

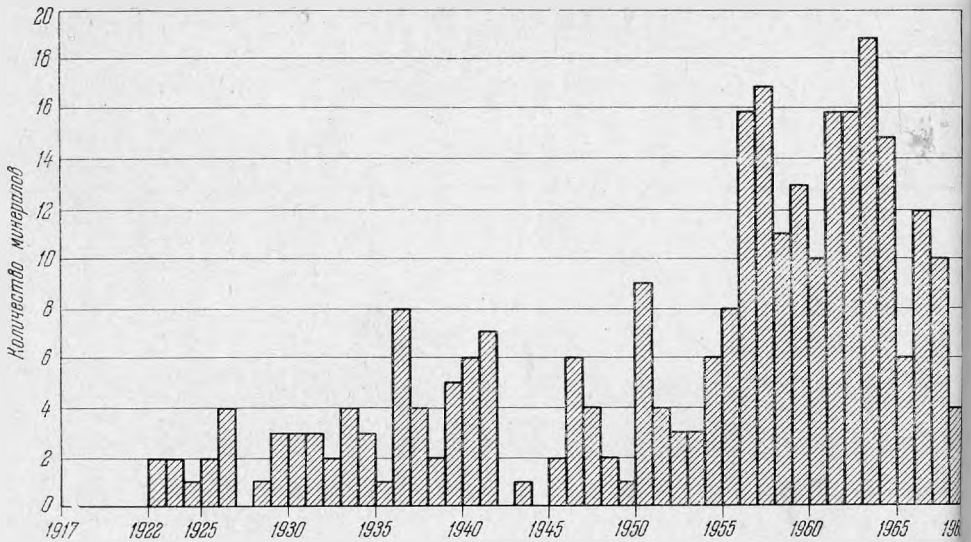
М. Д. ДОРФМАН

ИТОГИ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ  
НОВЫХ МИНЕРАЛОВ В СССР

За время существования Советской власти минералогия, как и другие разделы отечественной геологической науки, проделала большой и сложный путь. Широко известно, что с первых же лет Советской власти особое внимание было уделено развитию естественно-производительных сил и науки. Именно тогда, в 1920 г., специальным декретом за подписью В. И. Ленина, на Урале в Ильменских горах был организован Государственный минералогический заповедник (ныне имени В. И. Ленина), на территории которого встречаются разнообразные и редкие минералы. Многочисленные экспедиции в различные части нашей страны, все нарастающий темп научно-исследовательских работ привели с первых же лет к открытию целого ряда месторождений, а вместе с тем и новых минералов. История открытия отдельных минералов стала, таким образом, в значительной мере отражать достижения геологической науки в целом, а количество открываемых минералов стало как бы индикатором ее развития.

Если в царской России открытие новых минералов было редким явлением, не более одного или двух в несколько лет, то первой же экспедицией Академии наук на Кольский полуостров под руководством академика А. Е. Ферсмана было открыто в Хибинском и Ловозерском щелочных массивах за период с 1922 по 1928 г. 14 новых минералов и разновидностей, некоторые из которых позднее стали объектами промышленного использования. Работы этого начального периода по праву следует считать блестящей страницей в нашей отечественной минералогии. Чем же объяснить, что в дореволюционной России, имевшей и крупных минералогов, и тонких наблюдательных исследователей, обнаруживалось так мало новых минералов?

Если проанализировать таблицу, на которой показано количество открываемых минералов в нашей стране по годам (см. рис. 1), то станет ясно, что нарастающее их число является следствием ряда причин: развития геологических и геолого-разведочных работ в отдаленных районах страны, потребности промышленности в новых видах сырья, развития методик и т. д. Однако все эти главные факторы были бы недостаточны, если бы не было тесной кооперации в работах минералогов со специалистами-практиками. Именно эта особенность нашего социалистического государства и предопределила тот факт, что около 25% всех открываемых в мире в год минералов обнаруживалось на территории СССР. Открытию новых минералов способствует и огромный объем горных выработок, возникающих в процессе эксплуатации месторождений, что свою очередь позволяет изучать месторождения на разных горизон-



Динамика роста открываемых в СССР минералов

тах, и колоссальный керновый материал, получаемый при буровых работах, и экспедиции в трудно доступные или малоосвоенные районы. Открытие новых минералов является, таким образом, следствием коллективного труда большого числа людей.

Важную роль в открытии новых минералов сыграли, как говорилось выше, новые методики, широко входящие в практику минералогических исследований (новые методы химического анализа, спектральный прецизионный термический методы, рентгеноспектральный, рентгеноструктурный анализы, электронномикроскопический, электронографический и другие физические методы исследования). Все это привело к возможности не только давать углубленную характеристику отдельным минералам, но и критически ревизовать ранее открытые. Некоторые из них, как показали исследования, оказались тонкой механической смесью, другие — недостаточно охарактеризованными для выделения самостоятельного минерального вида. Применение новых методов исследования позволило выявить и новые структурные разновидности (кубический халькопирит-талнахит, тетраферрифлогопит, тетраферрибиотит) степень упорядоченности в ряде минералов (полевые шпаты, глинистые минералы), установить в тонкодисперсных слоистых силикатах смешанные слоистые структуры.

С помощью комплексных методов — комбинации рентгенометрического и микроспектроскопического — возникла возможность анализировать рудные минералы в аншлифах. Этими методами А. Д. Генкин открыл ряд новых минералов: котульскит, мончеит и др. Комплексное исследование минералов методом электронной микроскопии, электронографии и дифракции позволяет устанавливать даже в частичках менее 0,5 мк их структурные особенности. Прекрасные результаты дает применение микронзонда. Методом радиальных распределений расшифровываются структуры рентгено-аморфных минералов. Комбинация всех этих методов и ряда новых физических (парамагнитный резонанс, ИК-спектроскопия и другие) расширяет возможности познания природных соединений, и тем самым открываются новые возможности в изучении и открытии минералов.

Находки новых минералов в свою очередь послужили основанием для существенно новых открытий в сопредельных отраслях знаний. Так, открытие власовита, барилита, виноградовита, канасита привело кристаллохимиков к установлению нового типа структур в цирконо-, берилло- и титаносиликатах: власовитовой цепочки, бариллитовой, виноградовитовой и канаситовой. На примере структуры бафертисита, астрофиллита и других минералов было установлено структурное значение титана в сложных титаносиликатах. В геохимии это привело к более углубленной трактовке и пониманию эволюции отдельных элементов в процессе дифференциации интрузивных пород и формирования отдельных месторождений, к объяснению химизма процессов выветривания в условиях гипергенеза. В общих вопросах минералогии это позволило дать более полную и хорошо обоснованную систематику.

Бурное развитие техники в послевоенные годы потребовало находок нового вида сырья, содержащего в промышленных количествах редкие и радиоактивные элементы. Широкий фронт геологических, поисковых, геохимических и других видов работ привел к обнаружению месторождений нового вида сырья, нового типа месторождений, а вместе с тем и к открытию новых минералов.

Потребность промышленности в ряде редких элементов привела исследователей не только к открытию ряда неизвестных ранее минералов, но и к пересмотру уже установленных и казалось бы хорошо изученных минералов для того, чтобы обнаружить в них элементы, входящие в их состав в качестве изоморфной примеси. Это дало минерологам новые материалы по углубленному познанию отдельных групп минералов и тем самым позволило сделать шаг вперед в отношении их классификации, уточнении их структуры, химизма и генезиса. Так, за последние 20 лет было открыто и описано около 100 новых минералов и их разновидностей, представляющих собою соединения циркония, бора, бериллия, ниобия и тантала, редких земель, урана, тория и других редких элементов.

Конечно, не все вновь открываемые минералы и разновидности оказались промышленно ценными, но значение этих научных открытий огромно. Они углубляют наши представления о конституции отдельных минералов, вносят много нового в познание внутренней структуры минералов, расширяют наши представления о химических процессах, происходящих в определенных геологических условиях: в конкретном интрузивном теле, характеризующемся определенной геохимической спецификой (мы имеем в виду весь комплекс жильных тел — пегматиты, гидротермальные образования, околожильные образования и иные процессы, связанные с деятельностью данного массива), в осадочных горных породах, в метаморфическом комплексе пород, в коре выветривания и других геологических образованиях.

В настоящем сообщении мы не претендуем на исчерпывающую характеристику открытий всех новых минералов за период 1917—1969 гг. (см. статью «Новые минералы, открытые в СССР с 1917 по 1966 г.», написанную в соавторстве с С. В. Васильевой и О. А. Арбузовой и опубликованную в юбилейном сборнике Минералогического музея АН СССР в 1968 г.).

Открытие каждого нового минерала — это важное событие в минералогии. Именно поэтому еще в 1937 г. в Москве на минералогическом совещании было решено создать при Академии Наук комиссию, в обязанности которой входили бы утверждение и регистрация новых минералов для упорядочения минералогической номенклатуры. Цель созданной комиссии — «способствовать повышению качества описаний вновь открываемых минералов и препятствовать появлению неправильных, плохо обоснованных и лишних названий». Уже первые годы работы в Хибинах и в Ловозере привели к открытию серии новых минералов.

В 1929 г. началось выполнение первого пятилетнего плана. Вся страна была мобилизована на развитие тяжелой индустрии. Необходимо было создать прочную сырьевую базу для ряда отраслей промышленности. Начались интенсивные геологические исследования на Урале, Украине, Кавказе и в других местах, и это сразу сказалось на количестве открываемых минералов.

В тридцатых годах СОПС организовал знаменитую Таджикско-Памирскую экспедицию, куда были привлечены лучшие геологические силы того времени. Трудями этого коллектива открыта серия новых месторождений вольфрама, молибдена, олова, интересные пегматитовые поля с танталовой, бериллиевой и другой минерализацией, месторождения флюорита, серы, каменной соли, барита и ряд новых минералов. Продолжались работы и на Кольском полуострове. С 1937 по 1941 г. почти ежегодно открывали по семь — девять минералов. К 1941 г. уже было открыто 49 минералов. К работам тридцатых годов относятся открытия таких минералов, как мурманит, хлопинит, юкспорит, ауросмирид, осмирид, дашкесонит, лабит, азовскит, индерит, чинглусуит, чкаловит, кировит, ловозерит, арсенсульванит, индерборит, нордит и многие другие.

Начало второй мировой войны резко задержало развитие нашей страны — все силы были брошены на борьбу с фашизмом. Однако уже в 1943 г. работы геологических учреждений приводят к открытию нового бората — кургантаита, а с 1945 г. открытие новых минералов становится обычным.

Интерес к редким элементам с конца сороковых годов привел, на первых порах, к необходимости изучения пегматитов натролитиевого типа, что дало возможность открыть ряд новых минералов, в частности серию минералов группы фосфатов. В то время подобного рода работы велись во многих странах мира. Возникло даже нечто вроде научного соревнования между А. И. Гинзбургом и Марией Луизой Линберг, Брианом Мейсеном в США, которые почти одновременно находили и описывали ряд новых фосфатов. Позднее изучение редких элементов привело в нашей стране к созданию самостоятельного института редких элементов — ИМГРЭ (его создателем был крупный минералог К. А. Власов); в ВИМСе изучением этих элементов стала заниматься группа минералогов под руководством А. И. Гинзбурга.

Аналогичные исследования проводились и в Кольском филиале АН СССР, и в других учреждениях союзных республик. В орбиту исследований были включены новые районы страны. В Кейвах на Кольском полуострове были открыты интересные пегматитовые тела с серией новых минералов (например, литиофосфата), а в Сибири — своеобразные и очень интересные массивы нефелиновых сиенитов: Бурпала, Инагли и другие, в которых, с одной стороны, повторилась уже известная в Хибинах или Ловозере минерализация, с другой — были обнаружены новые и своеобразные минералы: силикаты бария (батисит, иннелит, ландауит), стронциевые силикаты и фосфаты, кальциевый катаплеит, кальциевый ловенит и др. В никелевых месторождениях Мончи и Норильска обнаружены мончеит  $Pt$ ,  $Pd$  ( $Te$ ,  $Bi$ )<sub>2</sub>, индит  $FeJn_2S_4$ , джалиндит  $In(OH)_2$ , высоцкит ( $Pd$ ,  $Ni$ ,  $Pt$ )S, звягинцевит ( $Pd$ ,  $Pt$ )<sub>3</sub>( $Pb$ ,  $Sn$ ). В кимберлитовых трубках Якутии найден амакинит. В зоне окисления Каратау в Казахстане было открыто более десяти минералов группы фосфора и ванадия: гудевичит, сатпаевит, русаковит, бокит, ваналит и др. В пустыне Бетпақдала среди вольфрамитовых месторождений — чухровит  $Ca_3Al_2TR(SO_4)F_{13} \cdot nH_2O$ , бетпақдалит  $CaFe^{3+}(As_2Mo_5O_{24}) \cdot 14H_2O$ , цинксмит  $Zn_3[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$ . Там же в Казахстане найден минерал, названный в честь нашего первого космонавта Юрия Гагарина — гагаринит  $NaTRCaF_6$ . В Узбекистане среди осадочных гипсоносных пород обна-

ружены шорсуит  $(\text{Fe}, \text{Mg}) \text{Al}_2(\text{SO}_4)_{14} \cdot 19\text{H}_2\text{O}$  и уклонсквит  $\text{NaMg} [\text{SO}_4] (\text{OH}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , а в Сибири — торбастнезит и церфосфорхаттонит. Большое число новых находок было сделано в послевоенные годы в Хибинах и на Ловозере, которые, казалось, были уже хорошо изучены — всего здесь открыто 27 минералов. Нет сомнения, что эти уникальные массивы нефелиновых сиенитов порадуют нас еще открытиями многих новых минералов.

Обращает на себя внимание темп роста находок. Так, на рисунке видно, что за 10 последних лет ежегодно открывается от 10 до 20 минералов, что достаточно ясно характеризует научный уровень советских исследований. В этом сообщении мы не останавливаемся на минералах, ранее известных за рубежом, но впервые обнаруженных на территории нашей страны, хотя подобного рода регистрация была бы, несомненно, интересной.

Несколько слов хочется сказать о людях, работающих в области минералогии, об авторах, приложивших массу сил, старания, умения, терпения и любви для того, чтобы довести до конца исследования. Принято считать, что если минералог открыл в своей жизни два минерала, то его жизнь как минералога уже оправдана. Среди наших советских ученых многие уже во много раз перекрыли этот условный рубеж и успешно продолжают научный труд. Мне хочется с благодарностью вспомнить имена пионеров-минералогов, начавших победный путь исследователя на заре нашего государства: академика А. Е. Ферсмана, замечательного ученого и организатора, его ближайших учеников и сотрудников — Э. М. Куплетскую, Е. Е. Костылеву, А. Н. Лабунцова, Н. Н. Гуткову, П. Ч. Чирвинского, А. К. Болдырева и его учеников, С. М. Курбатова и др. В списке исследователей, принимавших участие в открытии новых минералов за время советской власти, значится более 150 имен. Всех их называть здесь нет возможности.

С благодарностью хочется отметить и роль химиков в открытии новых минералов. Это К. А. Пенадкевич, И. Д. Борнеман-Старынкевич, Н. И. Влодавец, Т. А. Бурова, В. А. Молева, М. Е. Казакова, Ю. Н. Книпович, В. С. Быкова, В. М. Сендерова, Ю. С. Нестерова и многие другие. Их имена можно увидеть на этикетках под каждым минералом, экспонирующимся на исторической выставке Минералогического музея АН СССР. Это наши соавторы, без которых ни одно открытие не могло бы быть доведено до конца. В полной мере это относится к группе кристаллохимиков, возглавляемой академиком Н. В. Беловым.

Можно не сомневаться, что советские минералоги будут и впредь также успешно развивать науку и создавать теории, которые приведут к открытию новых месторождений, необходимых для развития производительных сил и социалистической экономики нашей Родины.

1  
-  
-  
-  
е  
12  
т  
1-  
т  
а-