

Отзывъ В. А. Обручева

о научныхъ трудахъ горнаго инженера М. А. Усова, представленныхъ на конкурсъ по кафедрѣ прикладной геологіи въ Екатеринбургскомъ Горномъ Институтѣ.

1) *Федоровскій или универсально оптический методъ* изслѣдованія породообразующихъ минераловъ, въ особенности полевыхъ шпатовъ. Съ 10 таблицами (Извѣстія Т. Т. И. т. XXI и XXII, 1911 г.), IX—142, стр. 8.

Этотъ первый трудъ молодого автора не представляетъ вполнѣ самостоятельнаго научнаго изслѣдованія или, вѣрнѣе, представляетъ такое изслѣдованіе только въ небольшой своей части. Онъ является изложеніемъ метода измѣренія оптическихъ константъ породообразующихъ минераловъ, изобрѣтеннаго профессоромъ Горнаго Института Е. С. Федоровымъ и производимаго на специально конструированномъ имъ же, такъ называемомъ, универсальномъ столикѣ. Этотъ методъ, безусловно необходимый при современныхъ петрографическихъ работахъ, тѣмъ не менѣе недостаточно извѣстенъ русскимъ ученымъ и еще хуже заграничнымъ; это объясняется не трудностью метода или его малой практичностью, а исключительно тѣмъ, что описаніе прибора и всѣхъ манипуляцій, производимыхъ при измѣреніяхъ, разсѣяны въ цѣломъ рядѣ статей и замѣтокъ проф. Федорова и его учениковъ—В. Никитина и Е. Стратановича—въ нѣсколькихъ русскихъ и иностранныхъ журналахъ за время съ 1893 г. по 1907 г. и изложены часто недостаточно удобопонятно для лицъ, только приступающихъ къ изученію новаго метода. Для распространенія этого метода было безусловно необходимо краткое и ясное руководство, которое могло бы замѣнить всѣ указанныя статьи и замѣтки, сведя ихъ въ одно цѣлое, отбросивъ изъ нихъ то, что уже устарѣло или замѣнено новымъ, или не имѣетъ существеннаго значенія.

Вотъ этотъ пробѣлъ въ литературѣ вопроса восполняетъ работа М. А. Усова; и, хотя она компилятивна въ значительной своей части, но для того, чтобы составить ее, автору пришлось не только проштудировать всѣ указанныя выше прежнія статьи, но и самому овладѣть

методомъ въ совершенствѣ. Слѣдовательно, наша оцѣнка этой работы должна ограничиться разсмотрѣніемъ того, насколько авторъ самъ усвоилъ Федоровскій методъ и насколько ясно и понятно онъ излагаетъ его для читателей, которые должны пользоваться книгой какъ руководствомъ при изученіи этого метода.

Первая глава содержитъ описаніе Федоровскаго столика въ его современномъ усовершенствованномъ видѣ, его установки и повѣрки и способа наклеиванья препарата; она иллюстрирована снимкомъ столика, сдѣланнымъ съ натуры, чертежами его и сегментовъ; во второй главѣ изложены основанія стереографической проекціи, приведены семь задачъ, къ которымъ сводятся всѣ случаи необходимыхъ построеній при работѣ со столикомъ, и описаны вспомогательные приборы—линейки стереографическая и круговая, прозрачныя сѣтки и полусфера Никитина. Третья глава излагаетъ основные приемы работы на столикѣ, при чемъ изъ самаго текста ясно, что авторъ внесъ много разныхъ практическихъ указаній, основанныхъ на собственномъ опытѣ.

Вторая часть книги посвящена опредѣленію оптическихъ константъ породообразующихъ минераловъ (вида сингоніи, угла между оптическими осями, оптическаго знака, величины двупреломленія), при чемъ описаны вспомогательные приборы не только Федорова, но и другихъ лицъ (Никитина, Мишель Леви); третья глава этой части выясняетъ отношенія между оптическими и кристаллографическими элементами минераловъ, при чемъ, въ виду большого значенія, которое для даннаго метода имѣетъ изученіе двойниковыхъ образованій, авторъ излагаетъ важнѣйшія положенія минералогіи относительно образованія и типовъ двойниковъ.

Третья часть книги содержитъ практическое приложеніе Федоровскаго метода къ опредѣленію полевыхъ шпатовъ; сначала разсмотрѣны известково-натровые полевые шпаты, затѣмъ калиево-натровые и наконецъ калиево-баріевые; въ приложеніи излагается подробный примѣръ опредѣленія одного плагиоклаза изъ моей Джунгарской коллекціи, находящейся въ Т. Т. И.

Все изложеніе пояснено многочисленными рисунками и диаграммами на 10 таблицахъ внѣ текста.

Книга М. А. Усова изложена простымъ и яснымъ языкомъ; Федоровскій методъ, всѣ приборы и необходимыя манипуляціи описаны вполне понятно, безъ излишнихъ подробностей и повтореній, такъ что трудъ совершенно удовлетворяетъ задачѣ, которую поставилъ себѣ авторъ и которую мы указали выше. Доказательствомъ этого

служить то, что онъ уже получилъ соотвѣтственное примѣненіе— имъ пользовались студенты Т. Т. И. развѣдочно-геологической специальности какъ въ 1910/11, такъ и въ 1911/12 годахъ, которымъ нужно было усвоить Федоровскій методъ и произвести опредѣленія полевыхъ шпатовъ и другихъ минераловъ при дипломной работѣ по петрографіи; книгу уже выписалъ себѣ также цѣлый рядъ лицъ въ различныхъ учебныхъ заведеніяхъ Россіи.

Литературу вопроса авторъ изучилъ основательно, и существенныхъ пробѣловъ въ этомъ отношеніи въ списокѣ и ссылкахъ незамѣтно; не упомянута только небольшая работа проф. А. В. Лаврсакаго по теоріи строенія кристаллическаго вещества, очень полезная для начинающихъ вслѣдствіе ясности изложенія вопроса.

2) *Описаніе горныхъ породъ* (Джунгаріи) съ 16 табл. фототипій и рисунковъ. Вып. I тома II книги „Пограничная Джунгарія“ В. А. Обручева съ сотрудниками. Приложение къ Извѣстіямъ Т. Т. И. за 1911 г., XIII—429 стр.

Второй трудъ М. А. Усова представляетъ результатъ петрографической обработки обширной коллекціи горныхъ породъ Пограничной Джунгаріи (около 7000 образчиковъ), собранной мною (отчасти при помощи автора) по порученію и на средства Томскаго Технологическаго Института въ теченіе трехлѣтнихъ поѣздокъ; обработка продолжалась около трехъ лѣтъ—срокъ, недостаточный для полного и всесторонняго изученія такого огромнаго и разнообразнаго матеріала.

Разсматриваемые періоды авторъ дѣлитъ совершенно правильно на три категоріи: изверженныя, обломочныя и метаморфическія; но благодаря указанному недостатку времени подробно изучены и описаны только породы изверженныя, а остальные разсмотрѣны болѣе кратко.

Я не буду излагать здѣсь содержаніе всего сочиненія, такъ какъ это было бы утомительнымъ перечисленіемъ 170 названій породъ, большею частью состоящихъ изъ двухъ, нерѣдко изъ пяти—шести словъ, неудобопонятныхъ для не специалиста. Достаточно просмотрѣть оглавленіе книги, чтобы убѣдиться въ разнообразіи горныхъ породъ Джунгаріи и въ необходимости большой затраты труда и времени на ихъ описаніе. Дѣйствительно, въ современной петрографической литературѣ мы имѣемъ очень мало сочиненій, которыя содержали бы такой разнообразный матеріалъ; обыкновенно петрографъ беретъ на себя описаніе одной какой либо группы породъ изъ извѣстной мѣстности, и такое описаніе оказывается достаточнымъ въ качествѣ ученой

диссертации (напримѣръ, описаніе авгито-плагіоклазовыхъ породъ, собранныхъ Чекановскимъ между Енисеемъ и Леной, составило диссертацию проф. *А. В. Лаврсаго*; описаніе контактовъ глубинныхъ породъ съ известняками составило диссертацию проф. *П. Сушинскаго* и т. д., въ иностранной литературѣ такихъ примѣровъ еще больше). Изъ этого ясно, съ какимъ масштабомъ мы должны подходить къ труду М. Усова—его можно сопоставлять съ вышедшей годомъ раньше прекрасной работой *А. К. Мейстера* „Горныя породы и условія золотонности южной части Енисейскаго округа“.

Какъ уже упомянуто, наиболѣе подробно изучены авторомъ изверженныя горныя породы, описаніе которыхъ занимаетъ двѣ трети книги, хотя по площади распространенія въ Джунгаріи первое мѣсто принадлежитъ осадочнымъ породамъ; это свидѣтельствуетъ о разнообразіи первыхъ, такъ какъ автора нельзя упрекнуть въ ненужномъ многословіи—его изложеніе вездѣ сжато.

Первое мое замѣчаніе касается номенклатуры; въ предисловіи авторъ указываетъ, что примѣнилъ самый простой способъ обозначенія породъ—бралъ вполнѣ установленныя названія семействъ горныхъ породъ и прибавлялъ къ нимъ видовыя опредѣленія, обусловленныя присутствіемъ одного или нѣсколькихъ характерныхъ составныхъ частей; авторъ сознаетъ, что при такомъ способѣ получаются нерѣдко весьма громоздкія, многоэтажныя названія.

Въ виду того, что петрографія еще не выработала общепринятой классификаціи, основанной на генетическихъ признакахъ, противъ самаго принципа номенклатуры, принятой авторомъ, нельзя ничего возразить по существу; но примѣненіе этого принципа не вездѣ сдѣлано удачно и послѣдовательно; такъ, напримѣръ, въ группѣ гранитовъ авторъ выдѣляетъ среди микропертитовыхъ гранитовъ (глава I) два вида, въ названіяхъ которыхъ мы находимъ слово щелочной, по моему ненужное и только удлиняющее названіе; если бы въ названіяхъ другихъ гранитовъ были аналогичные термины, то опредѣленіе данныхъ двухъ видовъ въ качествѣ щелочныхъ было бы умѣстно; но такіе термины больше не повторяются и даже въ порфирахъ аналогичные указаннымъ гранитамъ рибекитовые порфирграниты щелочными не названы.

Въ группѣ порфировъ непостѣдовательно называть одніѣ породы альбитофирами, а другія—кератофирами; послѣднія по преобладающему полевому шпату слѣдовало бы назвать микропертитофирами или первыя—альбитовыми кератофирами. Въ группѣ мелафировъ наименованіе нѣкоторыхъ порфиритовъ авгитовыми, авгитово-цилотакситовыми

кажется намъ слишкомъ усложненнымъ и повтореніе слова авгитъ ненужнымъ.

Описаніе каждаго типа горныхъ породъ авторъ ведетъ достаточно подробно, характеризуя породу макро-и микроскопически, а если есть ея анализъ *), то и химически, выводя магматическія формулы по Левинсонъ-Лессингу и Озанну, въ сомнительныхъ случаяхъ прибѣгая также къ тетраэдру Федорова; при этомъ мы нерѣдко встрѣчаемъ весьма интересныя и новыя наблюденія, сдѣланныя авторомъ при изученіи той или другой породы и выяснившіяся генезисъ.

Среди осадочныхъ породъ авторъ ставитъ на первое мѣсто туфы и туффиты и удѣляетъ имъ наибольшее вниманіе, что вполне естественно, такъ какъ эти породы тѣсно связаны съ детально изученными изверженными породами; гораздо короче описаніе полеозойскихъ осадочныхъ породъ, при чемъ авторъ не раздѣляетъ ихъ по возрасту, а описываетъ совмѣстно девонскія и каменноугольныя отложения, интересуясь какъ будто только петрографическими признаками. Между тѣмъ, было бы весьма интересно изучить эти породы раздѣльно, при чемъ могли бы получиться и нѣкоторые достаточно ясныя петрографическія отличія, на основаніи которыхъ можно было бы относить къ тому или другому возрасту породы, не содержащія окаменѣлостей.

Неозойскія породы описаны еще короче и также безъ подраздѣленія на мезозойскія и третичныя, что въ большинствѣ случаевъ было бы нетрудно сдѣлать на основаніи данныхъ полевыхъ дневниковъ; поэтому отсутствуетъ отдѣльная характеристика тѣхъ и другихъ. Еще меньше вниманія авторъ удѣлилъ полезнымъ ископаемымъ Джунгаріи, ограничившись въ сущности почти однимъ перечнемъ мѣстъ находженія бураго угля, бураго желѣзняка, асфальта и гипса.

Породы измѣненныя описаны подробнѣе и подраздѣлены на контактово-метаморфическія и динамо—и гидро-метаморфическія; среди первыхъ особенно интересны измѣненныя контактомъ гранита болѣе древнія изверженныя породы—различныя порфиры, порфириты, фельзиты, ихъ туфы и брекчій; изученіе ихъ позволило точнѣе установить послѣдовательность различныхъ изверженій въ странѣ. Среди гидатометаморфическихъ породъ группа „охристыхъ“ породъ, установленная авторомъ, кажется намъ совершенно ненужной; въ нее попали породы самаго различнаго происхожденія, общимъ свойствомъ которыхъ является только ихъ большая или меньшая проникуемость

*) Не лишнимъ будетъ замѣчаніе, что авторъ самъ исполнилъ цѣлый рядъ полныхъ количественныхъ анализовъ описываемыхъ породъ.

охрой, благодаря разложению темноцветных элементов или проникновению железистых растворов извне. Несмотря на эту охру, болѣе или менѣе затемняющую составъ и структуры породъ, большая часть послѣднихъ можетъ быть опредѣлена достаточно точно и, слѣдовательно, распределена по другимъ типамъ; а для остающихся нѣсколькихъ, совершенно измененныхъ и неопредѣлимыхъ образчиковъ отводить отдѣльный параграфъ не было бы никакой надобности.

Общие выводы автора занимають стр. 402—421 книги и содержатъ краткій обзоръ изверженныхъ породъ—интрузивныхъ, эффузивныхъ и жильныхъ, характеристику ихъ структурныхъ особенностей и химическихъ отношеній съ сводной таблицей анализовъ и нанесеніемъ точекъ на треугольникъ Озанна. Далѣе слѣдуютъ общая характеристика обломочныхъ и измененныхъ породъ и сужденія относительно возраста горныхъ породъ Джунгаріи.

Интересно отмѣтить здѣсь нѣкоторые изъ выводовъ, къ которымъ пришелъ авторъ на основаніи изученія всего этого обширнаго и разнообразнаго матеріала: онъ полагаетъ, что при кристаллизациі магмы гранитовъ, благодаря медленности этого процесса, постоянно имѣло мѣсто переохлажденіе, почему всѣ составныя части крупнозернистыхъ породъ являются корродированными, и кварцъ, особенно легко поддающійся разѣдающему дѣйствию магмы, почти всегда имѣетъ ксеноморфныя очертанія; примѣрный расчетъ количественнаго минералогическаго состава гранитовъ показываетъ, что кварцъ только тогда является самымъ послѣднимъ выдѣленіемъ, когда уступаетъ въ своемъ количествѣ калиево-натровому полевому шпату; но въ этомъ случаѣ порода представляетъ уже не гранитъ, а гранодиоритъ или кварцевый сіенитъ. Этимъ выводомъ существенно измѣняется распространенное до сихъ поръ воззрѣніе, что кварцъ въ кислыхъ породахъ всегда является послѣднимъ выдѣленіемъ и потому имѣетъ ксеноморфныя очертанія.

Далѣе авторъ отмѣчаетъ, что въ Джунгаріи дѣйствительно щелочными являются только немногія породы, остальные же примыкають къ известково щелочнымъ, хотя у многихъ отношеніе R_2O къ RO больше единицы. Отношеніе натра къ кали во всѣхъ анализированныхъ породахъ больше единицы, что въ связи съ полнымъ отсутствіемъ фельдшпатидовъ и чрезвычайно рѣдкимъ нахожденіемъ оливина указываетъ на принадлежность изверженныхъ породъ Джунгаріи къ отдѣльной петрографической провинціи.

Разсматривая примѣнимость гипотезы Розенбуша о ядрахъ магмъ къ изученной провинціи, авторъ приходитъ къ выводу, что только собственно гранитовая и габбровая магмы имѣютъ самостоятельное значеніе и всѣ породы могутъ быть получены отъ дифференціаціи или смѣшенія этихъ магмъ. Но для широкаго примѣненія теоріи смѣшенія магмъ у насъ нѣтъ еще достаточныхъ данныхъ; кварцевый мангеритъ Хара-адрыка представляетъ такую смѣшанную породу, но имѣетъ очень ограниченное развитіе.

Разсмотрѣніе взаимныхъ отношеній изверженныхъ породъ Джунгаріи показываетъ, что въ образованіи ихъ можно намѣтить два главныхъ періода; первый характеризуется изліяніями преимущественно основной лавы и охватываетъ большую часть второй половины палеозойской эры; второй періодъ приурочивается, повидимому, къ пермо-карбону и далъ главную массу изліяній кислыхъ порфировъ и интрузій породъ гранитодіоритовой формаціи. Наконецъ, намѣчается и третій періодъ—скудныхъ основныхъ изверженій, пересѣкающихъ часть неозойскихъ породъ. Въ двухъ первыхъ періодахъ можно выдѣлить еще нѣсколько второстепенныхъ цикловъ, такъ какъ составъ изверженій подвергался вообще колебаніямъ.

Описаніе горныхъ породъ Джунгаріи поясняется 48 микро-фотограммами и 42 рисунками на 16 таблицахъ; указатель географическихъ названій позволяетъ прослѣдить распространеніе разныхъ породъ по отдѣльнымъ мѣстностямъ.

Итакъ, книга М. А. Усова, хотя и не является исчерпывающимъ описаніемъ горныхъ породъ Джунгаріи, нѣкоторыя категории которыхъ изучены недостаточно детально по недостатку времени, но въ общемъ представляетъ солидный трудъ, доказывающій полную подготовленность автора къ самостоятельной работѣ, знакомство его съ литературой предмета и умѣнье разбираться въ значительномъ фактическомъ матеріалѣ и дѣлать изъ него обоснованные научные выводы. Достаточная научная цѣнность этого труда доказывается уже тѣмъ, что онъ принятъ однимъ изъ университетовъ въ качествѣ диссертации.

Упомянутая въ спискѣ научныхъ трудовъ М. А. Усова дипломная работа „Граниты Джаира“ вошла въ переработанномъ видѣ въ „Описаніе горныхъ породъ Джунгаріи“, только что рассмотрѣнное нами, и поэтому отдѣльной оцѣнки не требуетъ; трудъ же подъ № 4 „О метасиликатахъ марганца и желѣза“ только еще печатается и для рассмотрѣнія недоступенъ.

Но и тѣ два труда, которые были въ моемъ распоряженіи и рассмотрѣны выше, доказываютъ достаточную подготовленность молодого ученаго для занятія кафедры прикладной геологіи въ Екатеринбургскомъ Горномъ Институтѣ.

В. Обручевъ.
