

М. К. КОРОВИНЪ.

Кударинскій районъ Сѣверной Монголіи его геологическое строеніе и условія золотоносности

КУДАРИНСКІЙ РАЙОНЪ

Сѣверной Монголіи,

ЕГО ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНІЕ

== И ==

УСЛОВІЯ ЗОЛОТОНОСНОСТИ.

Дипломная работа студ. Горн.
Отд. *Михаила Коровина.*

ТОМСКЪ.

Товарищество „Печатня С. П. Яковлева“, Макаровскій пер., с. д. № 4.

1915.

Кударинскій районъ Сѣверной Монголіи, его геологическое строеніе и условія золотоносности.

Лѣтомъ 1913 года экспедиція проф. М. А. Усова производила по приглашенію „Общества руднаго дѣла въ Монголіи“ геологическія изысканія въ концессіяхъ этого общества. Въ теченіе 2-хъ мѣсяцевъ былъ захваченъ довольно значительный участокъ Тушетухановскаго аймака—одного изъ 3-хъ княжествъ, составляющихъ Халху. Въ предлагаемой статьѣ дается очеркъ ближайшаго къ русской границѣ Кударинскаго пріискаго района, составляющаго только часть обследованной мѣстности, но занимающаго все-таки свыше 100 кв. верстъ.

Авторъ принималъ участіе въ экспедиціи въ качествѣ коллекціонера, выполнилъ эту работу по предложенію и подъ руководствомъ М. А. Усова и пользуется случаемъ выразить ему здѣсь свою благодарность.

Собранныя въ Кударинскомъ районѣ горныя породы составили коллекцію въ 370 образцовъ.

Обработка коллекціи начата была макроскопическимъ описаніемъ породъ. Описание каждаго образца заносилось на одной сторонѣ соответствующаго ярлыка, при чемъ для удобства былъ выработанъ шаблонъ, который давалъ возможность быстро систематизировать данныя макроскопическаго изученія породы. Примѣръ описанія, показанный на таблицѣ 1, даетъ ясное представленіе объ этомъ шаблонѣ и о томъ практически важномъ значеніи, какое имѣетъ онъ при статистической обработкѣ большого матеріала.

Таблица 1.

Ортоклазовый біотитово-роговообманковый гранитъ.			№ 74-а. 913.
Цвѣтъ.	Структура.	Краткое описаніе отдѣльн. компонентовъ.	Вторичное измѣн.
Свѣтлосѣ- рый съ сла- бымъ зелено- ватымъ оттѣн- комъ.	Порфировид- ная съ сред- незернистой главной мас- сой.	<p>Кварцъ. Довольно крупныя неправильныя зерна зеленовато-сѣраго цвѣта.</p> <p>Полевые шпаты. Свѣтло-сѣрыя зерна и неправ. огранич. кристаллы въ порфировидн. выдѣлен. и въ главной массѣ.</p> <p>Біотитъ. Черныя блестящія листочки; иногда образуютъ скопленія.</p> <p>Роговая обманка. Немногочисл. черно-бурыя призмочки и столбики съ шелковист. блескомъ.</p>	<p>Порода немного вывѣтрѣла; мѣстами охристыя пятна окисловъ Fe.</p> <p>Цаганъ-удзурскій гранитный массивъ; изъ гальки.</p> <p>Условія залеганія.</p>

Какъ видно изъ этой схемы, макроскопическое описаніе заключалось прежде всего въ указаніи признаковъ, опредѣляющихъ собою общій обликъ породы; къ этому присоединялось краткое описаніе каждаго отдѣльнаго минеральнаго вида, входящаго въ составъ породы, также тѣ вторичныя измѣненія, которымъ она подверглась послѣ своего образованія и, наконецъ, мѣстонахожденіе образца и тѣ условія, въ которыхъ залегаетъ порода.

Что касается микроскопическихъ изслѣдованій, то изученіе подъ микроскопомъ всѣхъ 370 образцовъ коллекціи было бы безполезною работою, такъ какъ очень многіе изъ нихъ или совер-

шенно тождественны или стоятъ очень близко другъ къ другу. Поэтому всѣ породы пришлось сначала хотя приблизительно классифицировать, основываясь отчасти на лѣтнихъ наблюденіяхъ на мѣстѣ, отчасти на сдѣланномъ уже макроскопическомъ описаніи образцовъ, и только послѣ этого изъ отдѣльныхъ группъ породъ выбрать наиболѣе типичныя. Наибольшее количество шлифовъ было приготовлено изъ гранитовъ, такъ какъ ихъ изученіе было главной задачей работы. Изъ всѣхъ 135 шлифовъ на осадочныя и контактовыя породы пришлось только 20.

Самыя микроскопическія изслѣдованія заключались прежде всего въ опредѣленіи простыхъ константъ отдѣльныхъ компонентовъ, ихъ взаимоотношенія, а также общей микроструктуры породы. Результаты наблюденій записывались на оборотной сторонѣ листка, съ соотвѣтствующимъ макроскопическимъ описаніемъ, въ особомъ порядкѣ, иллюстрированномъ на примѣрѣ таблицы 2.

Таблица 2.

Qu.	Ort.	Plg.	Bt.	Amph.	Примѣс.	Вторичн. изм.
Неправильныя зерна съ облачнымъ погасаніемъ; ксеноморфныя.	Очень мутный въслѣдствіе сильной каолинизации; простые двойники; многія зерна зерорбированы.	Тонкая штриховка, рѣзкая зонарность; ссрицитизация; идиоморфенъ къ Qu и Ort.	Изогн. листочки съ плеохроизм. отъ желто-свѣтло-бураго до зеленоватого цвѣта. Ксеноморф. въ рогов. обм.	Мелк. призматич. кристаллы съ плеохроизм. отъ бурого до темн. цв.; уголь погас. 15°—18°.	Иголки апатита въ біотитѣ и роговой обманкѣ.	Полев. шпат. серицитизир. и каолинизир; по плоскост. спайн. біотита и рогов. обм. отложеніе руды.
<p>Структура: Полнокристаллическая гипидіоморфная.</p> <p>Порядокъ выдѣленія: апатитъ, роговая обманка, біотитъ, плагіоклазъ, ортоклазъ, кварцъ.</p>						

Простыя микроскопическія наблюденія дали возможность провести болѣе опредѣленно классификацію породъ и вмѣстѣ съ тѣмъ выдѣлить изъ нихъ уже только немногіе типы для дальнѣйшаго детальнаго изученія. Послѣднее было основано на примѣненіи федоровскаго или универсально-оптического метода. На федоровскомъ столикѣ было изучено всего 19 шлифовъ, причемъ изслѣдованія коснулись только компонентовъ разныхъ типовъ гранита, который является почти единственнымъ изверженнымъ образованіемъ района и съ которымъ связываются золотыя мѣсторожденія послѣдняго.

Обработка коллекціи была закончена химическимъ анализомъ гранита. Въ виду общности гранитной магмы района анализу былъ подвергнутъ только одинъ типичный штуфъ этой породы. (Что касается осадочныхъ породъ, то онѣ анализу не подвергались, такъ какъ ихъ детальное описаніе не входило въ задачи настоящей работы.)

Орографическій очеркъ.

Кударинскій пріисковый районъ расположенъ въ системѣ рѣки Кудары, лѣваго притока р. Чикоя, впадающаго въ р. Селенгу, представляя довольно сильно расчлененную горную страну. Высшая посѣщенная экспедиціей точка—переваль между р. Амоджей и пограничной р. Катанцой—имѣетъ абсолютную высоту въ 1300 мтр., а измѣренная низшая—устье рч. Бельтѣ, лѣваго притока р. Кудары—700 мтр. Разность наибольшей и наименьшей высотъ равняется, слѣдовательно, 600 мтр. при разстояніи между этими двумя пунктами всего въ 30 верстъ.

Въ связи со значительной разностью высотъ находится крутое паденіе рѣкъ. Большинство долинъ при такомъ паденіи отличается рѣзкими контурами: склоны круты, хотя рѣдко бываютъ обрывисты, самыя долины, особенно незначительныхъ рѣчекъ и верховьевъ большихъ рѣкъ, узки, съ характернымъ поперечнымъ сѣченіемъ. Особое мѣсто среди рѣчныхъ долинъ занимаетъ долина р. Кудары, древнѣйшая въ районѣ. Эрозіонная дѣятельность здѣсь ушла уже далеко: паденіе рѣки сравнительно не велико, склоны въ большинствѣ случаевъ сильно сглажены, и самая долина достигла значительной ширины—около версты даже въ среднемъ теченіи. Для р. Кудары, собирающей воды района, все это, конечно, естественно.

Случайное, не подчиняющееся, повидимому, никакой правильности направленіе рѣчныхъ долинъ въ связи съ рѣзкостью рельефа, опредѣляемой степенью устойчивости породъ противъ разрушительной силы денудаціи, свидѣтельствуешь, что всѣ рѣчныя долины района существенно не тектоническаго, а эрозіоннаго происхожденія, и пластика самой горной страны почти не отражаетъ внутренняго строенія послѣдней.

Большое число рѣкъ и равномерное по временамъ года распределеніе обильныхъ атмосферныхъ осадковъ создаютъ въ районѣ богатую растительность. Въ долинахъ рѣкъ и на части склоновъ она представлена смѣшаннымъ лѣсомъ; всѣ же возвышенныя мѣста—перевалы, гребни и крутые склоны—покрыты хвойнымъ, чаще кедровымъ или сосновымъ лѣсомъ. Болѣе значительныя

рѣчки въ своихъ низовьяхъ, а р. Кудара и въ среднемъ теченіи, отличаются богатыми травами.

Въ общемъ Кударинскій районъ имѣетъ суровый таежный характеръ. Обычная, вслѣдствіе обильныхъ глинистыхъ продуктовъ разрушенія горныхъ породъ, заболоченность долинъ, сильно затрудняющая передвиженіе по нимъ, а часто дѣлающая ихъ и совсѣмъ недоступными; крутые склоны; сплошныя заросли въ заболоченныхъ долинахъ и трудно проходимые лѣса съ массой валежника на возвышенныхъ мѣстахъ; наконецъ, совершенное отсутствіе какихъ бы то ни было дорогъ за исключеніемъ звѣровыхъ да изрѣдка охотничьихъ тропъ,—вотъ характерныя черты топографіи Кударинскаго района. Если къ этому прибавить полное отсутствіе населенія, то будутъ понятны тѣ трудности, какія ставить этотъ районъ геологу въ его полевой работѣ.

Трудность работы усугубляется еще сравнительною бѣдностью склоновъ долинъ обнаженіями горныхъ породъ: все покрыто продуктами вывѣтриванія и развившейся на нихъ богатой растительностью. Въ долинахъ поэтому часто приходится руководствоваться рѣчной галькой, въ лучшемъ случаѣ каменными осыпью и розсыпью, а на возвышенныхъ мѣстахъ руководящей нитью сплошь и рядомъ служатъ продукты вывѣтриванія, какъ гранитная дресва, сланцевая щебенка и проч.

Общій геологическій обзоръ.

Въ геологическомъ отношеніи Кударинскій районъ представляетъ обширное поле грауваккъ и граувакковыхъ сланцевъ, подвергшихся пликативной дислокаціи и пронизанныхъ многочисленными массивами и штоками гранита съ его кислыми и блѣе основными фаціями.

Послѣ Альгонкскаго періода, къ каковому могутъ быть приблизительно отнесены не содержація окаменѣлостей породы области, послѣдняя вплоть до современной эпохи оставалась сушей, непрерывно подвергаясь дѣйствію разрушительныхъ денудаціонныхъ силъ.

Расчлененный характеръ поверхности района, описанный выше, стоитъ какъ-будто въ противорѣчій съ этимъ древнимъ возрастомъ породъ и непрерывной денудаціей, работа которой должна бы уже окончиться, сгладивъ всѣ неровности рельефа и давъ то, что въ геологіи называютъ *repe-plain* (почти-равнина). Это противорѣчіе легко однако устраняется, если имѣть въ виду мощные дизъюнктивные процессы, происходившіе въ разное время и давшіе рядъ

линий разломовъ и грабенонъ въ сосѣдней горной области Забайкалья *). Одинъ изъ такихъ намѣчаемыхъ В. А. Обручевымъ грабенонъ находится къ юго-востоку отъ Кяхты, захватывая и Кударинскій районъ. Этими дизъюнктивными процессами прерывалось нормальное развитіе рѣчныхъ долинъ, начинались новые циклы эрозіи, вызывавшіе къ жизни и новыя рѣчныя долины, и съ новой силой продолжалась работа денудаціи.

За долгіе періоды непрерывной работы денудація снесла огромныя толщи осадочныхъ горныхъ породъ, обнаживъ передъ нами большой гранитный массивъ въ низовьяхъ р. Кудары, открытый, очевидно, своей центральной частью, и большое количество штоковъ и шточковъ.

Выходы гранитовъ сопровождаются различными по своей мощности полсами контактовыхъ образованій, которыя постепенно смѣняются неизмѣненными сланцами и граувакками.

Таково въ общихъ чертахъ взаимоотношеніе горныхъ породъ района.

Переходя къ отдѣльнымъ породамъ, обратимъ вниманіе прежде всего на граувакковую формацію, которая является характерной для сѣверо-восточной Монголіи **). Начболѣе типичный членъ этой формаціи представляетъ среднезернистую, часто тонкозернистую граувакку сѣраго, иногда съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, до темно-сѣраго цвѣта. Изъ составныхъ частей ея различимы бываютъ неправильные сѣрые и зеленоватые обломочки кварца, очень мелкія блесточки первичной бѣлой слюдки и часто прослойки пелитовой извести; подъ микроскопомъ къ нимъ присоединяются еще зерна полевыхъ шпатовъ и изрѣдка сбломки какихъ то плотныхъ породъ. Рѣзко проявляющаяся въ обнаженіяхъ породъ неправильная сѣтъ трещинъ обычно выполняется вторичнымъ бѣлымъ кварцемъ и желтоватымъ кальцитомъ. Эти вторичныя прожилки кварца и кальцита—очень характерное явленіе въ грауваккахъ. Пликативные процессы, въ условіяхъ повышеннаго давленія, вызвали переходъ граувакки—особенно тонко зернистыхъ разновидностей ея—въ граувакковые сланцы.

Сравнительно небольшая твердость грауваккъ и особенно сланцевъ обуславливаетъ ихъ очень легкое вывѣтриваніе и почти полное отсутствіе обнаженій этихъ породъ; на очень сглаженныхъ

*) V. A. Obrutschew. Orographie und Tektonik Transbaikaliens. Verh. d. VII. Internat. Geographen-Kongresses in Berlin. 1899; 261.

**) J. Ahlborg. Die neueren Fortschritte in der Erforschung der Goldlagerstätten Sibiriens—Zeitschrift für praktische Geologie. 1913; 112—113.

склонахъ долинъ встрѣчаются лишь небольшіе обломки грауваккъ да очень мелкая сланцевая щебенка.

Первичная слоеватость граувакковой формациі, въ большинствѣ случаевъ совпадающая съ вторичной сланцеватостью, имѣетъ общее для района простирание NO: 60° -- 70° и крутое SO паденіе, а вблизи гранитныхъ массивовъ сланцы часто являются рѣзко пloyчатыми, что говоритъ о томъ значительномъ объемномъ сокращеніи осадочныхъ породъ, которое было слѣдствіемъ гранитныхъ интрузій.

Изверженные породы района представлены главнымъ образомъ гранитомъ, который прорываетъ граувакково-сланцевую формацию въ видѣ многочисленныхъ обособленныхъ массивовъ и штоковъ. Наиболѣе значительныя интрузивныя тѣла показаны на прилагаемой геологической картѣ, изъ нихъ особенно выдѣляется ниже-кударинскій массивъ, выходъ котораго на поверхность земли имѣетъ въ поперечникѣ нѣсколько десятковъ верстъ. Кромѣ того, въ районѣ имѣется еще масса очень мелкихъ шточковъ, констатировать которые было невозможно.

Вообще гранитъ занимаетъ отдѣльными многочисленными тѣлами значительную часть района: съ такой силой прорывалась гранитная магма сквозь задерживавшую ее граувакковую и сланцевую покрывку!

Во всѣхъ почти штокахъ гранитъ имѣетъ одинаковый обликъ: свѣжій—онъ окрашенъ въ сѣрый или свѣтлосѣрый цвѣтъ, иногда съ зеленоватымъ, рѣже съ голубоватымъ оттѣнкомъ; немного порфировиденъ, съ средней крупностью зерна въ главной массѣ; богатъ кварцемъ при небольшомъ количествѣ темноцвѣтныхъ компонентовъ, выраженныхъ главнымъ образомъ біотитомъ. Среди делювія часто встрѣчаются меланократовыя шлиры, представляющія изъ себя или просто обогащенный темноцвѣтными элементами тотъ же гранитъ или иногда болѣе основную фацию гранита—діоритъ. Также обычны въ розсыпяхъ гранита его жильныя разности, болѣе плотныя и мелкозернистыя, являющіяся результатомъ дополнительной интрузіи магмы; нерѣдки и кислые продукты расщепленія: аплиты, плотные мелкозернистыя, лишенные темноцвѣтныхъ элементовъ, а также пегматиты—продуктъ расщепленія магмы въ послѣднюю фазу затвердѣванія, часто съ бѣлой слюдой и турмалиномъ. Характерно для кударинскихъ гранитовъ почти полное отсутствіе чистыхъ кварцевыхъ жилъ; по крайней мѣрѣ въ описанныхъ выше условіяхъ наблюденія онѣ встрѣчались только какъ исключеніе.

Изъ основныхъ продуктовъ расщепленія гранитной магмы слѣдуетъ указать на діоритъ, часто образующій жилы въ гранитѣ, а иногда слагающій цѣлые штоки, напримѣръ, въ нижнемъ теченіи рчч. Будуна и Бельтэ. Въ составѣ діорита замѣтное участіе принимаетъ кварцъ, а среди темноцвѣтныхъ элементовъ рядомъ съ роговой обманкой существенную роль играетъ біотитъ; такимъ образомъ, порода относится собственно къ кварцевымъ діоритамъ.

По мѣрѣ приближенія къ периферіи штоковъ гранита число жильныхъ фацій увеличивается, гранитъ постепенно пріобрѣтаетъ все болѣе отчетливую порфировую структуру, и вблизи контакта порфировидный гранитъ приближается къ порфиръ-граниту, какъ продукту эндогеннаго контактоваго метаморфизма (*).

Обнаженія гранита встрѣчаются довольно рѣдко; порода въ нихъ характеризуется грубой матрацовидной, рѣже тонкой плитообразной отдѣльностью. Болѣе обычны по склонамъ мощныя гранитныя осыпи, переходящія иногда въ настоящія моря скалъ, напримѣръ, по правому склону рч. Цаганъ—Удзура. При этомъ величина обломковъ и мощность розсыпей увеличиваются къ окраинамъ штоковъ и особенно грандіозны бываютъ въ поясахъ развитія порфиръ—гранитовъ.

Переходя въ контактовую зону, мы видимъ здѣсь въ обнаженіяхъ и осыпяхъ массовое развитіе роговиковъ, сначала въ связи съ гранитомъ, преимущественно его жильными фаціями. Вообще, пересѣкая контактовый поясъ, какъ бы осязаешь, какъ гранитная магма пробивала себѣ дорогу въ толщѣ граувакковыхъ породъ.

Въ сферѣ вліянія гранитнаго штока граувакковыя породы сильно уплотняются, сланцеватая разности, сокращаясь подъ напоромъ магмы въ объемѣ, пріобрѣтаютъ иногда характерную плейчатость, окраска ихъ замѣтно темнѣетъ, и граувакка превращается въ біотитовый роговикъ съ типичной роговиковой структурой подъ микроскопомъ. Главныя составныя части роговика: кварцъ, полевые шпаты и слюды взаимно прорастаютъ другъ друга, благодаря чему порода пріобрѣтаетъ характерную для роговиковъ сотовую структуру. Но перекристаллизація въ разсматриваемомъ случаѣ произошла не такъ далеко, чтобы скрыть первичную слоеватость породы, которая обычно хорошо сохраняется.

Ближе къ граниту мы находимъ обыкновенно полосатую гнейсовидную породу, въ которую по тончайшимъ трещинкамъ и плоскостямъ сланцеватости инъецировала гранитное вещество, превра-

(*) М. А. Усовъ. Пограничная Джунгарія. Т. II, вып. 1. Описаніе горныхъ породъ. 1911 г стр. 84.

тивъ первичную породу въ метагнейсѣ. Неслоистая граувакка пронизывается здѣсь во всѣхъ направленіяхъ жилами гранита, которыя становятся все чаще; наконецъ, полосатый гнейсѣ и инъецированный роговикъ переходятъ въ гранитъ, содержащій роговиковое вещество только въ видѣ отдѣльныхъ обломковъ. Эти обломки часто оказываются совершенно переплавленными, образуя такъ называемыя шлиры растворенія съ незамѣтными переходами черезъ метагранитъ (*) въ настоящій гранитъ.

Остается лишь отмѣтить находеніе въ районѣ двухъ небольшихъ выходовъ эффузивныхъ породъ: альбитофіра на правомъ берегу р. Кудары въ началѣ большого гранитнаго массива и кварцеваго порфіра на правомъ берегу рч. Будуна, ниже рч. Харгантѣ. Эти породы имѣютъ сравнительно молодой возрастъ, представляя отпрыски болѣе мощныхъ изліяній лавы, имѣвшихъ мѣсто въ другихъ районахъ Сѣв. Монголіи.

Итакъ, изслѣдованный районъ состоитъ существенно изъ граувакковой формаціи и гранитовъ. Такъ какъ послѣдніе являются болѣе законотѣрными образованіями, и съ ними связываются интересующія насъ мѣсторожденія золота, то въ дальнѣйшемъ эти породы подвергнуты детальному описанію.

Ортоклазовый біотитово-роговообманковый гранитъ.

Гранитъ этого типа имѣется въ трехъ не равныхъ по величинѣ штокахъ: большемъ штокѣ средняго и верхняго теченія рч. Цаганъ-Удзура, захватывающемъ также верховья рчч. Дзерлика и Хота Катанцинскаго; маломъ штокѣ нижняго теченія рч. Цаганъ-Удзура и верхнекударинскомъ штокѣ.

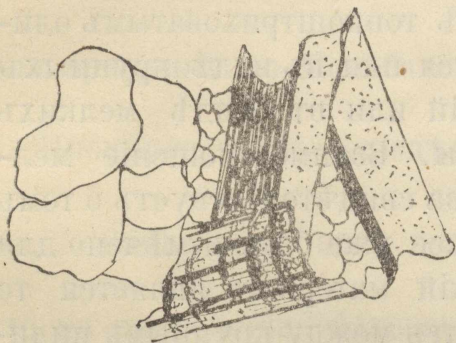
Въ свѣжемъ видѣ гранитъ центральныхъ частей штоковъ представляетъ породу сѣраго цвѣта съ слабымъ зеленоватымъ, иногда голубоватымъ оттѣнкомъ (въ вывѣтрѣлыхъ частяхъ — желтоватую), въ большинствѣ образцовъ немного порфировидную — съ среднезернистой, рѣже мелкозернистой главной массой и болѣе крупными порфировидными выдѣленіями полевого шпата. Подъ микроскопомъ порода обнаруживаетъ полнокристаллическую, гипидіоморфную структуру съ слѣдующими составными частями въ порядкѣ ихъ выдѣленія: апатитъ, цирконъ, титанитъ, магнетитъ, роговая обманка, біотитъ, олигоклазъ, ортоклазъ, кварцъ. Изъ перечисленныхъ минераловъ главными составными частями являются только кварцъ, ортоклазъ, олигоклазъ и біотитъ. Рого-

(*) М. А. Усовъ. Пограничная Джунгарія etc., стр. 374.

вая обманка встрѣчается лишь въ незначительномъ количествѣ и даже не во всѣхъ образцахъ. Апатитъ, цирконъ и руды являются примѣсями; изъ нихъ обыченъ только магнетитъ, остальные встрѣчаются рѣдко. Упомянутый порядокъ выдѣленія компонентовъ породы приведенъ, какъ чаще встрѣчаемый; многіе образцы гранита обнаруживаютъ болѣе или менѣе значительныя отступленія, о чемъ будетъ сказано ниже.

Кварцъ встрѣчается въ видѣ сѣрыхъ неправильныхъ мелкихъ и болѣе крупныхъ зеренъ. Болѣе крупныя зерна подъ микроскопомъ оказываются неправильно округленными и всегда имѣютъ болѣе или менѣе сильно выраженное облачное погасаніе; мелкія же зерна чаще изометричны и погасаютъ спокойно. И тѣ и другія часто

Фиг. 1.



образуютъ полисомы (фиг. 1). Мелкій кварцевый матеріалъ обычно представляетъ цементъ между крупными выдѣленіями другихъ минераловъ; иногда же эти мелкія зерна образуютъ въ послѣднихъ включенія, являясь какъ бы аутоморфными, что, впрочемъ, легко объяснить явленіемъ резорбціи

Крупныя и мелкія выдѣленія кварца принадлежатъ, очевидно, къ двумъ разнымъ фазамъ кристаллизаціи. Въ промежуткѣ между этими фазами имѣло мѣсто давленіе, которое и вызвало облачное погасаніе только первыхъ по времени, крупныхъ кристалловъ.

Ортоклазъ является наиболѣе характернымъ компонентомъ изъ полевошпатовой группы, отличая данный гранитъ отъ другихъ породъ въ районѣ; содержаніе его довольно сильно измѣняется, а иногда онъ даже почти совершенно отсутствуетъ. Этотъ минералъ образуетъ частью крупныя порфировидныя, частью мелкія призматическія кристаллы, чаще же выдѣляется въ видѣ крупныхъ неправильныхъ зеренъ.

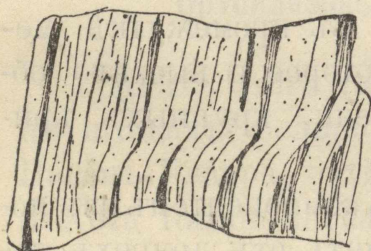
Подъ микроскопомъ ортоклазъ кажется сильно каолинизированнымъ, при чемъ продукты разложенія, въ отличіе отъ таковыхъ плагіоклаза, покрываютъ минералъ какъ-бы тонкой пленкой желтоватаго цвѣта, мѣстами значительно уплотняющейся. Большинство индивидовъ ортоклаза представляютъ простые двойники и содержатъ вроски альбита; послѣдніе имѣютъ форму вытянутыхъ чечевицъ, длинныя оси которыхъ располагаются по одному направленію. Величина этихъ чечевицъ колеблется въ поперечникѣ отъ 0,03 до 0,01 мм.

Крупные индивиды ортоклаза въ большей или меньшей степени обнаруживаютъ облачное погасаніе и сплошь и рядомъ оказываются разѣденными остаточной магмой. Мелкозернистая кварцево-полевошпатовая масса, получившаяся при застываніи послѣдней, образуетъ какъ бы цементъ между крупными индивидами ортоклаза, отдѣльные же зерна попали по извилистымъ каналамъ внутрь этихъ индивидовъ, имѣя видъ включеній.

Исслѣдованіе ортоклаза на фѣдоровскомъ столикѣ послѣ многихъ измѣреній дало уголъ между оптическими осями $2V = (-) 64^\circ$. Отсутствіе въ минералѣ характернаго для микроклина сѣтчатаго двойниковаго строенія показываетъ, что мы имѣемъ здѣсь калиево-натровый полевой шпатъ моноклиннаго ряда, по діаграммѣ *) соответствующій № 10.

Плагіоклазъ представленъ въ гранитѣ тонкоштриховатымъ олигоклазомъ и подобно ортоклазу является или въ видѣ крупныхъ кристалловъ порфировидныхъ выдѣленій или въ видѣ мелкихъ зеренъ и призмъ главной массы породы. Взаимоотношеніе мелкихъ и крупныхъ выдѣленій плагіоклаза свидѣтельствуетъ о томъ же явленіи коррозіи или резорбціи, какое уже было отмѣчено для ортоклаза и кварца: какъ и тамъ, мелкій матеріалъ является то въ видѣ включеній, то образуетъ цементъ между крупными индивидами другихъ минераловъ.

Фиг. 2.



Первичное давленіе, результатомъ котораго явилась отчасти эта резорбція, сказывается особенно въ изогнутости двойниковой штриховки минерала (фиг. 2). Характернымъ для плагіоклаза даннаго гранита свойствомъ является легкая зонарность.

Явленіе зонарности вмѣстѣ съ сильной каолинизацией минерала въ высшей степени затрудняетъ его микроскопическое изслѣдованіе. Опаковые продукты разложенія, въ видѣ тонкой пыли равномерно покрывающіе часто все сѣченіе кристалла и особенно центральную часть послѣдняго, сильно затемняютъ тонкую двойниковую штриховку, иногда совершенно скрывая ее, и часто только характеръ этихъ продуктовъ вывѣтриванія позволяетъ отличать минералъ отъ другихъ компонентовъ полевошпатовой группы.

Опредѣленіе плагіоклазовъ на фѣдоровскомъ столикѣ основывалось главнымъ образомъ на измѣреніи угловъ, которые обра-

*) М. Усовъ. Федоровскій или универсально-оптический методъ изслѣдованія пороодообразующихъ минераловъ, въ особенности полевыхъ шпатовъ. Изв. Томск. Техн. Ин-та. XXII, 1911; фиг. 46.

зуетъ двойниковая ось съ осями упругости минерала. Такое определение, дающее нерѣдко двойственное рѣшеніе вопроса, провѣрялось измѣреніемъ величины и знака угла между оптическими осями и по мѣрѣ возможности установкой какой-нибудь плоскости спайности. Первое въ связи со вторымъ опредѣляло номеръ плагіоклаза и законъ двойниковаго срастанія, послѣднее же давало возможность провѣрить только составъ минерала.

Рядъ такихъ опредѣленій позволяетъ считать плагіоклазъ даннаго гранита близкимъ № 26 съ угломъ между оптическими осями $2V = (-) 82^\circ$ и углами осей упругости съ двойниковой

осью для срастанія по Альбитовому закону: $\angle B_{1,2} \begin{cases} n_g = 7^\circ \\ n_m = 83^\circ \\ n_p = 90^\circ \end{cases}$ и

для срастанія по Манебахскому закону: $\angle B_{1,2} \begin{cases} n_g = 80^\circ \\ n_m = 10^\circ * \\ n_p = 88^\circ \end{cases}$.

Провѣрка этихъ опредѣленій при помощи плоскости спайности по 3 пинакoidу (001) дала такіе результаты: $\angle B_{001} \begin{cases} n_g = 80^\circ \\ n_m = 10^\circ \\ n_p = 88^\circ \end{cases}$, что на кривой Манебахскаго закона какъ разъ отвѣчаетъ № 26. Такія же измѣренія были произведены и для плоскости спайности

по 2 пинакoidу (010): $\angle B_{010} \begin{cases} n_g = 6^\circ \\ n_m = 84^\circ \\ n_p = 90^\circ \end{cases}$, чему соотвѣтствуетъ № 25.

Такимъ образомъ, плагіоклазъ даннаго гранита имѣетъ формулу $\infty Ab_4 An_1$, т. е. долженъ быть отнесенъ къ ряду олигоклаза, формула котораго колеблется отъ $Ab_6 An_1$ до $Ab_3 An_1$.

Въ порядкѣ кристаллизаціи главныхъ компонентовъ гранита: кварца, ортоклаза и плагіоклаза наблюдается довольно сложное взаимоотношеніе. Каждый изъ этихъ минераловъ кажется то идиоморфнымъ, то ксеноморфнымъ къ двумъ другимъ компонентамъ. Изученіе большого количества шлифовъ позволяетъ однако намѣтить для нихъ такой порядокъ: первымъ началъ выдѣляться плагіоклазъ, давшій наибольшее количество идиоморфныхъ кристалловъ; параллельно съ нимъ черезъ нѣкоторое время сталъ выдѣляться ортоклазъ, являющійся частію ксеноморфнымъ къ первому, но иногда образующій съ нимъ взаимное срастаніе. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, при достаточномъ количествѣ кварца, послѣдній въ порядкѣ выдѣленія занималъ мѣсто ортоклаза; при

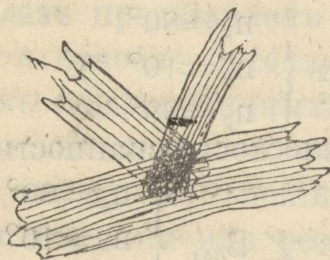
*) Ibidem. Таблица X.

этомъ, естественно, былъ и такой моментъ, когда всѣ эти три минерала выдѣлялись одновременно. Моментъ этотъ отвѣчалъ, повидимому, эвтектическому состоянію сложнаго раствора: кварцъ, ортоклазъ, плагіоклазъ. Такому предположенію не должно противорѣчить отсутствіе взаимнаго прорастанія компонентовъ, такъ какъ застывающая эвтектика можетъ и не дать пегматитовой структуры. *).

Біотитъ, образующій немногочисленные черные и темнобурые блестящіе и листочки, распределенъ въ породѣ болѣе или менѣе равномерно, хотя иногда встрѣчается и въ видѣ скопленій — стопочекъ.

Подъ микроскопомъ біотитъ только рѣдко кажется свѣжимъ: по периферіи и плоскостямъ спайности минерала обычно выдѣ-

Фиг. 3.



ляются черныя руды, тонкой пылью часто покрывающія все сѣченіе зерна, замѣщая его нацѣло. Ложная изотропность біотита иногда замѣчается и въ свѣжихъ листочкахъ, въ мѣстахъ ихъ скопленій и стопочкахъ, когда листочки, перекрывая другъ друга, не имѣютъ параллельной кристаллографической оріентировки.

Въ свѣжихъ индивидахъ, чаще встрѣчаемыхъ въ видѣ включеній въ полевоомъ шпатѣ и кварцѣ, біотитъ представляетъ вытянутые, какъ-бы зазубренные на концахъ листочки, часто неправильно изогнутые, съ хорошей спайностью и яснымъ плеохроизмомъ отъ свѣтлаго желтовато-бураго до темнаго зеленовато-бураго цвѣта.

Выдѣленіе біотита относится къ самой первой фазѣ застыванія магмы. Случаи включеній въ біотитѣ мелкихъ кварцевыхъ зеренъ, какъ бы свидѣтельствующіе о выдѣленіи перваго въ послѣднюю фазу затвердѣванія магмы, можетъ быть объяснено уже упомянутымъ явленіемъ резорбціи.

Роговая обманка, встрѣчающаяся значительно рѣже біотита и далеко не во всѣхъ образцахъ гранита, образуетъ въ большинствѣ случаевъ короткіе, съ концовъ неправильно ограниченные призматическіе кристаллы и столбики, рѣже неправильныя зерна черно-бураго цвѣта, иногда съ характернымъ шелковистымъ блескомъ.

Большую часть выдѣленія роговой обманки настолько сильно разложились, и вторичные продукты — хлоритъ и особенно руды — часто такъ затемняютъ эти индивиды, что измѣрить, напримѣръ,

*) М. А. Усовъ. Законы физико-химіи въ примѣненіи къ петрографіи — Журн. Общ. Сиб. Инж. 1913 г. стр. 22—25.

уголь погасанія минерала, колеблющійся въ предѣлахъ отъ 15°—18°, удалось только послѣ долгихъ усилій. Слабо различимый вслѣдствіе тѣхъ-же причинъ плеохроизмъ роговой обманки имѣетъ оттѣнки отъ зеленовато-бураго до темно-бураго цвѣта, при чемъ собственная окраска минерала затемняетъ цвѣта поляризаціи, и при скрещенныхъ николяхъ минераль кажется почти изотропнымъ; довольно ясны только голубоватые участки хлорита.

Что касается времени выдѣленія роговой обманки, то кристаллизація ея вмѣстѣ съ біотитомъ произошла въ самую раннюю фазу затвердѣванія магмы, послѣ выдѣленія рудъ. Къ біотиту роговая обманка чаще всего идиоморфна и, слѣдовательно, выдѣлилась раньше.

Магнетитъ является главной примѣсью въ гранитѣ, и, встрѣчаясь почти въ каждомъ шлифѣ, образуетъ какъ правильныя одиночныя формы, такъ и часто очень характерныя сложныя сростки. Какъ выдѣлившійся въ самую первую фазу застыванія магмы, магнетитъ служитъ включеніемъ во всѣхъ составныхъ частяхъ породы, чѣмъ рѣзко отличается отъ тѣхъ рудъ, которыя наблюдаются около темноцвѣтныхъ компонентовъ—біотита и роговой обманки—и являются вторичными продуктами разложенія послѣднихъ.

Апатитъ встрѣчается значительно рѣже и въ видѣ включеній, чаще всего въ біотитѣ, образуя очень мелкіе, различимые часто только при большемъ увеличеніи иглочки и столбики съ характерной поперечной отдѣльностью.

Цирконъ встрѣчается также въ видѣ включеній въ біотитѣ и роговой обманкѣ и отличается рѣзкими контурами и яркими поляризаціонными цвѣтами; довольно рѣдокъ.

Титанитъ образуетъ иногда довольно крупныя зерна бураго цвѣта и характеризуется рѣзкимъ краевымъ окаймленіемъ и рельефомъ, грубыми неправильно пересѣкающими зерно трещинами и неясными сѣрыми цвѣтами поляризаціи.

Для уясненія связи между минералогическимъ и химическимъ составомъ описаннаго гранита былъ произведенъ количественный химическій анализъ, данныя котораго вмѣстѣ съ необходимыми перечисленіями приведены въ таблицѣ 3 (см. стр. 17).

Магматическія формулы по Левинсонъ-Лессингу: 1,14 $\overline{R_0}$
 R_{2O_3} 7,29 SiO_2 ; $\frac{R_{2O}}{R_0} = 3,2:1$; $\alpha = 3, 52$; $\beta = 29, 4$.

Таблица 3.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Потеря при про- калив.	Σ
Вѣсовые % %	72,2	15,7	1,7	1,0	1,1	0,4	3,4	6,3	0,2	102,0
Приведен- ные къ 100	70,9	15,4	1,7	0,97	1,1	0,43	3,3	6,2		100
Эквивал. колич.	1,174	0,151	0,011	0,013	0,019	0,011	0,034	0,099		1,512
Молекул. % %	77,3	9,9	0,7	0,9	1,3	0,7	2,3	6,9		100

Данныя того же анализа были перечислены на штандардовые минералы по способу американскихъ петрографовъ (*) (таблица 4).

Таблица 4.

	Эквиваленти. колич.	Qu.	Ort.	Alb.	An.	Mg.	Diop.	Hyp.	Σ
SiO ₂	1,174	0,326	0,201	0,594	0,036	—	0,002	0,012	—
Al ₂ O ₃	0,151	—	0,034	0,099	0,013	—	—	—	—
Fe ₂ O ₃	0,011	—	—	—	—	0,011	—	—	—
FeO	0,013	—	—	—	—	0,011	—	0,002	—
CaO	0,019	—	—	—	0,018	—	0,001	—	—
MgO	0,011	—	—	—	—	—	0,001	0,010	—
K ₂ O	0,034	—	0,034	—	—	—	—	—	—
Na ₂ O	0,099	—	—	0,099	—	—	—	—	—
Σ	1,512	19,56	18,90	51,87	5,00	2,55	0,22	1,26	99,36
		Sil=95,33				Fem=4,03			

Это перечисленіе даетъ возможность опредѣлить мѣсто данной породы въ американской классификаціи (таблица 5).

*) Cross, Jddings, Pirsson, Washington. Quantitative Classification of Igneous Rocks.—Journ. of Geol. 1903.

Таблица 5.

	Абсолютныя величины.	Мѣсто въ Американской классификаціи.	
$\frac{\text{Sal}}{\text{Fem}}$	$= \frac{23,6}{1} > \frac{7}{1}$	Классъ I	Persalane
$\frac{\text{Q}}{\text{F}}$	$= \frac{1}{4} < \frac{3}{5} \text{ и } > \frac{1}{7}$	Порядокъ 4	Britannare
$\frac{\text{R}_2\text{O}}{\text{CaO}} = \frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}}$	$= 8,7 > \frac{7}{1}$	Рангъ I	Liparase
$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}}$	$= 0,53 < \frac{3}{5} \text{ и } > \frac{1}{7}$	Субрангъ 4	Kallerudose

Перейдемъ теперь къ описанію структурныхъ модификацій гранита. По мѣрѣ приближенія отъ центра интрузивнаго тѣла къ периферіи ортоклазовый гранитъ постепенно мѣняетъ свой обликъ: порфировый характеръ, только слабо выступающій въ центрѣ массива, становится все болѣе замѣтнымъ, и у контактовой зоны гранитъ пріобрѣтаетъ рѣзко выраженную и макроскопически порфиръ-гранитовую структуру. Здѣсь особенно хорошо можно установить, что три главныхъ салищевыхъ компонента встрѣчаются и въ выдѣленіяхъ и въ основной массѣ; необходимо остановиться на выясненіи этого интереснаго явленія.

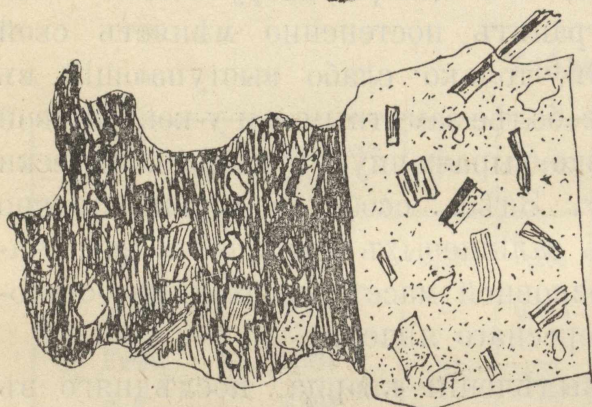
Присутствіе порфировыхъ выдѣленій кварца, послѣдняго въ порядкѣ выдѣленія составныхъ частей нашего гранита компонента, говоритъ, что кристаллизація въ магмѣ происходила періодами, такъ какъ иначе основная мелкозернистая масса порфиръ-гранита состояла бы только изъ кварца. Но такъ какъ въ послѣдней имѣются и зерна полевого шпата, то нужно или допустить упомянутую періодичность въ кристаллизаціи или предположить, что подъ вліяніемъ резорбціи произошло частичное раствореніе выдѣленій первой генераціи, давшее матеріалъ для образованія полевыхъ шпатовъ въ главной массѣ породы.

Принимая во вниманіе ту послѣдовательность въ порядкѣ выдѣленій, какая была намѣчена выше, этому явленію мы можемъ дать и еще одно объясненіе. Въ затвердѣваніи гранитной магмы былъ моментъ, когда одновременно выдѣлялись и полевые шпаты—ортоклазъ и плагіоклазъ—и кварцъ. Въ этотъ именно моментъ и произошла, вѣроятно, интрузія. При такомъ объясненіи понятны и порфировый характеръ полевыхъ шпатовъ и кварца, и присутствіе первыхъ въ основной мелкозернистой массѣ породы.

Въ условіяхъ глубиннаго существованія магмы, въ періодъ первой спокойной фазы кристаллизаціи, успѣла выдѣлиться только часть полевыхъ шпатовъ и кварца; остаточная же часть полево-шпатовой и кварцевой магмы закончила свою кристаллизацію въ новыхъ условіяхъ давленія и температуры, давъ мелкозернистую основную массу гранита.

Изъ порфировыхъ выдѣленій порфиръ-гранита обращаетъ на себя вниманіе ортоклазъ, который проявляется иногда и въ настоящихъ порфировидныхъ призмахъ и въ послѣднемъ случаѣ отличается пойкилитовой структурой, хорошо различимой и не вооруженнымъ глазомъ. Многіе индивиды такъ сильно проросли другими составными частями, что легко смѣшиваются съ общей массой породы, и только совершенная спайность даетъ возможность отдѣлить эти кристаллы. Подъ микроскопомъ пойкилитовая структура ортоклаза представляетъ

Фиг. 4.



очень красивую картину: въ массѣ ортоклаза какъ-бы плаваютъ мелкія зерна и кристаллы почти всѣхъ составныхъ частей гранита, отличающихся свѣжестью, какой онѣ не имѣютъ при другихъ условіяхъ выдѣленія (фиг. 4.)

Объяснить происхожденіе такой структуры ортоклаза довольно затруднительно. Характерно, что она свойственна только ортоклазу и ни разу не была замѣчена въ выдѣленіяхъ плагіоклаза. Если принять во вниманіе, что призмы послѣдняго подверглись здѣсь резорбціи, а въ массивномъ гранитѣ съ ясно резорбированными ортоклазомъ и кварцемъ плагіоклазъ былъ свободенъ отъ какого бы то ни было разѣданія, то можно думать, что пойкилитовая структура представляетъ изъ себя наиболѣе сильное проявленіе резорбціи; она обнаружена только въ порфиръ-гранитѣ, гдѣ оказался разорбированнымъ и особенно устойчивый плагіоклазъ.

Ислѣдованіе полевыхъ шпатовъ порфиръ-гранита на фѣдоровскомъ столікѣ показало, что эти компоненты окраинной фации гранита почти не измѣняютъ своего состава, и лишь въ плагіоклазѣ нѣсколько увеличивается содержаніе Са О. Такъ, въ одномъ случаѣ измѣренія дали плагіоклазъ № 29 съ слѣдующими углами

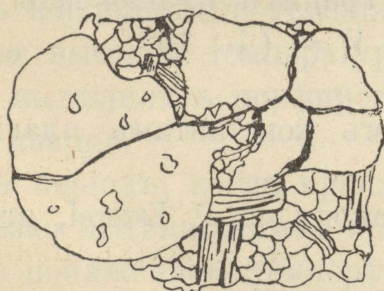
оси Манебахскаго двойника съ осями упругости: $\angle B_{1,2} \begin{cases} n_g = 78^\circ \\ n_m = 13^\circ \\ n_p = 87^\circ \end{cases}$

Въ другомъ случаѣ измѣреніе тройника плагіоклаза дало такіе результаты: $\angle B_{1,2} \begin{cases} n_g = 77^\circ \\ n_m = 14^\circ \\ n_p = 84^\circ \end{cases} \quad \angle B_{2,3} \begin{cases} n_g = 80^\circ \\ n_m = 34^\circ \\ n_p = 56^\circ \end{cases}$ Здѣсь срастаніе

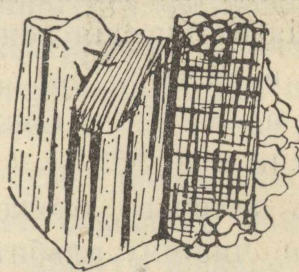
индивидовъ (1,2) подчинено Манебахскому закону, отвѣчая № 27 плагіоклаза; (2,3) связаны по Карлсбадскому закону и близки № 32.

Кромѣ макроскопически замѣтной порфировидности салишевыхъ компонентовъ и пойкилитовой структуры ортоклаза, эндогенный метаморфизмъ окраинной фации гранита выражается и въ нѣкоторомъ измѣненіи микроструктуры породы. Это измѣненіе сказывается въ рѣзкомъ проявленіи всѣхъ тѣхъ явленій первичнаго давленія, какія отмѣчены были и въ массивномъ гранитѣ. Сюда относятся: полисоматическая структура кварцевыхъ выдѣленій (фиг. 5), сильнѣйшее облачное погасаніе минераловъ первой генерации—порфировыхъ полевыхъ шпатовъ и кварца—и особенно рѣзко выраженное явленіе резорбціи (фиг. 5—8).

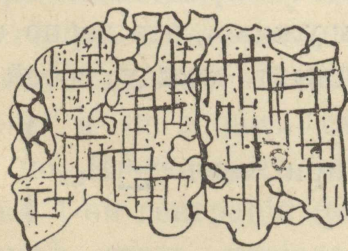
Фиг. 5.



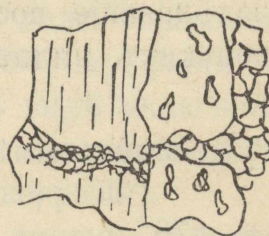
Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.



Давленіе, вызвавшее облачное погасаніе минераловъ и полисоматическую структуру кварца, имѣло мѣсто, главнымъ образомъ, между первой фазой кристаллизаціи, давшей порфировые выдѣленія, и второй, давшей главную массу. Это видно изъ того обстоятельства, что сильнымъ облачнымъ погасаніемъ отличаются только крупныя выдѣленія, мелкія же погасаютъ совершенно спокойно.

Что же касается резорбции, то она является результатом вообще рѣзкой перемѣны въ физикохимическихъ условіяхъ кристаллизаціи, наступившей въ связи съ интрузіей магмы.

Какъ на особенность окраинной фаціи можно указать, наконецъ, на многочисленныя шлиры въ гранитѣ, особенно часто наблюдаемыя вблизи контактовой зоны. Сравнивая подъ микроскопомъ такую шлиру съ гранитомъ, легко замѣтитъ рѣзкую разницу въ составѣ и структурѣ этихъ образований: въ составѣ шлиры преобладаютъ темноцвѣтные компоненты, зерно—тонкое, структурой она приближается къ роговикумъ при ксеноморфномъ характерѣ составныхъ частей. Очевидно—это шлиры не конституціональныя, такъ какъ онѣ обычны въ периферической части массива, гдѣ часты въ гранитѣ включенія роговиковаго вещества; вѣрнѣе предполагать, что это—шлиры растворенія.

Описанный біотитово-роговообманковый гранитъ сопровождается различными фаціальными разностями: жильнымъ гранитомъ, аплитомъ и пегматитомъ.

Составъ полевыхъ шпатомъ, являющихся существенными составными частями этихъ разностей, подвергается кое-гдѣ нѣкоторому измѣненію сравнительно съ гранитомъ массивовъ. Такъ, въ одномъ жильномъ мелкозернистомъ гранитѣ плагіоклазъ имѣетъ слѣдующія оптическія константы: $2 V = (+) 75^\circ$;

$$\angle B_{1,2} \begin{cases} n_g = 83^\circ \\ n_m = 64^\circ \\ n_p = 26,5^\circ \end{cases} \quad \text{Согласно этимъ константамъ плагіоклазъ,}$$

двойникъ котораго сложенъ по закону de l' Esterel, отвѣчаетъ № 0, т. е. чистому альбиту.

Но въ томъ же шлифѣ жильнаго гранита среди вообще мелкозернистой массы породы имѣется крупное зерно обычного плагіоклаза. Изслѣдованіе послѣдняго обнаружило, что зерно состоитъ изъ нѣсколькихъ индивидовъ, связанныхъ между собой по раз-

$$\text{личнымъ, двойниковымъ законамъ, при чемъ } \angle B_{1,2} \begin{cases} n_g = 86^\circ \\ n_m = 26^\circ \\ n_p = 64^\circ \end{cases}$$

$$\angle B_{2,3} \begin{cases} n_g = 78^\circ \\ n_m = 12^\circ \\ n_p = 90^\circ \end{cases} \text{ и } \angle B_{1,3} \begin{cases} n_g = 81^\circ \\ n_m = 63^\circ \\ n_p = 24^\circ \end{cases} . \text{ Комбинація (1,2) соотвѣт-}$$

ствуетъ № 25 плагіоклаза со срастаніемъ по Карлсбадскому закону, и (2,3)—№ 27 по Манебахскому; срастаніе 1 и 3 индивидовъ является не двойниковымъ. Такимъ образомъ, плагіоклазъ этихъ выдѣленій отвѣчаетъ плагіоклазу основного гранита массивовъ.

Интересно, что въ аплитѣ плагіоклазъ также относится къ № 25—7.

Что касается калиево-натроваго полевого шпата, то интересны измѣненія его, замѣченныя въ пегматитахъ. Въ пегматитахъ съ преобладаніемъ кварца и средними по крупности зернами полевого шпата послѣдній оказался ортоклазомъ № 10 съ угломъ между оптическими осями $2V = (-)64^\circ$. Въ пегматитахъ же съ очень крупными зернами полевого шпата и рѣшительнымъ преобладаніемъ этого минерала измѣреніе на федоровскомъ столикѣ дало уголъ между оптическими осями послѣдняго $2V = (-)83^\circ$, что отвѣчаетъ тому же калиево-натровому полевому шпату № 10, но относящемуся къ триклинному ряду; съ этимъ согласуется и присутствіе тонкой двойниковой расплывчатой рѣшетки въ нѣкоторыхъ сѣченіяхъ минерала.

Такимъ образомъ, качественный минералогическій составъ различныхъ фаций описываемаго гранита, образующаго нѣсколько штоковъ, остается приблизительно одинаковымъ.

Сдѣланное выше описаніе ортоклазоваго біотитово-роговообманковаго гранита позволяетъ намѣтить основные моменты жизни этой породы. Въ образованіи ея можно предположить два главныхъ періода. Первымъ былъ періодъ спокойнаго затвердѣванія магмы въ нормальныхъ условіяхъ глубиннаго существованія при достаточно высокой температурѣ и равномерномъ давленіи; въ эту фазу выдѣлились порфировыя образованія полевыхъ шпатовъ и частію кварца.

Второй періодъ, когда произошла интрузія магмы, характеризуется рѣзко измѣнившимся повышеннымъ боковымъ давленіемъ и сильно пониженной температурой. Въ новыхъ физико-химическихъ условіяхъ образованія первой генерации были частію смяты, частію переплавлены; получился новый сложный растворъ, который вмѣстѣ съ остаточной частію магмы далъ образованія второй генерации въ видѣ какъ бы цемента по периферіи первыхъ кристалловъ и по зонамъ смятія или въ видѣ включеній, проникшихъ по плоскостямъ отдѣльности и каналамъ развѣданія минераловъ 1-ой генерации (резорбція или коррозія).

Въ концѣ этого періода по зонамъ смятія, заполненнымъ частію еще жидкой магмой, проникли газовыя эманации, богатыя минералообразователями. Этими газовыми эманациями, какъ конечнымъ продуктомъ дифференціаціи магмы, можно объяснить появленіе турмалина, связаннаго съ упомянутыми зонами смятія въ нѣкоторыхъ рѣдкихъ, правда, образцахъ гранита. Эманационное происхожденіе турмалина въ самую послѣднюю фазу затвер-

дѣванія магмы подтверждается внѣдреніемъ его во всѣ составныя части гранита, а также тѣмъ фактомъ, что рядомъ съ кварцемъ, который отличается сильнѣйшимъ облачнымъ погасаніемъ, турмалинъ погасаетъ совершенно споксйно.

Послѣ окончательнаго застыванія магмы неоднократно происходили дополнительные интрузіи, давшія жильныя разности гранита, аплиты и пегматиты. Что дополнительные интрузіи происходили изъ того же магматическаго бассейна, въ этомъ убѣждаетъ насъ присутствіе крупныхъ выдѣленій полевыхъ шпатовъ въ жильномъ гранитѣ, на которыя указано выше, и которыя оказались тождественными полевымъ шпатамъ массивнаго гранита. Эти выдѣленія сохранились, очевидно, въ остаточной части дифференцированной магмы, съ которой они и были впоследствии вынесены.

Трудно лишь объяснить образованіе порфировидныхъ призмъ ортоклаза, которыя находятся во всѣхъ разностяхъ гранита и отличаются своею величиною и болѣе правильными формами отъ обычныхъ порфировыхъ выдѣленій порфиръ-гранитовъ. У насъ нѣтъ достаточнаго матеріала для полнаго освѣщенія этого труднаго въ петрографіи гранитовъ вопроса; наблюденія показываютъ какъ-будто, что всѣ эти выдѣленія относятся къ образованіямъ одного порядка, и если ортоклазъ часто встрѣчается въ особенно крупныхъ правильныхъ индивидахъ, то это обусловливается, вѣроятно, нѣкоторыми его кристаллизаціонными свойствами.

Что касается глубины того горизонта, на которомъ закончилась интрузія описаннаго гранита, то можно думать, что это была крайняя периферическая часть литосферы. На это указываетъ характерная не только въ окраинныхъ фаціяхъ, но и въ самомъ центрѣ массивовъ порфиръ-гранитовая структура породы, а особенно очень мелкое зерно основной массы въ окраинныхъ фаціяхъ, свидѣтельствующія о быстромъ и сильномъ пониженіи температуры послѣ интрузіи, а также о низкихъ температурныхъ условіяхъ въ окружающихъ горныхъ породахъ.

Микроклиновый біотитовый гранитъ.

Этотъ типъ гранита Кударинскаго района имѣетъ здѣсь наибольшее распространеніе. Онъ слагаетъ всѣ штоки въ западной части района по рчч. Будуну, Шулюгуну, Бельтэ и по среднему теченію р. Кудары, тотъ-же гранитъ образуетъ небольшой штокъ лѣваго склона верховьевъ рчч. Дзерлика и рядъ шточковъ на NO района въ верховьяхъ рчч. Кырысы.

Этот микроклиновый гранитъ и макро-и микро-скопически по составу и структурѣ своей тѣсно примыкаетъ къ ортоклазовому граниту, и потому описаніе его будетъ чисто сравнительнымъ.

Общій обликъ гранита характеризуется болѣе рѣзко выраженной порфировидностью; при этомъ порфировидныя выдѣленія представлены лишь полевымъ шпатомъ, и только въ периферическихъ частяхъ штоковъ къ нимъ присоединяется порфировый кварцъ. Темноцвѣтные элементы въ этомъ гранитѣ представлены однимъ біотитомъ; небольшое же количество послѣдняго обуславливаетъ почти лейкократовый характеръ породы. Общая микроструктура породы полнокристаллическая, частью порфировидная, съ средней крупностью зерна основной массы, гипидіоморфная.

Составъ гранита въ порядкѣ выдѣленія такой: апатитъ, цирконъ, титанитъ, магнетитъ, біотитъ, микроклинъ, плагіоклазъ, кварцъ. Сравнительно съ описаннымъ выше гранитомъ здѣсь отсутствуетъ ортоклазъ, но появляется новый минералъ полевошпатовой группы—микроклинъ.

Изъ отдѣльныхъ выдѣленій кварцъ не обнаруживаетъ какихъ-либо особенностей: то же облачное погасаніе, тѣ же полисомы и резорбція. Но всѣ эти явленія выражаются здѣсь значительно рѣзче. Микроклиновый гранитъ испыталъ, очевидно, еще большія колебанія температуры и давленія, чѣмъ ортоклазовый.

Известково-натровые полевые шпаты представляютъ тоже полную аналогію таковымъ въ ортоклазовомъ гранитѣ. Изслѣдованіе ихъ на простомъ поляризаціонномъ микроскопѣ и по универсально-оптическому методу на федоровскомъ столикѣ показало ихъ родство какъ по структурѣ, такъ и по составу.

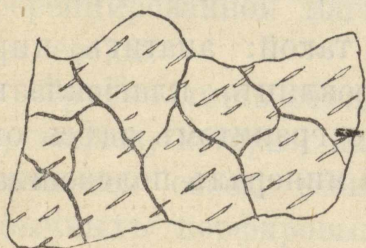
Микроклинъ—новый компонентъ въ составѣ нашихъ гранитовъ—замѣтно преобладаетъ надъ плагіоклазомъ и по грубому опредѣленію подъ микроскопомъ составляетъ не менѣе $\frac{2}{5}$ общаго объема породы. Онъ образуетъ неправильно ограниченныя призмь, при скрещенныхъ николяхъ характеризуется ясною въ большинствѣ случаевъ рѣшеткой или прерывистой неясной двойниковой штриховкой и отъ другихъ полевыхъ шпатовъ всегда отличается свѣжестью. Какъ и въ ортоклазѣ, въ немъ обычно микропертитовое прорастаніе альбитомъ, количество котораго часто бываетъ очень значительно.

Изслѣдованіе микроклина на федоровскомъ столикѣ дало уголъ между оптическими осями, колеблющійся отъ $2V = (-) 84^{\circ}$ до $2V = (-) 86^{\circ}$.

Такимъ образомъ, калиево-натровый полевой шпатъ микроклинового гранита по своему составу тождественъ ортоклазу, отвѣчая тому-же № 10.

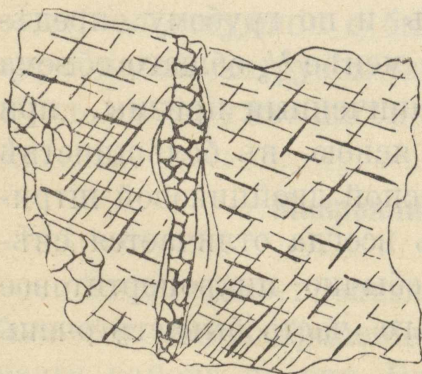
Микроскопическое изслѣдованіе ряда шлифовъ показало, что микроклинъ испыталъ сильное первичное давленіе, которое выражается различно. Почти всѣ кристаллы микроклина первой генерации, образующіе порфировидныя выдѣленія въ породѣ, отличаются сильнымъ облачнымъ погасаніемъ; въ нѣкоторыхъ индивидахъ къ этому присоединяется сильное смятіе минерала, выражающееся въ нарушеніи правильной штриховки, при чемъ двойниковыя полосы оказываются неправильно изогнутыми, какъ бы смѣщенными въ одномъ направленіи; иные же кристаллы оказываются раздробленными, и только общая въ отдѣльныхъ обломкахъ ориентировка штриховки или альбитовыхъ полосъ указываетъ на принадлежность мелкихъ обломковъ къ одному большому зерну (фиг. 9).

Фиг. 9.

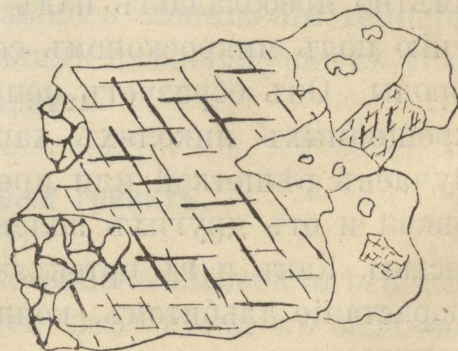


Это давленіе, какъ и въ ортоклазовомъ гранитѣ, произошло, очевидно, сразу послѣ кристаллизаціи крупныхъ призмъ минерала. Подъ вліяніемъ, вѣроятно, передвиженія магмы вмѣстѣ съ сильнымъ боковымъ давленіемъ условія кристаллизаціи рѣзко измѣнились, и кромѣ чисто механическаго смятія и раздробленія первыхъ выдѣленій, произошло ихъ развѣданіе и частичное переплавление. При этомъ характерно, что особенно рѣзко выраженное явленіе резорбціи наблюдается въ порфировидныхъ выдѣленіяхъ микроклина (фиг. 10 и 11); въ плагіоклазахъ же оно или очень слабо или совсѣмъ не проявляется.

Фиг. 10.



Фиг. 11.



Итакъ, образованіе микроклинового гранита произошло, очевидно, въ тѣ же описанныя выше двѣ фазы. Равномѣрное давленіе и высокая температура первой фазы способствовали спо-

койной кристаллизаціи крупныхъ индивидовъ полевого шпата и кварца; повышенное давленіе, вызванное, вѣроятно, интрузіей магмы, и новыя физико-химическія условія второй фазы вмѣстѣ съ смятіемъ и раздробленіемъ ранѣе образовавшихся минераловъ обусловили образованіе мелкаго матеріала, который отложился по трещинкамъ и зонамъ смятія и по периферіи первыхъ кристалловъ.

Необходимо отмѣтить, что порфировидныя выдѣленія микроклина даннаго типа гранита по большинству своихъ свойствъ аналогичны обыкновеннымъ порфировымъ образованіямъ интрузивныхъ породъ.

Гнейсо--гранить.

Третій, послѣдній типъ Кударинскихъ гранитовъ, представленъ микроклиновымъ гнейсо-гранитомъ или микроклиновымъ ортогнейсомъ. Этотъ гранить образуетъ штокъ въ верхнемъ и среднемъ теченіи рч. Хота Катанцинскаго; онъ же составляетъ значительную часть большаго гранитнаго массива въ сѣверной части района, по нижнему теченію р. Кудары и между рр. Кырысой и Чикоемъ.

Будучи наиболѣе близокъ микроклиновому граниту, гнейсо-гранить этихъ интрузивныхъ тѣлъ мѣстами принимаетъ составъ ортоклазоваго гранита; отъ обоихъ типовъ онъ отличается существенно текстурой и отчасти составомъ.

Темноцвѣтные элементы, располагаясь по болѣе или менѣе параллельнымъ плоскостямъ, какъ это видно на поперечномъ сѣченіи породы, обуславливаютъ характерную гнейсовидную текстуру, которая однако исчезаетъ даже при слабомъ увеличеніи микроскопа. Въ составѣ гранита новымъ является только мусковитъ, а въ штокѣ по рч. Хоту Катанцинскому къ послѣднему присоединяется еще красный гранатъ.

Мусковитъ образуетъ безцвѣтные удлинненные съ хорошей спайностью листочки, отличается яркими поляризаціонными цвѣтами и встрѣчается въ видѣ включеній во всѣхъ составныхъ частяхъ породы. Послѣднее обстоятельство указываетъ на его несомнѣнное первичное происхожденіе и выдѣленіе въ самую раннюю фазу затвердѣванія магмы. Кромѣ того, макроскопически мусковитъ располагается вмѣстѣ съ біотитомъ по параллельнымъ плоскостямъ, обуславливая гнейсовидность породы.

Гранатъ характеренъ для гнейсо-гранита рч. Хота Катанцинскаго и встрѣчается въ довольно крупныхъ, равномерно распределенныхъ въ породѣ, хорошо ограниченныхъ кристаллахъ съ

ясно различимыми и не вооруженнымъ глазомъ гранями. Цвѣтъ граната красный, иногда блѣдно-желтый; большое количество желтыхъ и красныхъ кристалловъ граната обуславливаетъ замѣтный желтоватый оттѣнокъ нѣкоторыхъ участковъ гранита. Подъ микроскопомъ гранатъ безцвѣтенъ, отличается рѣзкимъ рельефомъ и неправильными грубыми трещинами; изотропенъ.

Во взаимоотношеніи остальныхъ составныхъ частей гнейсо-гранита повторяется все то, что было отмѣчено выше. Нѣсколько ново только взаимоотношеніе кварца и микроклина. Всегда ксеноморфные къ другимъ составнымъ частямъ эти два минерала часто взаимно прорастаютъ другъ друга, а, слѣдовательно, выдѣленіе ихъ, происшедшее въ концѣ затвердѣванія магмы, нѣкоторое время продолжалось одновременно. Впрочемъ, выдѣленіе микроклина продолжалось и послѣ кварца, на что указываетъ присутствіе въ микроклинѣ включеній крупныхъ кварцевыхъ зеренъ—даже въ тѣхъ случаяхъ, когда никакихъ признаковъ резорбціи въ полевоомъ шпатѣ не проявляется.

Отсюда порядокъ выдѣленія компонентовъ наиболѣе типичнаго гнейсо-гранита можно намѣтить такой: апатитъ, цирконъ, титанитъ, магнетитъ, гранатъ, мусковитъ, біотитъ, плагиоклазъ, кварцъ, микроклинъ.

Какъ уже было отмѣчено выше, въ нѣкоторыхъ частяхъ штоковъ, сложенныхъ изъ описываемаго ортогнейса, калиево-натровый полевой шпатъ выражается моноклинною разностью; при чемъ наличность того или иного вида полевого шпата стоитъ какъ бы въ связи съ относительнымъ количествомъ алюмосиликата. Тамъ, гдѣ это количество незначительно, появляется ортоклазъ; гдѣ же калиево-натровый полевой шпатъ рѣшительно преобладаетъ надъ известково-натровымъ, тамъ выдѣляется микроклинъ, и гнейсо-гранитъ приближается къ микроклиновому.

Изслѣдованіе калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ на федоровскомъ столикѣ подтвердило близость гнейсо-гранита къ микроклиновой и ортоклазовой разностямъ гранитовъ района. Дѣйствительно, уголъ между оптическими осями калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ триклиннаго ряда колеблется отъ $2V = (-) 84^\circ$ до $2V = (-) 86^\circ$; а для моноклиннаго ряда $2V = (-) 64^\circ$. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ мы имѣемъ, такимъ образомъ, № 10, установленный для калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ описанныхъ типовъ гранита.

Фаціальныя разности: жильные граниты, аплиты и пегматиты ни въ микроклиновомъ гранитѣ, ни въ гнейсогранитѣ не представляютъ какихъ-либо особенностей, и въ отдѣльномъ ихъ разсмотрѣніи поэтому нѣтъ необходимости.

Что касается образованія гнейсо-гранита, то вышеозначенное заставляет думать, что этотъ гранитъ испыталъ только одну фазу затвердѣванія. Съ самаго начала кристаллизаціи затвердѣваніе магмы происходило здѣсь подъ сильнымъ давленіемъ, обусловившимъ среди первыхъ въ порядкѣ выдѣленія компонентовъ гранита появленіе мусковита и граната, минераловъ при маломъ молекулярномъ объемѣ съ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ, и создавшимъ ту гнейсовидность породы, которая отличаетъ ее отъ другихъ гранитовъ. Въ эту фазу успѣла, очевидно, затвердѣть вся магма, въ чемъ убѣждаетъ почти равномѣрное зерно гнейсо-гранита.

О б щ і е в ы в о д ы.

Близость качественного минералогического состава и структуры описанныхъ гранитовъ заставляетъ думать, что материнская магма всѣхъ трехъ типовъ является общей, и только различіе физико-химическихъ условій, въ которыхъ происходило затвердѣваніе, обусловило нѣкоторое различіе въ ихъ структурѣ и отчасти въ минералогическомъ составѣ. О вліяніи физико-химическихъ условій на структуру гранитовъ достаточно подробно говорилось при описаніи каждаго отдѣльнаго типа. Не такъ просто объяснить различія въ минералогическомъ составѣ породъ—особенно различное проявленіе калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ.

Сопоставленіе условій выдѣленія послѣднихъ минераловъ въ гнейсовой и ортоклазовой разностяхъ гранитовъ невольно наталкиваетъ на мысль, не стоитъ ли выдѣленіе этихъ полевыхъ шпатовъ въ связи съ ихъ относительнымъ количествомъ. Въ ортоклазовомъ гранитѣ, гдѣ количество калиево-натроваго полевого шпата вообще незначительно, и въ тѣхъ пегматитахъ, гдѣ этотъ компонентъ также является въ подчиненномъ количествѣ, выдѣляется только ортоклазъ; въ микроклиновомъ же гранитѣ, въ которомъ калиево-натровый полевой шпатъ составляетъ не менѣе $\frac{1}{3}$ общаго объема породы, а также въ тѣхъ пегматитахъ, которые представляютъ какъ-бы сплошное зерно полевого шпата лишь съ мелкими вкрапленіями кварца,—въ этихъ случаяхъ появляется микроклинъ.

Возможно, что существенную роль тутъ играютъ минерализаторы, къ которымъ представители триклиннаго и моноклиннаго ряда относятся неодинаково. Въ то время какъ ортоклазъ обыченъ въ вулканическихъ горныхъ породахъ и довольно легко былъ полученъ искусственно въ лабораторныхъ условіяхъ (опыты Фуке и М. Леви*), микроклинъ въ эффузивныхъ породахъ чрезвычайно

*) Н. Богдановичъ. Рудныя мѣсторожденія. I, 1912. стр. 24.

рѣдокъ и искусственно до сихъ поръ не полученъ; такъ какъ для образованія его необходимо, повидимому, присутствіе большаго количества минерализаторовъ. Вѣроятная связь этихъ двухъ факторовъ какъ бы подтверждается преимущественнымъ выдѣленіемъ микроклина въ особенно грубозернистыхъ пегматитахъ, которые, конечно, получились на счетъ магмы, очень богатой минерализаторами, и которые состоятъ въ то же время существенно изъ полевого шпата. По всей вѣроятности, этими минерализаторами была богата и магма, давшая граниты съ большимъ количествомъ калиево-натроваго полевого шпата; послѣдній и выдѣлился тутъ въ видѣ микроклина.

Конечно, различіе въ общемъ минералогическомъ и химическомъ составѣ Кударинскихъ гранитовъ является слѣдствіемъ дифференціаціи первичной магмы, и въ отношеніи къ этому процессу наши граниты распредѣляются слѣдующимъ образомъ. Наименѣе дифференцированнымъ является ортоклазовый гранитъ, который имѣетъ средній гранито-діоритовый составъ: небольшое количество калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ и роговая обманка среди темноцвѣтныхъ компонентовъ приближаютъ его къ группѣ діорита. Микроклиновый гранитъ уже значительно расщепленъ: въ качествѣ темноцвѣтной составной части этотъ гранитъ имѣетъ лишь біотитъ, количество калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ увеличивается на счетъ плагіоклазовъ, и самые выходы гранита пересѣкаются многочисленными жилами и сопровождаются цѣлыми штоками діорита.

Основываясь на такой разницѣ въ степени дифференціаціи первичной магмы, мы можемъ намѣтить ту вѣроятную послѣдовательность, въ какой происходила интрузія магмы описанныхъ гранитовъ. Первымъ интрузировалъ, какъ-будто, наименѣе дифференцированный ортоклазовый гранитъ Цаганъ-Удзурскаго типа; микроклиновыя же разности, какъ расщепленные сильнѣе, интрузировали значительно позже, когда процессы распадаенія въ материнской магмѣ достигли уже до обособленія болѣе основныхъ фразій гранита.

Въ рѣшеніи вопроса о послѣдовательности интрузіи кударинскихъ гранитовъ мы не располагаемъ, однако, самымъ достовѣрнымъ критеріемъ—явленіемъ включенія или взаимнаго пересѣченія. Эту послѣдовательность все же не трудно было бы установить въ предположеніи, что боковое давленіе, связанное съ пликативными процессами и дѣйствовавшее, какъ мы видѣли, на застывавшую магму, имѣло только одну фазу.

При справедливости послѣдняго предположенія послѣдовательность интрузіи гранитовъ оказывается какъ разъ обратной той какая только что указана. Первымъ въ этомъ случаѣ долженъ былъ интрузировать гнейсо-гранитъ; интрузія его произошла въ самомъ началѣ кристаллизаціи магмы и проявленія бокового давленія; магма остановилась несомнѣнно на глубокихъ горизонтахъ литосферы, о чемъ говоритъ равномерное и относительно крупное зерно гнейсо-гранита. Слѣдующимъ по времени интрузировалъ микроклиновый гранитъ; ортоклазовый же гранитъ Цаганъ-Удзурскаго типа является наиболѣе позднимъ образованіемъ. Кромѣ того, магма послѣдняго гранита застывала на сравнительно небольшой глубинѣ, при низкихъ температурныхъ условіяхъ въ окружающихъ горныхъ породахъ, такъ какъ гранитъ имѣетъ вообще порфировую структуру съ достаточно мелкозернистой основной массой.

Болѣе юный возрастъ гранита Цаганъ-Удзурскаго типа подтверждается и наблюдаемой въ немъ рѣзкой зонарностью плагиоклаза¹⁾, которая или очень слаба или совсѣмъ отсутствуетъ въ микроклиновыхъ разностяхъ интрузивной породы: неоднородность минерала, вызванная измѣненіемъ при его образованіи физико-химическихъ условій, подъ вліяніемъ диффузионныхъ токовъ успѣла уже въ этихъ гранитахъ сгладиться, между тѣмъ какъ въ Цаганъ-Удзурскомъ гранитѣ эта неоднородность еще хорошо сохранилась. На то же указываетъ и микропертитовое прорастаніе калиево-натровыхъ полевыхъ шпатовъ альбитомъ, наиболѣе рѣзкое въ микроклиновыхъ типахъ и слабѣе замѣтное въ ортоклазовой разности гранита²⁾. Впрочемъ, разницу въ строеніи полевыхъ шпатовъ сравниваемыхъ гранитовъ можно еще отчасти объяснить нѣкоторой закалкой компонентовъ гранита Цаганъ-Удзурскаго типа при скоромъ застываніи соотвѣтственной магмы.

Итакъ, послѣдовательность интрузіи Кударинскихъ гранитовъ не устанавливается съ достаточной точностью; можно лишь сказать, что всѣ эти интрузіи относятся къ одному геологическому періоду.

Изученіе геологическаго строенія Кударинскаго района позволяетъ сдѣлать **общія замѣчанія объ условіяхъ его золотоносности.**

Разрабатываемыя въ настоящее время по рч. Цаганъ-Удзуру и у устья послѣдняго по р. Кударѣ россыпи золота даютъ право считать несомнѣнно золотоноснымъ ортоклазовый біотитово-рогово-

1) М. А. Усовъ. Законы физико-химіи въ примѣненіи къ петрографіи. Журн. Общ. Сиб. Инж. 1913 г., стр. 11.

2) Ibidem, стр. 8.

обманковый гранитъ, такъ какъ никакихъ другихъ изверженныхъ горныхъ породъ, съ которыми связываются коренныя мѣсторожденія золота, здѣсь не имѣется; впрочемъ, золотоносность даннаго гранита доказывается непосредственно нахожденіемъ въ немъ кварцевыхъ золотоносныхъ жилокъ.

Если это такъ, то золотоносными должны быть и другія разновидности гранитовъ, какъ происшедшія отъ одной магмы и изъ общаго съ ортоклазовымъ гранитомъ магматическаго очага—только въ разное время и при иныхъ условіяхъ интрузировавшія. И нужно сказать, что широко поставленное въ Кударинскомъ районѣ дѣло развѣдки, а также тѣ работы, какія велись на разсыпное золото въ вершинѣ рч. Кырысы и въ настоящее время ведутся по рч. Уланъ-Шабортуге, вполне подтверждаютъ теоретическій выводъ о золотоносности и микроклиновыхъ типовъ гранита.

Вообще развѣдка на разсыпное золото, захватившая за послѣдніе годы почти всѣ болѣе или менѣе значительные ключи и рѣчки района, показала, что всѣ они въ большей или меньшей степени являются золотоносными. При этомъ характерно то обстоятельство, что рѣчки, прорѣзающія значительные гранитные штоки, обнаруживаютъ только признаки золота (рч. Будунъ въ среднемъ теченіи, рч. Хоть Катандинскій); рѣчки же, связанныя съ небольшими шточками или захватывающія только периферическія части болѣе значительныхъ штоковъ (рч. Уланъ-Шабортуге, рч. Цаганъ-Удзуръ, р. Кудара), часто обнаруживаютъ богатое промышленное золото. Богатство золотыхъ розсыпей обусловливается здѣсь какимъ то факторомъ, повидимому, не зависящимъ отъ природы гранита.

Такое распредѣленіе золотыхъ розсыпей можно объяснить лишь слѣдующимъ образомъ. Золотоносныя, какъ и всякія другія, эманации, покидая застывавшую подъ давленіемъ магму, перехватывались боковыми породами—особенно верхняго контактоваго пояса, куда главнымъ образомъ и устремлялись эти эманации; съ другой стороны верхній контактовый поясъ всегда характеризуется присутствіемъ мелкихъ интрузивныхъ тѣлъ, какъ отпрысковъ главнаго массива. Если теперь принять во вниманіе, что розсыпи происходятъ на счетъ разрушенныхъ коренныхъ мѣсторожденій золота, то связь ихъ съ мелкими гранитными штоками и вообще съ контактными зонами массивовъ является естественной.

Вполнѣ понятно тогда появленіе розсыпи рч. Уланъ-Шабортуге, протекающей въ боковомъ контактовомъ поясѣ большого Кырысинскаго гранитнаго массива и въ верхнемъ поясѣ другого подземнаго штока. Понятно и странное на первый взглядъ рас-

предѣленіе золота въ Цагань-Удзурской долинь, особенно богатой въ среднемъ и нижнемъ теченіи,—въ той промежуточной части контактовой зоны, гдѣ улавливались золотоносныя эманации отъ трехъ штоковъ гранита, сходящихся, вѣроятно, въ одинъ общій массивъ на небольшой глубинѣ.

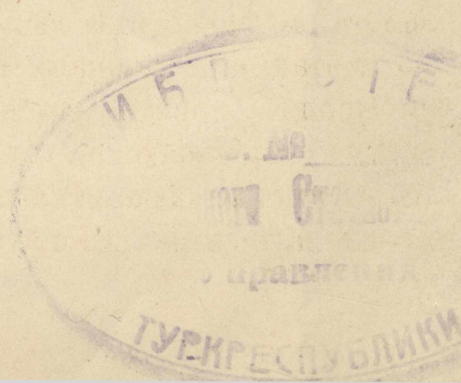
Въ подобныхъ же условіяхъ находится какъ будто и долина рч. Катанцинскаго Хота, проходящая между двумя большими гранитными штоками; но сдѣланные выше общіе выводы о геологическомъ строеніи района заставляютъ думать, что здѣсь эти условія не совсѣмъ благопріятны въ золотоносномъ отношеніи. Дѣйствительно, два большихъ штока этой долины принадлежатъ къ двумъ крайнимъ типамъ гранита, интрузія которыхъ раздѣлена значительнымъ промежуткомъ во времени; поэтому предполагать на небольшой глубинѣ ихъ схождение нѣтъ основаній, боковые же контакты золотоносны сравнительно слабо.

Съ послѣдней точки зрѣнія не дадутъ промышленнаго золота всѣ тѣ рѣчныя долины, которыя связаны съ большимъ нижекударинскимъ массивомъ. Безднадежность этихъ долинъ въ золотоносномъ отношеніи подтверждается и другимъ соображеніемъ. Сравнительно небольшое контактное измѣненіе окружающихъ горныхъ породъ и слабо проявленная гранитная инъекція въ сланцахъ заставляютъ предполагать здѣсь вскрытіе нижней части массива, той именно части его, гдѣ менѣе всего можно ждать развитія золотоносныхъ эманаций. Верхнія же части массива, въ которыхъ могли удержаться эти эманации, смыты денудацией.

Указанныя условія золотоносности въ Кударинскомъ районѣ, опредѣляемые такими факторами, какъ характеръ гранита, величина гранитныхъ штоковъ, степень контактоваго измѣненія сланцевъ и даже относительные глубинные горизонты, вскрываемые денудацией, заставляютъ сказать, что благонадежность каждой долины можетъ быть окончательно выяснена здѣсь только послѣ тщательныхъ, каждый разъ особыхъ геологическихъ изслѣдованій.

13 Апрѣля 1914 года.

М. Коробинъ.



Асари, асари

Ормориш ирмори

Ирмориш ирмори

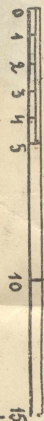
Ирмориш ирмори

Ирмориш

Ирмориш

Ирмориш:

5 б. б. ам. гирмори.



Ирмориш ирмори

Ирмориш ирмори

Ирмориш ирмори

Ирмориш

