



АКАДЕМИК ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ КОРЖИНСКИЙ

(к 80-летию со дня рождения)

13 сентября 1979 г. исполняется 80 лет со дня рождения Дмитрия Сергеевича Коржинского — выдающегося современного петролога, минералога и геохимика, создателя физико-химического фундамента современной петрологии, внесшего несравненный вклад в развитие теории процессов метаморфизма, метасоматизма и магматизма. Все открытия Д. С. Коржинского сделаны на основе всестороннего изучения реальных петрологических объектов и их интерпретации с помощью созданной им методики парагенетического анализа. Неотъемлемые черты научного стиля Д. С. Коржинского — удивительная способность находить общие закономерности в массе частных явлений и создавать всеобъемлющие теоретические модели, феноменальная эрудиция и проницательность, полное отсутствие догматизма и редкая внутренняя свобода мышления.

Д. С. Коржинский — сын академика С. И. Коржинского, известного русского ботаника и генетика, автора теории гетерогенезиса. Отец умер, когда Д. С. Коржинскому исполнился один год; жизненные обстоятельства были трудные, и ему в молодости пришлось быть репетитором, десятником на строительстве, грузчиком и коллектором в экспедициях. Еще студентом Ленинградского горного института Д. С. Коржинский глубоко интересовался физической химией, но специализировался по петрографии и, будучи учеником В. Н. Лодочникова, стал отличным специалистом по кристаллооптике и полевой петрографии. Окончив институт в 27 лет, Д. С. Коржинский в 1929 г. приступил к исследованию докембрия Восточной Сибири.

На основе первых работ в Алдано-Становом регионе (1929—1932 гг.) Д. С. Коржинским была разработана стратиграфия алданского архея, выявлены главные особенности метаморфизма и гранитизации архея Алданского щита и нижнепротерозойского комплекса Станового хребта и показаны их принципиальные различия. Впервые были описаны явления регионального, выдержанного на огромных расстояниях диафтореза гранулитов в условиях амфиболитовой, эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. Огромные масштабы диафтореза привели Д. С. Коржинского к представлениям о подкоровом происхождении трансмагматических растворов, развитым им позднее. В целом за эти четыре года были заложены основные понятия о петрологии Алданско-

го щита и Становика, полностью подтвержденные самыми последними исследованиями.

Одновременно Д. С. Коржинский изучал метаморфическую зональность Мамско-Бодайбинского района; он показал, что мусковитоносные пегматиты локализуются лишь в среднетемпературных зонах, а рудопроявления золота — в низкотемпературных. Им были выделены последовательные стадии автометасоматоза в пегматитах, критерии различия магматических и постмагматических структур и доказано метасоматическое происхождение промышленных кварц-мусковитовых агрегатов. Эти положения сейчас являются аксиомами при поисковых работах на метаморфогенные месторождения, а установлены они были еще начинающим петрологом.

В 1933—1936 гг. Д. С. Коржинский работал на Слюдянских архейских флогопитовых и лазуритовых месторождениях, капитальное монографическое описание которых было опубликовано в 1947 г. Этот период без преувеличения можно назвать «болдинской осенью» петрологической науки. За это время Д. С. Коржинским было:

1) впервые установлено и показано на конкретных примерах, что минералообразование в земной коре происходит в принципиально новых, еще не изученных в физической химии условиях — в условиях «открытой системы», когда для некоторых компонентов факторами равновесия являются не их массы (как в традиционной термодинамике Гиббса), а химические потенциалы (или активности);

2) изучены и названы этим термином биметасоматические реакционные месторождения, образующиеся путем встречной диффузии компонентов на границе резко контрастных по составу пород; показано влияние режима щелочности на возникающие парагенезисы (при P и $T = \text{const}$) и разработана (также на конкретных примерах) методика построения многопучковых диаграмм. Эта методика впоследствии явилась основой теории мультисистем, как одного из главных инструментов физико-химического анализа парагенезисов;

3) установлены общие закономерности флюидного режима при метаморфизме и дифференциальная подвижность компонентов, в частности вполне подвижное поведение H_2O и CO_2 ;

4) на основе изучения реакций декарбонатизации, а также установленной Д. С. Коржинским зависимости поведения CO_2 от давления впервые, с помощью чрезвычайно изящной и простой методики, выявлены «фации глубинности метаморфизма» (раньше этого понятия вообще не существовало);

5) при изучении архейских кристаллосланцев впервые показана роль переменности состава минералов для правильной интерпретации любых природных равновесий; выделены субфации гранулитовой фации (вошедшие ныне во все современные фациальные схемы); разработана методика расчета реальных моновариантных реакций; созданы новые наглядные способы графического изображения парагенезисов;

6) на примере изучения составов сосуществующих пар плагиоклаз + скаполит и биотит + гиперстен заложены первые представления о теории «фазового соответствия» минералов;

7) установлено вполне подвижное состояние калия и натрия при магматических процессах и выявлены общеизвестные сейчас фации щелочности гранитоидов (статья написана в 1939 г., опубликована в сборнике «К 70-летию Д. С. Белянкина» в 1946 г.). Это открытие позволило, например, показать, что известный всем «реакционный ряд Боуэна» выдерживается только в породах нормальной щелочности, тогда как при повышении активности калия и натрия порядок кристаллизации минералов из расплава совершенно иной.

Таким образом, за первые 9 лет самостоятельной работы — что свидетельствует о феноменальном творческом потенциале — Д. С. Кор-

жинским было сформулировано большинство его реформаторских идей, совершенно преобразовавших современную петрологию.

Здесь можно отметить, что выведение общих закономерностей петрологических процессов позволяло Д. С. Коржинскому давать чисто поисковые прогнозы. На примере Слюдянских месторождений было установлено, что промышленные месторождения флогопита возникают при взаимодействии гранитоидов только повышенной щелочности с основными породами (доломитами). Зная о наличии тех и других на Алданском щите, Д. С. Коржинский предсказал возможность образования там флогопитовых месторождений. Как известно, этот прогноз полностью подтвердился, причем в момент, когда страна чрезвычайно нуждалась в этом сырье.

В дальнейшем Д. С. Коржинский с неугасимым и поныне интересом изучает все новые и новые петрологические объекты: разнообразные скарновые месторождения (Урал, Средняя Азия и Якутия), апоэффузивные пропилиты (Урал и Алтай), вторичные кварциты (Казахстан), все разновидности интрузивных пород и их контакты — от ультрабазитов до гранитов, ультращелочных пород и карбонатитов, железистые кварциты КМА, современные гидротермы Камчатки и Курил и многое другое. В результате его личный петрологический опыт практически не имеет себе равных. Обобщение этих наблюдений, постоянное углубление и развитие его теоретических представлений привели Д. С. Коржинского к ряду выдающихся открытий.

Первой среди них должна быть названа общая теория систем с вполне подвижными компонентами. Поскольку системы такого типа в физической химии еще не были изучены и известны, Д. С. Коржинский впервые рассмотрел факторы их равновесия и дал полный вывод термодинамических потенциалов «открытых систем с вполне подвижными компонентами». Одновременно была получена новая формулировка правила фаз для открытых систем, согласно которому фазообразующими являются не все, а только «инертные» компоненты, тогда как «вполне подвижные» могут фиксироваться в составе минералов, но их присутствие не увеличивает числа фаз. В более поздние годы эта общая теория была дополнена детально разработанной Д. С. Коржинским теорией экстремальных состояний. В ней он показал, что возникающие в ряде минеральных равновесий линейные зависимости экстенсивных параметров возможны лишь при экстремальных значениях внешних условий, что дает новые критерии для фиксации предельных величин внешних факторов равновесия.

Важнейшим геологическим воплощением систем с вполне подвижными компонентами являются метасоматические образования. Разработка теории метасоматических процессов — выдающееся достижение Д. С. Коржинского. Им были выявлены причины и способы образования зональности; типы метасоматизма в зависимости от способа миграции вещества — диффузионный и инфильтрационный; рассмотрены их отличительные признаки, и на примере скарнов продемонстрированы минералогические различия в строении колонок для обоих типов процессов; обоснована закономерность и обязательность резких границ между зонами; показаны осложнения, вносимые в зональность существованием температурного градиента. Все особенности и детали различных моделей метасоматизма широко иллюстрируются в работах Д. С. Коржинского конкретными примерами природной зональности. В настоящее время основные положения теории метасоматических процессов блестяще подтверждены как геологической практикой, так и исследованиями Института экспериментальной минералогии АН СССР и Геофизической лаборатории Института Карнеги в США.

В 50-е годы Д. С. Коржинский развивает новую теоретическую концепцию кислотно-основной гидротермальной эволюции растворов. Од-

ной из ее предпосылок является открытие принципа «кислотно-основного взаимодействия» компонентов в растворах и расплавах, выявленного им при изучении природных объектов, а также физико-химических диаграмм плавкости. Этот принцип взаимного усиления оснований нагляднее всего, пожалуй, выявляется на хорошо известных всем примерах образования щелочных фаций магматических пород и мигматитов при взаимодействии расплавов обычной щелочности с породами высокой основности (мраморами, метабазитами и др.). Теория кислотно-основной эволюции гидротермальных растворов настолько естественно соединила и объяснила в виде единой концепции все казалось бы разнородные типы метасоматических замещений внутри отдельных гидротермальных циклов, что сейчас кажется, что она существовала всегда. Согласно этой теории, получившей сейчас полное признание, в гидротермальном процессе пространственно-временная эволюция самих растворов приводит к изменению их характера от щелочных ко все более кислым (стадия кислотного выщелачивания), с последующей нейтрализацией и переотложением выщелоченных компонентов. При разработке данного вопроса Д. С. Коржинский рассмотрел все теоретические и практические детали процесса, связанные с эволюцией растворов: влияние температурного градиента и состава самих флюидов и исходных расплавов, с которыми они связаны; роль кислотно-фильтрационного эффекта; влияние глубинности; различные соотношения Eh и pH растворов в разных условиях и т. д. Эти представления сравнительно упрощенно изложены Д. С. Коржинским в «Очерке метасоматических процессов», который сразу стал энциклопедией геологов-практиков, а чисто теоретические вопросы — в книге «Теория метасоматической зональности», переизданной в Великобритании и Японии. В этих работах в свете единой концепции освещено происхождение всех наиболее известных метасоматитов (мигматиты, все типы скарнов и их оруденения, грейзены, вторичные кварциты, аргиллизиты, колчеданные руды, пропилиты, околожильные низкотемпературные метасоматиты и т. д.).

Не менее плодотворные идеи высказаны Д. С. Коржинским в области генезиса магматических пород. Особенно важны его представления о существовании трансмагматических флюидов глубинного происхождения — самоочевидные для исследователей докембрия, но еще не вполне осознанные специалистами по менее глубинным магматическим породам. Между тем сейчас экспериментальные исследования магматических систем с флюидами (H_2O , CO_2 , HF и др.) подтвердили огромную проницаемость Д. С. Коржинского: выясняется, что специфика любого магматизма, его тренды, металлогеническая специализация, типы контактового воздействия и постмагматических явлений и само выплавление пород из мантии или земной коры в решающей степени определяются их флюидным режимом, различным в разной тектонической обстановке.

Примером блестящего синтеза казалось бы взаимоисключающих наблюдений является решение проблемы гранитизации. В самый разгар острых споров трансформистов и магматистов Д. С. Коржинский выдвинул представления о гранитизации как инфильтрационном магматическом замещении. При этом объясняются и огромные региональные явления калинатрового метасоматоза в зонах мигматизации, вполне подвижное поведение щелочей и постепенное осветление и дебазификация боковых пород, более основных, чем граниты (на что указывали трансформисты). В то же время объясняются и явные признаки нарастающего плавления с приближением любых пород по составу к эвтектическим гранитам, но не в виде анатексиса в закрытой системе (что привело бы к накоплению реститов, никогда не образующихся при гранитизации), а в условиях открытой миграции вещества. Интрателлурическое происхождение флюидов объясняет инфильтрационный ха-

раक्टर процессов, огромные масштабы перемещения вещества и решает «проблему пространства», ставившую в тупик магматистов.

В области магматической петрологии Д. С. Коржинским разработаны модели возникновения двух противоположных типов эндоконтактовых фаций гранитоидов — гибридных и более щелочных и выделены минералогические фации щелочности гранитоидов. В самое последнее время Д. С. Коржинским показано, что при изменении кислотности — щелочности флюидов при взаимодействии их с расплавами (явления «метаматизма») могут кристаллизоваться породы, заметно отличающиеся от эвтектических и котектических. Это дает совершенно новое объяснение происхождению таких пород, как аплиты, лампрофиты, ортогекситовые пегматиты, сульфуризированные габбро и анортозиты.

Параллельно с разработкой фундаментальных проблем Д. С. Коржинский занимался и сравнительно частными вопросами. Здесь можно отметить: выделение фаций глубинности пропицитов, установление роли щелочности в генезисе чарнокитов; простые доказательства невозможности «транспаризации» подводных эффузивов; обсуждение критериев разделения магматической и постмагматической минерализации гипербазитов и целый ряд других вопросов.

Рассматривая огромный вклад, внесенный Д. С. Коржинским в современную петрологию, трудно даже представить, что все это сделано одним человеком, по характеру работы склонным исключительно к индивидуальному научному творчеству (среди трудов Д. С. Коржинского нет ни одного, написанного в соавторстве). Поразительная глубина его идей делает понятной необыкновенную силу их воздействия. Все обобщающие работы Д. С. Коржинского, переизданные за рубежом на английском, немецком, французском и японском языках, принесли ему широчайшую известность среди геологов всего мира и утвердили общепризнанную репутацию крупнейшего петролога современности.

При всех замечательных научных качествах нельзя не отметить, что Дмитрий Сергеевич — отнюдь не замкнутый, углубленный в свои размышления ученый, не замечающий ничего вокруг, а веселый, добродушный человек, деликатный и обаятельный, глубоко терпимый в науке и жизни, с легким характером, переполненный юмором и жизненной силой. Эта редкая душевная гармония ученого и человека завоевала Дмитрию Сергеевичу Коржинскому не только глубокое уважение, но и искреннюю человеческую любовь всех его учеников и коллег.

Академик Д. С. Коржинский — Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, лауреат многих научных премий, почетный член Геологических обществ США, Болгарии и ГДР, Общества экономических геологов (США), Лондонского геологического общества, Академии естествоиспытателей «Леопольдина» (ГДР) — встречает свое 80-летие полный сил и энергии. Пожелаем этому выдающемуся ученому, большому человеку и великому труженику крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов.

*А. В. Сидоренко, Б. С. Соколов, В. А. Жариков,
И. П. Иванов, С. П. Кориковский, В. П. Логинов,
А. А. Маракушев, Н. Н. Перцев, Л. Л. Перчук, Л. И. Шабынин*
