

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

СЕРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ

1952, № 5

А. С. ГИНЗБЕРГ

ЗНАЧЕНИЕ ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ Ф. Ю. ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГА ДЛЯ РУССКОЙ И МИРОВОЙ НАУКИ¹

Русская наука может гордиться рядом выдающихся ученых-геологов, имена которых имеют мировую славу. Достаточно назвать таких корифеев науки, как М. В. Ломоносов, в своих геологических представлениях опередивший на многие десятки лет своих современников. Н. Н. Кокшаров, В. М. Севергин, Е. С. Федоров, покойный президент Академии Наук А. П. Карпинский, Ф. Н. Чернышев, В. В. Докучаев, А. А. Иностранцев, Н. И. Андрусов, А. П. Павлов, ныне здравствующий старейшина советских геологов В. А. Обручев, И. В. Мушкетов, А. Д. Архангельский, М. А. Усов, А. А. Борисьяк, В. И. Вернадский, А. Е. Ферсман, С. С. Смирнов и многие другие.

К этой блестящей плеяде с полным правом принадлежит и академик Ф. Ю. Левинсон-Лессинг (1861—1939 гг.).

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг являл собой пример исключительной многогранности и энциклопедичности в области геологических дисциплин. Его труды затрагивают кристаллографию и минералогию, вулканологию и общую геологию, стратиграфию и палеонтологию, почвоведение и учение о полезных ископаемых. Однако основное внимание он сосредоточил на петрографии. Среди петрографических трудов Франца Юльевича мы встречаем выдающиеся региональные исследования, посвященные Карелии, Уралу, Сибири и особенно много — Кавказу и Закавказью.

Франц Юльевич был одним из виднейших историков петрографии, автором ряда классических учебников по этой дисциплине. Вместе с тем, центральное место в его исследованиях занимают проблемы петрогенезиса, освещаемые с физико-химической точки зрения. В истории развития петрографии Ф. Ю. Левинсон-Лессинг отмечает три периода: домикроскопический, примерно до 1870 г.; микроскопический, преимущественно физиографический; постмикроскопический, начиная с конца XIX столетия, в основном химический и физико-химический. Одним из основоположников последнего и является Франц Юльевич. «Не могу не высказать, что увлечение микрографией... могло привести петрографию к тупику. Если интерес к петрографии не заглох, а, напротив, расширился, то обязаны мы этим тому осмысливающему и обновляющему духу, который внесли в микроскопическую петрографию экспериментальные исследования, с одной стороны, и обращение к изучению химизма,— с другой» (4, стр. 347).

Физико-химический подход к вопросам становления магматических горных пород, процессам петрогенезиса, нашел свое отражение уже в

¹ К годовщине со дня кончины акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга.

первых работах Франца Юльевича о вариолитах Ялгубы в 1884 г. и был резко подчеркнут в его докторской диссертации «Исследования по теоретической петрографии в связи с изучением изверженных пород Центрального Кавказа» (2).

«Рассматривая магму, как сложный раствор,— говорит Франц Юльевич,— необходимо учитывать при ее кристаллизации правило фаз; условия растворимости изоморфных смесей; принцип наибольшей работы; зависимость растворения от температуры и давления; условия растворимости нескольких соединений в одном растворе или одного вещества в двух растворителях одновременно; наконец, условия переохлаждения магмы» (стр. 190). И в более поздних своих работах Ф. Ю. Левинсон-Лессинг не раз возвращается к задачам освещения петрологических проблем с физико-химической точки зрения, прибегая даже к сложным термодинамическим законам, как например, в работе «Дифференциация, эвтектика и энтропия» (3), где указывается, что определенная последовательность кристаллизации и дифференциации является отражением стремления охлаждающегося расплава образовать эвтектику, как следствие общего закона энтропии, регулирующего весь процесс остывания магмы.

Одной из основных проблем петрогенезиса является представление о дифференциации, объясняющей многообразие изверженных горных пород, возникающих из единой или нескольких родоначальных магм. Всеми петрографами признается кристаллизационная дифференциация, т. е. возникновение ряда производных пород в ходе кристаллизации магмы с последующим отделением выделяющихся твердых фаз и возникновением остаточной жидкости, приближающейся по составу к многокомпонентной эвтектике. Представление это получило мощное подкрепление в ряде экспериментальных исследований равновесия силикатных систем, проведенных уже в нашем столетии и показывающих полную возможность получения гранитов из базальтовой магмы в результате последовательной кристаллизации избыточных компонентов.

Физико-химическое направление по самой своей сущности должно быть тесно связано с экспериментальными исследованиями, и мы видим, что уже в Юрьеве, в 90-х годах, Франц Юльевич ставит опыты по кристаллизационной гравитационной дифференциации, помещая кристаллы лейцита и авгита в расплавленную лаву, причем лейцит всплывал, а авгит концентрировался внизу. Попутно заметим, что под руководством Франца Юльевича в Юрьеве же его ассистентом Н. В. Култашевым было впервые в мировой науке осуществлено исследование равновесия силикатной системы ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 - \text{CaSiO}_3$) при помощи термического анализа — метода, получившего широкое развитие в последующие десятилетия.

Доказав экспериментально возможность кристаллизационной дифференциации, Франц Юльевич, однако, не удовлетворился только этой теорией, а, основываясь на ряде полевых наблюдений над своеобразными текстурами ряда горных пород, как вариолитовая, полосатая, эвтакситовая, выдвинул в качестве существенного фактора дифференциации ликвацию, т. е. расщепление еще в жидком состоянии одной магмы на ряд не смешивающихся между собой производных, назвав этот процесс магматической дифференциацией.

Являясь исключительно точным экспериментатором, логически последовательным мыслителем, глубоким знатоком всей геологической литературы, Франц Юльевич придавал большое значение научной фантазии. «Не забывайте важного значения фактов, собирайте материал путем наблюдения и широкого применения эксперимента. Но отнюдь не ограничивайтесь этим; давайте волю своей фантазии, ищите в ней научных образов; пусть многие из них будут вами или другими отброшены, но среди них, быть может, найдется и новая живительная влага для возвращаемого вами растения научного искательства. Помните только, что

призван делать обобщения, претворять научную фантазию в научную истину лишь тот, кто имеет запас хорошего фактического материала, кто вполне владеет методами исследования и хорошо знает, что уже сделано до него другими».

Вот такой научной фантазией, выдвинутой Францем Юльевичем еще в его молодые годы, и была идея о магматической дифференциации. Он оставался ей верен всю свою жизнь и имел возможность наблюдать, как эта «научная фантазия претворялась в научную истину».

В своей магистерской диссертации «Олонецкая диабазовая формация» (1) Франц Юльевич указывает, что в огненножидкой массе, подобно смесям растворов, часто происходит послойное деление по удельному весу» (стр. 356). Таково же и образование своеобразных вариолитов Ялгубы. К этим своим представлениям о значительной роли магматической дифференциации, детально развитым уже в докторской диссертации, Франц Юльевич возвращается не раз; в частности, в одной из своих последних работ он опять останавливается на генезисе ялгубских вариолитов, подтверждая свои представления анализами как самого вариолита, так и вариоля и основной массы (6).

Идея Ф. И. Левинсон-Лессинга о возможности магматической дифференциации в силикатном расплаве не встретила поддержки других петрографов, особенно заграничных, указывавших, что в тех значительных искусственных силикатных жидких массах, какими являются стекло, разнообразные шлаки и т. п., никогда не наблюдалась ликвация; до недавнего времени не отмечалось расслоение и при изучении равновесия искусственных силикатных систем. Франц Юльевич парировал эти возражения указанием на некоторые явления, когда добавлением третьих тел вызывалась ликвация однородной двухкомпонентной среды. Такую роль в магматических расплавах может играть вода и другие растворенные газы и минерализаторы. Интересно, что особенно резко возражали против взглядов Ф. Ю. Левинсон-Лессинга американские экспериментаторы во главе с Боуэном, и им же пришлось показать на опыте, что значительное число силикатных систем ликвидирует. Правда, как подчеркивают они, ликвация имеет место только в сплавах, очень богатых кремнеземом, почему эти наблюдения, по их мнению, ни в коем случае не могут служить подтверждением возможности магматической дифференциации, так как изверженных горных пород такого кислого состава, как области наблюдаемого распада в экспериментальных исследованиях, не существует.

В развитие идей Ф. Ю. Левинсон-Лессинга советским ученым Д. П. Григорьевым был осуществлен синтез ряда искусственных горных пород, близких по составу к нормальным изверженным, причем путем добавки фтористого кальция можно было достичь их расслоения на две жидкости и даже получить эмульсионную смесь различного химического состава. Исследования в области силикатно-сульфидных расплавов, осуществленные в ряде работ А. С. Гинзбергом с сотрудниками, с несомненностью доказали возможность их ликвации.

Эти эксперименты в основном подтвердили правильность «фантастических» представлений Франца Юльевича о петрогенетической роли магматической дифференциации и значении минерализаторов для осуществления ликвации.

Значительные трудности, возникающие при попытках объяснения некоторых особенностей и связи горных пород в ряде районов при помощи теории кристаллизационной дифференциации, заставили многих видных петрографов пересмотреть свои взгляды на роль ликвации.

С этой точки зрения заслуживает особого внимания появившаяся недавно статья одного из ведущих петрологов США — К. Н. Феннера. На основе личных исследований пород Катмай на Аляске и области

Гардинер в Изеллоустинском Парке, а равно и ряда материалов по другим районам, Феннер приходит к выводу о невозможности объяснить их особенности другими теориями, кроме ликвационной, мотивируя это и рядом теоретических соображений и данными химического анализа.

Характерно, что Феннер, став полностью на точку зрения Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, совершенно не упоминает его имени, не отмечая таким образом приоритета русской научной мысли.

Характерной чертой русской советской науки является тесная взаимосвязь и взаимопроникновение теории и практики. Ярким представителем этого направления был Ф. Ю. Левинсон-Лессинг. В своих трудах Франц Юльевич не раз обращался к проблемам практического характера, тесно связанным с теоретическими обобщениями. Примером может служить ряд работ по вопросу генезиса и классификации рудных месторождений (5), где опять-таки уделяется много внимания ликвационным процессам.

Исследования Франца Юльевича затрагивают и проблемы гидроэнергетики на фоне общего геологического изучения бассейна озера Севан, и вопросы тоннельного дела, и изучение каменных строительных материалов, и задачи новой отрасли силикатной промышленности — петрургии и т. п.

Этот интерес к запросам промышленности сохранился и у многих учеников Франца Юльевича, что особенно повышает значимость прогрессивного направления науки, возглавлявшего Ф. Ю. Левинсон-Лессингом в условиях социалистического строительства нашей Родины. Особенно ценны минералогические и петрографические исследования продукции наших огнеупорных, стекольных и цементных заводов, шлаков и т. п., позволившие вести контроль их доброкачественности при помощи микроскопа. С другой стороны, эта работа показала, что и ряд теоретических проблем может быть разрешен на базе технической петрографии (термин предложен ближайшим учеником Франца Юльевича, академиком Д. С. Белянкиным). Таким путем доказана возможность дифференциальной диффузии, контакт-метаморфического воздействия и т. п.

Благодаря своему широкому кругозору, Франц Юльевич Левинсон-Лессинг, один из очень немногих петрографов, рассматривал нашу науку в ее непрерывном развитии, уделяя особое внимание истории петрографии вообще и в России в частности. Еще в 1916 г. была написана его обширная монография «Успехи петрографии в России», дающая яркую картину большой значимости русских исследований в развитии этой отрасли геологических знаний. Заслуживает внимания следующее замечание Франца Юльевича, помещенное в предисловии к его книге: «Русские работы не всегда своевременно делались известными в иностранной литературе, а нередко оставались и совершенно незамеченными. Поэтому я стараюсь везде, где это требуется, восстановить приоритет русских исследований».

В 1936 г. выходит замечательная книга «Введение в историю петрографии» с эпиграфом: «Посвящаю моим ученикам». Здесь дается краткий обзор развития основных направлений в петрографии, причем особое внимание уделено химическим и экспериментальным проблемам. И здесь на общем фоне развития мировой петрографии уделяется особое внимание работам русских и советских ученых. К историческим работам надо отнести и статью Франца Юльевича «Полвека микроскопии в петрографии» (4).

Личное обаяние Франца Юльевича, его исключительное внимание к молодежи и умелое руководство, широта проблематики, связанная с развитием нового физико-химического направления в петрологии, всегда привлекали многочисленных учеников в руководимые им лаборатории, особенно в Петербургском политехническом институте; число специализирующихся студентов в его лаборатории доходило иногда до 16, чем

не могли похвастаться даже наиболее известные учебные лаборатории и кафедры Запада.

Особо следует отметить организацию Францем Юльевичем научного студенческого кружка, в работе которого принимали участие и все преподаватели кафедры. Кружок регулярно собирался на квартире Франца Юльевича, где в непринужденной домашней обстановке свободно выступали с сообщениями и обсуждениями как студенты, так и преподаватели. С течением времени кружок привлек к себе и специалистов петербургского университета и Высших женских курсов, все более и более разрастаясь. Кружок этот можно рассматривать как предтечу тех студенческих научных кружков и даже студенческих научных обществ, которые получили такое широкое развитие уже в нашей советской высшей школе.

В результате этой замечательной стороны педагогической деятельности Франца Юльевича из его лаборатории вышли многочисленные дипломные студенческие работы, представляющие самостоятельные экспериментальные исследования, многие из которых под фамилией автора студента были напечатаны в Известиях СПб. Политехнического института и других изданиях, хотя само собой разумеется, что вдохновителем и непосредственным руководителем этих работ являлся сам Франц Юльевич. В результате в России создалась многочисленная школа Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, школа петрографов-химиков. Среди них можно насчитать немало крупных ученых и профессоров, как академик Д. С. Белянкин, недавно умерший член-корр. АН СССР П. И. Лебедев, член-корр. АН СССР Д. И. Щербаков, Б. М. Куплетский, И. А. Преображенский и многие другие, в свою очередь объединившие вокруг себя многочисленных учеников, продолжая и укрепляя дело Франца Юльевича.

В заключение приведем выдержку из адреса, преподнесенного Францу Юльевичу его университетскими учениками 26 декабря 1934 г.: «Мы, самое молодое поколение Ваших учеников, в день пятидесятилетия Вашей научной и педагогической деятельности хотим выразить глубокую признательность и благодарность за то исключительное внимание и чуткость, которые Вы проявляете по отношению к юным подрастающим кадрам исследователей земной коры. Ваши лекции глубиной содержания, систематичностью и простотой формы изложения дали возможность не только усвоить самый предмет петрографии, но и воспитывали в нас необходимые качества исследователя — стремление к расширению знаний, стремление к познанию истины с упорством, последовательностью, без поспешных выводов...».

«С гордостью и молодым энтузиазмом мы будем продолжать Ваше дело и, раздувая ту искру, которую Вы в нас заронили, освещать неизведанные тайны природы».

Имя Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, как одного из виднейших петрографов, вошло навеки в советскую и мировую науку, и еще долгие годы наше студенчество будет учиться по его классическим книгам.

ЦИТИРОВАННЫЕ ТРУДЫ Ф. Ю. ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГА

1. Олонекская диабазовая формация. Тр. СПб. об-ва естествоисп., т. XIX, 1888.
2. Исследования по теоретической петрографии в связи с изучением изверженных пород Центрального Кавказа. Тр. СПб. об-ва естествоисп., т. XXVI, 1898.
3. Дифференциация, эвтектика и энтропия. Изв. СПб. политех. ин-та, т. VI, 1906.
4. Полвека микроскопии в петрографии. Изв. СПб. политех. ин-та, т. X, 1908.
5. Опыт классификации магматических, рудных и иных минеральных месторождений. ДАН СССР, № 129, 1927.
6. О своеобразном типе дифференциации в вариолитах Ялгубы. Тр. Петрогр. ин-та АН СССР, вып. 5, 1934.
7. Магматические месторождения железных руд. Тр. Конф. по ген. руд железа, магния и алюминия. Изд-во АН СССР, 1937.