

А. И. КАРАПЕТЯН

## И. Г. МАГАКЬЯН—ОСНОВАТЕЛЬ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ АРМЕНИИ

Имя великого сына армянского народа, видного ученого, педагога и организатора науки, лауреата государственных премий СССР и Армянской ССР, заслуженного деятеля науки и техники республики, академика АН Армянской ССР, почетного члена Всесоюзного минералогического общества Ивана Георгиевича Магакьяна было широко известно геологической общественности СССР и ряда зарубежных стран. Академик В. А. Кузнецов считал его «одним из крупнейших ученых, специалистов в области геологии рудных месторождений и региональной металлогении. Автор многочисленных работ и широко известных учебных руководств, в том числе капитальных монографий, определяющих значительный прогресс в развитии науки о рудных месторождениях и широко известных как в нашей стране, так и за рубежом».

В своей первой монографии «Алавердский тип оруденения и его руды» (1947) И. Г. Магакьян выделил единый для Малого Кавказа «алавердский» тип оруденения, который является разновидностью медноколчеданных месторождений, сформированных на небольшой глубине при невысоких температурах.

Следующая монография И. Г. Магакьяна посвящена металлогении Армении, которую он в 1948 г. блестяще защитил в качестве докторской диссертации и сразу же был избран академиком АН АрмССР. За эти исследования ему была присуждена Государственная премия СССР. Таким образом, начало исследований И. Г. Магакьяна в области региональной металлогении совпадает с наиболее ранними металлогеническими исследованиями, проведенными в других регионах СССР. В этих исследованиях были заложены основы металлогении Армении. Под руководством И. Г. Магакьяна группа научных работников ИГН АН Армянской ССР, начиная с 1942 г. по разработанной академиком Д. И. Щербаковым методике и при его консультации приступила к составлению первой металлогенической карты Армянской ССР и всего Малого Кавказа на генерализованных геологических основах с указанием всех рудных месторождений и важнейших рудопроявлений. Геологи Кавказа знали И. Г. Магакьяна как основоположника и руководителя регионально-металлогенических исследований, направленных на систематическое изучение условий формирования и закономерностей размещения рудных месторождений в тесной связи со структурой, магматизмом и геологической историей развития сопредельных территорий Грузии, Азербайджана, Турции, Ирана. Им выделены тектоно-магматические и металлогенические комплексы, развитые в пределах Алаверди-Кафанской, Памбак-Зангезурской и Севано-Амасийской рудных поясов общекавказского простирания со своими специфическими особенностями геологического строения и минерализации. На примере территории Армянской ССР был подтвержден и получил дальнейшее развитие выявленный Делоне, С. С. Смирновым, Ю. А. Билибинным основной закон металлогении подвижных поясов—определенная последовательность проявления геологических формаций (магматических, осадочных) и связанных с ними рудных комплексов.

Концепция И. Г. Магакьяна о поясовом размещении месторождений и специфике минерализации разновозрастных магматических комплексов на территории Малого Кавказа позволила оценить перспективы поисков новых рудных площадей, привела к открытию и промышленной оценке ряда месторождений рудного сырья.

На территории Малого Кавказа И. Г. Магакьян (1954, 1967) вы-

делил две металлогенические эпохи (киммерийская и альпийская), а внутри альпийской—четыре стадии: ранняя (C<sub>2</sub>—Pg.), средняя (Pg<sub>2</sub>) поздняя (Pg<sub>3</sub>—N<sub>1</sub>) и конечная (N<sub>1</sub>—N<sub>2</sub>), ознаменовавшиеся образованием определенных комплексов рудных формаций.

Сравнительное изучение металлогении Уральского, Средиземноморского, Тихоокеанского и других металлогенических поясов мира позволило И. Г. Магакьяну составить первую металлогеническую карту-схему мира и монографию «Основы металлогении материков» (1959), которые по существу были первыми публикациями по глобальной металлогении в нашей стране и одной из первых в мире. Этим было положено начало новой ветви металлогении. Первая металлогеническая карта мира с объяснительной запиской в переводах на английский и немецкий языки была опубликована в США и ФРГ, демонстрировалась в выставочном зале XXI сессии МГК в Копенгагене (1960). В этой и других своих публикациях И. Г. Магакьян на основании обобщения большого фактического материала по металлогении континентов и закономерностям размещения эндогенного оруднения в различных типах структур земной коры предложил металлогеническую классификацию (типизацию) рудоносных провинций мира в целом и территории Советского Союза в частности (1969). Сопоставляя их, И. Г. Магакьян определил главнейшие особенности металлогении платформ, складчатых поясов и активизированных зон различных регионов СССР и зарубежных стран, охарактеризовал металлогенические эпохи и провинции, выделил различные типы таких провинций, рассмотрел особенности металлогении отдельных элементов. По мнению крупного советского металлогениста А. Д. Щеглова (1980), «работа И. Г. Магакьяна представляет собой интересное обобщение, рассматривающее металлогению главнейших структурных элементов земной коры с учетом последних данных по закономерностям размещения месторождений зарубежных территорий».

Параллельно разработке вопросов глобальной металлогении И. Г. Магакьян проводил исследования по систематизации рудных формаций. Он выделил комплексы рудных формаций, специфичных для определенных этапов развития крупных структурных единиц земной коры. Им было обосновано выделение рудных формаций, характерных для щитов-платформ, внутренних и внешних частей складчатых зон, а также для областей тектоно-магматической активизации.

Для докембрийского фундамента щитов в качестве характерного определен рудный комплекс, объединяющий метаморфогенные рудные формации железных, марганцевых, золото-урановых, андалузит-кианит-силлиманитовых (часто с рутилом) руд; для платформенных чехлов докембрийских массивов в качестве характерных он выделил формации Cu—Ni, сульфидных, магнезиоферритовых, карбонатитовых, алмазных руд.

Для внутренних частей складчатых поясов, независимо от их возраста, при господстве ранних и средних стадий (этапов) развития в связи с гравитоидным магматизмом в качестве характерного определен комплекс формаций хромитовых, платиновых, титаномагнетитовых, алмазных, Cu—Mo, золото-сульфидных, полиметаллических, железных, марганцевых, ртутных и других руд.

Для внешних зон складчатых поясов с господством поздних этапов развития с кислым гранитоидным магматизмом в качестве характерного определен рудный комплекс, сложенный из формаций пегматитовых редкометальных, грейзеновых Sn—W—Mo—Be, сульфидно-касситеритовых, полиметаллических, золото-кварц-сульфидных, стибнит-киноварь-флюоритовых руд.

Наконец, для срединных массивов и завершенных складчатых зон с тектоно-магматической активизацией в качестве характерного выделен специфичный набор формаций полиметаллических, флюоритовых, Au—Ag, киноварь-стибнит-ферберитовых (с шеелитом), реалгар-аурипигментовых, урановосмолковых руд.

Главный смысл выделения отмеченных комплексов (рядов) руд И. Г. Магакьян видел в установлении таких естественных их сообществ, которые надлежит целеустремленно искать в определенной геологической обстановке, стремясь к выявлению недостающих звеньев того или иного ряда. В соответствии с этим он совершенно справедливо придавал важное значение учету тех естественных ассоциаций рудных формаций, образование которых закономерно вытекает из геологических возможностей и геологической истории развития данной территории. Глобально-металлогенические разработки академика И. Г. Магакьяна получили признание в нашей стране и за рубежом. Издательство «Недра» в начале семидесятых годов заказало монографию—учебное пособие «Металлогения», которое вышло в свет в 1974 г., а затем в переводе на японский язык была опубликована издательством Гандай-Кога-ку-яс (г. Токио, 1979).

Установление принадлежности Малого Кавказа к складчатым зонам Уральско-Кавказского типа, к которому относится и внутренняя часть всего средиземноморского пояса (Карпато-Балканская область), позволило И. Г. Магакьяну в пределах территории Малого Кавказа обосновать вероятность обнаружения промышленных концентрации золотых и железных руд. Под разведку был выдвинут ряд перспективных объектов (Зод, Меградзор, Раздан, Лбовян), подсчет запасов которых, а также выявление ряда новых месторождений (Тей-Личквас, Арманис, Сваранц и др.) подтвердили обоснованность прогноза.

Важное значение имеют специальные металлогенические исследования И. Г. Магакьяна, направленные на выявление закономерностей, времени образования и пространственного размещения месторождений Fe, Cu, Mo, Au, Ag, Re, Ge, Bi, Ga, Cd и групп генетически связанных металлов (платиноиды, редкие земли, Th и U, Nb и Ta, Zr и Hf, In и Tl, Se и Te). Эти специально-металлогенические исследования привели не только к определению места и времени образования месторождений конкретных металлов или их парагенезисов, но и к установлению важнейших факторов, влиявших на концентрацию и рассеивание Cu, Mo, Pb, Zn, Au, Ag, ряда редких и рассеянных элементов. Были составлены пометалльные металлогенические и прогнозныe карты для всей территории республики или его отдельных частей. Исследования И. Г. Магакьяна и его учеников в области специальной металлогении были удостоены Государственной премии Армянской ССР.

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в отмеченных направлениях, все же основной объем исследований И. Г. Магакьяна относится к металлогении рудных районов, что основано на детальном анализе обуславливающих оруденение геологических факторов, обработанных методом металлогенического анализа рудоконтролирующих факторов. В отличие от метода регионального анализа, этот метод в качестве самостоятельного объекта исследования рассматривает рудный район, который является единицей, промежуточной между металлогеническим поясом и рудным полем (месторождением). Посвященные металлогении Зангезурского, Вайоцзорского, Севанского, Шамшадинского, Памбакского и др. рудных районов работы и металлогенические карты И. Г. Магакьяна внесли значительный вклад в развитие металлогении рудных районов, разработку и совершенствование методик составления металлогенических и прогнозных карт, в том числе количественного прогноза оруденения. Основой этих исследований рудных районов являются детальные минералогические исследования рудных тел и месторождений. Огромный опыт в этой области служил основой для составления таблиц определения рудных минералов в поляризованном отраженном свете под микроскопом и учебника «Минералогия», который вышел на армянском языке (1978).

Исследования И. Г. Магакьяна сопровождалась разработкой и совершенствованием вопросов теоретической металлогении

и теоретических основ металлогении (общей металлогенической теории). В частности, были проведены исследования по разработке принципиальных схем эволюции рудообразовательных процессов в связи с формированием различных типов структур и различных этапов развития тектоно-магматических циклов; по решению роли глубинного строения земной коры (в частности, мощностей базальтового и гранитного слоев) на состав руд месторождений; по определению источника рудного вещества, по зональности размещения месторождений.

На примере изучения характера размещения эндогенных месторождений Малого Кавказа во времени и в пространстве Н. Г. Магакьян со своими учениками выявил ряд закономерностей, наблюдаемых и в других районах земного шара. В частности, для сменяющих друг друга различных металлогенических эпох установлена преемственность вещественного состава руд и единая тенденция его эволюции, а внутри металлогенических эпох и стадий—единая направленность: от ранних к поздним металлогеническим эпохам интенсивность оруденения и разнообразие вещественного состава руд возрастают, меняется относительная роль месторождений различных генетических групп—метаморфогенные рудные формации свое место уступают плутоногенным, а они—вулканогенным. При этом связанное с ультраметаморфизмом и полигенными магмами (преимущественно гранитоидного состава) рудное вещество свое место уступает рудному веществу ювенильного происхождения, связанному с глубинными магмами базальтоидного состава, и рудному веществу, мобилизованному агрессивными гидротермальными растворами различного происхождения (магматогенного, метаморфогенного) на путях их циркуляции. В размещении промышленных месторождений сравнительно поздних металлогенических эпох установлена отчетливая зависимость от глубинного строения земной коры. Мегаблоки с большей мощностью базальтового слоя богаты месторождениями Cu, Fe, Mo, Al, Au, Ag, TR, при этом наиболее благоприятными для промышленного оруденения являются перманентно развивающиеся разломы, разграничивающие блоки с различными тенденциями перемещения и различным положением метаморфического фундамента.

В развитии теоретической металлогении важное значение имеют проведенные Н. Г. Магакьяном исследования по формационному анализу руд. Важным вкладом в развитие теории о рудных формациях являются разработанные Н. Г. Магакьяном (1969) принципы выделения и систематизации рудных формаций и их рядов, возникающих на определенных этапах развития геологических структур в определенной тектонической обстановке, что позволяет прогнозировать недостающие члены ряда в конкретных рудных провинциях и районах.

Для 12 рудных провинций Н. Г. Магакьян отметил ряд рудных формаций, которые еще не выявлены, но могут быть обнаружены на Малом и Большом Кавказе, Камчатке, Урале, в Забайкалье, на Дальнем Востоке и др. районах СССР.

Академик АН Армянской ССР Н. Г. Магакьян своими фундаментальными исследованиями вошел в ряд крупнейших специалистов в области учения о рудных месторождениях и металлогении. Многие поколения металлогенистов будут пользоваться его замечательными трудами, которые являются надежной почвой для произрастания новых идей, возникновения новых направлений в учении о закономерностях образования и размещения эндогенных месторождений металлических полезных ископаемых.