъ и 2) что она заходила и дальше за ихъ предѣлы.

Однако первая часть пути была для этого важнѣйшаго процесса особеннымъ благопріятнымъ пріем-

никомъ рудоносности (вѣроятно вслѣдствіе сокращенія объема этихъ жилъ при ихъ затвердѣваніи и охлажденіи), тогда какъ на дальнѣйшемъ пути признаки оруденѣлости становятся сравнительно незначительными и въ общемъ едва-ли стоющими промышленной разработки.

Это заключеніе основывается нетолько на ясно замѣчаемомъ на дѣлѣ ослабленіи рудоносности, но и на совершенно неправильномъ разсѣяніи въ горной толщѣ путей этой метаморфизаціи.

Такимъ образомъ, если бы рудничная дѣятельность въ этомъ рудникѣ продолжалась въ западномъ направленіи, то приходится ожидать, что потерялись бы всякія руководящія нити для продолженія горныхъ выработокъ, а рудная вкрапленность и скопленія показались бы совершенно случайнымъ и спорадическимъ явленіемъ.

Что же касается замѣчаемаго ослабленія рудоносности по простиранію какъ въ сѣверномъ, такъ и въ южномъ направленіи, то пока нѣтъ еще никакихъ положительныхъ указаній на полную невозможность выйти въ болѣе богатыя рудою части, какъ какъ метаморфизованныя рудныя жилы въ этихъ направленіяхъ не выклинились и не отсѣчены сбросами, да и результаты метаморфизаціи нисколько не слабѣе.

Слѣдовательно въ этихъ направленіяхъ для правильнаго хода работъ по завершенію рудничныхъ выработокъ производство возможно дальше идущихъ развѣдочныхъ работъ совершенно необходимо.

Конечно, нужно оговорить, что мы не можемъ съ положительностью утверждать и противнаго, то есть, что такія богатыя рудою части непремѣнно найдутся; все таки общее знакомство съ геологіей руднаго поля дѣлаетъ послѣднее, оптимистическое, допущеніе болѣе вѣроятнымъ, чѣмъ допущеніе пессимистическое.

Кромѣ того, нужно сказать, что замѣченное выклиниваніе къ западу, сначала главной, затѣмъ и параллельной жилы относится только къ средней части рудничныхъ работъ. Въ юго-западной же части интрузивныя жилы еще продолжаются (по даннымъ Е. Д. Стратановича), почему работы въ этой части на 90 саженномъ горизонтѣ должны быть продолжены.

Конечно, и для провѣрки изложенныхъ здѣсь выводовъ, касающихся столь запутаннаго строенія частей земной коры, должны быть предприняты спеціальныя работы, о которыхъ и была рѣчь на особомъ совѣщаніи спеціалистовъ.

Переходя къ другимъ рудникамъ, прежде всего долженъ отмѣтить, что все, сказанное во вводной части этой статьи, имѣетъ общее для нихъ значеніе и потому могло бы быть повторено и для каждаго въ отдѣльности.

Спеціально относительно Башмаковскаго рудника нужно добавить, что если въ немъ мы и не имѣемъ дѣло съ наивысшею (антиклинальною) частью бывшаго магмоваго бассейна, въ контактѣ съ континентомъ, преобразившагося въ болѣе легкоплавкую часть контактно-порфиритовой магмы, то во всякомъ случаѣ мѣсто этого рудника ближе къ этой высшей части, чѣмъ жилы Богословскаго рудника, и что несомнѣнно весь метаморфизующій и оруденяющій матеріалъ проносился въ направленіи отъ Башмаковскаго рудника къ Богословскому, а не обратно.

Въ связи съ этимъ опытнымъ выводомъ мы едвали-ли можемъ ожидать, что по простиранію Башмаковскаго рудника можно встрѣтить лишь болѣе слабую оруденѣлость, чѣмъ по простиранію Богословскаго. Что-же касается процесса гранатизаціи, то ужъ нѣтъ никакого сомнѣнія, что въ предѣлахъ именно Башмаковскаго рудника, онъ принялъ болѣе грандіозные размѣры, чѣмъ въ предѣлахъ Богословскаго.

Если, слѣдовательно, необходимы основательныя развѣдки по простиранію Богословскаго рудника, то въ тѣмъ сильнѣйшей степени это необходимо для продолженія къ югу рудника Башмаковскаго.

Но тутъ мы натыкаемся на фактъ особеннаго значенія, а именно на пересѣкающій южную часть Башмаковскаго мѣсторожденія (однако сѣвернѣе Нестеревскаго) значительный сбросъ, съ которымъ нельзя не считаться при соображеніяхъ и распредѣленіи рудоносности и предполагающихся развѣдочныхъ работахъ.

Сбросъ этотъ рѣзко отмѣчается на новѣйшей детальной карточкѣ Е. Д. Стратановича. Видно, что та полоса породъ массива, которая тянется съ сѣвера на югъ между районами Богословскаго и Башмаковскаго рудниковъ по нѣкоторой поперечной линіи обрывается.

Судя по геологической карточкѣ этой мѣстности, можно было-бы подумать, что этотъ сбросъ такъ великъ, что, пожалуй, могъ-бы и вовсе прекратить достижимую рудоносность.

При тѣхъ сложныхъ и запутанныхъ отношеніяхъ, которыя характеризуютъ рудное поле, совершенно невозможно опредѣлить величины очень крупныхъ сбросовъ и сдвиговъ. Если-бы мы въ дѣйствительности за сбросомъ могли попасть на продолженіе несброшенной части рудника, то едва-ли мы могли быть увѣрены, что это именно такъ, потому что нѣтъ ничего постояннаго въ этой области, на что мы могли бы

опереться. Отсюда ясно, что на этой площади, если встрѣтимъ даже не столь значительный сбросъ, какіе констатированы въ разныхъ частяхъ площади округа, а всего напр. въ 20 или 30 сажень, то уже и при этихъ условіяхъ мы вѣроятно потеряемъ непосредственную связь между сброшенною и несброшенною частями.

Слѣдовательно, въ мѣстахъ крупныхъ сбросовъ, переходя отъ одной глыбы къ другой, мы какъ-бы входимъ въ новый рудный районъ, независимый отъ предыдущаго. Развѣдочныя же работы въ этомъ районѣ должны быть основаны на изученіи не той части, которую наблюдали до сброса, а исключительно на той, которая находится за сбросомъ.

Изъ изложеннаго видно, что практически къ югу отъ упомянутаго поперечнаго рудничнагосброса идетъ ужъ не непосредственное продолженіе Башмаковскаго мѣсторожденія, а нѣчто новое, и мы должны задать себѣ вопросъ, есть-ли достаточно основаній производить здѣсь детальныя развѣдки?

На этотъ вопросъ отвѣтъ ясенъ. Вѣдь именно за сброшенною частью находится продолженіе тѣхъ геологическихъ условій, которыя какъ практиками рудничнаго дѣла, такъ и представителями научной геологіи, считались благопріятными для условія проявленія солидной рудоносности: имѣется значительная толща авгитогранатовой породы, имѣется и контактъ съ толщей континента.

Но еще болѣе яркій и опредѣленный отвѣтъ даетъ нахожденіе въ сброшенной части мѣднаго мѣсторожденія совершенно особаго типа, называющагося Пестеровскимъ.

Теперь мы должны сосредоточить все вниманіе какъ на общихъ геологическихъ отношеніяхъ, такъ и на особенностяхъ этого особаго мѣсторожденія.

Если въ мѣстности, находящейся къ сѣверу отъ сброса, въ полосѣ, окрашенной на картѣ краснымъ цвѣтомъ, видѣть выходъ верхнихъ частей массива, а иначе, въ виду близости соприкасающихся съ ними частей континента, едва-ли можно и думать, то изображеніе сброса на картѣ говоритъ о томъ, что сбросу подверглась южная часть, гдѣ этой массивной породы уже не представлено, а она замѣщена сплошь выше лежащей толщею породъ континента.

Непосредственныя геологическія особенности сброшенной части приводятъ къ тому же выводу. Мы замѣчаемъ, что здѣсь именно скоплялись наиболѣе летучія части выдѣлявшихся изъ газовъ эманацій, напр., именно здѣсь найдены отложенія блеклыхъ рудъ, то есть содержащихъ такія легколетучія составныя части, какъ мышьякъ и сурьма.

На этомъ основаніи и на само Пестеровское мѣсторожденіе, въ значительной степени представленное сѣрнымъ комеданомъ, я и съ геологической точки зрѣнія смотрю какъ на совершенно особый типъ руднаго мѣсторожденія, занимающаго въ рудной толщѣ столь высокое положеніе, какого мы не видимъ ни въ одномъ изъ другихъ рудниковъ округа.

Отсюда непосредственный выводъ, что въ южной сброшенной части мы должны ожидать и искать аналоговъ съ извѣстными уже намъ типами рудниковъ, вродѣ Фроловскаго, но значительно ниже а потому все вниманіе должно быть сосредоточено на развѣдкахъ въ глубину.

Если такое предположеніе оправдается, то мы получимъ новый и, согласно ожиданіямъ, весьма солидный рудничный районъ, и для него мы выведемъ новые рудоводящіе признаки, и тогда будемъ распространять развѣдочныя работы въ ширь и глубь. Въ настоящую минуту такой ходъ развѣдочныхъ работъ мнѣ представляется гораздо болѣе цѣлесообразнымъ, чѣмъ производство развѣдокъ въ западномъ направленіи, гдѣ мы также имѣемъ небольшіе сбросы, скрывающіе рудныя части. Найдя главное, нетрудно будетъ съ теченіемъ времени дойти и до второстепеннаго.

Мнѣ кажется, что разборомъ условій двухъ предыдущихъ рудниковъ я отвѣчаю на наиболѣе насущные вопросы данной минуты.

Объ остальныхъ рудникахъ мнѣ приходится сказать немного, развѣ за исключеніемъ Николо-Подгорнаго, на которомъ придется остановиться нѣсколько подробнѣе.

Что касается Суходейскаго рудника, то долженъ сознаться, что по тѣмъ образцамъ, которые были до сихъ поръ въ музеѣ, я не могъ выяснить ничего опредѣленнаго. Здѣсь породы находятся въ столь вывѣтрившемся состояніи, что даже элементарныя ихъ опредѣленія становятся почти невозможными. Но нѣтъ сомнѣнія, что тѣми работами, которыя были произведены здѣсь въ прежнее время, рудникъ не исчерпался. Произведенное Е. Д. Стратановичемъ изслѣдованіе нетолько по имѣющимся образцамъ, но и по планамъ, составленнымъ во время производившихся здѣсь работъ, подаетъ надежды на нахожденіе лучшихъ рудъ въ той или другой части этого района. Рѣшительно нѣтъ никакихъ указаній на то, что-бы съ мѣстами прежнихъ горныхъ работъ прекратилились и условія рудоносности, которыя во всякомъ случаѣ здѣсь имѣются на лицо. Правда, нѣтъ основаній утверждать, что мы здѣсь непремѣнно встрѣтимся и съ богатыми рудными залежами; но нужно сказать, что вездѣ и въ другихъ мѣстахъ, какъ бы благопріятны для этого не были

наблюдаемыя условія, рискованно дѣлать положительныя утвержденія. Но въ условіяхъ, рисуемыхъ составленною геологическою карточкою, вѣроятнѣе предположить благопріятные, чѣмъ неблагопріятные результаты.

Въ остальныхъ мѣдныхъ рудникахъ непосредственное нахожденіе рудъ пока не возбуждаетъ никакихъ острыхъ вопросовъ и позволяетъ лицамъ, руководящимъ работами, постепенно углубляться въ рудоносную толщу и выяснять ея истинный характеръ.

Совершенно особое положеніе занимаетъ Николо-Подгорный рудникъ.

Съ геологической точки зрѣнія онъ является однимъ изъ интереснѣйшихъ пунктовъ мѣстности какъ по отчетливости въ развитіи породъ, совершенной ихъ исключительности въ ряду другихъ, такъ и по неожиданности и новизнѣ самихъ породъ и тѣхъ геологическихъ условій, въ которыхъ онѣ образовались.

Тщательное изученіе породъ показало, что здѣсь собственно мы не имѣемъ руднаго мѣсторожденія въ сколько-нибудь опредѣленномъ геологическомъ смыслѣ этого слова, а скорѣ скопленіе частей, происшедшихъ отъ переноса изъ другого мѣста, гдѣ можно допустить и недурное рудное мѣсторожденіе. Съ этой точки зрѣнія скорѣе приходится искать то рудное мѣсторожденіе, отъ разрушенія котораго возникло это мѣсторожденіе и рудныя части въ которомъ подали поводъ произвести здѣсь довольно большія горныя работы.

Можно выразиться и иначе. Та полоса, въ которой ведутся работы въ настоящее время, есть полоса не образовавшагося еще, а только зарождающагося руднаго мѣсторожденія, которое могло-бы создаться для промышленныхъ работъ только въ отдаленныя будущія времена; и тогда оно представитъ особый типъ вторичнаго мѣднаго мѣсторожденія, вѣроятно имѣющаго быть представленнымъ преимущественно окисленными рудами и совершенно не имѣющаго аналоговъ гдѣ-нибудь въ другой части округа въ предѣлахъ когда-либо эксплоатировавшихся мѣсторожденій.

Въ полосѣ, пересѣченной теперь рудничными работами, мы видимъ разсыпавшуюся въ рядѣ пещеристыхъ пустотъ толщу прилегающихъ горныхъ породъ, изъ которыхъ въ особомъ изобиліи представлена авгитогранатовая порода, мѣстами содержащая и рудную вкрапленность. Раздробленіе и разсыпаніе породъ прилегающей толщи представлены въ самыхъ разнообразныхъ степеняхъ, начиная отъ почти связной авгитогранатовой породы, но все-таки уже раздробившейся на мелкія кусочки, до той стадіи, въ которой преобладающую роль играетъ цементъ, выполнявшій промежутки между раздробленными кусочками той же и сосѣднихъ породъ, въ которомъ эти кусочки играютъ уже ничтожную роль; въ этихъ мѣстахъ, слѣдовательно, раньше были большія пустоты, только въ слабой степени заполнившіяся распавшимся матеріаломъ, а главнымъ образомъ выполнившіяся впослѣдствіи новообразовавшимся и выпавшимъ изъ воднаго раствора и при невысокой температурѣ веществомъ.

Этотъ новообразовавшійся цементъ существеннымъ образомъ состоитъ изъ кварца и или даже скорѣе изъ халцедона, такъ какъ даже кварцевыя его частички могли бы быть отнесены на счетъ разрушенія напр. кварцевыхъ жилъ, и еще темной желѣзистой смѣси съ неопредѣленнымъ минеральнымъ составомъ.

Первымъ новообразовавшимся продуктомъ въ промежуткахъ заполнившихся цементомъ были хорошо образованные и изолированные кристаллики повидимому нѣкотораго цеолита, ближайшую природу котораго еще предстоитъ выяснить; но этотъ первый выпавшій продуктъ не играетъ въ массѣ новообразовавшагося цемента сколько-нибудь значительной роли и имъ при общихъ соображеніяхъ о генезисѣ породъ этого мѣста на первый разъ можно пренебречь.

Такимъ образомъ пройденная здѣсь горными работами полоса есть полоса особой брекчіи, и въ обломочныхъ зернахъ этой брекчіи существенную роль играютъ кусочки авгитогранатовой породы. Роль руды здѣсь выполняютъ только тѣ куски авгитогранатовой породы или замѣстившаго ее эпидозита, въ которыхъ еще до разрушенія заключались скопленія рудныхъ частицъ какъ въ болѣе крупномъ видѣ, такъ и преобладающимъ образомъ въ видѣ мелкой рудной вкрапленности.

Какъ и нужно было ожидать, мѣдный колчеданъ, находившійся въ первоначальныхъ породахъ въ томъ или другомъ видѣ, въ предѣлахъ этой полосы подвергся уже значительному химическому разложенію, образовавъ какъ скопленіе тенорита, такъ и вызвавъ образованіе многочисленныхъ пленокъ другихъ окисленныхъ мѣдныхъ рудъ.

Какъ я уже упомянулъ выше, разсматриваю намѣченный здѣсь процессъ какъ продолжающійся и въ настоящее время и какъ бы созидающій мѣдное рудное мѣсторожденіе новаго типа.

Такъ какъ по содержанію рудъ въ настоящее время полоса эта не оправдываетъ производимыхъ въ ея предѣлахъ горныхъ работъ, то ясно, что на

нее мы не можемъ смотрѣть, какъ на образовавшееся рудное мѣсторожденіе, стоющее эксплуатаціи.

Теперь мы взглянемъ на нее какъ на указаніе на то, что гдѣ-нибудь въ ближайшихъ толщахъ имѣется солидное мѣсторожденіе мѣдной руды обычнаго для округа типа.

Отвѣтъ на этотъ вопросъ нѣсколько сложнѣе, потому что о деталяхъ этого предполагаемаго мѣсторожденія мы не имѣемъ никакихъ данныхъ. Здѣсь достовѣрно только одно. Какъ бы солидно оно ни было при своемъ образованіи, но теперь оно уже въ значительной своей части разрушено и, слѣдовательно, остается подъ сомнѣніемъ только то, разрушено-ли оно вполнѣ и безъ остатка, и тогда нечего будетъ и разыскивать, или же оно такъ грандіозно, что подверглась разрушенію только его часть и тогда нужно стремиться открыть оставшееся.

При послѣднемъ предположеніи поиски нужно направить въ ту сторону, гдѣ мы въ предѣлахъ изслѣдованной полосы имѣемъ наиболѣе слабые слѣды рудоносности или даже ихъ совершенное отсутствіе, изъ той части, гдѣ въ наибольшей мѣрѣ скопились части другихъ породъ, а не несущей мѣдную вкрапленность авгитогранатовой.

Не имѣя возможности положительно утверждать объ отсутствіи предполагаемой рудоносной толщи, я все-таки на основаніи совокупности сдѣланныхъ наблюденій, болѣе вѣроятнымъ считаю пессимистическое предположеніе.