

## **Г.П. БАРСАНОВ, Л.К. ЯХОНТОВА** **СТО ЛЕТ КАФЕДРЫ МИНЕРАЛОГИИ В МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

В течение первого столетия своего существования Московский университет не имел самостоятельной кафедры минералогии. Курс минералогии преподавался студентам сначала медицинского (с 1758 г.), а затем (с 1835 г.) философского отделения как чисто вспомогательный предмет, необходимый для практики в фармакологии, химии, земледелии и почвоведении. Лекции по минералогии обычно читали профессора химии, медицины, зоологии или ботаники (И.Х. Керштенс, М.И. Афонин, И.М. Сибирский, Ф.В. Политковский, А.Л. Ловецкий), научные интересы которых не лежали непосредственно в области минералогии, ее задач и проблем, тесно связанных с Практикой горногеологического дела и металлургии.

С 1803 г., в связи с появлением в университете талантливого ученого-зоолога Г.И. Фишера, в преподавание геологических дисциплин в университете была внесена живая струя наблюдений в природе, экскурсий и новых идей зародившейся к тому времени русской минералогической школы. Все это способствовало поднятию общего уровня преподавания естественных наук, в частности геологии и палеонтологии, но минералогия по-прежнему оставалась на положении подсобной общеобразовательной дисциплины, не имеющей ни специальной школы, ни преемственности в преподавании.

Несмотря на это, в первый период становления минералогии в Московском университете для нее была создана хорошая база в виде замечательного по тому времени Минералогического кабинета. Основа кабинета была заложена приобретением большой коллекции минералов уральского горнозаводчика Демидова (XVIII в.) и затем обширных собраний князей Яблоновских и Дашковой, позднее дополненных сборами Г.И. Фишера и другими более мелкими коллекциями.

Резкий перелом в постановке геологического образования в Московском университете наступил в связи с организацией по уставу 1835 г. объединенной кафедры геогнозии и минералогии, которую возглавил крупный ученый-естествоиспытатель профессор Г.Е. Щуровский. Будучи геологом по своим научным интересам, Г.Е. Щуровский оказал большое влияние на расцвет геологической школы Московского университета, отныне прочно связавшейся с практическими задачами горной промышленности России. В то же время он способствовал и организационному укреплению минералогии в стенах университета путем не только дальнейшего расширения существовавшего минералогического кабинета, но и подготовки педагогических кадров по минералогии. Помощником Г.Е. Щуровского становится его ученик М.А. Толстопятов, уже в 1861 г. получивший должность адъюнкта (старшего преподавателя) минералогии.

Из архивных материалов известно, какую большую организационную работу по созданию самостоятельной кафедры минералогии провел профессор Г.Е. Щуровский, особенно после Университетского устава 1863 г., «положившего в университетах России кафедру минералогии»\* (Прим. \* Московские университетские известия за 1860-1873 г. Сборник постановлений и распоряжений по министерству народного просвещения, 1909 г. В архиве редких книг МГУ.), которая однако не была «замещена», т.е. не была открыта в Московском университете из-за отсутствия профессора минералогии. Вот почему сразу же после защиты М.А. Толстопятовым докторской диссертации, что произошло 13 декабря 1869 г., Г.Е. Щуровский, бывший одновременно деканом физико-математического факультета, настоял перед Советом университета и перед ректором на неотложном избрании нового доктора наук в должности экстраординарного профессора минералогии. Утверждение решения Совета министерством народного просвещения пришлось на 7 марта 1870 г. Отсюда, 1870 г. следует считать годом реализации устава 1863 г. и организации в нашем университете самостоятельной кафедры минералогии.

В течение двадцати лет профессор М.А. Толстопятов возглавлял

кафедру. Знаменательным для этого времени следует считать дальнейшее расширение и укрепление Минералогического кабинета и создание хорошо оборудованной учебной химической лаборатории, предназначенной для освоения методов химического испытания минералов.

Следующие двадцать лет в истории кафедры связаны с именем выдающегося ученого академика В.И. Вернадского, приглашенного на кафедру в 1890 г. и сумевшего создать в университете передовую школу русской, а затем и советской минералогии – минералогическую школу Московского университета.

На кафедре в университете В.И. Вернадский прежде всего зарекомендовал себя крупным организатором. Необходимо было создать курсы кристаллографии и минералогии, отвечающие современному уровню науки, создать базу преподавания в виде музея, химической лаборатории, лаборатории кристаллизации, кабинета физики минералов и других научных ячеек. Наконец, что самое главное, надо было подобрать кадры работников, могущих осуществлять обширную программу научной и учебной работы, намеченную В.И. Вернадским. Чтение первых же курсов, организация первых занятий в лабораториях показали новый подход Владимира Ивановича к явлениям природы. Резко наметился неизбежный для минералогии путь химизации этой геологической и описательной дисциплины, оплодотворение ее идеями химии и физической химии, «Минералогия – химия земной коры» – под этим лозунгом началось развитие научной работы кафедры. Работая сам над химией алюминия в минералах, Владимир Иванович создает новую стройную теорию алюмосиликатов. Алюминий и кремний становятся рядом как два важнейших элемента в процессах образования минералов.

Особое внимание уделял Владимир Иванович и сере, определяющей специфику другого обширного класса минералов – сульфидов. Химическое сравнение серы и близких ей атомов селена и теллура, определение роли мышьяка и сурьмы в конституции этих соединений позволили показать черты сходства и различия между сульфидами, селенидами и теллуридами, создать понятие о сульфобазах и сульфоангидридах, понятие о сульфосолях, о закономерностях их химизма и парагенезиса.

На основе этих идей создаются учебные курсы минералогии (1899 г.) и кристаллографии (1904 г.), в которых Владимир Иванович излагает новые данные по решетчатому строению кристаллов, связи оптических свойств кристаллов с их внутренним строением, новое учение о полиморфизме как всеобщем фазовом состоянии кристаллического вещества, учение об изоморфизме, утверждающее представление о минералах как соединениях переменного состава. Из сухого перечня фактов и свойств минералогия превращается в науку генетическую, где на первом плане ставятся особенности геологической среды в разных по глубине оболочках Земли (понятие о геосферах), совокупная история атомов, строящих минералы в различных минералообразующих процессах, разрушение минералов и трансформация минерального вещества в зависимости от изменения внешних условий и, наконец, законы, управляющие появлением определенных сочетаний минералов в определенных условиях химизма горных пород и генетического типа процесса, т.е. учение о парагенезисе. Возникает представление о биосфере – особой энергетической оболочке Земли, где процессы минералообразования определяются спецификой биохимии и энергетики живого вещества.

Не следует думать, что школа Вернадского в увлечении химическими и впоследствии геохимическими проблемами, проблемами точного анализа вещества, философским и теоретическим осознанием фактического материала, оторвалась от непосредственного наблюдения минералов в природе. Этого не было. Владимир Иванович сам ездил и, наблюдая минералы в природе, к тому же обязывал и своих учеников. Уже в первые годы пребывания на кафедре он организовал обязательные экскурсии студентов в Подмосковье, руководителем которых привлекался знаток этих мест геолог А.П. Иванов. Из перечня научных работ кафедры за время пребывания в университете В.И. Вернадского (с 1896 по 1911 г. было опубликовано 94 статьи) видно, что многие из них посвящены минералогии тех районов, куда выезжали студенты кафедры. К ним относятся работы С.П. Попова по

минералогии Крыма, Я.В. Самойлова по минералогии Урала и центральных частей России, Н.И. Сурганова и А.О. Шкляревского по минералогии Урала, Кавказа и других областей России.

Создание новой научной школы, направление которой завоевало всеобщее мировое признание, поставило перед В.И. Вернадским необходимость коренного изменения системы преподавания. Центр тяжести в преподавании у Владимира Ивановича лежал во внелекционных занятиях, в самостоятельной работе студентов осуществляющейся под его наблюдением. При кафедре была организована новая химическая лаборатория, дающая возможность использовать все новые методы аналитической химии вплоть до спектроскопии. На специальных минералогических практикумах учился и входит в науку новая плеяда учеников Вернадского, сотрудников кафедры, через которых укрепляется и получает становление минералогическая школа Московского университета.

В разные периоды кончают университет и остаются на то или иное время, работать на кафедре ученики Владимира Ивановича. Это прежде всего, А.О. Шкляревский, П.К. Алексахин, С.П. Попов (выпуск 1893—1897 гг.) – старшее поколение школы Вернадского. Далее на кафедру приходят Н.И. Сургунов, В.В. Аршинов, В.В. Карандеев, К.А. Ненадкевич, Л.Л. Иванов, П.П. Пилипенко, несколько позднее – Г.О. Касперович и, наконец, в последние годы пребывания Владимира Ивановича в университете – А.Е. Ферсман, Н.А. Смольянинов, А.С. Уклонский, А.А. Твалчрелидзе и Я.В. Самойлов. Они, представляя разные направления, разрабатывавшиеся В.И. Вернадским в общем русле минералогии, – химическое, кристаллографическое, экспериментальное, генетическое, собственно описательно-минералогическое, создавали под руководством своего учителя новую минералогию, вскоре признанную всем ученым миром.

Этот период блестящего расцвета минералогии в стенах Московского университета в 1911 г. был насильственно прерван вмешательством официальной реакционной власти в лице бывшего тогда министром просвещения Кассо. Полицейское вмешательство в дела университета, аресты студентов, участвовавших в демонстрациях протеста против запрещения похорон писателя Л.Н. Толстого по принятым обрядам, занятие университета полицией и жандармами, привели к резкому протесту со стороны ректора университета профессора Мануйлова и группы прогрессивных профессоров, в том числе и В.И. Вернадского. В результате университет покинули 21 профессор, 80 доцентов и более 100 преподавателей. В их числе был В.И. Вернадский и большинство сотрудников его кафедры. Центр русской минералогии в Московском университете, оказавший такое могучее влияние на развитие этой науки вообще, оказался насильственно разрушенным.

В 1911 г. на заведование кафедрой минералогии в университете был приглашен профессор С. Ф. Глинка, занимавший ее до 1921 г. Это был типичный ученый старой школы, представитель так называемой описательной минералогии, далеко стоящий от идей и направлений школы Вернадского. Интересы его лежали в области классической кристаллографии и отчасти описания породообразующих минералов, главным образом полевых шпатов. Курсы минералогии и кристаллографии, читавшиеся С.Ф. Глинкой, носили формальный характер и не могли увлечь слушателей новизной идей. Минералогические практикумы были сильно сокращены и ограничены освоением геометрической кристаллографии и простейшими химическими испытаниями минералов.

Несмотря на это, отзвуки прежней славы кафедры привлекали на нее довольно большое количество студентов. Среди них следует отметить Е.Е. Флинта, Н.А. Смольянинова, А.А. Мамуровского, Н.М. Федоровского, П.К. Топольницкого, Н.Н. Смирнова. Многие из них стали впоследствии крупными учеными, воспринявшими не школу С.Ф. Глинки, а идеи В.И. Вернадского, который продолжал из Академии наук в Петербурге оказывать большое влияние на формирование научного мировоззрения кафедральной молодежи.

Однако и в этот трудный период молодые ученые кафедры стремятся связать свою работу с изучением минералов в природе, связать минералогию с практикой жизни. Так, в 1914 г. А.А. Мамуровский и Н.А. Смольянинов начинают принимать участие в Радиевой

экспедиции Академии наук, организованной в большом масштабе В.И. Вернадским для изучения минералогии уранового сырья России. А.А. Мамуровский также изучает минералогическую месторождений талька и нефрита на Южном Урале, Н.А. Смольянинов – селитровые месторождения Средней Азии. Изучаются вольфрамовые, молибденовые и ванадиевые минералы. Но все эти работы имели разрозненный фрагментарный характер. Минералогическая школа Московского университета в предреволюционные годы ни организационно, ни идейно уже не нашла путей для своего дальнейшего развития.

В первые годы после победы Великой Октябрьской Социалистической революции, минералогическая работа в Московском университете налаживалась медленно. Консолидация новых сил, идей и методов в научной работе и преподавании происходила трудно. Однако уже в самые первые годы Советской власти было осуществлено резкое улучшение условий геологической работы в Московском университете. В 1918 г. было введено в эксплуатацию только что построенное новое здание – геолого-минералогический корпус университета. В нем расположились музей, лаборатории кристаллооптики, позднее – кристаллографии с рентгеновским кабинетом, большая химическая лаборатория, оборудованные для научной работы кабинеты, аудитории для чтения лекций и т.д. Все это создало предпосылки для более широкого развертывания научной работы и для организационной дифференциации кафедр по главнейшим наукам минералогического цикла – минералогии, петрографии и кристаллографии.

Постепенно возвращался в МГУ старый коллектив идейных последователей В.И. Вернадского и, наконец, в 1921 г., после ухода в отставку С.Ф. Глинки, кафедру, а также созданный в университете Научно-исследовательский институт минералогии и петрографии возглавил Я.В. Самойлов, перешедший в университет из Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

Развитие научного мировоззрения Я.В. Самойлова прошло под влиянием идей В.И. Вернадского. Его увлекало не статическое описание минералов, а законы их образования в природе, связь химии минералов с типом природного процесса, специфика минералообразования в различных природных условиях, в различных геохимических зонах земной оболочки. Как представитель минералогии, тесно связанной с практикой сельского хозяйства и с процессами образования почв, Я.В. Самойлов отлично понимал необходимость тесной связи минералогии также и с практикой горнорудного дела.

Непосредственными интересами Я.В. Самойлова были проблемы биогенеза минералов, проблемы значения и участия живых организмов в образовании пород, руд и минералов. По существу его трудам, осуществлявшимся под прямым руководством В.И. Вернадского, мы обязаны созданию впоследствии биогеохимии.

Создав вокруг себя коллектив из молодых тогда сотрудников кафедры – А.А. Мамуровского, А.Н. Семихатова, А.Г. Титова, В.А. Зильберминца, Т.И. Горшковой, М.В. Кленовой, Л.В. Пустовалова, А.А. Казаковой и, возглавив группу старших сотрудников – учеников В.И. Вернадского (Н.А. Смольянинов и др.), Я.В. Самойлов стал развивать научно-исследовательскую тематику работ как по минералогии, так и по минералообразованию в современных и древних осадках. Развитию этих работ способствовала и установившаяся тесная связь с минералогами Академии наук СССР, главным образом через А.Е. Ферсмана, старавшегося всячески вовлечь преподавателей кафедры в научную минералогическую тематику академии. Установилась также тесная связь с кафедрами минералогии и кристаллографии в организованной к 1920 г. Московской горной академии, где преподавали и вели научную работу питомцы МГУ – Е.Е. Флинт, Н.М. Федоровский, Н.А. Смольянинов. Большую помощь в развитии научной работы кафедре оказал организованный в то же время В.В. Аршиновым институт «Литогеа», быстро выросший в Институт прикладной минералогии, основные кадры в котором также в большинстве состояли из воспитанников университета. Таким образом, наметилась еще одна важная особенность в развитии советской минералогии – комплексирование, взаимная увязка и помощь в работе внутри большого коллектива, объединенного общими задачами развития науки и удовлетворения нужд социалистической промышленности.

К этому периоду в МГУ относятся многочисленные исследования Я.В. Самойлова по минералогии агрономических руд и создание нового учебного курса «Агрономические руды». Была проведена большая работа и созданы основы минералогии и геохимии современных осадков и почв. Выполнен цикл работ, показывающих роль и значение живого вещества в формировании минерального вещества руд, почв, осадков морей и океанов, объединенных затем в работе Я.В. Самойлова «Биолиты»,

В минералогических лабораториях университета были начаты и первые работы по изучению грунтов морей по тематике, связанной с Морским институтом (Я.В. Самойлов, Л.В. Пустовалов, М.В. Кленова, Е.В. Рожкова). А.А. Мамуровским в тесном сотрудничестве с Институтом прикладной минералогии была проделана большая работа по обобщению материалов по многим месторождениям полезных ископаемых, главным образом нерудных. В 1922 г. под руководством кафедры производились исследования по минералогии керамического сырья на месторождениях Урала (Н.А. Смольянинов). В результате этих работ было положено начало открытию уральских бокситов.

В середине двадцатых годов, в связи с большим интересом к минералогии и полезным ископаемым щелочных пород, начинаются исследования Ильменского заповедника. В этих работах приняли участие сотрудники кафедры А.Г. Титов и А.А. Казакова, напечатавшие ряд статей по итогам проведенной работы. Несколько позднее (1928-1929 гг.) начались работы по изучению минералогии и полезных ископаемых района Слюдянки, а затем флюоритовых месторождений Забайкалья и Средней Азии, осуществлявшиеся большим коллективом геологов МГУ под руководством П.П. Пилипенко и Н.А. Смольянинова.

В 1925 г., в связи с организацией при Академии наук Комиссии по изучению редких элементов, академик А.Е. Ферсман привлек к минералогической работе по этой проблеме группу сотрудников МГУ во главе с Н.А. Смольяниновым. Их исследования продолжались много лет и охватили изучение месторождений вольфрама, молибдена и других редких элементов в Забайкалье, Средней Азии и других районах востока нашей страны. Это явилось началом работ и интереса кафедры к минералогии редких элементов. В результате этой работы устанавливаются научные и деловые связи с другими научными и производственными организациями – Редэлемом, Горхимтрестом, Гиредметом, Редметразведкой, Институтом прикладной минералогии, сохранившие преемственность и до настоящего времени.

В 1927 г. после смерти Я.В. Самойлова кафедру возглавил профессор П.П. Пилипенко, но вскоре (в 1930 г.) в области геологического образования в московских вузах по решению правительства была проведена коренная реформа. Выполнение пятилетних планов требовало резкого расширения работ в области геологического изучения страны, увеличения геологоразведочных работ с целью полного обеспечения растущей промышленности горнорудным сырьем. Стране требовались инженерные геологоразведочные и геолого-поисковые кадры. Это привело к тому, что решением правительства на базе Горной академии и геологического факультета МГУ было создано несколько специальных институтов и в их числе Московский геологоразведочный институт (МГРИ). В этот новый институт была передана и кафедра минералогии со всем оборудованием, помещениями, кадрами и музеем и, таким образом, минералогическая научная работа и подготовка специалистов в университете фактически прекратилась. Минералогия в МГУ оставалась существовать только как общеобразовательная дисциплина, читавшаяся для студентов – почвоведов и географов на биолого-почвенном и географическом факультетах, сохранившихся в университете. Читал этот курс доцент С.Д. Четвериков.

Однако, как показала в дальнейшем практика жизни, такое радикальное изменение системы подготовки геологических кадров оказалось не совсем правильным. Оно привело к тому, что развитие теоретической науки в области минералогии в столичных вузах почти прекратилось. Такое положение вызывало необходимость восстановить геологический профиль в Московском университете. Во исполнение этого в 1938 г. в МГУ был создан геолого-почвенный факультет и с 1939 г. на нем восстановилась объединенная кафедра

петрографии и минералогии, которую возглавил профессор Е.А. Кузнецов.

Восстановление минералогической школы в МГУ шло очень медленно, так как основные кадры преподавателей, лаборатории и музей оставались в МГРИ, и всю организацию учебного процесса и научной работы приходилось проводить заново. Естественно так же, что на этой объединенной кафедре главные научные интересы сосредоточивались на петрографических работах, что отвечало профилю ее руководителя. Минералогия оставалась на уровне вспомогательной учебной дисциплины, а научная минералогическая работа на кафедре не была восстановлена,

В годы Великой Отечественной войны университет был эвакуирован из Москвы. В 1941 г. геолого-почвенный факультет, а с ним и объединенная кафедра, были вывезены в г. Ашхабад, где учебную работу по минералогии продолжал вести доцент С.Д. Четвериков. В 1942 г. кафедра вместе с факультетом была переведена в г. Свердловск и, наконец, в 1943 г. вернулась в Москву.

Несмотря на продолжавшиеся военные события, с этого времени начинается энергичное восстановление научной и учебной геологической работы в университете. Уже в 1944 г. объединенная кафедра петрографии и минералогии разделилась на две самостоятельные и после 14-летнего перерыва в Московском университете снова стала существовать кафедра минералогии, возглавленная теперь профессором Н.А. Смольяниновым.

Минералогическая жизнь кафедры начинает постепенно оживляться. Начинает восстанавливаться и тот идейный курс в развитии минералогии, который был заложен в Московском университете В.И. Вернадским. На кафедру привлекаются новые сотрудники – профессор А.А. Сауков, профессор Г.Б. Бокий, доцент Г.А. Кругов, ассистенты В.П. Черевик и Е.М. Захарова, обеспечивающие как занятия по минералогии, так и чтение новых курсов (кристаллографии, минералогии месторождений полезных ископаемых, геохимии природных процессов). Снова вводятся химические практикумы (занятия по химическому испытанию минералов и силикатный анализ), проводимые В.П. Черевик и Е.М. Захаровой, а позднее – ассистентом Л.К. Яхонтовой. Вводятся и расширяются курсы по оптическим методам исследования минералов (С.Д. Четвериков, Л.К. Яхонтова). В учебный процесс вводятся геологические учебные практики в Подмосковье и в Крыму. Производственные и дипломные практики студентов начинают тесно связываться с работой и тематикой промышленных и геологоразведочных организаций. Дипломные работы посвящаются исследованию минералогии россыпей, месторождений флюорита, вольфрамовых месторождений, исследованию минералогии бора, пегматитов и скарновых месторождений, что отражает направление восстанавливающейся научной работы кафедры, руководимой профессором Н.А. Смольяниновым.

На кафедру вновь приходят молодые научные работники – аспиранты, начинающие группироваться вокруг кафедры и снова формировать минералогическую школу Московского университета. Это А.А. Беус, Н.Д. Топор, Т.А. Яковлевская, Л.К. Яхонтова, О.В. Вершковская, Э.А. Маркова и А.А. Годовиков – ученики профессора Н.А. Смольянинова, воспитанники кафедры. Усилилась количественно и резко улучшилась качественно подготовка студентов – будущих минералогов. Так, за период 1944-1953 гг. кафедрой было выпущено 42 специалиста, которые ушли работать в различные научно-исследовательские и практические организации – в институты Академии наук СССР и её филиалы, в НИИ черной металлургии, ВИМС, ГИРЕДМЕТ, НИГРИЗолото, Дальстрой и территориальные управления Министерства геологии СССР.

В 1949 г. на геологическом факультете была введена новая геохимическая специализация, подготовка по которой первоначально обеспечивалась кафедрами петрографии и минералогии. Однако возникшие новые требования к подготовке специалистов минералогов, петрографов, кристаллографов и геохимиков, дифференциация этих специальностей в условиях научной работы в университете в связи с возросшим общим уровнем развития этих наук привели к необходимости организационного разделения преподавания названных дисциплин и на

геологическом факультете. Так, из недр кафедры минералогии в 1949 г. выделилась кафедра кристаллографии и кристаллохимии (профессор Г.П. Бокий), в 1951 г. – кафедра полезных ископаемых (профессор В.И. Смирнов) и, наконец, кафедра геохимии, которую возглавил профессор А.П. Виноградов.

Таким образом, к 1953 г. интересы, научная работа и подготовка специалистов на кафедре снова консолидировалась, ее научный профиль и задачи определились работой собственно над проблемами теоретической и практической минералогии в общем ансамбле и в тесном научном и учебном контакте с остальными кафедрами геохимического цикла. г

В 1949 г. по решению правительства было начато строительство нового здания МГУ на Ленинских горах. Этим актом подчеркивалось то огромное значение, которое социалистическое государство придавало университетскому образованию, та забота, которую партия и советский народ оказывали развитию науки и подготовке кадров в нашей стране. Вместе со всем коллективом МГУ за период 1949-1953 гг. кафедра под руководством профессора Н.А. Смольянинова и Г.А. Крутова, исполнявшего обязанности заведующего кафедрой в 1950-1953 гг., провела большую организаторскую работу по проектированию новых лабораторий, по разработке планов подготовки специалистов в новых условиях, по подготовке оборудования и учебных пособий, обеспечивающих новый огромный качественный скачок в тех условиях, которые были предоставлены Московскому университету.

В 1953 г., после переезда в здание университета на Ленинских горах, минералогия в МГУ вступила в новый этап своего развития, в значительной мере predetermined работой предыдущих лет. Заведующим кафедрой был избран профессор Г.П. Барсанов, питомец Ленинградского университета, ученик академика А.Е. Ферсмана и профессора В.И. Крыжановского, работавший много лет в коллективе минералогов Академии наук СССР под идейным руководством В.И. Вернадского. Одновременно Г.П. Барсанов являлся директором Минералогического музея АН СССР. Его работа протекала в области минералогии редких элементов в пегматитах, изучения региональной минералогии Закавказья и Урала, общих вопросов теоретической минералогии, а также разработки методов точного физико-химического изучения минералов.

Благодаря предоставленным возможностям, количество сотрудников кафедры возрастает более чем в три раза. На кафедру вливаются новые кадры, позволяющие осуществить намеченную большую программу работ. Это доценты А.Г. Теремецкая и М.С. Сахарова, научные сотрудники Л.В. Кочаровская, И.В. Розенберг, позднее Н.Д. Топор. Для научной работы и учебных занятий со студентами постепенно создаются кабинет наглядных пособий, лаборатория по изучению оптических свойств минералов, химическая, спектральная и термическая лаборатории, организуется возможность изучения некоторых основных физических свойств минералов (уд. вес, микротвердость и др.). Создаются новые курсы минералогии с введением в преподавание кристаллохимических идей и физико-химической основы генетических процессов. Кафедра обеспечивает чтение курса минералогии на биолого-почвенном факультете для почвоведов, а также чтение специализированных курсов минералогии для всех специальностей геологического факультета.

На основе новых лабораторий и оборудования модернизируются практические занятия студентов. В химические испытания минералов вводятся микрохимия, хроматография и спектральный анализ, усиливается силикатный анализ, вводятся специальные практикумы по изучению иммерсионного метода, минераграфии, основ термического анализа, методов определения микротвердости и удельного веса минералов. Постепенно вводятся практикумы по рентгеновскому анализу, люминесценции, электронно-микроскопическому исследованию минералов, обеспечивающих методическую подготовку студентов на современном уровне.

Учебная и производственная практика студентов приобретает плановый характер, осуществляется на специальном геологическом полигоне факультета в Крыму (учебная практика), а также в экспедициях факультета, институтов Академии наук СССР, учреждений

и институтов Министерства геологии и охраны недр СССР, Главгеологии РСФСР и других производственных организаций. С помощью других кафедр и на основе новых учебных планов обеспечивается значительное расширение подготовки студентов-минералогов в области физической химии, кристаллохимии, методов рентгеноструктурного анализа, геохимии и учения о полезных ископаемых. Все это позволило поднять специализацию минералогов на новую ступень, отвечающую уровню современной науки, задачам и требованиям практики сегодняшнего дня, возродить идеи и традиции русской и советской школы минералогов, заложенной в МГУ В. И. Вернадским.

Общее направление научных работ на кафедре подчиняется двум основным проблемам: а) изучение природных ассоциаций минералов и законов их совместного образования с целью установления генетических закономерностей в формировании месторождений полезных ископаемых; б) изучение вещества минералов точными физико-химическими методами с целью установления зависимости между химическим составом минералов, их структурой и физическими свойствами, а также с целью всестороннего познания их свойств и особенностей состава в месторождениях различных генетических типов.

Для решения конкретных задач, связанных с развитием работ первого направления, на кафедре организуются экспедиционные работы, осуществляющиеся в тесной связи по договорам и по непосредственным заданиям ряда промышленных организаций страны. Уже в 1953 г. сотрудники кафедры начали большую работу по изучению минерального состава и условий отложения руд в одном из кобальтовых месторождений Южной Сибири (профессор Г.А. Крутов, доцент Л.К. Яхонтова, аспиранты А.А. Годовиков и П.А. Раудонис), которые с 1968 г. продолжаются в значительно расширенном виде с привлечением кафедры геофизики (доцент М.К. Крылов и ряд новых сотрудников). Несколько позднее были произведены и закончены большие исследовательские работы по минералогии и генезису некоторых оловянных месторождений Сибирского оловянного пояса (доцент А.Г. Теремецкая, аспирант В.И. Кузьмин и др.). В организованной в 1957 г. геологическим факультетом Кавказской экспедиции научная работа кафедры выразилась в проведении исследований на вольфрамово-сурьмяных месторождениях Грузии (доцент М.С. Сахарова), а также в детальных минералогических исследованиях на полиметаллических, медных и молибден-вольфрамовых месторождениях Северного Кавказа, в районе р. Уруп, рудника Эльбрус, в Чучукулакской группе, в районе Тырны-Ауз (ассистент Г.И. Бочарова, аспиранты Ф.Л. Смирнов, И.П. Златогурская и О.В. Кононов). С 1958 г. на кафедре под руководством профессора Г.А. Крутова возникает тематика, связанная с изучением минералогии и генетических особенностей железорудных контактово-метасоматических месторождений. В начале работы сосредоточиваются на Дашкесанском месторождении (доцент Л.К. Яхонтова с группой молодых сотрудников – Л.И. Ватутиной, Е.Ф. Зацепиной, Л.В. Колесниковым, Н.Е. Сергеевой, Г.С. Румянцевым, А.П. Грудевым, Р.А. Виноградовой), а затем перерастают в аналогичные работы на месторождениях Красноярского края (Анзасс), Восточно-Саянской группы, Абаканском месторождении, месторождениях Бурят-Монголии (аспиранты Г.С. Румянцев, Р.А. Виноградова и И.А. Киселева). С 1959 г. другой группой сотрудников под руководством доцента А.Г. Теремецкой (аспиранты Т.И. Тимченко, Н.Е. Сергеева и др.) начинается изучение минералогии редкометальных пегматитов Забайкалья, в которых особое внимание уделяется минералогии бериллия, лития, тантала и ниобия. Это направление работ продолжается под руководством доцента А.Г. Теремецкой и профессора Г.П. Барсанова (аспирант Ф.П. Чернуха и др.) в 1965–1970 гг. на месторождениях редкометальных пегматитов Восточных Саян. Доцентом М.С. Сахаровой с 1958 г. проводятся многолетние исследования минералогии и особенностей распределения золота на месторождениях золото-висмутовой и полиметаллической золоторудной формации в Забайкалье (аспиранты Н.Н. Кривицкая, В.Г. Демидов, Н.А. Калиткина и др.).

Практическая работа по изложенной выше тематике, привела к возникновению и ряда теоретических работ в области минералогии. Так, начались работы по изучению минералогии и особенностей состава блеклых руд (М.С. Сахарова), минералогии и генезиса



зоны окисления в месторождениях арсенидов Co и Ni (Л.К. Яхонтова). Возникли исследования минералов группы колумбита (Н.Е. Сергеева, К.М. Кузнецов), исследования по изоморфизму W и Mo в шеелитах (О.В. Кононов) и изучению типоморфных особенностей сфалерита, касситерита и некоторых других минералов (А.Г. Теремецкая, Г.И. Бочарова), развивается всестороннее изучение магнитных свойств группы ферритов-окислов (Л.В. Колесников). Были поставлены и развиты электрохимические исследования процессов осаждения и переноса золота в растворах (М.С. Сахарова), изучалась электрохимия арсенидов и синтез ряда минералов в параметрах Eh-pH (Л.К. Яхонтова). Выяснялась роль хлора как возможного переносчика металлов в контактовых процессах (Г.А. Крутов, Р.А. Виноградова) с элементами моделирования их отдельных звеньев (И.А. Киселева). Помимо большого научного и практического значения этих работ, они имели и большой методологический смысл, так как на них воспитывалась и научно росла молодежь – студенты, использовавшие эти работы для производственной и преддипломной практики и аспиранты, основывающие на них свои научные исследования.

Второе, принципиально новое научное направление, заложенное и развиваемое на кафедре профессором Г.П. Барсановым, основано на применении современных методов физических и физико-химических исследований вещества. В соответствии с новыми задачами были поставлены вопросы изучения оптических и люминесцентных свойств минералов, термомагнитных и вторичных магнитных характеристик, термических фазовых переходов, электронографии и электронной микроскопии минералов, тонкого изучения их структуры.

Научные исследования, обуславливающие развитие этих направлений, безусловно, являются одной из важнейших задач современной теоретической минералогии. Детальное и всестороннее изучение свойств минералов, основанное на применении точных методов, разработанных в области смежных дисциплин: физики, химии и физической химии, – позволяет вскрыть и научно осмыслить ряд закономерностей, связывающих структуру и состав, микроморфологию реальных кристаллов и агрегатов с конкретными физическими особенностями минеральных индивидов, а также с геохимической характеристикой среды их образования.

Всё указанное имеет большое практическое значение при разработке технологии минерального сырья (обогащение руд, вопросы кондиции монокристалльного сырья для целей оптики, радиотехники, электроники, квантовых генераторов и т.д.). Эти же работы позволяют наметить, путь для корреляции свойств минералов с условиями генезиса их в природных месторождениях (геотермометрия, термомагнитные и другие магнитные константы, экспериментальное изучение механизма распада твердых растворов, констант фазовых переходов 1-го и 2-го рода и т.д.). Изучение магнитных свойств минералов дает важные результаты для правильной интерпретации геофизических данных по магнитометрии и для работ по палеомагнетизму. Большой интерес представляют поставленные также на кафедре работы по термическому изучению минералов. Получение экспериментальных данных ставит своей задачей расчет таких констант, как энергия активации, и энтропия активации, энтальпия реакций, имеющих важное значение при изучении и осмысливании процессов метаморфизма, последовательности выделения минералов, равновесности или неравновесности минеральных ассоциаций и т. п.

Конкретные работы, проведенные на кафедре минералогии за последние 17 лет, в развитии второго научного направления дали ряд интересных и важных для минералогии результатов. Проведен синтез и изучены пределы изоморфизма в арсенатах эритриновой группы, получен большой материал по минералогии зоны окисления арсенидных кобальт-никелевых месторождений, изучены электрохимические константы, пределы щелочности и кислотности среды, определяющей последовательность образования гипергенных минералов, что дало возможность подвести научную базу под изучение механизма формирования зоны окисления месторождений указанного типа (Л.К. Яхонтова).

Очень интересными и важными для понимания процессов переноса и отложения золота в золото-сульфидных месторождениях оказались работы, проведенные по изучению

электрохимических явлений, возникающих в системе раствор–сульфиды. Изучены структуры и явления перекристаллизации золота при осаждении его на сульфидах, проведено сравнение полученных экспериментальных данных с явлениями, наблюдающимися в природных месторождениях (М.С. Сахарова).

Широко развернулись на кафедре работы по изучению магнитных свойств минералов. Закончена большая работа по изучению термомагнитных свойств природных ферромагнетиков группы шпинелидов, гематита и ильменита. Для них даны магнитные характеристики, показана корреляция магнитных свойств с изменением состава в изоморфных рядах, определены расчетные данные по связи химизма и магнитных свойств в этих группах минералов. Одновременно установлены отрицательные температуры для точек Кюри ряда минералов, показана зависимость вторичных магнитных характеристик от структуры и степени метаморфизма рудных агрегатов, что имеет большое значение для работ по палеомагнетизму (Г.П. Барсанов, Л.В. Колесников, Н.Е. Сергеева).

Изучение люминесцентных свойств минералов было распространено прежде всего на кальциты различного генезиса. Получен и изучен материал по спектрам поглощения, изучены спектры свечения и распределения энергии высвечивания по спектру, явления остаточного свечения и спектры термолюминесценции для образцов различного генезиса. Полученные данные позволяют уже сейчас наметить определенную связь между генетическим типом месторождения и константами люминесценции карбонатов (Г.П. Барсанов, О.В. Кононов).

Проведены работы по термическому изучению цеолитов, некоторых минералов глин, ведется изучение термических констант и температур диссоциации карбонатов в комплексе с исследованиями, изложенными выше (Н.Д. Топор).

Изучение фазовых превращений представлялось интересным приложить к проблеме минералогического изучения  $\alpha$ - $\beta$  превращений в кварце из природных месторождений. Проведенное в этом направлении исследование (Г.П. Барсанов, Э.Я. Гурьева) дало возможность определять по выработанным критериям начальную полиморфную форму кварца в рудных месторождениях, а также в горных породах. Результат этих работ имеет особое значение для геологической термометрии и решения спорных вопросов о генезисе пегматитов.

Развитие экспериментальных работ на кафедре охватило также разработку отдельных интересных и важных тем и в других областях минералогии. Получены интересные результаты по измерению анизотропии твердости в карбонатах и сфалеритах различного генезиса. Проведено изучение констант отражательной способности некоторых сульфидов (А.Г. Теремецкая, Г.И. Бочарова). Изучены явления образования деформированных («скрученных») кристаллов пирита и их агрегатов, связь этого явления с внутренними дислокациями в кристаллах и наличием в центрах дислокаций примесей посторонних атомов (С.М. Бородин). Очень интересные работы сделаны по выяснению механизма образования и роста волосовидных кристаллов и их агрегатов (М.Н. Малеев), по выявлению минеральных форм содержания Nb и Ta в пегматитах (К.М. Кузнецов).

Общая характеристика развития учебной и научной работы на кафедре показывает, что к настоящему времени, к столетию кафедры минералогическая работа в Московском университете снова заняла достойное место в ряду других минералогических центров в Союзе. Восстановлена и окрепла университетская минералогическая школа, истоки которой, как показано выше, берут свое начало от прогрессивных идей русской и советской минералогии, заложенных в фундамент нашей науки в стенах университета в конце прошлого – начале нашего века. Практические нужды страны, законы развития науки в условиях социалистического государства требуют тесного единства задач науки и практики. Минералогическая работа в университете пошла и идейно, и организационно по этому пути. Чтобы понять тесную связь науки и практики в научной работе кафедры достаточно сказать, что за последний период (с 1953 г.) кафедра передала различным промышленным организациям около 30 научных отчетов по интересующим их вопросам, не считая отдельных рекомендаций и научных заключений. Как показано выше, это сказалось на

характере и научно-теоретической работы. Сотрудники кафедры, ее аспиранты, сотрудники экспедиций постоянно публикуют свои научные результаты в ведущих научных печатных органах нашей страны. Свидетельством этому являются свыше 180 отдельных работ и статей, вышедших за последний период из печати и три учебных пособия (Н.А. Смольянинов, Н.Д. Топор), подготовленных на кафедре. Монография Г.А. Крутова «Месторождения кобальта» была удостоена академической премии имени А.Е. Ферсмана. Ряд работ был отмечен премиями факультета (Л.К. Яхонтова, А.Г. Теремецкая, Н.Д. Топор).

Развитие научной работы на кафедре, организационное укрепление ее лабораторий и учебного процесса, дало свои плоды и в области подготовки квалифицированных специалистов. Резко усилился приток молодежи в аспирантуру, которую за период с 1953 г. прошло (вместе с прикрепленными к кафедре) 45 человек. Многие из этой способной научной молодежи остались на кафедре и связали с ней свою научную работу (Г.И. Бочарова, Р.А. Виноградова, Н.Е. Сергеева, О.В. Кононов, Л.В. Колесников и др.), другие ушли работать в институты Академии наук СССР, высшие учебные заведения (А.А. Годовиков, К.М. Кузнецов, В.И. Кузьмин, А.П. Грудев, Ф.Л. Смирнов, Э.Я. Гурьева, И.П. Златогурская, П.А. Раудонис, В.В. Герасимовский и др.).

За последние 15 лет воспитанники кафедры представляли собой основные кадры молодых минералогов, вышедших в различные институты и учреждения нашей страны для научной и практической работы. Минералоги школы Московского университета выросли не только количественно (выпущено с 1953 г. около 210 человек), но и качественно, будучи вооруженными арсеналом современных знаний, методов и передовых идей. Минералогическая школа Московского университета заявляет о себе не только внутри страны, но воспитывает специалистов и научных работников для зарубежных стран (Китайской Народной Республики, Корейской Народной Демократической Республики, Болгарии, Конго, Сирии, Алжира и др.).

К своему славному столетнему юбилею кафедра минералогии Московского университета пришла заняв достойное место в научной и педагогической жизни нашей страны и в этом залог того, что она будет развиваться и дальше, умножая славу советской науки и отдавая все силы на служение своему народу\*.

\* Доклад, прочитанный на юбилейном заседании Ученого совета геологического факультета Московского университета 27 ноября 1970 г.