

С. С. МКРТЧЯН

УСПЕХИ НАУКИ В ИССЛЕДОВАНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И МИНЕРАЛЬНЫХ БОГАТСТВ АРМЕНИИ

К достижениям Советской науки, достойным быть отмеченными в связи с юбилейной датой—40-летием Великой Октябрьской революции, относятся успехи в деле изучения геологического строения и минеральных богатств страны. Эти успехи особенно наглядно проявились в Армянской ССР, небольшая территория которой по сложности геологического строения и богатству полезными ископаемыми является одной из интереснейших областей Советского Союза.

За сравнительно короткое время, в результате систематически и планомерно проводившихся работ, на территории республики были выявлены и изучены месторождения различных видов минерального сырья, на базе которых представилась возможность создать и развить различные отрасли народного хозяйства. В результате этого коренным образом изменился облик республики.

В прошлом территория Армении никогда систематически не изучалась. Отрывочные сведения о геологии страны и ее полезных ископаемых имеются лишь в трудах отдельных путешественников, главным образом зарубежных, с различными целями посещавших Армению. Исключение представляют труды русского академика Г. Абиха, в которых впервые после многолетних исследований были освещены основные черты геологического строения Армении и более обширной области Кавказа. Однако, как эти работы, так и последующие исследования геологов Кавказского Горного Управления (Симонович, Базевич, Марголиус, Смирнов, Конюшевский и др.) были явно недостаточны для выяснения сложного геологического строения области и тем более выявления характера и условий распределения в ее пределах месторождений полезных ископаемых.

Систематические и планомерные геологические исследования территории Армении начались лишь после установления Советской власти.

В 1923 году Геологический Комитет приступил к картированию территории Кавказа. Геологическая съемка в пределах Малого Кавказа была начата геологом комитета, ныне академиком Академии наук Армянской ССР К. Н. Паффенгольцем, посвятившим в последующем более 30 лет своей жизни изучению этой области. Его исследованиями была охвачена большая часть Малого Кавказа — вся Армения и значительная часть Азербайджана.

Начало систематического изучения месторождений рудных полезных ископаемых Армении и магматических образований, с которыми они генетически связаны, было положено трудами О. Т. Карапетяна, П. П. Гам-

баряна, В. Г. Грушевого, В. Н. Котляра, И. В. Барканова, А. В. Кржековского и И. А. Тараяна.

В последующем в работу по изучению месторождений Армении включился большой коллектив геологов: О. С. Степанян, Б. С. Вартапетян, Г. А. Пилоян, А. А. Мирзоян, Г. М. Арутюнян, С. С. Мкртчян, П. П. Цамерян, Г. А. Далакян, М. И. Мирзоян и др., которыми были детально изучены, разведаны и переданы промышленности ряд крупных месторождений цветных и редких металлов, а также нерудного сырья.

В начале 40-х годов регионально-металлогенические исследования на территории Армении и прилежащих частях Грузии и Азербайджана начал И. Г. Магакьян.

К середине сороковых годов накопился уже большой фактический материал по геологическому строению и рудным месторождениям республики и представилась возможность приступить к обобщениям и научным выводам.

В 1947 году была завершена крупная монография К. Н. Паффенгольца—«Геология Армении», подведшая итог многолетним исследованиям. В этом замечательном труде автор талантливо синтезировал огромный фактический материал, накопленный как в результате личных наблюдений, так и работ других исследователей.

Большой заслугой К. Н. Паффенгольца является разработка основ стратиграфии Малого Кавказа, выяснение сложной его тектоники, установление взаимосвязи тектоники, магматизма и оруденения.

Завершающим этапом исследований явилась составленная им геологическая карта Армении и прилежащих частей Малого Кавказа в масштабе 1 : 200.000.

К указанному же времени были закончены регионально-металлогенические исследования И. Г. Магакьяна, результаты которых обобщены в работе «Металлогения Армении». Этот труд имел большое значение для правильного направления работ в области изучения рудных месторождений. И. Г. Магакьяном впервые было установлено существование на Малом Кавказе двух металлогенических поясов резко различающихся друг от друга по геологическому строению, характеру оруденения и вещественному составу руд. В каждом из поясов были выделены рудные районы и предсказана возможность нахождения в их пределах месторождений ряда металлов (золото, молибден, ртуть, мышьяк и др.). Обнаружение в последующем месторождений этих металлов или их нахождение в составе руд блестяще подтвердило научные прогнозы указанного исследователя.

Другой важной сводкой по региональной металлогении является труд В. Н. Котляра. Большая ценность этого труда заключается в том, что он составлен одним из лучших знатоков геологии и рудных месторождений Малого Кавказа.

Большое значение для познания магматических образований и руд-

ных месторождений имеют работы В. Г. Грушевого по интрузивам Закавказья и молибденовым месторождениям Кавказа.

Всеми указанными работами был заложен прочный фундамент для дальнейших, более углубленных геологических исследований.

Остановлюсь кратко на основных результатах, достигнутых отдельными отраслями геологической науки на новом этапе исследований.

Стратиграфия

Работы в области стратиграфии направлены на уточнение существующей схемы стратиграфического подразделения пород, слагающих Армению, и дальнейшему более подробному их расчленению. В этих работах достигнуты определенные успехи. Комплекс докембрийских образований и палеозойских отложений детально изучался Р. А. Аракеляном, М. С. Абрамян и Г. Б. Нисанян. Несмотря на сильную метаморфизованность пород докембрия (и нижнего палеозоя) удалось их расчленить на отдельные стратиграфические комплексы и выделить последние при картировании.

В толще палеозоя детально изучены отложения девона, нижнего карбона и перми. Установлено отсутствие среднего и верхнего карбона к которым ранее относились отложения, принадлежащие перми.

Результаты монографической обработки фауны, среди которой оказались новые виды, частью опубликованы (М. С. Абрамян «Брахиподы верхнефаменских и этренских отложений юго-западной Армении»). Подготовлена к печати монография «Палеозойские отложения Армении». Детальное изучение верхнетриасовых отложений, сохранившихся на небольшой площади в бассейне верхнего течения р. Веди было проведено А. Н. Назаряном в связи с детальной разведкой залегающих в них пластов угля.

Широко распространенные в Армении и на всем протяжении северного склона Малого Кавказа юрские образования изучаются А. Т. Асланяном, Н. Р. Азаряном и А. Т. Акопяном. Актуальность этих работ обусловлена развитием юры в рудных районах и локальной приуроченностью к ней оруденения ряда главнейших рудных месторождений (Кафан, Алаверды, Шамлуг, Ахтала и др.). Сложность стратиграфического расчленения вызвана тем, что представлена юра преимущественно в вулканогенной фации (порфириды, туфы, туфобрекчии). Работами последних лет удалось обнаружить в осадочных породах, прослаивающих на отдельных горизонтах вулканогенные породы, довольно обильную фауну, обработка которой позволит разработать и обосновать стратиграфию юры.

Основы стратиграфии меловых отложений Армении, как и всей обширной области Кавказа, разработаны одним из выдающихся исследователей Кавказа В. П. Ренгартеном. Дальнейшее углубленное стратиграфо-палеонтологическое изучение ниже- и верхнемеловых отложений, развитых на территории Армении, проводится В. Л. Егояном и А. А. Атабекианом.

В результате детального изучения разрезов меловых отложений, геологической съемки районов их развития, монографической обработки многочисленной и разнообразной фауны, указанным исследователям удалось в значительной мере уточнить существующую схему расчленения мела Армении. Результаты исследований опубликованы в виде монографии (В. Л. Егоян «Верхнемеловые отложения юго-западной части Армянской ССР, 1956 г.), а также в ряде статей в периодической печати.

Третичные отложения широко развиты в Армении и, так как среди них залегают рудные месторождения и с ними же связаны перспективы нахождения нефти и газа, они являются объектом детального изучения. Трудность стратиграфического расчленения третичных отложений и корреляции отдельных разрезов обусловлена широким развитием в их составе вулканогенных пород, сложными их взаимоотношениями с осадочными отложениями, развитыми к тому же нередко в своеобразной лагунной фации. Этим в значительной мере вызваны существующие разногласия в вопросах стратиграфии третичных отложений Армении.

Углубленное стратиграфо-палеонтологическое изучение третичных отложений проводит А. А. Габриелян, подготовивший к печати монографию «Третичные отложения Армении».

За последние годы начаты работы по детальному изучению микрофауны, содержащейся в породах верхнемелового и третичного возрастов. Успешные работы в этом направлении проводят Н. А. Саакян, С. А. Бубикян и Ю. А. Мартиросян.

В результате обработки обширного материала детальных послойных разрезов и кернов буровых скважин ими выделены комплексы руководящих форм, позволяющие производить успешно корреляцию отстоящих на значительном расстоянии друг от друга разрезов.

Начаты также работы по споро-пыльцевому анализу, проводимые Я. Б. Лейе.

Изучением четвертичных отложений и заключенных в них местами остатков богатой фауны млекопитающих (слоны, носороги, олени, быки и др.) занят Л. А. Авакян, опубликовавший результаты ряда своих исследований.

Магматическая геология

Армения известна, как страна с классическим проявлением новейшего и древнего вулканизма, продукты которого слагают большую часть территории республики. Магматические породы широко развиты во всех системах, начиная от докембрия до четвертичного периода включительно; проявляются они на поверхности то в виде крупных и мелких массивов различных по составу интрузий, то в виде покровов и потоков эффузий и сопровождающих их рыхлых продуктов вулканических выбросов.

Чрезвычайно большое разнообразие магматических пород, представленных всеми разностями от ультраосновных до кислых и редко встре-

чающихся в природе разновидностей щелочных пород (лейцитовых пород), издавна привлекает к себе внимание петрографов:

Основы изучения магматических образований республики были положены работами Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, А. Н. Заварицкого, П. И. Лебедева, В. Н. Лодочникова, А. С. Гинзберга.

В настоящее время многочисленный коллектив геологов занят детальным изучением магматических пород, выяснением условий их образования.

Значительная работа по изучению гранитоидных интрузий, выяснению генетической связи с ними рудных месторождений выполнена Ю. А. Араповым, С. А. Мовсесяном, В. Н. Котляром, Г. П. Багдасаряном, В. Г. Грушевым, А. И. Адамяном, Т. Ш. Татевосяном, М. А. Литвин, С. И. Баласаняном, Э. Г. Малхасяном. Собран обширный материал, характеризующий минералогический, химический составы пород и их структурные особенности, выделены разновозрастные интрузии и для ряда массивов установлена многофазность внедрения магмы и характер ее изменения во времени.

Весьма ценными являются работы по изучению массивов щелочных пород (щелочные сиениты, нефелиновые сиениты, псевдолейцитовые сиениты).

Впервые эти породы были установлены в составе интрузий Центральной Армении В. Н. Котляром и в последующем детально изучены им и Г. П. Багдасаряном. Впоследствии эти же породы были выявлены в южной части Армении Ю. А. Араповым и С. С. Мкртчяном в составе Кунгуро-Алангезского массива и небольшие их выхода—Т. Ш. Татевосяном в составе интрузий бассейна реки Гехи.

Детальными исследованиями установлено время внедрения щелочной магмы в общем процессе формирования интрузий. Выявлены закономерности развития отдельных типов пород в щелочных массивах, их возрастные взаимоотношения, детально изучены минералогический, химический их составы, что позволило подойти к решению издавна интересующего петрологов вопроса образования этих пород.

Помимо теоретического интереса, изучение щелочных пород приобрело за последние годы и практическое значение в связи с разработкой технологии извлечения из них глинозема и побочно ряда ценных промышленных продуктов. Детальными исследованиями геологов (Г. П. Багдасарян) выделены участки высокоглиноземистых нефелиновых сиенитов, которые в последующем послужили объектом разведки и намечаемой промышленной разработки.

В настоящее время ведутся работы по изучению внутренней структуры интрузивов с целью более углубленного решения вопросов петрогенезиса. Одновременно начаты работы по определению абсолютного возраста интрузивных пород.

Жильный комплекс пород, связанный с гранитоидными интрузиями успешно изучается Г. А. Казаряном и Т. А. Аревшатян, выяснившими в ча-

стности время и последовательность внедрения даек, а также отношение их к оруденению.

Комплекс ультраосновных пород, обнажающихся на северо-восточном побережье озера Севан, в Степанаванском и Амасийском районах и входящий в пределы офиолитового пояса Малого Кавказа, детально изучался Ю. А. Араповым, Т. Ш. Татевосяном и несколько позже С. Б. Абовяном. Последним обнаружены среди этих пород месторождения асбеста, в том числе ценной его разновидности — голубого асбеста.

Указанными исследователями подготовлены к печати монографии, характеризующие породы пояса ультраосновных пород, геологические условия их нахождения и комплекс связанных с ними полезных ископаемых (хромиты, магнезиты, асбест и др.).

Большое внимание уделяется изучению четвертичного вулканизма, продукты которого широко распространены в Армении и мощным чехлом перекрывают более древние образования. Сюда относятся потоки и покровы базальтов, андезито-базальтов, андезитов и лав более кислого состава, а также пирокластические продукты: различные по составу, структуре и расцветке туфы, шлаки, пемзы, вулканические пески, пеплы и др. Объектом исследований являются также хорошо сохранившиеся вулканические конусы, от которых потоки лав спускались по современным долинам рек, располагаясь на отдельных террасах, в связи с чем представляется возможным определить время проявления вулканической деятельности.

Изучением продуктов четвертичного вулканизма и условий их формирования заняты К. Г. Ширинян, А. А. Адамян и К. И. Карапетян.

В последнее время начато изучение продуктов вулканической деятельности и более древних периодов, в частности юры и мела. В этом направлении, как и в изучении четвертичного вулканизма предстоят еще большие работы.

Литология

Наряду с магматическими породами в Армении достаточно широко развиты различные типы осадочных пород, представленные образованиями допалеозойского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов.

Особенности состава и строения осадочных толщ Армении заключаются в одних случаях в их высокой метаморфизованности, местами вызывавшей коренную перестройку состава и структуры породы, в других — в одновременном проявлении стадий осадочного и эффузивного породообразования, в результате чего весьма обширные комплексы (стратиграфические и территориальные) представлены образованиями смешанного осадочно-вулканогенного состава. Специфика истории геологического развития Армении отразилась в типах разрезов осадочных толщ, в их взаимоотношениях, в картине размещения фаций и в их мощностях.

Все указанные особенности делают очевидной важность литологических исследований, которые до самого последнего времени, к сожалению, в республике выполнялись в крайне незначительном объеме. Стремясь преодолеть создавшееся отставание в области литологических исследований, в Институте геологических наук организована специальная лаборатория, в которой начато систематическое изучение литологии осадочных толщ Армении. В организации этой лаборатории большую помощь институту оказал проф. С. Г. Саркисян. В настоящее время осуществляется изучение литологии палеозойских (Г. Б. Нисанян), меловых (А. Г. Бабаев, М. А. Сатян) и третичных (А. И. Месропян, О. А. Саркисян, И. Г. Гаспарян) отложений.

На первых этапах работ в области литологии, исследования ограничивались преимущественно изучением минералогического состава пород, затем использованием полученных данных для расчленения и корреляции этих толщ. Такое содержание имели, в частности, работы по литологии палеозойских и третичных отложений. В последние годы содержание литологических исследований существенно пополнилось. Большое внимание теперь уделяется изучению минеральных новообразований и анализу фаций. В этом отношении интерес представляют обнаруженные Г. Б. Нисанян аутигенные формы анатаза и рутила в верхнепалеозойских отложениях, а также находка М. А. Сатяном аутигенных проявлений полевых шпатов в верхнемеловых отложениях Северной Армении.

Наряду с традиционными (петрографический, иммерсионный, гранулометрический) начинают внедряться также новые методы изучения осадочных пород. Так, под руководством А. И. Месропяна налажено изучение вещественного состава глин методом окрашивания органическими красителями и в ориентированных препаратах. В ближайшее время будет введена в работу установка для термического анализа горных пород и минералов.

То немногое, что сделано к настоящему времени в области изучения литологии осадочных толщ Армении позволяет достаточно определенно наметить задачи и программу литологических исследований на ближайшие годы. Основная задача состоит в обеспечении систематического и многогранного изучения литологии всех возрастных комплексов с тем, чтобы в дальнейшем можно было бы на базе этих работ составить карты фаций и схемы палеогеографических реконструкций Армении от допалеозоя до четвертичного времени включительно.

Региональная металлогения

Регионально-металлогенические исследования, проведенные на территории Армении, привели к выделению металлогенических поясов с присущим каждому из них комплексом минеральных ассоциаций и типов месторождений.

Эти исследования привели к открытию новых месторождений минерального сырья (молибдена, меди, золота, свинца, сурьмы, редких и рас-

сеянных элементов и др.) и позволили целеустремленно направить поисковые и разведочные работы.

Результаты работ были изложены в ряде опубликованных и подготовленных к печати монографий.

Проведенные за последние годы исследования в районе Алавердской группы медных и полиметаллических месторождений привели к выявлению новых закономерностей в пространственном распределении оруденения и позволили по новому же подойти к оценке их перспектив.

Установлено значительное вертикальное распространение оруденения, охватывающего по существу всю толщу вулканогенных пород юры, слагающих район и проявляющегося в различных формах в зависимости от состава вмещающих пород и структурных особенностей отдельных участков рудного поля.

Геолого-разведочные работы, проведенные в соответствии с новыми представлениями о характере распределения оруденения, привели к открытию крупных слепых рудных тел и значительно расширили учтенные запасы руд по месторождениям этой группы.

Значительное внимание уделялось изучению рудных полей отдельных месторождений (К. А. Карамян) и вещественного состава руд (И. Г. Магакьян, Э. А. Хачатурян, Г. О. Пиджян).

В составе руд почти всех известных месторождений установлен ряд ценных примесей редких и рассеянных элементов, извлечение которых при комплексной переработке руд позволит получить их в значительных количествах.

Выявлены закономерности распределения рассеянных элементов в рудах различных типов, позволяющие целеустремленно направить дальнейшие работы по их извлечению.

Гидрогеология и инженерная геология

В течении многих лет научными сотрудниками Института геологии А. П. Демехиным и Н. И. Долухановой проводилась работа по изучению минеральных источников, многочисленные выходы которых известны в различных районах республики. Практическим результатом этих исследований явилось создание на их базе известных курортов Арзни и Джермук. Изучены и полностью обоснованы под строительство курорта минеральные источники Анкавана.

В числе выявленных неизвестных ранее или малоизвестных групп минеральных вод можно назвать Дилижан, Фиолетово, Татев, Арарат, Нор-Баязет и другие, имеющие уже признанное бальнеологическое значение.

Большая работа по научному обобщению материала исследований проделана А. П. Демехиным, труд которого «Минеральные источники Армянской ССР» в настоящее время готовится к печати.

Подготовлена к опубликованию обстоятельная работа Н. И. Долухановой по Анкаванским минеральным источникам.

За последние годы начаты интересные работы по выявлению воз-

возможности использования химического состава вод при поисках месторождений полезных ископаемых. Общеизвестно значение воды в народном хозяйстве, но вопрос использования вод, как разведчика недр, пока недооценивается. Циркулируя на глубинах, недоступных наблюдению, вода отражает в своем составе характер пород и заключенных в них руд.

В слабо обнаженных местностях вода может быть единственным свидетелем наличия на глубине полезных ископаемых. Научными сотрудниками Института геологии Н. И. Долухановой и Э. А. Кюрегян разработана чувствительная полевая методика гидрохимической съемки, позволяющая обнаруживать месторождения путем тщательного изучения химического состава вод родников и ручьев, в увязке с общей геологической и гидрогеологической обстановкой. Новым и оригинальным в методике является гидрохимическое изучение почвы, применяемое на участках, где отсутствуют выходы воды.

Методика исследований позволяет выявлять непосредственно характер полезного ископаемого, в чем его огромные преимущества перед косвенными геофизическими методами.

В районе курорта Джермук, где издавна известны выходы термальных вод, начаты работы по изучению теплового поля с целью выяснения происхождения горячих вод и источников тепла и установления возможности вывода наиболее высокотемпературных вод на поверхность для использования их в энергетических целях.

Гидрогеологическими исследованиями изучены условия и пути циркуляции подземных вод в высокогорных районах и установлена возможность перехвата их на более высоких отметках для обводнения безводных участков.

В области инженерной геологии ведутся оригинальные работы по изучению динамики оползневых явлений. Актуальность темы определяется широким распространением оползневых процессов и колоссальным ущербом причиняемым ими народному хозяйству.

Работы научного коллектива, возглавляемого Г. И. Тер-Степаняном, в этой области широко известны. Для инструментального изучения медленных движений разработаны оригинальные методы точных геодезических наблюдений, основанные на дифференциальном способе, сочетающемся с широким применением графических и номографических приемов. Для изучения начальной фазы оползневого смещения организована на ряде крупных оползней Кавказа и Поволжья широкая наблюдательная сеть.

Изучение полученных данных позволило выделить новый вид гравитационных движений горных пород на склонах — глубинную ползучесть склонов, исследование которой открывает широкие перспективы в противооползневой деятельности. Теория оползневого процесса, разработанная Г. И. Тер-Степаняном включена в курс инженерной геологии, читаемый в Московском университете.

Геофизика

С целью изучения глубинного геологического строения республики проводились гравитационная и магнитная съемки на всей ее площади, в результате которых составлены соответствующие карты. Проводимые в настоящее время гравимагнитные исследования, сопровождающиеся изучением физических свойств горных пород имеют цель составить карты более крупных масштабов (Э. Б. Аджимамудов, Ш. С. Оганесян, Э. А. Арутюнян, Ц. Г. Акопян).

Измерения напряженности магнитного поля и магнитных свойств изверженных горных пород показали широкие возможности применения магнитного метода для геологического картирования эффузивных пород. Установлено, что различные по составу и возрасту лавы характеризуются различными магнитными свойствами и различным же направлением вектора намагниченности. Последнее представляет большой интерес, так как свидетельствует об изменении направления земного магнитного поля в геологическом прошлом (Ц. Г. Акопян).

В результате изучения естественной остаточной намагниченности изверженных пород установлено, что остаточное намагничение горных пород является важным определяющим фактором в формировании аномального геомагнитного поля. Установлено также, что направление вектора остаточной намагниченности, как правило, не совпадает с направлением вектора индуцированной намагниченности и величина их отношений возрастает по мере уменьшения возраста породы.

* *

Из приведенного выше краткого обзора проведенных исследований видно, что они охватывают целый комплекс проблем и имеют исключительно важное значение как для решения теоретических вопросов геологии, так и насущных вопросов народного хозяйства республики.

По некоторым вопросам получены настолько существенные результаты, что они докладывались на международных геологических конгрессах и конференциях.

Но на достигнутых успехах ни в коем случае нельзя останавливаться.

На современном этапе задача геологических исследований еще более осложнилась. По целому ряду отраслей геологической науки требуется широкое привлечение данных точных наук и в связи с этим возникает необходимость создания лабораторий, оснащенных современной аппаратурой. От научных работников требуется овладение новыми методами исследований. Лишь при этом условии можно успешно проводить дальнейшие работы.

Партия и правительство уделяют постоянное внимание развитию геологических исследований. Оправдать оказываемое доверие, развивать геологическую науку, выявлять все новые и новые месторождения минерального сырья — почетная обязанность геологов и в первую очередь научных работников.